



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CACHOEIRA PAULISTA



PRODUTO 06



VERSÃO PRELIMINAR DO PMGIRS

Junho/2023

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CACHOEIRA PAULISTA

PRODUTO 06

VERSÃO PRELIMINAR DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CACHOEIRA PAULISTA

Junho/2023

Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.
00	12/06/2023	Entrega de Produto	Ricardo Tierno			
01	29/06/2023	Entrega de Produto	Ricardo Tierno			

Elaborado por: Equipe técnica Consórcio Técnico PP-FRAL		Supervisionado por: Ricardo Tierno		
Aprovado por:		Revisão	Finalidade	Data
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação				

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	3
2.1. Localização e Acesso	3
2.2. Geografia Física	4
2.2.1. Climatologia	5
2.2.2. Chuvas	6
2.2.3. Geologia	6
2.2.4. Relevo	7
2.3. Hidrologia	8
2.3.1. Águas superficiais	8
2.3.2. Águas subterrâneas	10
2.4. Dados Socioeconômicos	11
2.4.1. Demografia	11
2.4.2. Educação	11
2.4.3. Trabalho e renda	13
2.4.4. Saúde	13
2.5. Economia	15
3. DIAGNÓSTICO	17
3.1. Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos	17
3.1.1. Estrutura Operacional dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	20
3.1.2. Análise do Atendimento à Legislação Federal e Estadual	24
3.1.3. População Atendida / Geração	29
3.1.4. Frequência	31

3.1.5.	Serviços Especiais	34
3.1.6.	Transporte e Manejo dos RSU	35
3.2.	Destinação e Disposição Final.....	38
3.2.1.	Passivos Ambientais	40
3.2.2.	Ações de Mitigação das Emissões de Gases do Efeito Estufa	43
3.2.3.	Áreas Favoráveis para Disposição Final	44
3.3.	Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	47
3.4.	Reaproveitamento dos RSU / Materiais Recicláveis.....	49
3.5.	Resíduos Industriais	55
3.6.	Logística Reversa	57
3.7.	Resíduos Provenientes de Serviços de Saúde.....	58
3.8.	Resíduos Provenientes da Construção Civil.....	60
3.9.	Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris.....	62
3.10.	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	64
3.11.	Programas e Ações e Educação Ambiental, Mobilização e Participação Social	65
3.12.	Lacunas no Atendimento à População	65
3.13.	Análise da Capacidade Institucional.....	67
3.14.	Sistema de Cálculo dos Custos e Formas de Cobrança (Sustentabilidade Financeira).....	67
3.15.	Procedimentos Operacionais.....	75
4.	PROGNÓSTICO	93
4.1.	Projeções.....	93
4.1.1.	Projeção Populacional.....	93
4.1.2.	Projeção de Demanda.....	94
4.1.3.	Demanda Flutuante por Serviços de Coleta e Limpeza Pública	96

4.2. Cenários de Demandas e de Planejamento	99
4.2.1. Cenário Tendencial	100
4.2.2. Cenário Desejável.....	101
4.3. Metas, Diretrizes e Estratégias.....	103
4.3.1. Diretrizes e Estratégias	103
4.3.1.1. Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda	106
4.4. Metas.....	108
4.4.1. Área Técnica.....	109
4.4.2. Área Ambiental.....	110
4.4.3. Área Econômica.....	113
4.4.4. Área Social.....	114
4.4.5. Área Institucional.....	115
5. AÇÕES PROPOSTAS	118
5.1. Ampliar a utilização de contêineres na coleta de RSD	118
5.2. Fornecimento de veículo para a coleta seletiva.....	119
5.3. Apoio à EMAÚS na obtenção de recursos e financiamentos, com vistas a melhorias estruturais	119
5.4. Elaboração de um programa contínuo de Educação Ambiental e Comunicação.....	121
5.5. Implantar a trituração dos resíduos de poda e capina	122
5.6. Aproveitamento Energético dos RSU	123
5.7. Destinar os RCC para a reciclagem	123
5.8. Criar parceria com EMAÚS para a operação do PEV e tratamento dos resíduos coletados	125
5.9. Instalar contêineres diferenciados para a coleta de diferentes materiais	126

5.10.	Instalação de estrutura coberta e banheiro para viabilizar o trabalho no local	127
5.11.	Definir a destinação dos RCC para sua reciclagem	127
5.12.	Divulgação das estruturas de PEV e rotina da coleta seletiva	128
5.13.	Criar parceria com grandes geradores (mercados, restaurantes, Canção Nova etc.) para a coleta diferenciada de resíduos orgânicos	128
5.14.	Identificação e regularização de local para produção de composto orgânico.....	129
5.15.	Adequar valores das taxas de coleta e limpeza pública	130
5.16.	Aderir ou criar consórcios e/ou parcerias para utilização compartilhada de serviços e equipes no manejo de resíduos sólidos	130
5.17.	Gerar receita com a comercialização de composto orgânico	131
5.18.	Aprovação do PMGIRS na Câmara Municipal.....	132
5.19.	Criação de grupo de acompanhamento dos resultados do PMGIRS ...	132
5.20.	Elaboração de agenda para participação da sociedade civil no monitoramento dos resultados	133
5.21.	Custos de implantação das ações sugeridas	134
5.22.	Participação Social e Indicadores e Monitoramento	136
5.23.	Programa de Comunicação e Educação Ambiental	141
5.24.	Mitigação das Emissões dos Gases de Efeito Estufa.....	144
5.25.	Ações de Emergência e Contingência.....	146
6.	LEVANTAMENTO DE LEGISLAÇÃO PRELIMINAR.....	149
6.1.	Legislação Federal	149
6.2.	Legislação Estadual.....	151
6.3.	Legislação Municipal	154
6.3.1.	Educação Ambiental	156



6.3.2. Resíduos de responsabilidade do setor comercial, de fabricantes, de importadores, de distribuidores, da saúde privada e da construção civil	157
6.3.3. Convênios Municipais	159
6.3.4. Revisão do PMGIRS	160
7. BIBLIOGRAFIA	161

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização e acessos ao município de Cachoeira Paulista	4
Figura 2 - Gráfico das precipitações acumuladas para o município de Cachoeira Paulista	6
Figura 3 - Mapa geológico do município de Cachoeira Paulista	7
Figura 4 - Mapa com padrões do relevo do município de Cachoeira Paulista	8
Figura 5 - Hidrografia do município de Cachoeira Paulista	9
Figura 6 - Sistemas Aquíferos para o Estado de São Paulo, com destaque para Cachoeira Paulista	10
Figura 7 - PIB por atividade por ano	15
Figura 8 – PIB per capita de Cachoeira Paulista	16
Figura 9 – Coleta Porta a Porta	22
Figura 10 – Puxada de sacos para o meio fio das vias	22
Figura 11 – Esvaziamento de Contêiner	23
Figura 12 – Contêineres para Coleta de RSD	23
Figura 13 – Pontos de Disposição e Coleta de RSU em Áreas Rurais	24
Figura 14 – Aterro Sanitário VSA	39
Figura 15 – Antigo Lixão (desativado)	42
Figura 16 – Pontos Viciados de Descarte Irregular	43
Figura 17 – Composição Gravimétrica	48
Figura 18 - Estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil	49
Figura 19 – Veículo utilizado na coleta de materiais recicláveis	50
Figura 20 – Central de triagem de materiais recicláveis	52
Figura 21 – Equipamentos de triagem e acondicionamento	52
Figura 22 – Loja da Emaús	53
Figura 23 – Aterro Provisório de RCC (PEV)	61
Figura 24 – Caçamba para RSD	62
Figura 25 - Planilha de cálculo da Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos	74
Figura 26 – Logística reversa de pilhas e baterias	81
Figura 27 – Logística reversa de pneus inservíveis	82

Figura 28 – Logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.....	83
Figura 29 – Logística reversa de óleos lubrificantes usados ou contaminados	85
Figura 30 – Logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	86
Figura 31 – Logística reversa de eletroeletrônicos e seus componentes	87
Figura 32 – Logística reversa de embalagens de aço	88
Figura 33 – Logística reversa de baterias de chumbo ácido.....	90
Figura 34 - Tipos de PEV's	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Unidades de Saúde de Cachoeira Paulista	14
Quadro 2 – Frequência Semanal de Coleta de RSD	31
Quadro 3 – Rotina Semanal de Coleta de RSD.....	32
Quadro 4 – Áreas contaminadas e reabilitadas no município de Cachoeira Paulista	43
Quadro 5 - Rotina da coleta seletiva por bairros e períodos.....	51
Quadro 6 – Estabelecimentos de Saúde em Cachoeira Paulista	59
Quadro 7 – Estruturas de Tratamento de Água e Esgoto	64
Quadro 8 – Secretarias Responsáveis pela Gestão dos RSU.....	67
Quadro 9 – Setor agrossilvopastoril.....	79
Quadro 10 – Ações para minimizar a quantidade de resíduos provenientes de medicamentos.....	91
Quadro 11 - Cenários Possíveis para o Setor de Resíduos Sólidos.....	99
Quadro 12 – Metas Específicas para a Área Institucional	116
Quadro 13 – Síntese das Metas e Ações Programadas.....	117
Quadro 14 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	138
Quadro 15 – Tecnologias para Recuperação Energética de RSU.....	145
Quadro 16 – Ações de emergência e contingência	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distância de Cachoeira Paulista a São Paulo (capital) e municípios limítrofes	3
Tabela 2 - Série histórica da população de Cachoeira Paulista.....	11
Tabela 3 - Número de alunos matriculados em Cachoeira Paulista	12
Tabela 4 – Histórico da Geração de RSD.....	29
Tabela 5 – Geração Mensal dos RSU (2021-2022).....	30
Tabela 6 - Índice de Qualidade dos Resíduos (IQR) do município de Cachoeira Paulista	40
Tabela 7 – Composição Gravimétrica dos RSU	47
Tabela 8 – Quantidades e frações de materiais recuperados.....	53
Tabela 9 – Valores mensais de materiais reaproveitados	54
Tabela 10 – Percentual de Materiais Reaproveitados	55
Tabela 11 – Ecoponto para Coleta de Lâmpadas Fluorescentes e Pilhas.....	58
Tabela 12 – Histórico de Geração de RSS	60
Tabela 13 – Pesos e Valores dos RSS Coletados.....	60
Tabela 14 – Composição de custos com mão-de-obra.....	70
Tabela 15- Parâmetros de cálculo	70
Tabela 16 - Composição de custos com equipamentos	71
Tabela 17 - Estimativa de gastos anuais	71
Tabela 18 – Percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes	84
Tabela 19 – Dados Populacionais Aplicados à Projeção Demográfica.....	93
Tabela 20 – Projeção Populacional (2024-2044).....	94
Tabela 21 – Projeção de Demanda (2024-2043).....	94
Tabela 22 – Projeção da Demanda - RCC (2024-2043).....	95
Tabela 23 – Projeção da Demanda - RSS (2024-2043)	95
Tabela 24 – Demanda Flutuante.....	97
Tabela 25 – Manejo dos RSU nos Cenários Tendencial e de Planejamento.....	103
Tabela 26 - Percentual da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos.....	109
Tabela 27 – Metas Específicas para a Área Técnica.....	110



Tabela 28 – Percentual da massa total com disposição final inadequada.....	110
Tabela 29 – Percentual da massa recuperada	111
Tabela 30 – Metas Específicas para a Área Ambiental	112
Tabela 31 – Percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	113
Tabela 32– Metas Específicas para a Área Econômica.....	114
Tabela 33 – Percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado	114
Tabela 34 – Metas Específicas para a Área Social.....	115
Tabela 35 – Percentual dos municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais de gestão de resíduos.....	115
Tabela 36 – Percentual dos municípios integrantes de consórcios públicos para a gestão de RSU.....	116
Tabela 37 – Custos e Receitas estimadas.....	134
Tabela 38 – Redução de RSU Encaminhados ao Aterro Sanitário.....	136

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Estruturas de Gestão e Manejo dos RSU	21
Mapa 2 – Frequência de Coleta de RSU por Bairros.....	33
Mapa 3 – Transporte dos RSU	37
Mapa 4 – Áreas Favoráveis para Disposição Final de RSU	46
Mapa 5 – Moradias de Uso Ocasional	98

LISTA DE SIGLAS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AGEVAP – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
ATT – Área de Transbordo e Triagem
C – Célsius
CAPS – Centro de Atenção Psicossocial
CBH-PS – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CCD – Coordenadoria de Controle de Doenças
CCR – Companhia de Concessões Rodoviárias
CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDR – Combustível Derivado de Resíduos
CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CSPE – Comissão de Serviços Públicos de Energia
CTF – Cadastro Técnico Federal
CTR – Central de Tratamento de Resíduos
DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DER – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo
DST – Doença Sexualmente Transmissível
EC – Economia Circular
EIRELI – Empresa Individual de Responsabilidade Limitada
EPI – Equipamentos de Proteção Individual

ESF – Estratégia de Saúde da Família
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FECOP - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEE – Gases do Efeito Estufa
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGC - Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo
INCC – Índice Nacional de Construção Civil
INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano
IQC – Valas e do Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IRR – Índice de Recuperação de Resíduos
LOA – Lei Orçamentária Anual
LTDA - Limitada
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
NR – Norma Regulamentadora
OCA - Organismo de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental
OLUC – Óleo e Embalagens de Lubrificante Usadas
ONG – Organização Não Governamental
PAP - Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PGRS - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIA – Pesquisa Industrial Anual
PIB – Produto Interno Bruto
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico



PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMISB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PRAD – Programa de Alcoólatras e Drogadictos
RASP – Resíduos Agrossilvopastoris
RCC – Resíduos da Construção Civil
RDO – Resíduos Domésticos Orgânicos
RI – Resíduos Industriais
RPU – Resíduos Provenientes de Serviços de Limpeza Urbana
RS – Resíduos Sólidos
RSB – Resíduos Provenientes de Serviços de Saneamento Básico
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SABESP – Companhia Paulista de Saneamento Básico
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SP – São Paulo
SPRSU – Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos
SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS – Sistema Único de Saúde
TCL – Taxa de Coleta de Lixo
TLP – Taxa de Limpeza Pública
TMRS – Taxa de Utilização Efetiva ou Potencial do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos



UBS – Unidade Básica de Saúde

UFR – Unidade Fiscal de Referência

VTI – Valor da Transformação Industrial

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório traz a versão preliminar do PMGIRS do município de Cachoeira Paulista, consolidando informações validadas e compatibilizadas nas etapas anteriores deste trabalho, incorporadas aos relatórios que o antecedem, incluindo dados do diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, cenários, metas, diretrizes e estratégias para o cumprimento das metas.

Este relatório será objeto de discussão em audiência pública municipal, onde deverão ser colhidas sugestões e contribuições, tanto de setores especializados (prestadores privados de serviços, universidades e centros de ensino, empresas privadas que atuam na área), do setor público e da sociedade em geral, sobre as diretrizes, estratégias e metas apresentadas, como também identificação de propostas de programas que irão orientar a política de resíduos sólidos no município.

A Versão Preliminar do PMGIRS corresponde ao Produto 6 do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Cachoeira Paulista, município integrante do Lote 1 do processo licitatório da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, para a Contratação de Empresa Especializada para a Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS dos municípios de Areias/SP, Jambuí/SP, Cachoeira Paulista/SP, São José do Barreiro/SP e Lavrinhas/SP.

A execução dos PMGIRS, realizada pelo consórcio de empresas PP-FRAL, para os municípios que integram a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, citados anteriormente, decorre da aplicação de recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso da água na bacia, orientada pelo Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - PAP, para o período de 2021, aprovado pelo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, através da Deliberação nº 283/2020. Assim, o presente contrato compõe as ações prioritárias para "Estudos, projetos ou obras para implantação, expansão ou adequação de sistemas para coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos", integrante do programa "2.1.3 Coleta e disposição de resíduos sólidos



urbanos” do PAP. Desenvolvido de acordo com o Contrato nº 32/2022 e Ato Convocatório nº 23/2021 do Grupo 1 – Lote 1.

Conforme os Termos de Referência que orientaram o processo de contratação, o PMGIRS de Cachoeira Paulista deve fazer um retrato da situação atual da gestão de resíduos sólidos no município e permitir que seja traçada uma situação futura a ser alcançada, na forma de um instrumento de gestão participativa dos resíduos sólidos no território municipal.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1. Localização e Acesso

O município de Cachoeira Paulista está localizado a 203 km da capital paulista. Inserido na macrorregião do Vale do Paraíba Paulista, na latitude 22° 39' 54" S e longitude 45° 00' 34" W (IBGE/Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista/SP, 2022). O município possui área de 287,990 km² e tem seus limites territoriais com: Cruzeiro/SP ao norte, Lorena/SP ao sul, Silveiras/SP a leste e Canas/SP a oeste.

O acesso ao município de Cachoeira Paulista se dá pelas rodovias BR-116 - Via Dutra, SP-058 - Ac. Dep. Nesralla Rubens e Rodovia SP-183 - Christiano Alves da Rosa (IBGE/ Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista/SP, 2019).

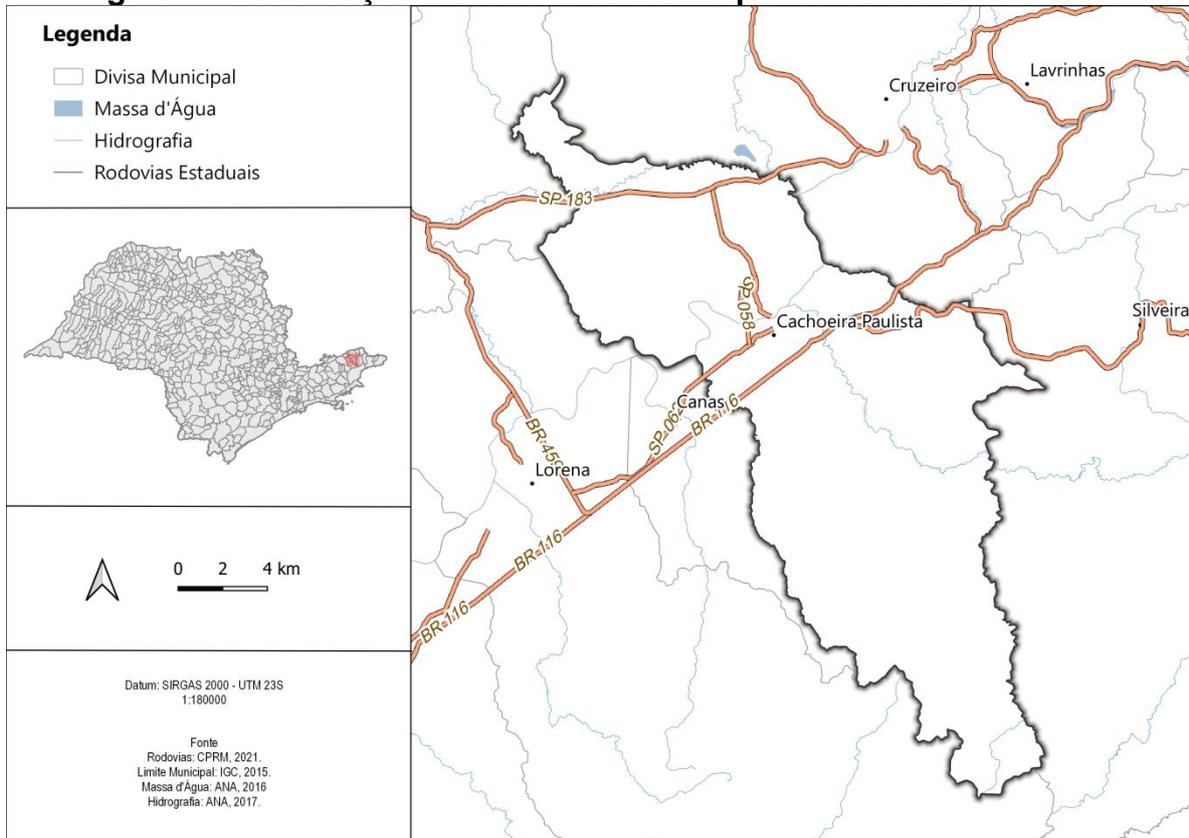
A Tabela 1 apresenta a distância entre o município de Cachoeira Paulista e a capital do estado de São Paulo, bem como, entre os municípios limítrofes. Estas distâncias são relevantes para a implantação de soluções consorciadas e gestão associada dos resíduos sólidos. A localização e acessos a Cachoeira Paulista podem ser visualizados na Figura 1, a seguir.

Tabela 1 - Distância de Cachoeira Paulista a São Paulo (capital) e municípios limítrofes

Município/UF	Distância em km
São Paulo/SP	203,0
Canas/SP	7,7
Lorena/SP	18,3
Cruzeiro/SP	19,4
Silveira/SP	22,5

Fonte: Google Maps, 2022

Figura 1 - Localização e acessos ao município de Cachoeira Paulista



Fonte: CPRM, 2021; IGC, 2015; e ANA, 2016/2027

2.2. Geografia Física

Os elementos que compõem a parte natural da geografia física do município têm grande influência e impacto na tomada de decisões no que diz respeito ao manejo dos resíduos sólidos. Através da análise dos elementos naturais de um determinado território, é possível planejar o local mais adequado para a disposição final dos resíduos sólidos ou qualquer outra obra municipal.

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos gera impactos ambientais e na saúde da população. Considerando-se a tendência de crescimento do problema, os resíduos sólidos vêm ganhando destaque como um grave problema ambiental contemporâneo mundial (GOUVEIA, 2012).

Dessa forma, para a elaboração de itinerários de coletas, transporte e disposição final de resíduos no município é preciso conhecer a parte física (clima, geologia, geomorfologia, declividade, relevo, hidrografia, clima), garantindo, assim, a melhoria

na eficiência na gestão dos resíduos, bem como evitando que os serviços de manejo de resíduos sólidos possam vir a provocar danos ao meio ambiente.

2.2.1. *Climatologia*

O clima predominante para o município de Cachoeira Paulista é o tropical de altitude Cfb (ou Cwa na classificação climática de Köppen-Geiger). É um tipo climático característico dos planaltos e serras do sudeste brasileiro. Apresenta temperatura média entre 18°C e 26°C, com amplitude térmica anual entre 7°C e 9°C. No inverno, sob influência das frentes frias originárias de massas polares, podem ocorrer geadas na região. No verão, as temperaturas raramente ultrapassam os 30°C, devido a sua altitude (PEEL, FINLAYSON, McMAHON, 2007).

Ressalta-se que, o adequado manejo e disposição final dos resíduos sólidos urbanos é fundamental para a redução na emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera, uma vez que a decomposição de resíduos orgânicos em aterros é uma das principais fontes de emissão na atmosfera de um dos gases de maior impacto no aumento do efeito estufa - o metano (CH₄) -, um gás ainda mais prejudicial à atmosfera que o próprio dióxido de carbono (CO₂), considerado o grande vilão do efeito estufa (LIMA, 2009).

De acordo com todas as projeções climáticas regionalizadas para os biomas brasileiros, é previsto um aumento da temperatura do ar na superfície entre 2°C e 6°C no período de 2040 a 2100. Com esse aquecimento, cresce também a probabilidade de maior ocorrência de eventos climáticos extremos, tais como tempestades severas e inundações. (PBMC, 2016).

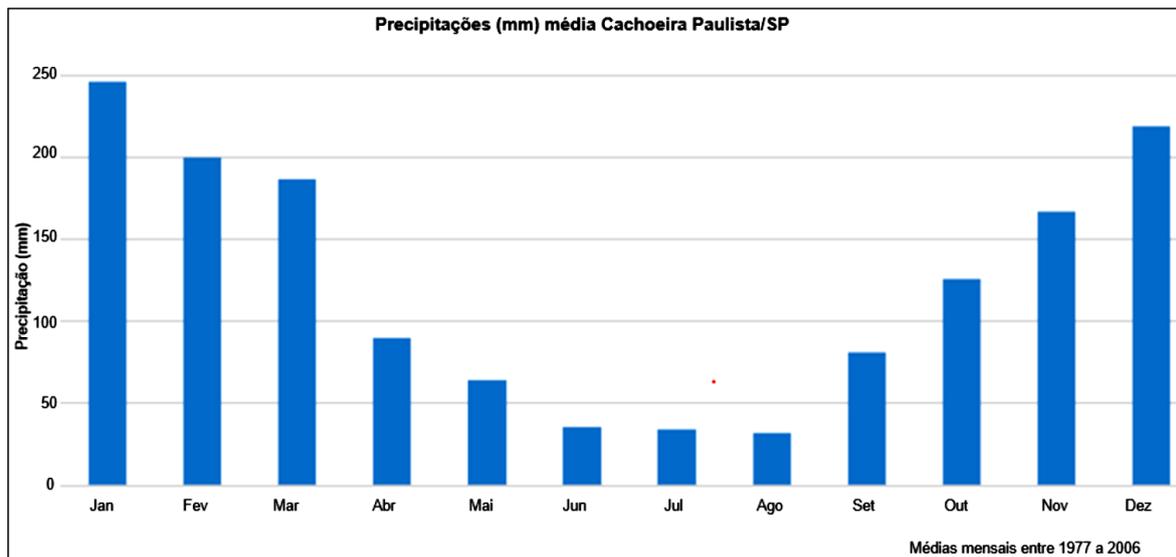
Dessa forma, percebe-se a relevância da gestão de resíduos sólidos, também no aspecto climatológico, sendo fundamental a busca por alternativas viáveis e que contribuam para diminuir o aquecimento global e, conseqüentemente, possíveis mudanças climáticas.

2.2.2. Chuvas

De acordo com os registros pluviométricos históricos, no período de 1977 a 2006, têm-se as precipitações médias anuais em torno de 1.460 mm a 1.600 mm. Isso significa que a região possui altos índices de chuvas, bem distribuídas ao longo do ano, sendo menos intenso nos três meses de inverno (junho, julho e agosto) (BANDORIA, 2012).

Na Figura 2 é possível verificar as médias mensais de chuvas acumuladas para o município de Cachoeira Paulista entre os anos de 1977 e 2006. Os meses com os maiores índices de chuva são de novembro até o mês de março. Os menores índices pluviométricos para o município ocorrem entre os meses de abril a outubro. A média anual de chuvas nesse período foi de 1.343,8 milímetros para o município em questão.

Figura 2 - Gráfico das precipitações acumuladas para o município de Cachoeira Paulista



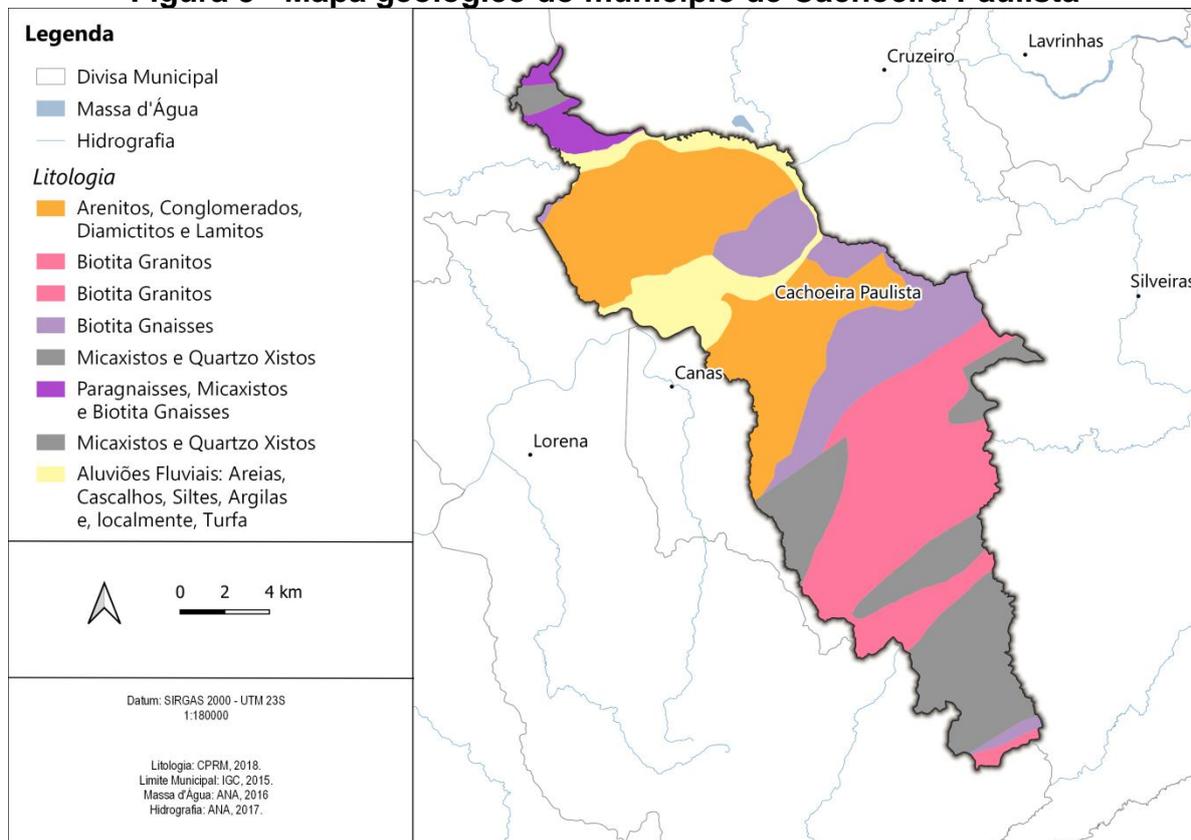
Fonte: A partir da Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações. Governo de São Paulo; IPT e CPRM, 2018

2.2.3. Geologia

Conforme pode se observar na Figura 3 o município de Cachoeira Paulista é composto por rochas do tipo: aluviões fluviais (areias, cascalhos, siltes, argilas e,

localmente, turfa); arenito; biotita granito; paragnaisse; biotita gnaisse; micaxisto; e dentre outros.

Figura 3 - Mapa geológico do município de Cachoeira Paulista



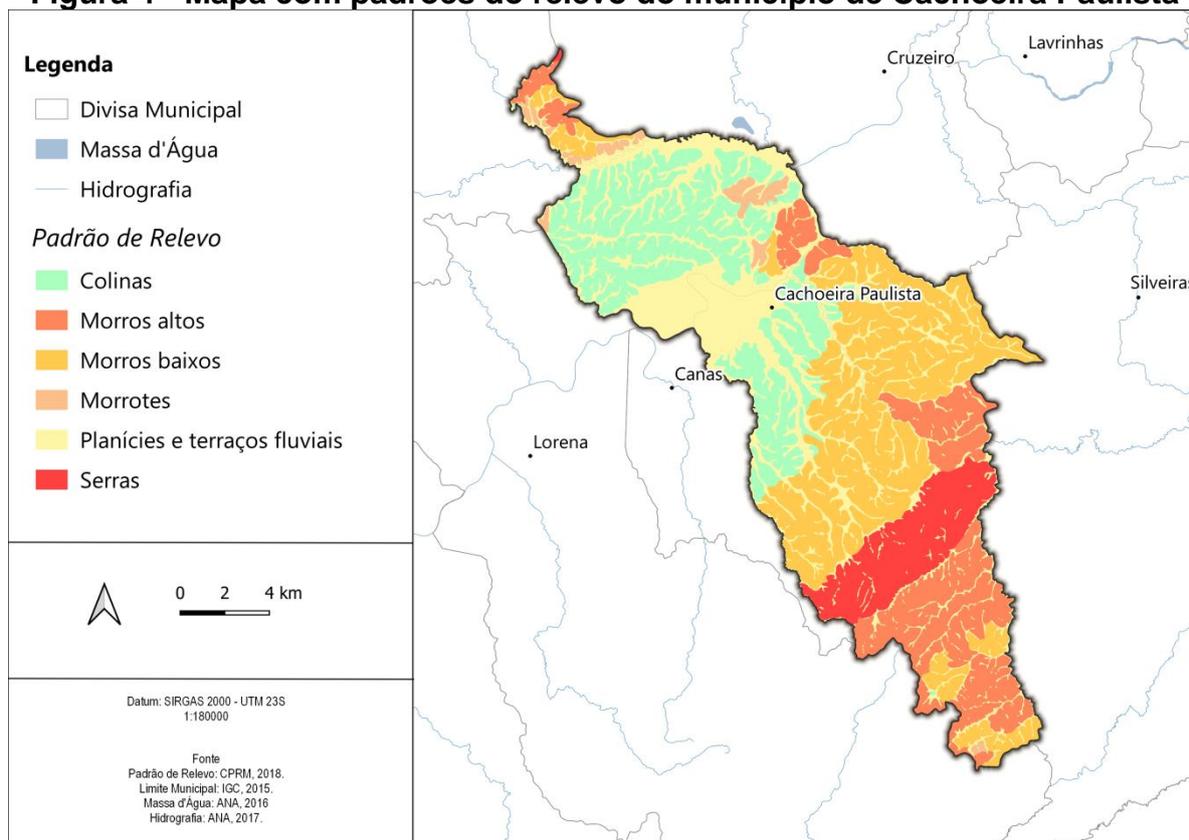
Fonte: CPRM, 2018; IGC, 2015; ANA, 2016/2017

2.2.4. Relevo

Na Figura 4, apresenta-se o relevo do município de Cachoeira Paulista com as classes de padrões. Isto é, com a caracterização espacial com os tipos geomorfológicos do terreno, sendo possível visualizar as planícies e terraços fluviais, colinas, morrotes, morros baixos, morros altos, serras e escarpas. O relevo é uma das características essenciais a ser observada para definir a área na implantação de um aterro sanitário, uma vez que interfere diretamente na drenagem de águas pluviais, no escoamento dos efluentes (chorume), no projeto geotécnico e de movimentação de massa, assim como nas questões que envolvem o acesso de caminhões e máquinas ao local.

Escarpas das serras do Mar e da Serra da Mantiqueira, mar de morros e a depressão onde se encaixa o Vale do Rio Paraíba do Sul com a bacia sedimentar de Taubaté são fortes características geográficas especializadas pelo município de Cachoeira Paulista (BRASIL, 2020).

Figura 4 - Mapa com padrões do relevo do município de Cachoeira Paulista



Fonte: CPRM, 2018; IGC, 2015; ANA, 2016/2017

2.3. Hidrologia

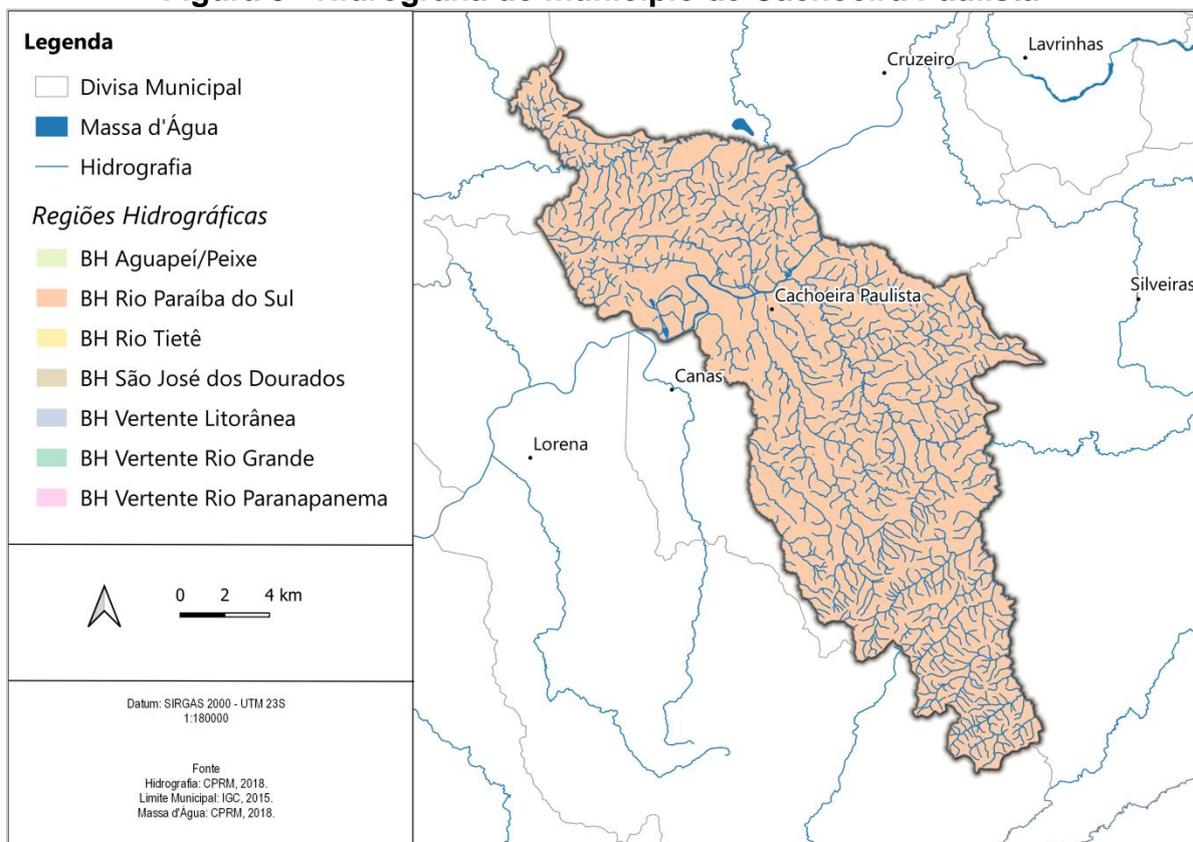
2.3.1. Águas superficiais

O município de Cachoeira Paulista está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Os principais corpos d'água, afluentes do Rio Paraíba do Sul e que cortam sua área urbana são: Córrego Pitéu, Córrego das Minhocas, Córrego do Moinho e Córrego do Asilo, além do Rio Bocaina que, apesar de não cortar as imediações da região central da cidade, merece destaque por ser responsável também pela drenagem de parcela significativa de seu território e, também, por ser utilizado como manancial para o abastecimento público de água (CBH-PS, 2015).

A disponibilidade per capita de água superficial em 2014 no município de Cachoeira Paulista foi de 4.406,43 m³/hab.ano (CBH-PS, 2015). Quantidade essa considerada adequada. Conforme a Organização das Nações Unidas são necessários 110 litros/dia por pessoa para atender as necessidades básicas.

A Figura 5 apresenta a rede hidrográfica do município de Cachoeira Paulista.

Figura 5 - Hidrografia do município de Cachoeira Paulista



Fonte: CPRM, 2018; IGC, 2015

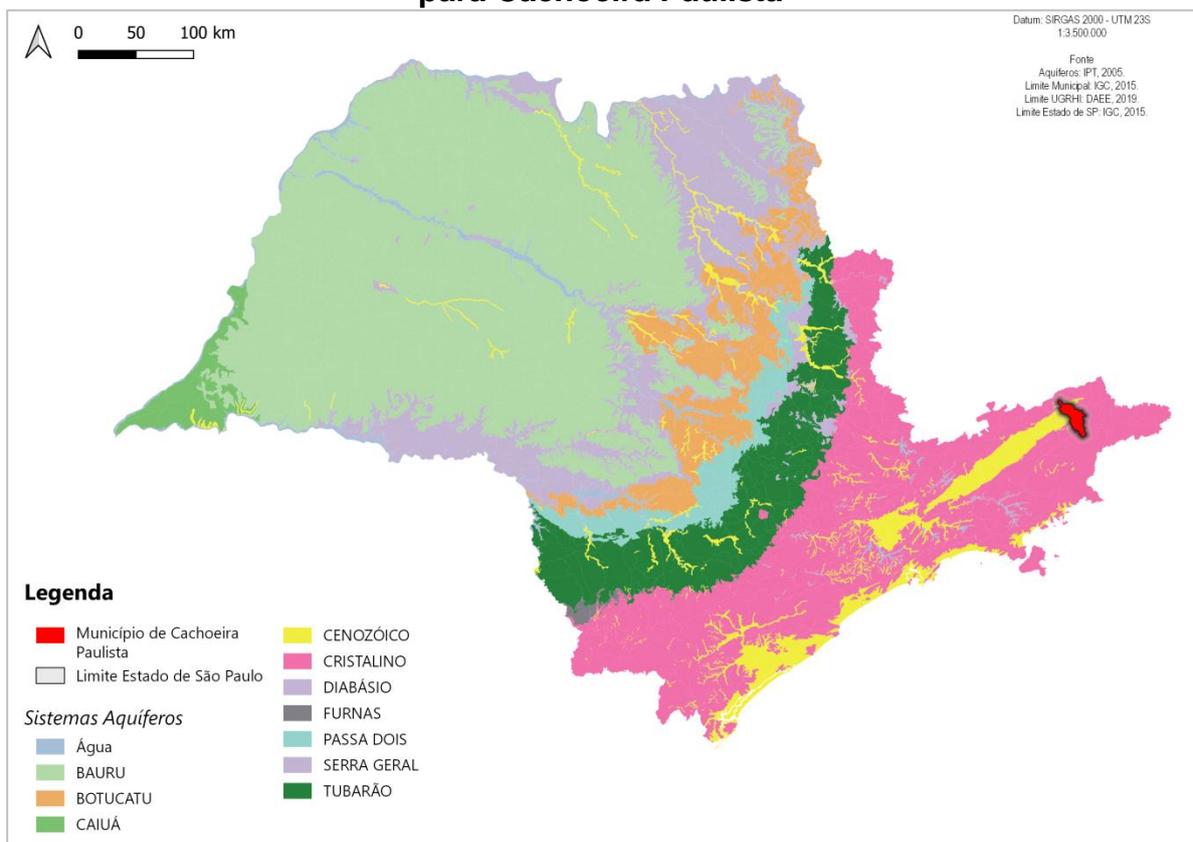
A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Interestadual - 02 tem mantido seus indicadores em condições relativamente confortáveis, entretanto, é preciso cautela na gestão, pois a bacia do rio Paraíba do Sul possui importantes mananciais que atendem a três Estados (CBH-PS, 2019).

As condições relativamente confortáveis a que se refere o Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, dizem respeito a não ocorrência de problemas sérios por falta, ou disputas pelos usos múltiplos da água. Ou seja, nessa bacia hidrográfica ainda não ocorrem conflitos pelo uso da água.

2.3.2. Águas subterrâneas

A Figura 6 apresenta a espacialização geográfica dos Sistemas Aquíferos no estado de São Paulo. As predominâncias são dos Sistemas Aquíferos Fraturados (chamado de Serra Geral) e também dos Sistemas Aquíferos Sedimentares, nos quais o potencial médio explotável de água (vazão média) é de 3 a 23 m³/h (CBH-PS, 2015).

Figura 6 - Sistemas Aquíferos para o Estado de São Paulo, com destaque para Cachoeira Paulista



Fonte: IPT, 2015; IGC, 2015; DAEE, 2019

A disponibilidade per capita de água subterrânea (m³/hab.ano) em 2014 para o município de Cachoeira Paulista foi de 447,77 m³/hab.ano (CBH-PS, 2015). O que significa dizer que há disponibilidade de muita água de qualidade para usos múltiplos no território municipal. Porém, há fragilidades no que se refere ao uso e ocupação do solo no município para garantir essa qualidade da água subterrânea. A construção e execução de obras como, por exemplo, aterro sanitário e estação de

tratamento de esgoto podem causar vazamento de poluentes, que se infiltrarão no solo e, conseqüentemente, contaminando as águas do sistema aquífero.

2.4. Dados Socioeconômicos

2.4.1. Demografia

Para obtenção dos dados populacionais do município de Cachoeira Paulista, foi consultado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que apresenta uma estimativa de 33.827 habitantes para o ano de 2021. Os valores da série histórica são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Série histórica da população de Cachoeira Paulista

Ano	Habitantes	Homens	Mulheres	População Urbana	População Rural
1991	23.125	11.482	11.643	18.647	4.478
2000	27.205	13.502	13.703	21.671	5.534
2010	30.091	14.749	15.342	24.572	5.519
2021*	33.827				

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022; Nota: * Estimativa

Cachoeira Paulista apresenta uma densidade demográfica de 117,45 hab./km², considerando-se a projeção populacional para 2021. Possui uma taxa de urbanização de 83,8% (SEADE, 2022). Na variação entre os últimos Censos do IBGE (2000-2010), a cidade apresentou um crescimento populacional de 10,6%. A distribuição populacional se apresentou em 49,0% do sexo masculino e 51,0% do sexo feminino (IBGE, 2010).

2.4.2. Educação

A falta de conhecimento sobre os impactos negativos causados pela má destinação do resíduo pode causar interferências no meio ambiente, bem como para a saúde. Uma das formas de mudar o problema relacionado aos resíduos sólidos é inserir a educação ambiental nas escolas.

No município de Cachoeira Paulista há 59 instituições de ensino formal, sendo 22 escolas de ensino infantil (creche e pré-escolar), 26 de ensino fundamental e 11 de

ensino médio (IBGE, 2018). O número de alunos matriculados, conforme cada fase escolar, pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de alunos matriculados em Cachoeira Paulista

Fase escolar	Ano				
	2005	2010	2015	2018	2021
Ensino infantil		965	1.178	1.488	1.312
Ensino fundamental	4.404	4.748	4.386	4.209	4.162
Ensino médio	1.544	1.379	1.377	1.241	1.209

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022

De acordo com a Tabela 3, pode-se observar que o número de alunos matriculados nas escolas do município, no ensino infantil, fundamental e médio, apresenta tendência de queda nos últimos anos. Além disso, no ensino médio, o número de matrículas é muito inferior ao número de matrículas do ensino fundamental (IBGE, 2021). Isso se deve em muito, pela necessidade de trabalhar e ajudar a família no complemento da renda, o que resulta no abandono dos estudos.

Dessa maneira, a educação ambiental de forma contínua no espaço escolar, desde os primeiros anos, abrangerá um maior número de alunos, se comparado com as séries finais e, assim, poderá proporcionar que os temas relacionados ao meio ambiente, incluindo a temática dos resíduos sólidos, chegue a um maior número de pessoas.

Outro indicador importante na caracterização da escolaridade da população de Cachoeira Paulista corresponde à escolaridade da população adulta, que reflete o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Conforme dados obtidos nos últimos Censos Demográficos realizados pelo IBGE (2000 e 2010), esse percentual passou de 46,65% em 2000 para 64,63 em 2010. Valores semelhantes ao registrado no estado de São Paulo, onde se observou crescimento de 48,71% para 62,91%, no mesmo período.

Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade, 4,98% eram analfabetos, 60,69% tinham o ensino fundamental completo, 45,72% possuíam o ensino médio completo e 12,97%, o superior completo (IBGE, 2010).

2.4.3. Trabalho e renda

No município de Cachoeira Paulista a taxa de atividade (porcentagem da população economicamente ativa, comparada com o total de habitantes que estavam ocupados) cresceu entre 2000 e 2010, passando de 59,61% da população para 62,23% (Atlas Brasil, 2020). Já a taxa de desocupação (quem não estava trabalhando) reduziu de 15,17% em 2000 para 8,70% em 2010 (Atlas Brasil, 2020).

A renda per capita média cresceu 37,6% no período entre os dois últimos censos, passando R\$ 555,87, em 2000, para R\$ 764,60, em 2010 (Atlas Brasil, 2022).

Em 2020, o salário médio mensal era equivalente a 2,2 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 16,1% (IBGE, 2022).

Deve-se considerar que, a geração de resíduos sólidos está diretamente relacionada à capacidade de consumo, que tende a aumentar conforme aumentam os postos de trabalho e a renda dos munícipes. Dessa forma, a administração pública local deve investir em infraestrutura e na qualidade dos serviços prestados, principalmente os serviços relacionados ao saneamento básico, entre eles, o manejo dos resíduos sólidos.

2.4.4. Saúde

A delimitação dos estabelecimentos de saúde e das condições da saúde da população é um indicativo do volume de resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados no município. A relação de estabelecimentos de saúde registrados junto ao SUS presentes no município de Cachoeira Paulista, conta com um Pronto Socorro Geral, atualmente em reforma para ampliação, e um Hospital da Santa Casa de Misericórdia, localizado no Centro da cidade. De acordo com o CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde), existem 32 leitos ativos no município, localizados na Santa Casa de Misericórdia.

O município conta, também, com: 1 (uma) Unidade Básica de Saúde (UBS); 1 (uma) farmácia municipal; 9 (nove) Unidades Básicas para atendimento de Estratégia Saúde da Família (ESF); 2 (duas) policlínicas; 1 (um) Centro de Especialidades Odontológicas; 1 (um) Centro de Atenção e Assistência à Saúde do Idoso; 1 (um) Centro de Atenção Psicossocial; 1 (um) Polo Academia da Saúde; além de estruturas para atendimento do Programa de Alcoólatras e Drogadictos; de imunização; e, de tratamento da AIDS. Nesses estabelecimentos são prestados serviços de consulta clínica básica, odontologia, enfermagem e imunização.

O Quadro 1 apresenta as unidades de saúde de Cachoeira Paulista, que prestam atendimento ao SUS.

Quadro 1 - Unidades de Saúde de Cachoeira Paulista

Unidade de Saúde	Logradouro	Bairro
Ambulatório Municipal de Especialidades Centro	Rua Prudente De Moraes	Centro
CAASI Centro de Atenção e Assistência à Saúde do Idoso	Orris Benedito Barbosa	Piteu
CAPS Cachoeira Paulista	Luiz Hummel	Alto da Boa Vista
Centro Médico Padre Pio	Sebastião Fortes	Vila Cacarro
CEO Centro de Especialidades Odontológicas Dr. Jonas Alves	Rua Jose da Silveira Mendes	Parque Primavera
ESF CDHU	Rua Arthur Oscar Krey	Vila Carmem
ESF Embaú Quilombo	Rua Melchiades Godoy Fleming	Embaú
ESF Embauzinho Turma 26	Av. Marginal do Rio Paraíba	Turma 26
ESF Jardim Europa	Ary Senne Silva	Jardim Europa
ESF Margem Esquerda	Rua Bom Jesus	Margem Esquerda
ESF Piteu	Praça da Bíblia	Piteu
ESF São João	Rua Maestro Lorena	São João
ESF Vila Cacarro	Praça Placido Guedes Magalhaes	Vila Cacarro
ESF Vila Carmem	Travessa Rui Barbosa	Vila Carmem
Farmácia Municipal	Sete de Setembro	Centro
Polo Academia da Saúde Paulo José Ferreira	João Borges	São João
PRAD Programa de Alcoólatras e Drogadictos	Rua Prefeito Antônio Mendes	Centro

Unidade de Saúde	Logradouro	Bairro
Pronto Socorro Municipal de Cachoeira Paulista	Rua Sete De Setembro	Centro
Santa Casa de Misericórdia São José	Rua Sete De Setembro	Centro
Serviço de Atendimento em DST AIDS	Rua Sete De Setembro	Centro
Setor Imunização Cachoeira Paulista	Rua Sete De Setembro	Centro
UBS Embauzinho	E. Cel. J. M. Ferreira	Embauzinho

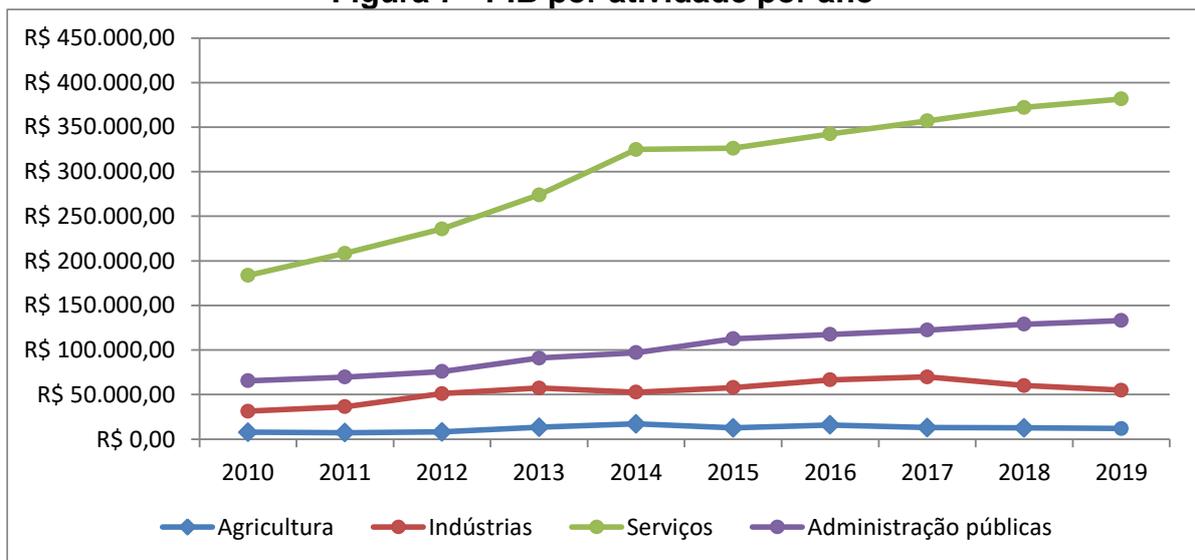
Fonte: CNES/DATA SUS, 2022

A qualidade da gestão dos resíduos sólidos tem reflexos na saúde da população, sendo possível ser observada por meio de alguns indicadores, como, a taxa de natalidade, taxa de mortalidade, a esperança de vida ao nascer e a taxa de fecundidade.

2.5. Economia

O Produto Interno Bruto - PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade. A Figura 7 apresenta a evolução do PIB por ramo de atividade entre os anos de 2010 e 2019, no município de Cachoeira Paulista (IBGE, 2022).

Figura 7 - PIB por atividade por ano

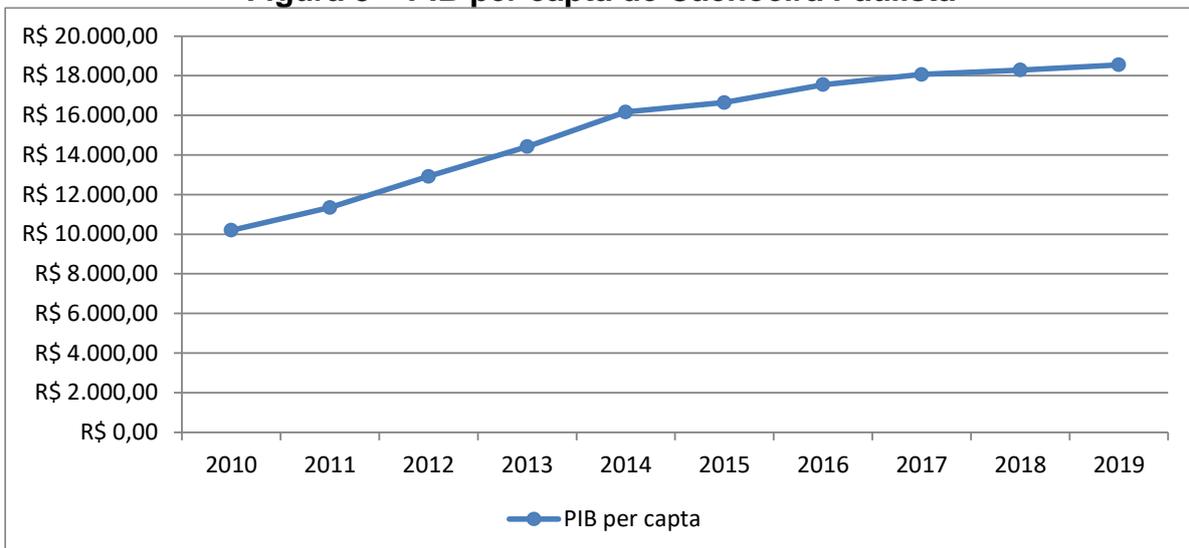


Fonte: IBGE, 2022

Conforme apresentado acima, em 2019 o setor agrícola representava 2,1% do PIB municipal, a indústria 9,4%, os serviços 65,6% e a administração pública 22,9%.

O PIB per capita é calculado a partir da divisão do PIB pelo número de habitantes. É usado como um indicador de qualidade de vida, seguindo a ideia de que os cidadãos se beneficiariam de um aumento na produção agregada do seu país. O PIB per capita de Cachoeira Paulista apresenta crescimento consistente entre os anos de 2010 e 2019, quando chegou a R\$ 18.545,37. Dentro do intervalo analisado, não se observa diminuição do PIB per capita. A Figura 8 apresenta a evolução do PIB per capita.

Figura 8 – PIB per capita de Cachoeira Paulista



Fonte: IBGE, 2022

3. DIAGNÓSTICO

3.1. Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos

Inicialmente, a fim de atender ao disposto na Lei nº 12.305/2010 quanto à terminologia a ser utilizada na gestão dos resíduos sólidos urbanos, serão utilizadas as definições nela registradas, destacando-se alguns conceitos, os quais são:

- **Resíduos** - material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;
- **Rejeitos** - resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;
- **Coleta Seletiva**: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
- **Controle Social**: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;
- **Destinação Final Ambientalmente Adequada**: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

- **Disposição Final Ambientalmente Adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:** conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;
- **Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos:** conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Destaca-se, ainda, por se tratar do foco do presente planejamento, a definição legal quanto aos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, que de acordo com a PNSB e o Novo Marco Legal do Saneamento, está constituído pelo desempenho de tarefas operacionais e administrativas que envolvem o atendimento da população quanto à varrição e limpeza de vias e logradouros públicos, coleta, transporte, destinação e disposição final dos resíduos sólidos e de resíduos oriundos da limpeza urbana, remoção de resíduos volumosos e entulhos descartados em vias públicas, assim como operação e manutenção dos sistemas de transbordo e das unidades de triagem e compostagem, incluindo a transferência dos rejeitos gerados nessas unidades para a adequada disposição final.

O levantamento detalhado da situação do eixo de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentado a partir das informações pertinentes às principais tipologias de resíduos definidas por lei: Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, Resíduos da Construção Civil - RCC, Resíduos Provenientes de Serviços de Saúde - RSS, Resíduos Industriais - RI, agrossilvopastoris, de saneamento básico e de logística

reversa, incluindo dados gerenciais e operacionais desses serviços, sempre quando disponíveis.

O município de Cachoeira Paulista possui, atualmente, contrato firmado com a empresa ELECTRA SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA URBANA LTDA (Contrato nº 61/2019) para coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais e de varrição mecânica. O contrato passou a vigorar em 06 de setembro de 2019, com vigência inicial de 12 meses, prorrogado nos termos do artigo 57, inciso II, da Lei de Licitações e Contratos Administrativos e suas alterações.

O valor total do contrato é de R\$ 2.060.996,40, com estimativa de se coletar, no período de um ano 6.840 toneladas de resíduos domiciliares e executar a varrição mecânica em 1.056 km de vias do município.

A destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais gerados no município é realizada pela Empresa VALE Soluções Ambientais LTDA., em aterro sanitário localizado no território do próprio município. O contrato firmado em 23 de agosto de 2018 (Contrato nº 70/2018), com vigência inicial de 12 meses, atualmente está em vigor, tendo sido prorrogado nos termos na lei que regula os contratos administrativos.

A coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos provenientes dos serviços de saúde e da Santa Casa de Misericórdia (RSS dos grupos A, B e E), gerados no município são de responsabilidade da empresa SILCON AMBIENTAL LTDA., que possui contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista (Contrato nº 60/2021), vigorando desde 15 de dezembro de 2021, com prazo de vigência de 12 meses, renovável por iguais períodos, nos termos da lei. O valor total do contrato é de R\$ 73.260,00 para o período de um ano.

A coleta seletiva, triagem e comercialização de materiais reaproveitáveis são realizadas pela ONG Emaús, atuante no município desde 2011, além de catadores autônomos, informais.

O município de Cachoeira Paulista já possui planejamento para o setor de resíduos sólidos, instituído pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, de 2011, com última atualização em 2017 (Decreto nº 139/2017). O Plano propõe algumas ações necessárias à melhoria da prestação de serviços de manejo dos resíduos sólidos gerados no município.

3.1.1. Estrutura Operacional dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

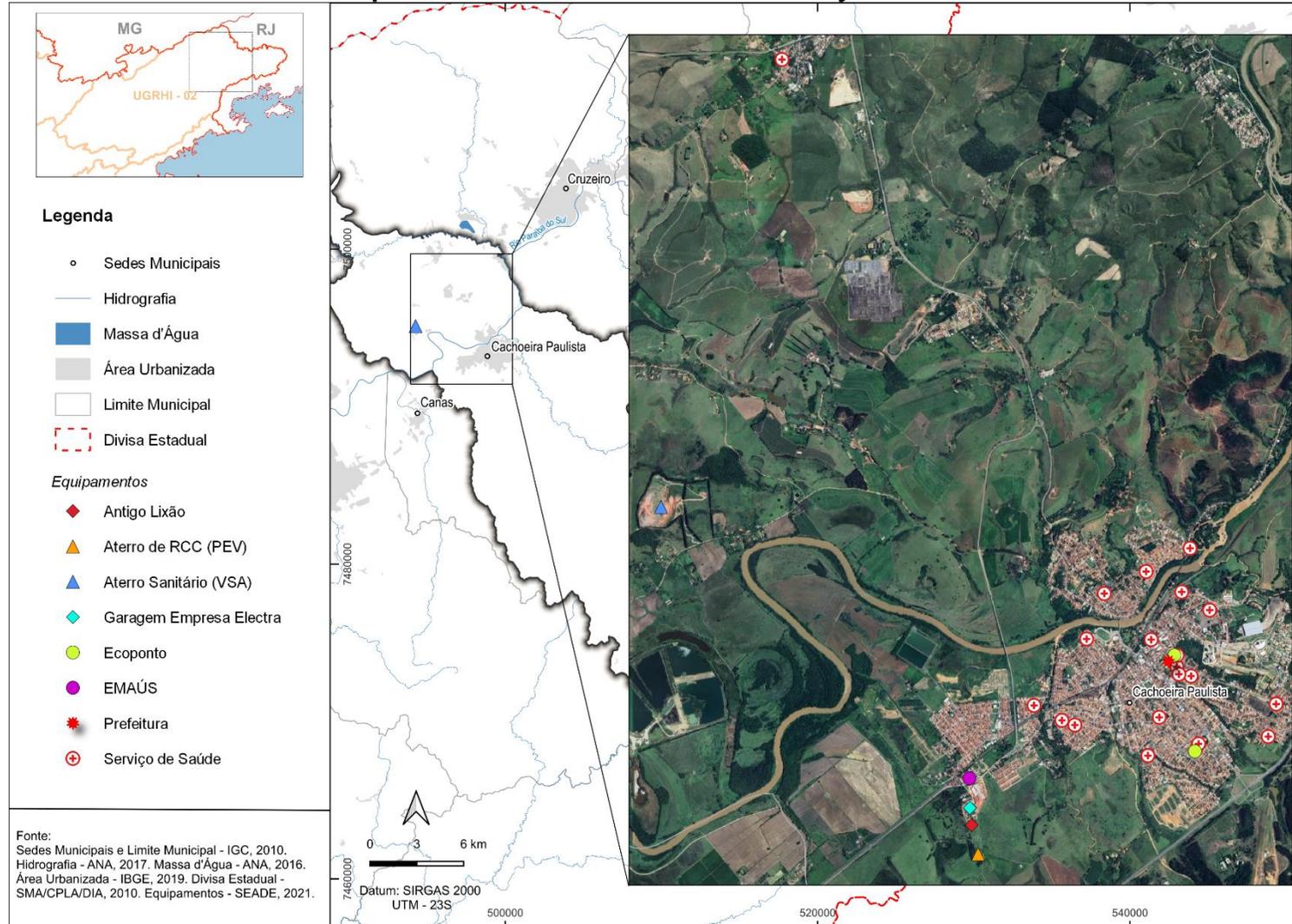
De acordo com informações prestadas pela Prefeitura ao Sistema de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS), em 2020 a administração pública local contava com 20 trabalhadores dedicados aos serviços de manejo de RPU, capina e roçada. Deste total, 8 eram vinculados à administração pública municipal e os 12 restantes vinculados a empresas privadas. (SNIS, 2020).

Os trabalhos de varrição, poda e capina ocorrem todos os dias da semana, sendo organizados pelas denominadas áreas de serviço. Para a realização dos trabalhos a prefeitura conta com dois caminhões basculantes e um trator agrícola com reboque, de idades superiores a 10 anos, de propriedade da Prefeitura (SNIS, 2020).

Os trabalhos administrativos relacionados aos serviços de gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos são executados por 3 (três) empregados da prefeitura.

O Mapa 1 apresenta as estruturas de apoio aos trabalhos de coleta, gestão e manejo dos RSU em Cachoeira Paulista, incluindo o prédio administrativo da prefeitura e estabelecimentos de saúde, geradores e gestores do RSS.

Mapa 1 – Estruturas de Gestão e Manejo dos RSU



Fonte: Prefeitura de Cachoeira Paulista, 2022

A operação de coleta dos resíduos sólidos domiciliares e provenientes da limpeza pública é realizada com 3 caminhões compactadores equipados com batedores de contêiner, pertencentes ao agente privado.

Figura 9 – Coleta Porta a Porta



Fonte: Elaboração Própria, 2022

Os trabalhos se dividem entre duas equipes, compostas por um motorista e três coletadores, que fazem a coleta porta a porta, e esvaziam contêineres espalhados em pontos de maior demanda. As Figuras 10, 11 e 12 retratam os trabalhos de coleta de RSD, onde se pode verificar o trabalho de “puxada” dos sacos para o meio fio das vias, realizada por um dos coletadores, enquanto o caminhão passa por vias menores. Posteriormente, o caminhão passa para recolher os sacos. Essa estratégia traz mais agilidade aos serviços.

Figura 10 – Puxada de sacos para o meio fio das vias



Fonte: Elaboração Própria, 2022

Em conversa com a equipe de coletadores, foram registradas dificuldades no deslocamento dos contêineres devido a avarias nas rodas.

Figura 11 – Esvaziamento de Contêiner



Fonte: Elaboração Própria, 2022

Figura 12 – Contêineres para Coleta de RSD



Fonte: Elaboração Própria, 2022

A quantidade de resíduos coletados pelos agentes privados responsáveis pela prestação dos serviços no município, no ano de 2022, foi de 6.568,40 toneladas. (VSA, 2023).

Os serviços de coleta são prestados em todo o território do município, sendo realizados de forma direta nas áreas urbanas e com o auxílio de lixeiras nas áreas

rurais, dispostas em locais próximos às vias principais, onde os próprios moradores devem depositar os resíduos acondicionados em sacos plásticos.

Figura 13 – Pontos de Disposição e Coleta de RSU em Áreas Rurais



Fonte: Elaboração Própria, 2022

Até março de 2023 serviços de limpeza pública, capina, roçada e varrição de logradouro públicos foram apoiados por um convênio firmado com o governo do estado de São Paulo para o fornecimento de mão de obra destinada à execução de atividades de zeladoria. Através do Programa Bolsa de Trabalho foi oferecida ao município mão de obra para a execução desses serviços, cabendo à administração local a gestão do pessoal e organização das frentes de trabalho.

3.1.2. Análise do Atendimento à Legislação Federal e Estadual

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) tem entre as principais mudanças na Política Nacional de Saneamento Básico a atribuição da competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento à Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), além do estabelecimento de novas metas para a universalização dos serviços de abastecimento de água e do esgotamento sanitário, assim como para a regularização das estruturas de disposição final dos resíduos sólidos, dentre outras.

O Novo Marco Legal do Saneamento mantém a atribuição dos titulares responsáveis pelos serviços de saneamento, neste caso os municípios, a responsabilidade por “elaborar os Planos de Saneamento Básico”.

Por outro lado, dá um novo caráter descentralizado e regionalizado à prestação dos serviços de saneamento, podendo ser exercida no âmbito das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões instituídas por lei complementar estadual, quando se verifique o compartilhamento de instalações operacionais entre 2 (dois) ou mais municípios.

Destaca-se, neste sentido, a previsão legal de exercício da titularidade dos serviços de saneamento por meio de gestão associada, através da formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, tal como definido no artigo 241 da Constituição Federal.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) são estudos obrigatórios para os municípios e são compostos de um diagnóstico da situação do saneamento básico, englobando os quatro componentes que integram o setor (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos urbanos), as necessidades e deficiências presentes no território. A partir deste levantamento, devem ser traçados objetivos e metas de curto, médio e longo prazos, para melhorar o acesso aos serviços prestados à população. Além disso, este instrumento serve de ferramenta para o poder público municipal organizar a gestão da prestação dos serviços de saneamento e para obtenção de recursos financeiros, de acordo com o Decreto nº 8.211 de 2014, Art. 1:

§ 2º Após 31 de dezembro de 2015, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Tal como já previsto na Lei nº 11.445/2007, que antecedeu o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), o controle social mantém-se como fundamento da Política Nacional para o setor, sendo caracterizado pelo conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações,

representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação, relacionados com os serviços públicos de saneamento básico. Sendo dever do titular dos serviços definir os mecanismos e os procedimentos de controle social.

A Lei nº 11.445/2007 já previa a possibilidade de participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, nas instâncias regional e local. A Lei nº 14.026/2020 amplia a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, incorporando aqueles de instância nacional, em especial o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, assegurada a representação: I - dos titulares dos serviços; II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; IV - dos usuários de serviços de saneamento básico; V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

O Novo Marco Legal do Saneamento mantém com a titularidade dos serviços, no caso presente o município, o dever de formular a respectiva política pública, devendo, para tanto, cumprir uma série de atribuições. Entre elas, prever a delegação da organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, mediante contrato ou convênio, a outros entes federativos, nos termos do Art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/2005. Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, porém todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o município. Cabe, portanto, ao titular dos serviços públicos de saneamento básico definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.

No dia 31 de março de 1992 foi instituída no Estado de São Paulo a Lei nº 7.750/1992, denominada Política Estadual de Saneamento. Posteriormente, esta lei foi revogada pela Lei Complementar nº 1.025/2007, a qual transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de

saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. A Lei Complementar menciona alguns pontos de interesse voltados à gestão de resíduos sólidos urbanos, dentre eles pode-se destacar:

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

Art. 61 - Esta lei complementar aplica-se, no que couber, aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, bem como aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, respeitada a autonomia municipal e observada a legislação estadual aplicável, em especial a Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, ficando o Estado autorizado a celebrar convênios de cooperação e contratos de programa com os municípios.

Art. 63 § 9º - Respeitada a autonomia municipal, a SABESP e suas subsidiárias ficam autorizadas a prestar serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, bem como serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para se adequar às políticas federal e estadual de saneamento básico, o município de Cachoeira Paulista desenvolveu o Plano Municipal de Saneamento Básico PMSB, publicado em 2011, com última atualização realizada pelo Decreto nº 139, de 09 de outubro de 2017. O PMSB de Cachoeira Paulista apresenta o levantamento

dos resíduos gerados no município, pontos a serem melhorados na prestação dos serviços, bem como objetivos e metas a serem alcançadas.

Vale ressaltar a validade do Plano frente ao Novo Marco Legal do Saneamento Básico, que alterou a periodicidade para a revisão dos PMSB de 4 para 10 anos, quando comparado à Lei nº 11.445/2007. Desta forma, considera-se a vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Cachoeira Paulista, sendo necessária sua revisão em prazo não superior a 10 anos, contados a partir da data de publicação de sua última versão.

Em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o PMSB de Cachoeira Paulista tem como objetivo a universalização dos serviços de saneamento básico. Ou seja, possibilitar a toda sua população acesso aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e, por fim, aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Mais especificamente, definiu como meta o atendimento de 100% da população do município com serviços de manejo dos resíduos sólidos até 2014, meta já alcançada e mantida nos últimos anos.

O PMSB traz, também, como meta o reaproveitamento de 60% dos resíduos sólidos gerados até 2015, com a disposição final apenas dos rejeitos, em alinhamento com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, diminuindo os volumes dispostos em aterros. Para a disposição final dos resíduos não reaproveitáveis, não devem ser utilizados outros processos menos adequados do que aterros sanitários, conforme preconizado pela política federal e estadual de resíduos sólidos. Com relação à meta de reaproveitamento o município ainda se encontra distante dos objetivos, como detalhado no Item 3.2.

O PMSB de Cachoeira Paulista ainda define que os resíduos de serviços de saúde, classificados como "perigosos", devem ser tratados em unidades especializadas e devidamente licenciadas, sendo os rejeitos resultantes encaminhados para aterros sanitários, em concordância ao estipulado na legislação Federal e do Estado de São Paulo.

3.1.3. População Atendida / Geração

A geração dos RSD foi levantada a partir das quantidades de resíduos coletados no território de Cachoeira Paulista, considerando-se que os serviços de coleta de RSD atendem 100% da população do município, incluindo as áreas urbanas e rurais, totalizando 32.531 habitantes em 2022 (Seade, 2022).

Os volumes de RSD coletados totalizaram, em 2022, 6.568,40 toneladas (VSA, 2023). A Tabela 4 apresenta o histórico de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, conforme dados extraídos do SNIS (2020) e complementado por informações relativas aos anos de 2021 e 2022, obtidas junto à empresa Vale Soluções Ambientais, operadora do aterro. Verifica-se que a geração diária per capita no último ano avaliado foi de 0,55 kg, valor inferior à média brasileira de 1,07 kg no mesmo ano (ABRELPE, 2021) e à média da região Sudeste, que foi de 1,262 kg/hab./ano. Deve-se considerar que nos grandes centros urbanos a geração por habitante é significativamente maior.

Tabela 4 – Histórico da Geração de RSD

Ano	População Atendida	Ton. Coletada	kg/hab./ano	kg/dia/hab.
2017	28.000	15.000	535,71	1,50
2018	33.000	6.754	204,67	0,57
2019	33.000	6.750,1	204,55	0,57
2020	33.000	7.460,82	226,09	0,62
2021	33.827	7.649,29	226,13	0,62
2022	32.531	6.568,40	201,91	0,55

Fonte: SNIS, 2020; VSA, 2023; Seade, 2022 (população 2022)

Verifica-se na Tabela 4 a consistência dos valores gerados e encaminhados ao aterro VSA nos últimos anos, com um desvio registrado no ano de 2017 e um pequeno aumento no período correspondente à pandemia de COVID-19.

A Tabela 5 traz o detalhamento dos resíduos gerados e encaminhados ao aterro nos últimos dois anos, assim como o valor total empenhado pela prefeitura para disposição final dos resíduos, considerando-se um custo unitário de R\$ 97,20/tonelada, valor contratual relativo à 2022. Verifica-se a constância dos

volumes gerados durante os meses do ano, com pequeno acréscimo nos meses iniciais e finais do ano. Meses que coincidem com o período de chuvas, datas comerciais e eventos com grande fluxo de população flutuante no município.

Com relação à população flutuante é importante destacar que os eventos com grande fluxo de visitantes voltaram a ocorrer em 2022, passado o período crítico da pandemia de COVID-19 e ainda não recuperaram os números de público habituais. Por outro lado, a Canção Nova, realizadora dos principais eventos com atração de visitantes ao município, realiza a coleta, separação e destinação dos recicláveis gerados no local. Os RSU são coletados pela ELECTRA e destinados à VSA. Desta forma, o impacto da geração sobre a administração pública local fica reduzido ao movimento de hotéis e pousadas do município, uma vez que a estrutura da Canção Nova oferece padaria, lanchonetes e restaurantes para realização das refeições no local, diminuindo a circulação desses visitantes por outras áreas do município.

Tabela 5 – Geração Mensal dos RSU (2021-2022)

Mês/Ano	2021		2022	
	Peso (ton.)	Custo (R\$)	Peso (ton.)	Custo (R\$)
jan.	754,58	73.345,18	641,62	62.365,46
fev.	694,83	67.537,48	556,81	54.121,93
Mar.	697,71	67.817,41	558,44	54.280,37
abr.	668,55	64.983,06	546,28	53.098,42
mai.	713,67	69.368,72	526,40	51.166,08
jun.	679,38	66.035,74	512,70	49.834,44
jul.	623,07	60.562,40	524,00	50.932,80
ago.	534,90	51.992,28	509,08	49.482,58
set.	605,60	58.864,32	505,58	49.142,38
out.	536,83	52.179,88	540,54	52.540,49
nov.	530,06	51.521,83	504,26	49.014,07
dez.	610,11	59.302,69	642,69	62.469,47
Total	7.649,29	743.510,99	6.568,40	638.448,48

Fonte: VSA, 2023; Prefeitura de Cachoeira Paulista, 2023

3.1.4. Frequência

Do total da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares 83,65% dos habitantes eram atendidos com a coleta do tipo porta-a-porta (coleta domiciliar direta) em 2020 (SNIS, 2020).

O Quadro 2 mostra a frequência semanal da coleta de RSD por bairros, sendo a maior parte do território e da população atendida 3 vezes na semana e apenas 4 localidades atendidas 2 vezes por semana, menor frequência identificada.

Quadro 2 – Frequência Semanal de Coleta de RSD

Coleta Diurna		Coleta Noturna	
Bairros Atendidos	Frequência Semanal	Bairros Atendidos	Frequência Semanal
Alto Boa Vista	3	CDHU	3
Chácara do Minho	3	Vila Carmem	3
Bairro do São João	3	Centro Expandido	3
Loteamento Nova Cachoeira	3	Conjunto São José	3
Estrada da Bocaina	3	Piteú	3
Sapé e Santa Cabeça	2	Estrada do Paumital	2
Alto da Igreja	2	Jardim dos Ipês	3
Vila Cacarro	3	Jardim Europa 1 e 2	3
Av. Sarah Kubitschek	3	Parque Primavera	3
Margem Esquerda	3	Resumo do Centro	3
Jardim da Fonte	3	Lixo da Feira	1
Vale do Sol	3		
Embaú	3		
Quilombo	2		
Embauzinho	3		
Santa Terezinha	3		

Fonte: Grupo Electra, 2022

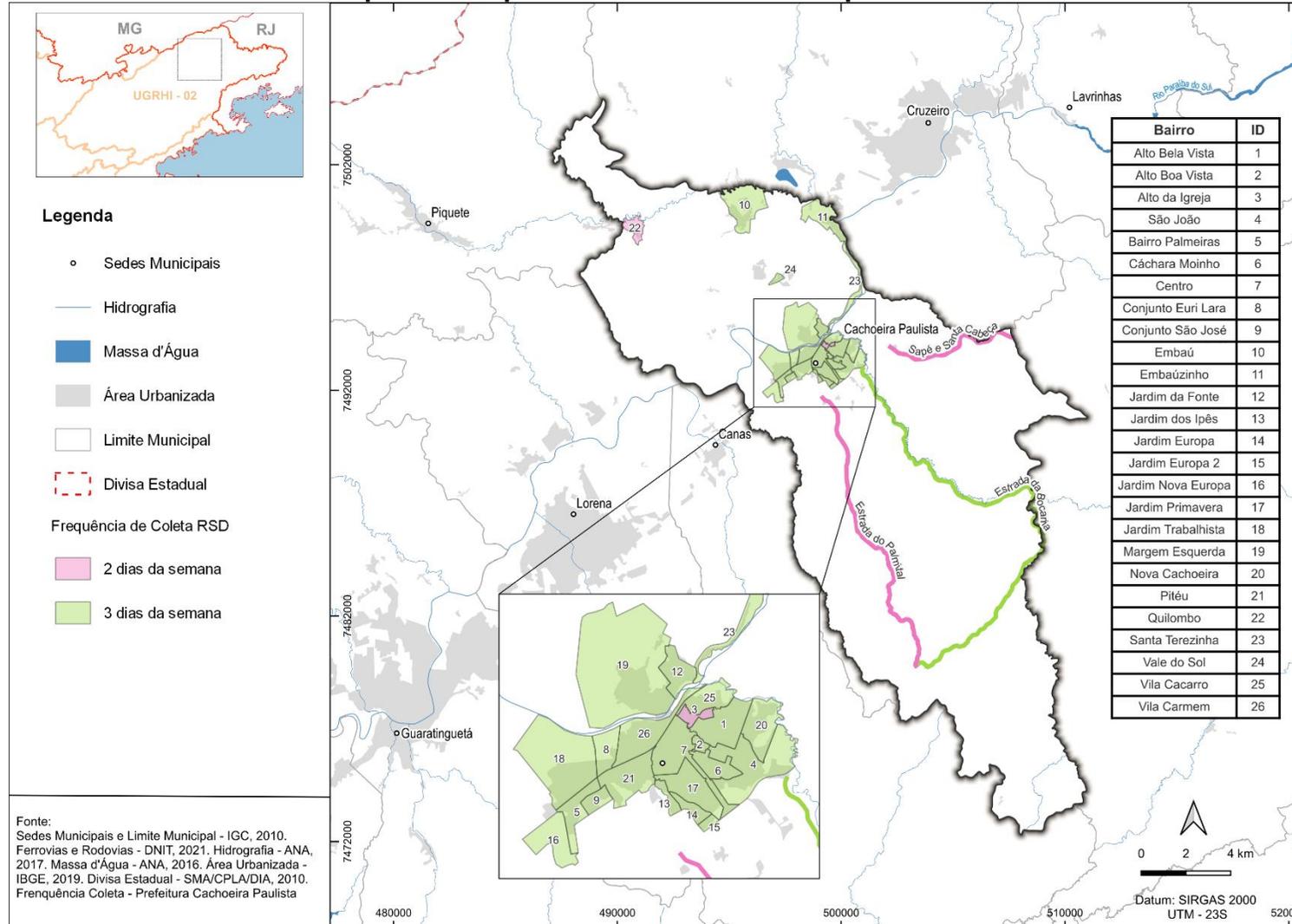
O Quadro 3, apresenta a rotina semanal de coleta por bairros, incluindo os períodos diurno e noturno. Na sequência os setores referenciados no quadro são identificados no Mapa de Frequência da Coleta de RSD.

Quadro 3 – Rotina Semanal de Coleta de RSD

PERÍODO DIURNO		PERÍODO NOTURNO		
Segunda Feira		Segunda Feira		
Setor 1	Alto Boa Vista	Setor 2	CDHU	
	Chácara do Minho		Vila Carmem	
	Bairro do São João		Centro Expandido	
	Loteamento Nova Cachoeira	Terça Feira		
	Estrada da Bocaina	Setor 4	Conjunto São José	
	Sapé e Santa Cabeça		Piteú	
	Alto da Igreja		Estrada do Palmital	
	Vila Cacarro		Jardim dos Ipês	
	Av. Sarah Kubitschek		Jardim Europa 1 e 2	
	Parque Primavera			
Terça feira		Resumo do Centro		
Setor 3	Margem Esquerda	Quarta feira		
	Jardim da Fonte	Setor 2	CDHU	
	Vale do Sol		Vila Carmem	
	Embaú		Centro Expandido	
	Quilombo	Quinta feira		
	Embauzinho	Setor 4	Conjunto São José	
Santa Terezinha	Piteú			
	Estrada do Palmital			
	Jardim dos Ipês			
	Jardim Europa 1 e 2			
	Parque Primavera			
Quarta feira		Resumo do Centro		
Setor 1	Alto Boa Vista	Sexta feira		
	Chácara do Minho	Setor 2	Lixo da Feira	
	Bairro do São João		CDHU	
	Loteamento Nova Cachoeira		Vila Carmem	
	Estrada da Bocaina	Centro Expandido	Sábado	
	Alto da Igreja	Setor 4	Conjunto São José	
Vila Cacarro	Piteú			
Av. Sarah Kubitschek	Jardim dos Ipês			
	Jardim Europa 1 e 2			
	Parque Primavera			
	Resumo do Centro			
Setor 3	Margem Esquerda	Sexta feira		
	Jardim da Fonte	Setor 2	Lixo da Feira	
	Santa Terezinha		CDHU	
	Embauzinho		Vila Carmem	
	Embaú		Centro Expandido	Sábado
Vale do Sol	Conjunto São José			
Quinta feira		Piteú		
Setor 1	Alto Boa Vista	Setor 4	Jardim dos Ipês	
	Chácara do Minho		Jardim Europa 1 e 2	
	Bairro do São João		Parque Primavera	
	Loteamento Nova Cachoeira		Resumo do Centro	
	Estrada da Bocaina		Sexta feira	
	Sapé e Santa Cabeça		Setor 2	Lixo da Feira
	Vila Cacarro			CDHU
	Av. Sarah Kubitschek			Vila Carmem
	Centro Expandido	Sábado		
	Conjunto São José			
Sexta feira		Piteú		
Setor 3	Margem Esquerda	Setor 4	Jardim dos Ipês	
	Jardim da Fonte		Jardim Europa 1 e 2	
	Santa Terezinha		Parque Primavera	
	Embauzinho		Resumo do Centro	
	Quilombo		Sexta feira	
	Embaú		Setor 2	Lixo da Feira
	Vale do Sol			CDHU
	Vila Carmem			
	Centro Expandido	Sábado		
	Conjunto São José			
Sábado		Piteú		
Setor 1	Alto Boa Vista	Setor 4	Jardim dos Ipês	
	Chácara do Minho		Jardim Europa 1 e 2	
	Bairro do São João		Parque Primavera	
	Loteamento Nova Cachoeira		Resumo do Centro	
	Estrada da Bocaina		Sexta feira	
	Sapé e Santa Cabeça		Setor 2	Lixo da Feira
	Vila Cacarro			CDHU
	Av. Sarah Kubitschek			Vila Carmem
	Centro Expandido	Sábado		
	Conjunto São José			
Sexta feira		Piteú		
Setor 3	Margem Esquerda	Setor 4	Jardim dos Ipês	
	Jardim da Fonte		Jardim Europa 1 e 2	
	Santa Terezinha		Parque Primavera	
	Embauzinho		Resumo do Centro	
	Quilombo		Sexta feira	
	Embaú		Setor 2	Lixo da Feira
	Vale do Sol			CDHU
	Vila Carmem			
	Centro Expandido	Sábado		
	Conjunto São José			
Sexta feira		Piteú		
Setor 1	Alto Boa Vista	Setor 4	Jardim dos Ipês	
	Chácara do Minho		Jardim Europa 1 e 2	
	Bairro do São João		Parque Primavera	
	Loteamento Nova Cachoeira		Resumo do Centro	
	Estrada da Bocaina		Sexta feira	
	Sapé e Santa Cabeça		Setor 2	Lixo da Feira
	Vila Cacarro			CDHU
	Av. Sarah Kubitschek			Vila Carmem
	Centro Expandido	Sábado		
	Conjunto São José			
Sexta feira		Piteú		
Setor 3	Margem Esquerda	Setor 4	Jardim dos Ipês	
	Jardim da Fonte		Jardim Europa 1 e 2	
	Santa Terezinha		Parque Primavera	
	Embauzinho		Resumo do Centro	
	Quilombo		Sexta feira	
	Embaú		Setor 2	Lixo da Feira
	Vale do Sol			CDHU
	Vila Carmem			
	Centro Expandido	Sábado		
	Conjunto São José			
Sexta feira		Piteú		

Fonte: Grupo Electra, 2022

Mapa 2 – Frequência de Coleta de RSU por Bairros



Fonte: Elaboração Própria, 2023

3.1.5. *Serviços Especiais*

Os serviços de limpeza urbana são executados em toda a área urbana pela prefeitura de Cachoeira Paulista por 20 trabalhadores, que se dividem entre as tarefas de varrição, capina e poda. Os trabalhadores são apoiados por trabalhadores fornecidos por um convênio com o governo do estado de São Paulo - Programa Bolsa Trabalho.

O convênio, coordenado pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, tem como objetivo proporcionar ocupação, qualificação profissional e renda aos cidadãos em situação de vulnerabilidade social. Os participantes prestam serviços nos órgãos públicos, conforme direcionamento da administração local, realizam curso de qualificação profissional e recebem mensalmente a bolsa auxílio de R\$ 540,00.

Os resíduos sólidos provenientes de serviços de limpeza urbana (RPU), incluindo resíduos de capina e poda, são recolhidos pela prefeitura e depositados nos caminhões compactadores, junto com os resíduos sólidos domiciliares (RSD), e encaminhados ao aterro sanitário.

A coleta de móveis e eletrodomésticos inservíveis (resíduos volumosos) também pode ser realizada pela Emaús, por solicitação do município. O Item 3.4 descreve detalhadamente a coleta e o aproveitamento dos resíduos realizado pela Emaús.

Em atendimento às propostas de melhoria contidas no PMSB (2011) relacionadas com a limpeza pública, nos últimos anos a prefeitura municipal instalou cestos para descarte de resíduos nas vias públicas, porém avalia-se que a quantidade ainda pode ser aumentada em apoio aos trabalhos de varrição e limpeza nas áreas urbanas.

Os resíduos verdes, provenientes dos trabalhos de capina e poda são dispostos no PEV (aterro de RCC) e/ou encaminhados para o aterro junto com resíduos domiciliar coletado, uma vez que não foi implantada alternativa para o adequado manejo, como a trituração destes resíduos, como sugerido pelo PMSB (2011).

Os resíduos provenientes das feiras livres e dos serviços de poda, são foco da Lei Municipal nº 2.495/2021, que institui a política pública de incentivo ao reaproveitamento do material orgânico, com a transformação deste material em composto orgânico. De acordo com a lei, o resíduo deve passar pelo processo de trituração, executado pelo órgão municipal competente em local a ser definido, para seu processamento.

A destinação do material resultante deste processo deverá atender, prioritariamente, às hortas comunitárias escolares e projetos de paisagismo e ajardinamento promovidos pelo poder público municipal.

Com relação aos serviços de limpeza urbana, varrição, capina e poda não se verificam lacunas que possam causar deficiência na prestação dos serviços à população. Neste sentido, destaca-se a coleta de RSD no bairro de São Miguel, onde os serviços são realizados semanalmente por um caminhão da Prefeitura, que recolhe os resíduos depositados em lixeiras disponíveis na localidade, sendo estes transferidos, posteriormente, para o caminhão da empresa Electra.

Com relação aos serviços de limpeza pública, deve-se atentar ao término do Programa Bolsa Trabalho, que beneficia o município com mão de obra para a prestação destes serviços. A diminuição no número de trabalhadores dedicados a estas atividades, a partir de abril de 2023, poderá trazer dificuldades na manutenção da qualidade dos serviços de limpeza de vias, poda e capina.

3.1.6. Transporte e Manejo dos RSU

O transporte dos resíduos sólidos urbanos coletados no município de Cachoeira Paulista é realizado pela empresa Electra, para o aterro sanitário da empresa Vale Soluções Ambientais Ltda. (VSA), que utiliza os mesmos caminhões empregados nos serviços de coleta para a destinação final no aterro, sem intermediários ou etapas de transbordo.

O encaminhamento dos resíduos domiciliares ao aterro faz parte da rotina dos serviços de coleta, compreendendo à etapa final do processo. Ao final do período de

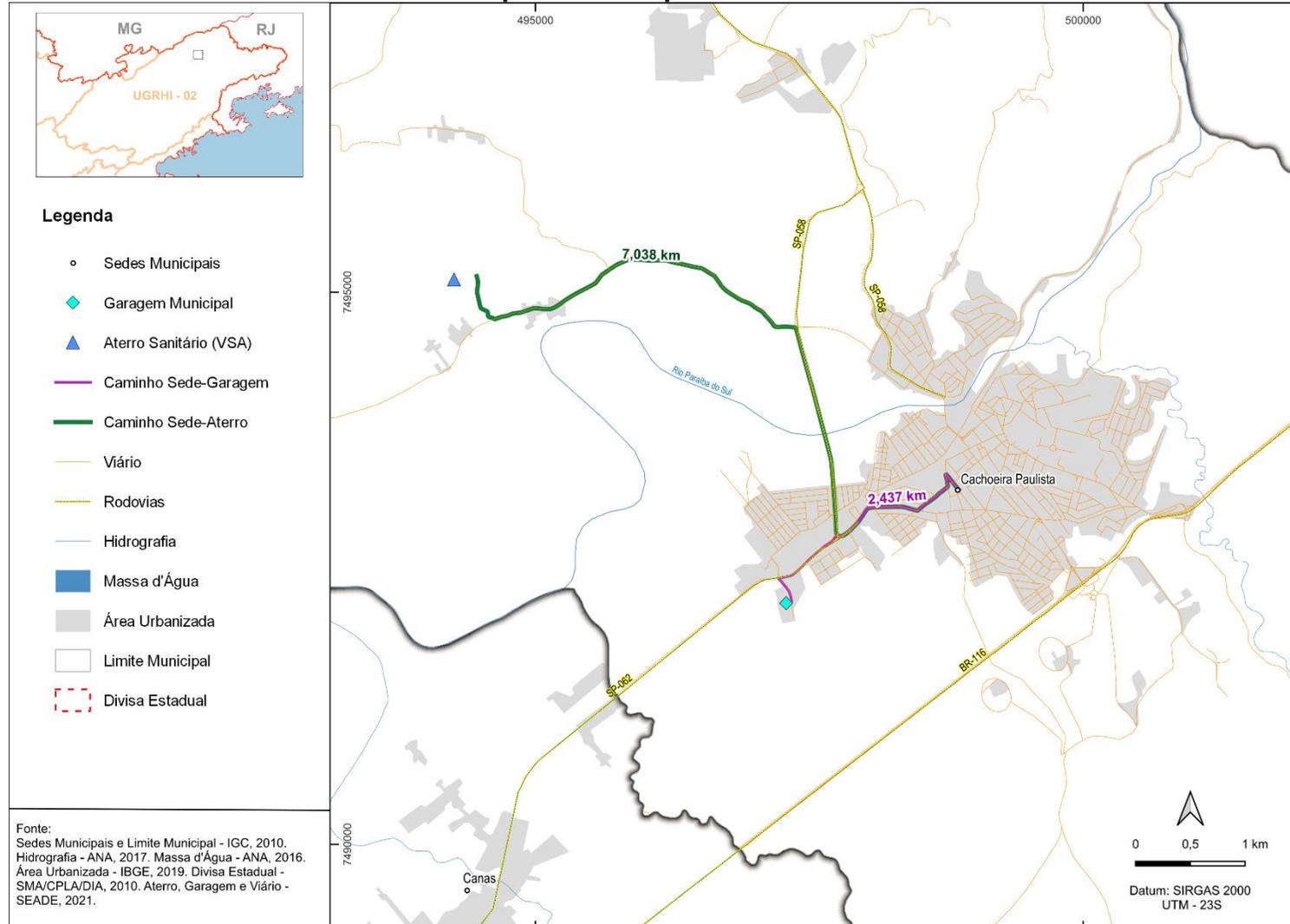
coleta, sempre quando o baú do caminhão está cheio, os resíduos são transportados para a destinação final. Geralmente, os caminhões fazem uma viagem por dia para esvaziamento no aterro sanitário, sobretudo às segundas e terças-feiras, quando são recolhidos os volumes acumulados no final de semana, representando os dias com maiores frequência dos caminhões ao aterro.

O Mapa 3 identifica o trajeto do centro da cidade ao aterro sanitário da VSA, como referência à distância média de 8 km, sendo cerca de 3,1 km de estrada de terra, no último trecho para chegada ao aterro por Estrada Municipal.

No que diz respeito à segurança dos trabalhadores, a Norma Regulamentadora (NR) nº 38, de 2022, estabelece os requisitos e as medidas de prevenção para garantir as condições de segurança e saúde dos trabalhadores nas atividades de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Durante visita técnica realizada ao município de Cachoeira Paulista, ainda com relação à segurança, observou-se o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), os coletores fazem o uso de luvas e botas. Salienta-se que o município não se isenta da responsabilidade de fiscalizar o uso dos EPI's pelos funcionários, independente de quem realize os serviços de coleta, limpeza urbana ou manejo dos resíduos sólidos, seja empresa privada ou trabalhadores da própria prefeitura.

Mapa 3 – Transporte dos RSU



Fonte: Elaboração Própria, 2023

3.2. Destinação e Disposição Final

A destinação dos resíduos sólidos domiciliares, assim como os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana ocorre no aterro sanitário localizado no território do próprio município, já citado anteriormente, gerenciado pela empresa Vale Soluções Ambientais Ltda. (VSA).

O Aterro Sanitário da empresa VSA, possui licença para o recebimento de 1.000 toneladas de resíduos classe II (não perigosos), porém atualmente recebe, em média 500 toneladas diárias.

Atualmente, o aterro está em processo de implantação de uma nova área para a disposição de resíduos, com a qual se prevê uma vida útil de 15 anos, considerando-se o recebimento já licenciado de 1.000 toneladas por dia.

De acordo com informações obtidas junto à administração do aterro da VSA, existem ainda áreas para novas ampliações do aterro, o que poderia representar mais 15 anos de vida útil, além dos já projetados.

A Figura 14 apresenta a imagem aérea do aterro sanitário da Vale, com a identificação das diferentes estruturas, incluindo a gleba atualmente em operação, área de expansão, prédio administrativo, balança e reservatório de percolados.

O manejo dos RSU por parte da VSA, se inicia com a recepção dos caminhões, quando são identificados por sua origem e pesados. Daí, os caminhões seguem para o aterro, onde os resíduos são descarregados e acomodados pelas retroescavadeiras. Posteriormente, ocorre a cobertura dos resíduos com solo, proveniente de jazidas existentes na própria área da VSA. Na saída, os caminhões são novamente pesados para o cálculo dos quantitativos a serem medidos.

O chorume, líquido percolado resultante da decomposição da matéria orgânica, é escoado por valas até um reservatório e armazenado em tanques para, posteriormente, ser encaminhado para tratamento em ETE (Estação de Tratamento de Esgoto).

Figura 14 – Aterro Sanitário VSA



Fonte: Elaboração Própria, 2022

As instalações de aterros, transbordos e de compostagem em operação no estado de São Paulo são inspecionadas pela Cetesb periodicamente, sendo aplicado um questionário de avaliação, subdividido quanto às características locais, estruturais e operacionais. As informações coletadas são expressas por meio de pontuações, que variam de 0 a 10, compondo índices que levam em consideração a situação encontrada na inspeção técnica e que permite efetuar um balanço confiável das condições ambientais, além de possibilitar a comparação entre as instalações existentes no estado.

Os dados apurados são expressos por meio do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas - IQR-Valas e do Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem - IQC, classificados em duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada. Sendo os resultados de 0,0 a 7,0 pontos considerados inadequados e os de 7,1 a 10,0 considerados adequados.

A Tabela 6 traz a síntese das avaliações da Cetesb em relação à destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município de Cachoeira Paulista, para os últimos dois anos. Verifica-se o enquadramento do município como adequado, porém com uma pequena redução na avaliação do aterro de Cachoeira Paulista entre 2020 e 2021.

Tabela 6 - Índice de Qualidade dos Resíduos (IQR) do município de Cachoeira Paulista

Enquadramento	Agência Ambiental	Inventário (IQR)		Dispõe em	LI	LO	Trans-bordo	IQC	IQT
		2020	2021						
Adequado	Taubaté	9,3	8,5	Cachoeira Paulista - A.P.	Sim	Sim	Não	Não	Não

Fonte: Cetesb, 2021

3.2.1. Passivos Ambientais

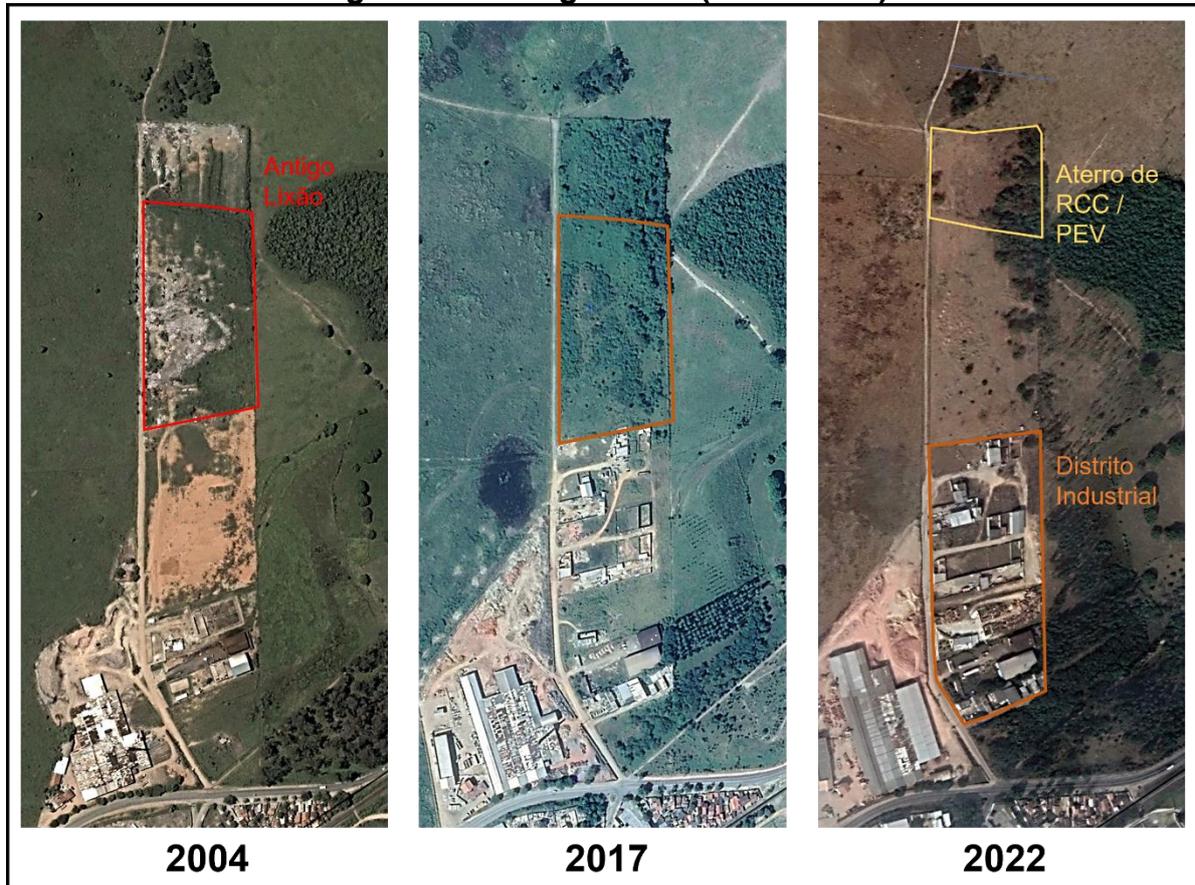
No município de Cachoeira Paulista existe o histórico de disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos em área atualmente encerrada, utilizada em período anterior ao início da operação do aterro sanitário da Vale Soluções Ambientais, em 2006. Desde essa data, o terreno da prefeitura que recebia os resíduos sólidos

domiciliares deixou de ser usado, sendo realizada a cobertura completa dos materiais depositados, o isolamento e sinalização do local.

O antigo aterro corresponde a uma área de aproximadamente 30.000 m², próxima ao Distrito Industrial. Para o devido encerramento da atividade, além do fechamento e da cobertura dos resíduos, o local foi declarado como área não edificante e deverá ficar sem utilização até que se prove a total recuperação do solo.

A Figura 15 identifica a área utilizada como lixão, em diferentes anos, onde pode-se verificar as atividades de disposição de resíduos no ano de 2004. Na imagem identificada com o ano de 2017 verifica-se o local já sem atividades de disposição de resíduos, ou movimentação de terra, em estágio de recuperação evidenciado pela presença de cobertura vegetal. Na imagem mais recente (2022) destaca-se a manutenção da área sem utilização. A figura identifica, também, a área atualmente utilizada para a disposição provisória de resíduos da construção civil, detalhada mais adiante no Item 3.8 e o Distrito Industrial, com solicitação de licença prévia arquivada em 2020 (nº da solicitação 91356910 - 23/07/2018; processo nº 03/00638/18).

Figura 15 – Antigo Lixão (desativado)



Fonte: A partir de Google, 2004, 2017, 2022

Durante os trabalhos de campo e em consulta aos agentes da administração pública municipal verificou-se a ocorrência de poucos pontos viciados de descarte irregular de resíduos sólidos, o que reflete uma cultura responsável quanto à gestão dos resíduos domiciliares por parte da população. Mesmo tendo observado alguns locais de descarte irregular, como registrado na Figura 16, não se trata de um problema recorrente, presente em grande escala. Não obstante, o tema deve permear os trabalhos de gestão e manejo dos resíduos, sobretudo nas ações de orientação e educação ambiental, visando a incorporação de toda a população na adoção de posturas ambientalmente responsáveis.

Figura 16 – Pontos Viciados de Descarte Irregular



R. Prof. Walter Magalhães

Av. Paraibuna

Fonte: Elaboração Própria, 2022

Ainda se tratando de passivos ambientais presentes no território de Cachoeira Paulista, o Quadro 4 apresenta a relação de áreas contaminadas e/ou em processo de reabilitação autuadas pela Cetesb, destacando-se que entre elas não há ocorrência de contaminantes relacionados com o descarte irregular de resíduos sólidos de qualquer natureza.

Quadro 4 – Áreas contaminadas e reabilitadas no município de Cachoeira Paulista

Classificação Atual	Endereço	Grupo de Contaminantes	Medidas de Intervenção Adotadas
Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)	Av. Severino Moreira Barbosa, 193	Combustíveis Automotivos, Solventes Aromáticos, PAHs	Medidas de Controle Institucional: Restrição ao Uso de Água Subterrânea. Medidas de Remediação: Atenuação Natural Monitorada.
Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)	Rodovia Presidente Dutra	Combustíveis Automotivos, Solventes Aromáticos, PAHs	Medidas de Controle Institucional: Restrição ao Uso de Água Subterrânea. Medidas de Remediação: Atenuação Natural Monitorada.

Nota: Última atualização do processo em 2019. Fonte: SIGAM, 2022

3.2.2. Ações de Mitigação das Emissões de Gases do Efeito Estufa

Em visita ao Aterro Sanitário da empresa Vale Soluções Ambientais Ltda. não foram identificadas estruturas ou equipamentos de captação e reaproveitamento de gases resultantes da decomposição dos resíduos sólidos dispostos no local. Verifica-se a existência de drenos de gases, porém sem a captação para seu reaproveitamento.

De acordo com representantes da empresa, atualmente estão sendo elaboradas avaliações e desenvolvidos projetos com a finalidade de se implantar a captação e queima dos gases para o aproveitamento energético. Em outro âmbito de estudos, verifica-se a possibilidade de redução na emissão de gases de efeito estufa que permitiria a venda de créditos de carbono.

3.2.3. Áreas Favoráveis para Disposição Final

A identificação de novas áreas favoráveis à disposição final tem o objetivo de propor alternativas ao planejamento de longo prazo, prevendo o futuro encerramento do atual aterro que opera no município. A partir dos critérios propostos na NBR 13896/1997 foi elaborado um mapa com as áreas com potencial de atender às necessidades para a implantação de um aterro de resíduos não perigosos.

De acordo com a Norma, deverão ser consideradas as características topográficas, geológicas, hídricas, de vegetação, acessos, dentre outras relacionadas ao território, conforme detalhado a seguir:

- a) topografia - recomendam-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%. Locais com declividades maiores que 30% poderão ser utilizados a critério do OCA (Organismo de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental);
- b) geologia e tipos de solos - considera-se desejável a existência de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m. Foram considerados adequados, com relação à tipologia do solo, locais com presença de Latossolos Roxos, Latossolos Vermelho Escuro e Argissolos Vermelho e Amarelo;
- c) recursos hídricos - o aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água; podendo ser alterada essa distância à critério do OCA;

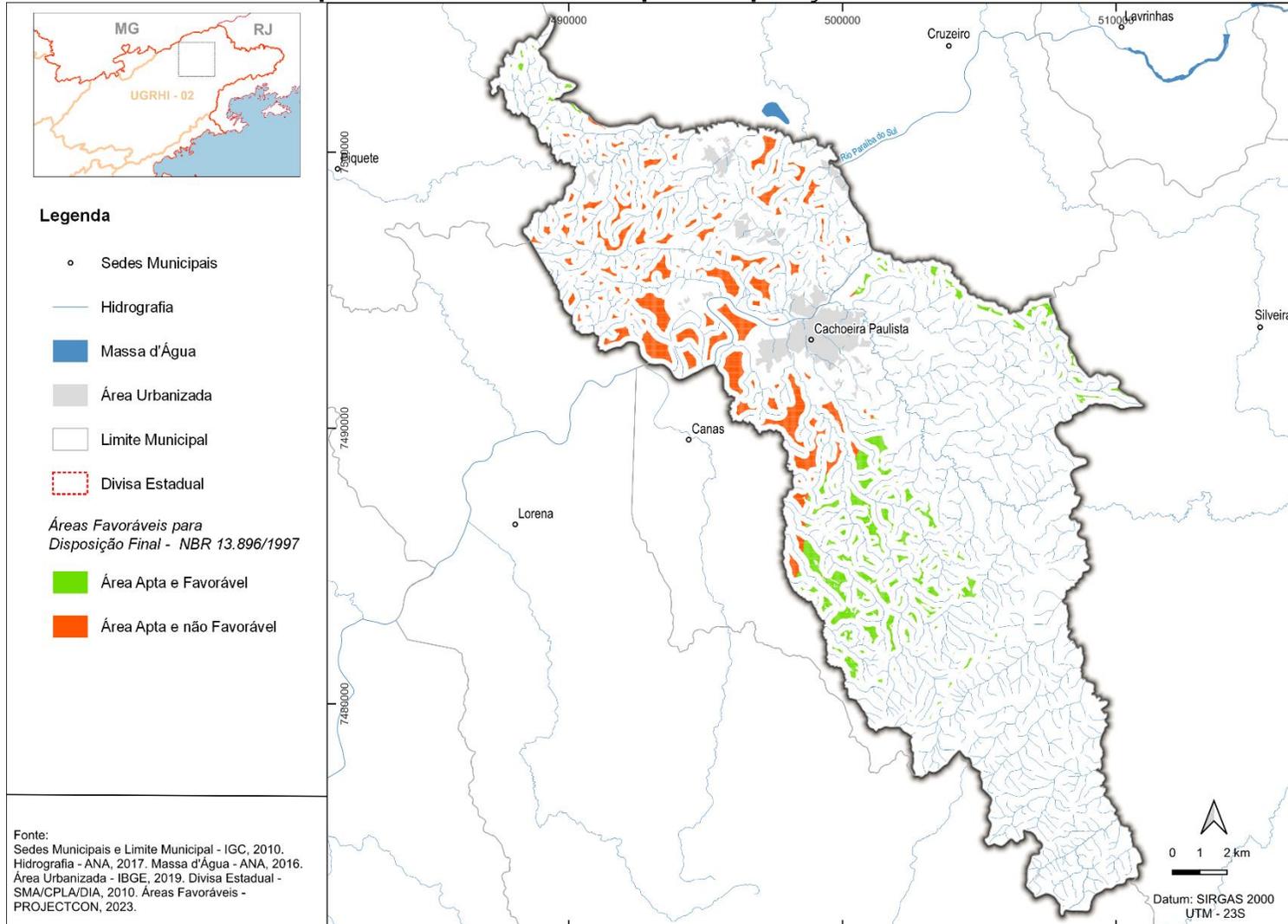
d) distância mínima a núcleos populacionais - recomenda-se que esta distância da área aos núcleos populacionais seja superior a 500 m. Podendo ser alterado a critério do OCA.

Além dos critérios citados anteriormente, deverão ser observados também a suscetibilidade da área a inundações, com período de recorrência de 100 anos, assim como, a conformidade com a legislação local de uso do solo para a implantação e operação dessas atividades.

O Mapa 4 a seguir apresenta os resultados obtidos na aplicação dos critérios citados sobre o território de Cachoeira Paulista. Foram consideradas áreas aptas e não favoráveis, aquelas que atendem os critérios da NBR de forma ampla. Ou seja, cumprem os requisitos com flexibilização onde a norma prevê alterações à critério do OCA. As áreas aptas e favoráveis estão totalmente dentro dos critérios, sem a necessidade de flexibilização dos padrões avaliados.

Todas as áreas aptas e favoráveis à disposição final de resíduos somam 6,06 km², devendo-se considerar que muitas delas possuem áreas muito pequenas, o que representaria um limite para sua operação durante um período prolongado, ou o funcionamento compartilhado, para recepção de resíduos de outras localidades. Com relação às áreas com maiores dimensões, ressalta-se a necessidade de verificação mais aprofundada a respeito da situação fundiária, características específicas quanto à altura do lençol freático, geologia e pedologia, além das possibilidades de acesso, dentre outros fatores exigidos pela NBR-13896/1997, para a implantação de um aterro sanitário. O presente estudo pretende fazer apenas uma análise preliminar do potencial do território para esta finalidade.

Mapa 4 – Áreas Favoráveis para Disposição Final de RSU



Fonte: Elaboração Própria, 2023

3.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos

A caracterização dos RSU gerados no município de Cachoeira Paulista foi realizada através da análise gravimétrica de uma amostra dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário. A composição gravimétrica determina as características físicas dos resíduos, separados de acordo com a sua composição físico-química, por exemplo, plásticos, vidros, papel, matéria orgânica.

Com esta análise pretende-se identificar a porcentagem de cada fração que compõe o resíduo coletado, consequentemente, classificar quais aparecem em maior quantidade; se são passíveis ou não de reutilização ou reciclagem; se podem gerar um composto através de sua degradação, gerar energia; ou se representam algum risco ambiental.

Os resultados da composição gravimétrica servirão como apoio à definição das estratégias e diretrizes do PMGIRS, sobretudo no que se refere ao aproveitamento dos resíduos, buscando-se assim, as alternativas mais adequadas à cada tipologia.

O método utilizado para determinar a composição gravimétrica foi o quarteamento da amostra, seguindo o que determina a NBR 10.007/2004. A Tabela 7 apresenta o resultado da análise gravimétrica, com a identificação das frações que compõem a amostra analisada.

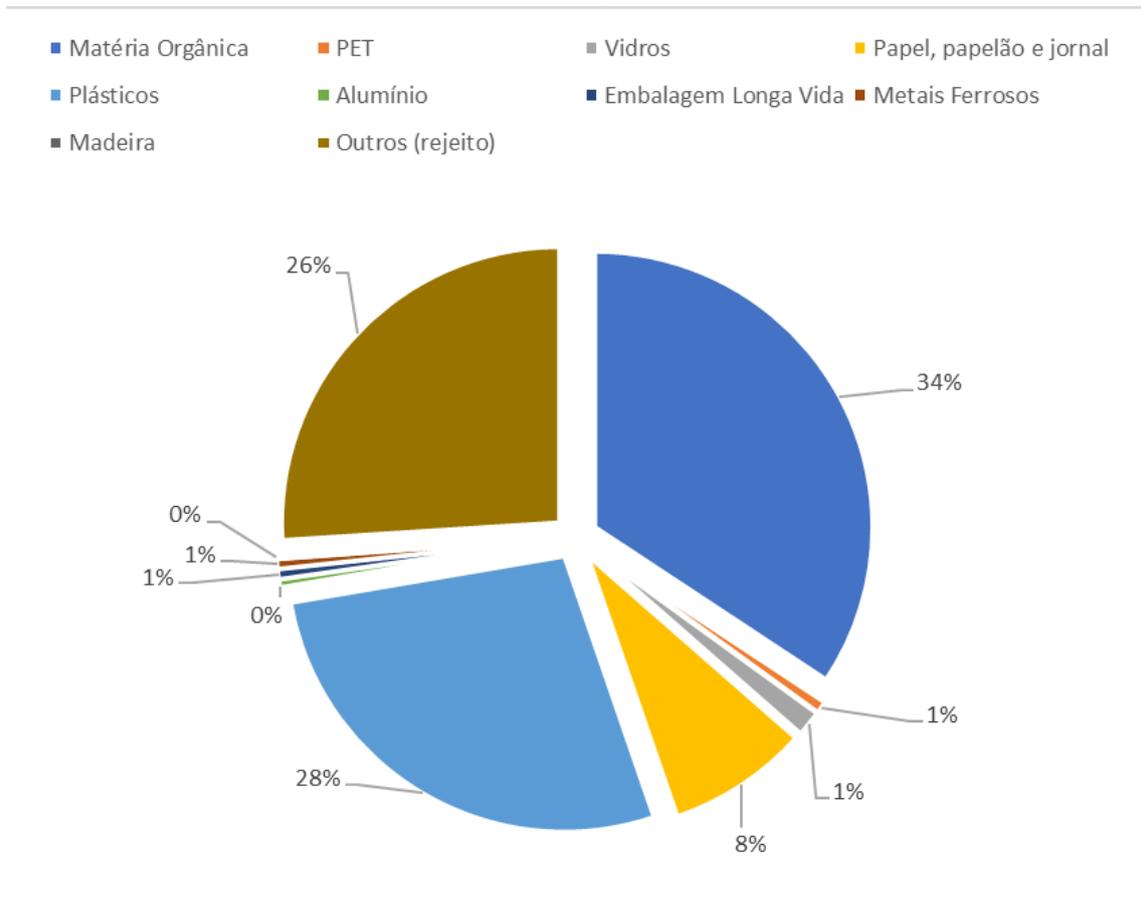
Tabela 7 – Composição Gravimétrica dos RSU

Frações	Porcentagem
Matéria Orgânica	34,3%
PET	0,7%
Vidros	1,5%
Papel, papelão e jornal	8,2%
Plásticos	27,5%
Alumínio	0,4%
Embalagem Longa Vida	0,6%
Metais Ferrosos	0,5%
Madeira	0,13%
Outros (rejeito)	26,0%

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Os resultados apresentaram o maior percentual de resíduos com potencial de aproveitamento representado pelos materiais orgânicos, seguido dos plásticos e papel, papelão e jornal. Deve-se considerar, porém a grande fração dos resíduos representada por outros materiais, sem potencial de reciclagem, podendo ser aproveitados para a produção de CDR. A Figura 17 ilustra as frações que compõem os RSU.

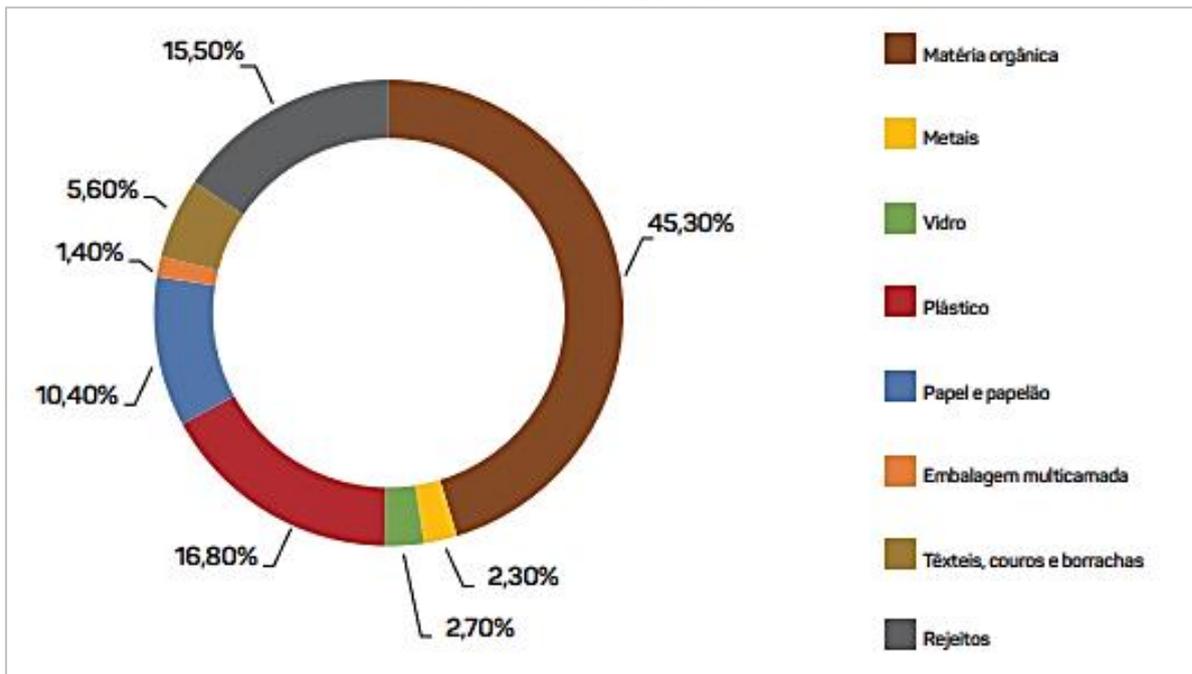
Figura 17 – Composição Gravimétrica



Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Em caráter comparativo apresenta-se a seguir a Figura 18 com os valores correspondentes à estimativa média nacional de composição gravimétrica.

Figura 18 - Estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil



Fonte: ABRELPE, 2020

Verifica-se a semelhança com os resultados obtidos no município, com relação às principais frações identificadas. Destaca-se, porém, que os resíduos gerados em Cachoeira Paulista possuem um menor percentual de matéria orgânica e papéis, já os percentuais de plásticos e rejeitos, aparecem em maior proporção quando comparados à média nacional.

3.4. Reaproveitamento dos RSU / Materiais Recicláveis

O reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Cachoeira Paulista está em grande medida a cargo do movimento humanitário Emaús, Organização Não Governamental (ONG) com atuação em quatro continentes (América, África, Ásia e Europa) presente em pelo menos 37 países. A entidade se utiliza dos recursos provenientes do reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos para fornecer apoio às populações pobres e desalentadas. Dessa forma, ao mesmo tempo em que amplia o ciclo de vida de materiais descartados proporciona abrigo e ocupação às pessoas acolhidas pela entidade.

Presente no município desde 2011, tem capacidade para abrigar 29 pessoas, que recebem acolhimento e trabalham nas atividades de coleta, separação, beneficiamento e comercialização dos materiais descartados.

Atualmente, possuem estrutura para a realização da coleta, incluindo materiais recicláveis, eletrônicos e resíduos volumosos. Todos os materiais coletados são encaminhados para a central de triagem, onde são acondicionados em fardos para a revenda. Os equipamentos eletrônicos e móveis são reparados, sempre que possível, e revendidos na loja da entidade que fica no mesmo local. A Emaús recolhe, ainda, doações e roupas e utensílios diversos que são selecionados, reparados, quando necessário, e vendidos.

Todos os recursos provenientes da comercialização desses materiais são revertidos para o funcionamento da instituição.

Apesar de possuir acordo firmado com a prefeitura para a cessão de um caminhão para a realização dos trabalhos de coleta seletiva, atualmente os trabalhos são realizados com um caminhão próprio, apresentado na Figura 19.

Figura 19 – Veículo utilizado na coleta de materiais recicláveis



Fonte: Elaboração Própria, 2022

A rotina de coleta seletiva está descrita no Quadro 5, onde se vê a execução dos serviços nos períodos diurnos e noturnos, de forma a atender o maior território possível. Verifica-se que a coleta realizada nos bairros centrais ocorre diariamente, alternando-se entre os períodos noturno e diurno. O atendimento

das demais regiões ocorre principalmente às segundas, terças e quintas, no período diurno. Às quartas, quintas e sextas-feiras são realizadas as coletas de resíduos volumosos e inservíveis, mediante a solicitação de cidadãos e empresas. A coleta de volumosos e inservíveis pode ocorrer em municípios vizinhos a Cachoeira Paulista, à critério da EMAÚS.

Quadro 5 - Rotina da coleta seletiva por bairros e períodos

Período	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Diurno	Alto da Igreja Parque Primavera Jardim Europa I e II Jardim dos Ipês Jardim Canção Nova	Centro Alto da Igreja Piteú	Inservíveis e Volumosos	Centro Alto da Igreja Inservíveis e Volumosos	Inservíveis e Volumosos
Noturno	CDHU Centro Vila Carmem	-	CDHU Centro Alto da Igreja Vila Carmem	-	CDHU Centro Alto da Igreja Vila Carmem

Fonte: Emaús, 2022

A estrutura disponível para a triagem, acondicionamento e beneficiamento dos materiais coletados pela Emaús conta com: galpão; bancada para a seleção dos materiais; prensa; balança; e, oficinas para reparo de eletrônicos e carpintaria.

Atualmente, não existe regulamentação específica quanto às estruturas obrigatórias para o funcionamento de usinas de triagem, há somente recomendações das instalações básicas que as compõe. Com relação aos equipamentos necessários, pode-se citar a prensa, balança, carrinho e empilhadeiras. A quantidade de cada equipamento é definida de acordo com a dimensão do galpão utilizado e a quantidade de resíduos processados. Já a organização dos espaços deve conter: silo de recepção, baias, estoque para expedição e estocagem de resíduos pesados (metal e vidro).

Durante visita técnica realizada à EMAÚS, pode-se verificar que as estruturas da entidade são compatíveis com a demanda de materiais coletada. Salienta-se, porém, que com o aumento da demanda para a triagem de materiais serão necessárias ampliações da área de trabalho e/ou incorporação de tecnologias para aumentar a capacidade de processamento. Já com relação ao uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), observou-se o uso de luvas por todos os agentes que trabalhavam nas mesas de triagem.

Figura 20 – Central de triagem de materiais recicláveis



Fonte: Elaboração Própria, 2022

Figura 21 – Equipamentos de triagem e acondicionamento



Fonte: Elaboração Própria, 2022

A Tabela 8, a seguir, apresenta os valores de materiais reaproveitados, pesados após a separação e acondicionamento para a comercialização.

Tabela 8 – Quantidades e frações de materiais recuperados

Ano	Papeis e Papelão		Plástico		Metais		Vidro		Outros		Total
	%	ton.	%	ton.	%	ton.	%	ton.	%	ton.	
2014	49,09%	95,1	20,98%	40,6	1,91%	3,7	3,99%	7,7	24,02%	46,5	193,7
2015	50,42%	110,1	19,82%	43,3	1,76%	3,9	7,55%	16,5	20,44%	44,6	218,3
2016	59,63%	129,3	18,74%	40,6	1,46%	3,2	6,57%	14,3	13,60%	29,5	216,9
2017	53,24%	115,9	40,23%	87,6	0,53%	1,1	0,78%	1,7	5,22%	11,4	217,6
2018	60,26%	107,6	15,74%	28,1	1,65%	3,0	9,10%	16,2	13,25%	23,7	178,6
2019	56,73%	80,6	14,57%	20,7	1,02%	1,4	10,43%	14,8	17,26%	24,5	142,1
2020	51,58%	88,6	13,18%	22,6	0,85%	1,5	11,64%	20,0	22,74%	39,1	171,8
2021	50,33%	93,9	17,59%	32,8	0,96%	1,8	14,24%	26,6	16,88%	31,5	186,7

Fonte: Emaús, 2022

O maior percentual de materiais reaproveitados pela Emaús é de papeis e papelão, seguidos dos plásticos, vidros e metais. Porém vale ressaltar que, de acordo com a diretoria da organização, a maior parte da receita da entidade provém de sua loja, que funciona no mesmo terreno onde está localizado o galpão e onde são comercializados os produtos recuperados, reformados e reparados nas oficinas da Emaús, como móveis, roupas, eletrodomésticos etc. (Figura 22).

Figura 22 – Loja da Emaús



Fonte: Elaboração Própria, 2022

Com o intuito de verificar possíveis variações sazonais nos quantitativos de materiais recuperados a Tabela 9 apresenta os valores mensais resultantes dos trabalhos realizados na Emaús, nos últimos 12 meses anteriores à elaboração deste relatório.

Tabela 9 – Valores mensais de materiais reaproveitados

Meses	Materiais Reaproveitáveis (toneladas)					
	Plástico	Papeis e Papelão	Vidro	Metais	Outros	TOTAL
dez/21	4,3	5,4	-	-	1,0	10,6
jan/22	4,5	-	3,8	7,1	5,0	20,4
fev/22	0,8	3,8	-	0,1	0,3	5,1
mar/22	2,5	4,6	-	0,1	3,1	10,3
abr/22	5,3	6,0	-	-	0,4	11,7
mai/22	5,9	3,2	-	0,1	2,6	11,7
jun/22	1,6	3,5	-	0,1	0,4	5,5
jul/22	1,7	6,8	-	0,1	4,5	13,1
ago/22	1,5	3,6	-	0,0	3,2	8,3
set/22	0,9	5,6	-	0,1	4,2	10,7
out/22	1,4	3,8	-	0,1	2,7	8,0
nov/22	4,0	6,2	-	0,0	3,4	13,6
TOTAL	34,3	47,1	3,8	7,8	29,7	122,7

Fonte: Emaús, 2022

Verifica-se nos dados acima uma variação aleatória de quantitativos entre os meses, que não coincidem com datas festivas ou períodos de férias escolares, por exemplo. Essa dissociação das atividades de recuperação de materiais com relação às datas e eventos festivos da cidade pode representar uma autonomia da Emaús para obtenção de matéria prima e geração de receita, por outro lado, pode representar uma oportunidade para a ampliação dos trabalhos e aumento de ganhos, econômicos e ambientais.

Vale destacar a ação de catadores independentes que atuam no município e revendem os materiais para atravessadores. Segundo relato de agentes da Emaús, esses catadores aproveitam os dias de coleta dos resíduos recicláveis para pegar os materiais de maior interesse econômico, tornando o conteúdo recolhido pela Emaús mais pobre em valores monetários.

Não há dados relativos à população atendida com a coleta seletiva, visto que os serviços são prestados de forma parcial somente nas áreas urbanas. Contudo é possível verificar o percentual de resíduos reaproveitados em relação ao total de

resíduos gerados no município. A Tabela 10 traz os percentuais de reaproveitamento de resíduos no município.

Tabela 10 – Percentual de Materiais Reaproveitados

Ano	RSU Coletados (ton./ano)	Materiais Reaproveitados (ton./ano)	% recuperado de RSU
2017	15.000	217,6	1,45%
2018	6.754	178,6	2,64%
2019	6.750,1	142,1	2,11%
2020	7.460,82	171,8	2,55%
2021	7.649,29	186,7	2,56%

Fonte: Emaús, 2022

Com relação à disponibilização de PEV, proposta no PMSB (2017), a prefeitura viabilizou a área para entrega de RCC, porém ainda não há um espaço para a entrega voluntária de materiais recicláveis. Da mesma forma, não foram atendidas as sugestões relacionadas ao fornecimento de veículo para apoio aos trabalhos de coleta seletiva.

3.5. Resíduos Industriais

Segundo o relatório do Mapa da Indústria Paulista 2003-2016 (SEADE, 2019), a estrutura da indústria paulista mostra uma mudança significativa, com destaque para a categoria de bens de consumo não duráveis, cuja participação no Valor da Transformação Industrial (VTI) paulista passou de 20,2% para 28,4%. Esse desempenho ocorre pelo avanço do segmento de produtos alimentícios, que cresceu de 12,3% para 18,8%, passando a ser o segmento mais importante da matriz industrial do Estado em 2016.

Em consonância com a perda de participação na produção nacional, o setor de bens intermediários também apresentou queda na estrutura industrial paulista, embora siga como o de maior peso, passando de 51,9% para 43,9%.

Entre as 11 divisões industriais, oito perderam participação no VTI do estado, como derivados de petróleo (11,5% para 9,2%), celulose e produtos de papel (5,0% para 4,0%), produtos têxteis (2,3% para 1,6%) e metalurgia (4,4% para

3,1%). A exceção foi a atividade de produtos químicos, que passou a ser responsável por 11,4% do VTI estadual em 2016, contra 10,4% em 2013.

Embora com menor intensidade, a categoria de bens de consumo duráveis também perdeu participação no VTI estadual, puxado pela diminuição do setor de automóveis, camionetas e utilitários, peças e acessórios, que caiu de 9,0% para 7,6%, mantendo-se, porém, em quarto lugar entre os principais setores da indústria paulista. Quanto ao setor de bens de capital, a participação se manteve estável, sendo que apenas os segmentos de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (exceto eletrodomésticos) e outros equipamentos de transporte apresentaram avanços.

Outro processo observado pelo Mapa das Indústrias Paulistas foi a desconcentração do setor no território do estado, sobretudo pela diminuição da representação dos municípios de São Paulo e São José dos Campos e da Região do Grande ABC no setor, acompanhada da instalação de novas unidades em municípios do interior.

Com relação à Região Administrativa de São José dos Campos, integrada pelo município de Cachoeira Paulista, verifica-se uma diminuição de 11,7% para 9,9% na participação do VTI do estado de São Paulo, entre 2003 e 2016.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), os geradores de resíduos industriais e de mineração estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. A seguir apresenta-se a relação das indústrias extrativistas e da transformação, com mais de 10 funcionários, atuantes no município de Cachoeira Paulista (ECONODATA, 2022).

- **PORTO DE AREIA MODELO** - Estrada Municipal do Jardim. CNAE: B-0810-0/06 - Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado.
- **LARA INDUSTRIA E COMERCIO DE MATERIAIS LTDA - EIRELI** - Estrada Velha Rio São Paulo, Km 200. CNAE: C-2342-7/02 - Fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, exceto azulejos e pisos.

- **COOPERATIVA DE LATICÍNIOS DE CACHOEIRA PAULISTA** - Avenida Cel. Domiciano, 785. CNAE: C-1051-1/00 - Preparação do leite.

No artigo 20 da Lei nº 12.305 de 2010, estão especificados os segmentos das empresas que possuem obrigatoriedade de elaboração do PGRS. Atualmente, não existe controle, por parte da prefeitura, sobre a existência ou atualização do PGRS das empresas atuantes no município.

3.6. Logística Reversa

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, proveniente de um conjunto de ações que visam a destinação ambientalmente correta do material ou sua reutilização/reaproveitamento.

O artigo 30 da Lei nº 12.305 de 2010, institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, tanto fabricantes, importadores, distribuidores comerciantes e consumidores são responsáveis pela destinação adequada dos resíduos que geram.

Em seu artigo 33, determina que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias; pneus inservíveis; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens em geral; embalagens de aço; baterias chumbo-ácido e medicamentos são obrigados a implementar sistemas de logística reversa.

Durante o mês de janeiro de 2023, a prefeitura, em parceria com as empresas Bulbless e Cerâmica Lara, instalou caixas para coleta de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias. A destinação dos materiais coletados para o tratamento adequado ficará a cargo da empresa Bulbless. Os Ecopontos estão localizados nos seguintes endereços:

- Centro Cultural Gertrud Schubert dos Santos: Av. Coronel Domiciano, 12;
- PAT - Posto de Atendimento ao Trabalhador: Rua José Silveira Mendes, S/N.

Até o momento da realização deste relatório havia negociações abertas com a empresa Reciclanip para a implantação de um PEV (Ponto de Entrega Voluntária) para a coleta de pneus inservíveis, sem a definição do local.

Tabela 11 – Eco ponto para Coleta de Lâmpadas Fluorescentes e Pilhas



Fonte: Elaboração Própria, 2023

No município de Cachoeira Paulista não foram identificadas empresas em atividade cadastrada com o CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) relacionado à Logística Reversa e/ou comércio de materiais recicláveis.

Por serem recentes as ações relacionadas à logística reversa, ainda não existem dados sistematizados e histórico passível de avaliação e quantificação, não havendo registros sobre a coleta de pneus, óleos lubrificantes, produtos farmacêuticos, dentre outros realizada por estabelecimentos privados (postos de gasolina, oficinas mecânicas, farmácias etc.).

3.7. Resíduos Provenientes de Serviços de Saúde

Os estabelecimentos de saúde ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS), potenciais geradores de resíduos provenientes dos serviços de saúde (RSS) estão relacionados no Quadro 6, a seguir.

Quadro 6 – Estabelecimentos de Saúde em Cachoeira Paulista

Nome	Natureza Jurídica	Endereço	Atende SUS
Ambulatório Municipal de Especialidades Centro	Administração Pública	Rua Prudente de Moraes, 76	Sim
CAASI Centro de Atenção e Assistência à Saúde do Idoso	Administração Pública	Orris Benedito Barbosa, 565	Sim
CAPS I Cachoeira Paulista	Administração Pública	Luiz Hummel, 70	Sim
Centro Médico Padre Pio	Entidades Sem Fins Lucrativos	Sebastião Fortes, 200	Sim
CEO Centro de Especialidades Odontológicas Dr. Jonas Alves	Administração Pública	Rua José da Silveira Mendes, s/n	Sim
ESF CDHU	Administração Pública	Rua Arthur Oscar Krey, s/n	Sim
ESF Embaú Quilombo	Administração Pública	Rua Melchiades Godoy Fleming, s/n	Sim
ESF Embauzinho Turma 26	Administração Pública	Av. Marginal do Rio Paraíba, s/n	Sim
ESF Jardim Europa	Administração Pública	Ary Senne Silva, 45	Sim
ESF Margem Esquerda	Administração Pública	Rua Bom Jesus, s/n	Sim
ESF Pitéu	Administração Pública	Praça da Bíblia, s/n	Sim
ESF São João	Administração Pública	Rua Maestro Lorena, s/n	Sim
ESF Vila Cacarro	Administração Pública	Praça Plácido Guedes Magalhaes, s/n	Sim
ESF Vila Carmem	Administração Pública	Travessa Rui Barbosa, s/n	Sim
Farmácia Municipal	Administração Pública	Sete de Setembro, 66	Sim
Pronto Socorro Municipal de Cachoeira Paulista	Administração Pública	Rua Sete de Setembro, 122	Sim
Santa Casa de Misericórdia São José	Entidades Sem Fins Lucrativos	Rua Sete de Setembro, 122	Sim
Serviço de Atendimento em DST Aids	Administração Pública	Rua Sete de Setembro, 122	Sim
Setor Imunização Cachoeira Paulista	Administração Pública	Rua Sete de Setembro, 122	Sim
UBS Embauzinho	Administração Pública	E. Cel. J. M. Ferreira, s/n	Sim

Fonte: CNES/Datasus, 2022

A Tabela 12 apresenta o histórico dos últimos três anos de geração e coleta dos RSS, coletados por empresas contratadas. É importante destacar que nos anos de 2020 e 2021 os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos

de saúde foram realizados pela empresa ATHO, sendo realizada nova contratação a partir de 2022, quando a empresa SILCON assumiu os serviços.

Tabela 12 – Histórico de Geração de RSS

Ano	Geração (kg)
2020	7.799,40
2021	10.782,80
2022	10.774,20

Fonte: Prefeitura Cachoeira Paulista, 2023

A Tabela 13 apresenta os volumes e valores correspondentes à coleta de RSS realizada pela empresa SILCON, durante o ano de 2022.

Tabela 13 – Pesos e Valores dos RSS Coletados

Meses	Coleta (kg)	Valor Total (R\$)	Meses	Coleta (kg)	Valor Total (R\$)
jan/22	1.240,00	9.176,00	ago/22	990,00	7.326,00
fev/22	1.130,00	8.362,00	set/22	710,00	5.254,00
mar/22	1.030,00	7.622,00	out/22	860,00	6.364,00
abr/22	790,00	5.846,00	Nov/22*	477,70	3534,98
mai/22	1.080,00	7.992,00	Dez/22*	496,50	3674,10
jun/22	910,00	6.734,00	Total	10.774,20	72.520,00
jul/22	1.060,00	7.844,00			

Nota: * Dados parciais, não faturados.

Fonte: Prefeitura de Cachoeira Paulista, 2023

A respeito da geração de resíduos provenientes dos estabelecimentos de propriedade privada, não se tem registros, por parte da Prefeitura, das quantidades, sendo de responsabilidade dos próprios estabelecimentos a correta destinação dos resíduos gerados.

3.8. Resíduos Provenientes da Construção Civil

A coleta e destinação dos Resíduos da Construção Civil (RCC) são realizadas por 3 empresas privadas, atuantes no município. Para a prestação dos serviços os munícipes devem contratar individualmente uma das empresas que disponibilizam contêineres, mediante cobrança de diárias.

Os resíduos coletados são encaminhados ao aterro provisório de RCC implantado pela Prefeitura de Cachoeira Paulista, denominado PEV, sem custos

para as empresas. O aterro provisório de RCC está localizado em área de propriedade da prefeitura, ao lado do antigo lixão.

Em acordo estabelecido entre a prefeitura e as empresas de caçamba, estas são obrigadas a emitir o Controle de Transporte de Resíduos (CTR), que fornece informações detalhadas quanto à composição dos materiais encaminhados ao aterro, volumes e geradores dos RCC. Assim, as empresas ficam responsáveis pelo envio quinzenal de relatórios à Secretaria de Meio Ambiente. Esse controle ocorre desde novembro 2022.

Figura 23 – Aterro Provisório de RCC (PEV)



Fonte: Elaboração Própria, 2022

Até o momento de elaboração do presente relatório, foram registradas médias mensais de 98,5 m³/mês de RCC dispostos no PEV.

Destaca-se que o PEV atende exclusivamente aos geradores de RCC, através das empresas de caçamba que operam no município. Não sendo possível a utilização direta da área pelos munícipes.

No local, 2 trabalhadores informais atuam com a separação de materiais reaproveitáveis, sem vínculos com as empresas ou com a prefeitura.

Figura 24 – Caçamba para RSD



Fonte: Elaboração Própria, 2022

A prefeitura disponibiliza no local uma caçamba para a disposição de RSD, que eventualmente possam estar misturados com os RCC.

A regularização do PEV para disposição de RCC corresponde à realização de uma das propostas incluídas no PMSB (2017), atendida parcialmente com a disponibilização da área para a disponibilização de entulhos, porém com acesso permitido apenas às empresas de aluguel de caçambas, como já descrito acima.

3.9. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris (RASP) são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, podendo ser distinguidos por seu caráter orgânico ou inorgânico.

Grande parte destes resíduos é orgânica e pode ser incorporadas naturalmente no solo por meio do ciclo da matéria orgânica, principalmente nas atividades agrícolas, na pecuária extensiva e nas atividades de corte de árvores.

Neste sentido, merecem mais atenção os resíduos gerados em produções mais concentradas, como a pecuária intensiva e as agroindústrias associadas, além dos resíduos inorgânicos, sujeitos à logística reversa (ex.: embalagens de agrotóxicos e de produtos veterinários).

De acordo com a Lei Federal n.º 9.974 de 06/06/00 e o Decreto n.º 3.550 de 27/07/00, a responsabilidade pela destinação final das embalagens de agrotóxicos é compartilhada entre os usuários, revendedores, fabricantes e poder público. De acordo com a citada legislação, cabe aos respectivos agentes:

a) Agricultores:

- Lavar, inutilizar e armazenar temporariamente o material, conforme orientações técnicas;
- Devolver as embalagens no local indicado na nota fiscal;
- Guardar o comprovante de devolução (fornecido pelo canal de distribuição) por um ano.

b) Canais de distribuição e cooperativas (revendedores):

- Indicar na nota fiscal o local para devolução da embalagem pós-consumo;
- Receber e armazenar adequadamente o material;
- Emitir comprovante de devolução aos agricultores;
- Educar e conscientizar produtores sobre a importância de seguir os procedimentos corretos e participar da logística reversa.

c) Indústria fabricante:

- Retirar as embalagens armazenadas nas unidades de recebimento;
- Dar a correta destinação ao material (reciclagem ou incineração);
- Educar e conscientizar produtores sobre a importância de seguir os procedimentos corretos e participar da logística reversa.

d) Poder público:

- Fiscalizar o cumprimento das atribuições legais dos diferentes agentes;
- Conceder licenciamento às unidades de recebimento;
- Educar e conscientizar produtores sobre a importância de seguir os procedimentos corretos e participar da logística reversa.

O programa de logística reversa em funcionamento em todo o Brasil é denominado Sistema Campo Limpo, gerenciado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), entidade criada em 2002 pelas

indústrias fabricantes de produtos fitossanitários. O programa tem como objetivo promover a destinação correta das embalagens vazias dos produtos agrícolas por meio da integração dos diferentes elos desse ciclo. Estima-se que, já em 2010, foram recicladas cerca de 95% das embalagens primárias que entram em contato com agrotóxicos.

Desta forma, identifica-se o bom funcionamento, em âmbito nacional, da gestão dos resíduos agrossilvopastoris inorgânicos. Fato que se repete no âmbito municipal de Cachoeira Paulista, onde não se verificou o descarte irregular e/ou relatos de descumprimento no manejo das embalagens, conforme rege a legislação.

3.10. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos oferecidos à população de Cachoeira Paulista são prestados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Desta forma, a responsabilidade com respeito ao tratamento e destinação final dos resíduos provenientes do tratamento de água e de esgoto são de responsabilidade da empresa concessionária. Cabendo ao órgão gestor ambiental acompanhar e fiscalizar o cumprimento da legislação pertinente.

A Sabesp assumiu os serviços de água e esgotos no município em 1975. A cidade é abastecida pela ETA Cachoeira Paulista, com capacidade de 70 litros por segundo. E tem como manancial o rio Bocaina. O esgoto coletado é processado pelas ETEs Embaú e Cachoeira Paulista, com capacidade somada de 107,7 litros por segundo. A seguir são apresentados dados da estrutura de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto instalada no município.

Quadro 7 – Estruturas de Tratamento de Água e Esgoto

Estrutura Instalada	Água	Esgoto
Ligações	12.107	11.014
Extensão de rede (km)	127,2	72,5
Estações de Tratamento	1	2
Capacidade de tratamento (m ³ /s)	120	110,4

Fonte: Sabesp, 2023

3.11. Programas e Ações e Educação Ambiental, Mobilização e Participação Social

Durante os trabalhos de diagnóstico realizados no âmbito do presente PMGIRS, incluindo levantamento de dados secundários, visitas de campo, conversas com profissionais de diversos setores da administração pública local e oficinas foram identificadas as ações da prefeitura relacionadas à educação ambiental e participação social, no âmbito dos resíduos sólidos.

Com relação às ações que já estão em curso, foi identificada iniciativa, partindo da Secretaria de Meio Ambiente, para a realização de palestras e vivências com os alunos da rede pública municipal junto aos estabelecimentos ligados ao saneamento básico localizados no município (aterro, ETE etc.). As atividades citadas correspondem a ações isoladas e não integram programas e planejamentos estruturados de caráter permanentes.

Destaca-se, ainda, o atual momento de planejamento do Programa de Educação Ambiental do Município, em desenvolvimento pela Secretaria Municipal de Educação, que deverá contemplar a utilização das estruturas de gestão e manejo de resíduos como ferramentas de educação infantil, dentre outras estratégias incorporadas ao conteúdo regular do ensino municipal.

3.12. Lacunas no Atendimento à População

De forma geral, os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares são abrangentes e cobrem todo o território do município, incluindo áreas urbanas e rurais. A coleta nas áreas urbanas é realizada da modalidade porta a porta, com frequência de 2 a 3 vezes por semana, a depender do bairro. As áreas rurais são atendidas por caixas de alvenaria que ficam concentradas em pontos estratégicos e passagens da população local, onde os resíduos são dispostos e ficam armazenados até que seja realizada a coleta pelos caminhões compactadores.

O Bairro São Miguel é uma exceção na prestação de serviços de coleta de RSD, realizada em todas as demais localidades pela empresa Electra, como já

destacado anteriormente. Neste bairro, devido a dificuldades no acesso e à distância em relação ao centro urbano, a coleta é realizada pela prefeitura, que recolhe os resíduos deixados pelos moradores em uma caixa de alvenaria, localizada na entrada do bairro. A frequência da coleta é de uma vez por semana e os resíduos são descarregados nos caminhões da empresa Electra, sendo, posteriormente, encaminhados ao aterro.

Com relação à coleta seletiva e recuperação de materiais recicláveis, verifica-se a necessidade de ampliação da cobertura de coleta, seja na forma direta (porta-a-porta) ou com instalação de ecopontos para a deposição voluntária dos materiais pela população.

Durante os trabalhos de diagnóstico, não foram identificados casos de irregularidade na gestão de resíduos industriais. Porém, destaca-se não haver informações da administração pública local a respeito da elaboração e atualização dos Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) por parte das empresas instaladas no município.

As estruturas de coleta de resíduos da logística reversa ainda são insuficientes. Recentemente, foram instalados coletores para lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias. Porém, não há informações sobre a coleta de outros tipos de resíduos, de responsabilidade dos fabricantes, comerciantes e importadores, como pneus inservíveis, óleos lubrificantes usados.

Não foram identificadas lacunas acerca do manejo dos resíduos provenientes dos serviços de saúde, sendo verificada a adequação, desde a separação na origem até o armazenamento e coleta diferenciada, realizada por empresa especializada para o tratamento e destinação final dos resíduos, como especificado no Item 3.7.

Com relação aos resíduos da construção civil verifica-se a estruturação de um sistema de coleta e destinação, vinculado a empresas de caçamba atuantes no município, com a disposição final em aterro regularizado de caráter provisório. Porém, não há estrutura para a entrega voluntária de pequenos volumes de entulho pelos munícipes.

3.13. Análise da Capacidade Institucional

Os trabalhos administrativos necessários à gestão pública dos resíduos sólidos urbanos são realizados por 3 profissionais, com atuação direta sobre o setor, todos eles ligados à Secretaria de Meio Ambiente.

Devido à recente criação desta secretaria algumas atribuições ainda estão em processo de migração para a pasta. Isso se deve também pelo compartilhamento de máquinas, equipamentos e equipes com outras secretarias. Desta forma, a gestão dos resíduos sólidos urbanos fica distribuída entre a Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura e Secretaria de Saúde, conforme atribuições detalhadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Secretarias Responsáveis pela Gestão dos RSU

Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Agricultura	Secretaria de Saúde
<ul style="list-style-type: none"> • Coleta e destinação dos RSU 	<ul style="list-style-type: none"> • Varrição, capina e poda 	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta e destinação final dos RSS

Fonte: Prefeitura de Cachoeira Paulista, 2022

Com o final do Programa Bolsa Trabalho a administração pública local terá a redução no número de trabalhadores dedicados às tarefas de limpeza pública, poda e capina, levadas a cabo nas áreas urbanas de Cachoeira Paulista.

Atualmente, o município conta com trabalhadores vinculados ao Programa Bolsa Trabalho e deverá considerar uma remodelagem na distribuição das tarefas para adequação do novo quadro de pessoal.

3.14. Sistema de Cálculo dos Custos e Formas de Cobrança (Sustentabilidade Financeira)

Para se estabelecer metas e planejar adequadamente o gerenciamento dos RSU é preciso saber quanto de recurso será necessário para atingir os objetivos traçados. Visando definir com segurança os custos gerados com a implantação das soluções no gerenciamento dos RSU, algumas leis dispõem sobre a cobrança dos serviços, como: a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei

11.445/2007), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e a Norma de Referência (NR1) / ANA/2021.

O art. 29 da Lei nº 11.445, de 2007, dispõe que o Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos terá a sustentabilidade econômico-financeira garantida, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções.

A Lei Federal nº 12.305, de 2010, estabelece que no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deve constar um sistema para os cálculos dos custos da prestação do serviço de limpeza urbana. Tais leis visam dar sustentabilidade econômica ao processo de manejo e gestão dos resíduos.

A NR1 de 2021, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), por sua vez, fundamentada pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), estabelece novas atribuições à ANA, com relação à regulação dos serviços públicos de saneamento básico, incluindo a estruturação e parâmetros para cobrança da prestação do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SPRSU).

No município de Cachoeira Paulista, a fonte primária de recursos para o desenvolvimento do serviço de manejo de resíduos sólidos é a cobrança de taxas específicas para a prestação destes serviços, através do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU). O município também busca outras formas para obter recursos junto à esfera federal e estadual, para melhorias na infraestrutura, execução de obras no aperfeiçoamento do sistema de coleta de resíduos, aquisição de maquinários, entre outros.

A forma de tributação da coleta e destinação final dos resíduos sólidos foi estabelecida na Lei Complementar nº 01 de 19 de dezembro de 2011, que institui o Código Tributário Municipal:

Art. 168 - A Taxa tem como finalidade o custeio do serviço utilizado pelo contribuinte ou colocado à sua disposição e será calculada em função da utilização e da área do imóvel.

A Taxa de Limpeza Pública (TLP) incide sobre serviços como, a varrição, lavagem e irrigação, a limpeza desobstrução de bueiros, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e córregos, capinação e desinfecção de locais insalubres. O capítulo VI, seção III define que:

Art. 173 – A taxa tem como finalidade o custeio do serviço utilizado pelo contribuinte ou colocado a sua disposição, e será calculada de acordo com a Tabela do Anexo IX, por metro linear da testada do imóvel beneficiado pelo serviço.

A cobrança é feita pela área da edificação e é calculada por meio da Unidade Fiscal de Referência (UFR), desde o exercício de 2017, cada UFR equivale à R\$ 84,25.

O Código Tributário determina que o cálculo a ser feito para a TCL é multiplicar a área construída pela UFR. Já para o cálculo da TLP deve-se multiplicar o metro linear (testada) pelo valor da UFR.

Com relação aos custos de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, resíduos comerciais e de varrição mecânica, o município de Cachoeira Paulista possui contrato com a empresa ELECTRA SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA URBANA LTDA, com valor anual de R\$ 2.060.996,40. A destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais é realizada pela empresa VALE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA, com custos totais de R\$ 638.448,48 em 2022. A cargo da empresa SILCOM AMBIENTAL LTDA está a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos provenientes dos serviços de saúde e da Santa Casa de Misericórdia. O valor pago à empresa em 2022 foi de R\$ 73.260,00.

Sabendo-se que o próprio município realiza a coleta dos resíduos de poda, varrição e limpeza urbana, é possível fazer uma estimativa de custos operacionais, levando-se em conta salários médios acrescidos de encargos sociais. Devido à não confirmação da quantidade de funcionários até o fechamento do presente Produto, a estimativa foi feita através dos dados disponibilizados no SNIS (2020).

Tabela 14 – Composição de custos com mão-de-obra

Mão de Obra	Quantidade (Funcionários)	Valor Individual c/ encargos (R\$)	Valor Total (R\$)
Capina e varrição	20	2.377,51	47.550,24
Valor Total Mês			47.550,24

Fonte: Adaptado de SNIS,2020; Salario.com, 2023

Para a estimativa dos gastos com os equipamentos utilizados considerou-se o valor médio de mercado do maquinário utilizado, bem como os custos com combustível e demais despesas com manutenções (óleo, pneu, freio e peças no geral). Para tais despesas foi considerado o valor de 0,5% sobre o preço do veículo, assim como, a depreciação do veículo em 10 anos (Tabela 16).

Para o cálculo da composição de custos foram considerados os parâmetros estabelecidos na Tabela 15.

Tabela 15 - Parâmetros de cálculo

Parâmetros	Un.	Caminhão basculante	Trator com reboque
Distância média percorrida diariamente	Km	70	10
Média de preço do Diesel (dez./22)	R\$	6,38	6,38
Consumo médio de combustível	Km/Litro	4,01	4,01
Consumo diário	Litros	17,46	2,49
Valor gasto por mês com combustível	R\$	3.341,15	350,02
Depreciação mensal (dez./22)	R\$	4.166,67	458,33

Fonte: Elaboração Própria, 2023

A distância média percorrida foi obtida através de uma estimativa, levando em consideração que os resíduos são destinados ao aterro localizado no próprio município. Para o cálculo do consumo diário, dividiu-se a distância percorrida diariamente pelo consumo médio de combustível. Sabe-se que um caminhão faz em média 4,01 km por litro de combustível. O valor gasto por mês com combustível é resultante da multiplicação entre o consumo diário, o valor médio do diesel e a quantidade de dias de trabalho (22 dias). Já a depreciação do veículo foi obtida a partir da divisão entre o valor de mercado do equipamento pelo tempo (meses) de depreciação do mesmo.

Somando-se os gastos da depreciação mensal do veículo com o valor gasto com combustível e multiplicando-os pela quantidade de equipamento existente, tem-se o valor estimado de gastos com o maquinário, sendo esse montante de R\$ 71.796,16.

Tabela 16 - Composição de custos com equipamentos

Equipamento	Qtd.	Valor de Mercado (R\$)	Combustível (R\$)	Valor Total (R\$)
Caminhão basculante	2	500.000,00	29.402,09	67.137,52
Trator com carreta	1	55.000,00	4.200,30	4.658,63
Valor Total Mês				R\$ 71.796,16

Fonte: Elaboração Própria, 2023

De acordo com a estimativa de custo anual, incluindo os contratos vigentes, a mão-de-obra e os equipamentos necessários, o gasto anual foi estimado em R\$ 3.415.103,92 (Tabela 17). De acordo com o Portal da Transparência da Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista, o valor arrecadado com a taxa pela prestação de serviços, no ano de 2022, foi de R\$ 2.860.582,98. Vale ressaltar que o valor específico arrecadado destinado à limpeza pública, não foi detalhado, porém, está incluso nesse montante.

Tabela 17 - Estimativa de gastos anuais

Objeto	Valor anual (R\$)
ELECTRA SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA URBANA LTDA	2.060.996,40
SILCON	73.260,00
V.S.A AMBIENTAIS LTDA	638.448,48
Mão-de-obra	570.602,88
Equipamentos	71.796,16
Total	3.415.103,92

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Visando apoiar os municípios na obtenção da sustentabilidade econômico-financeira, foi elaborado pelo Governo Federal um kit de ferramentas ProteGEEr¹ para o aprimoramento da gestão municipal de RSU, esse kit oferece orientações

¹ ProteGEEr – “Projeto de cooperação técnica entre Brasil e Alemanha que busca promover uma gestão sustentável e integrada dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros” (ROTEIRO PARA A SUSTENTABILIDADE DO SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE RSU, 2021, p. 10).

e instrumentos práticos para a correta gestão dos resíduos e é composto pelo Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço de Manejo de RSU e pela planilha para o cálculo das taxas e tarifas para serviços de RSU, dentre outros documentos.

A partir da planilha de cálculo de taxas e tarifas para serviços de manejo de RSU, disponibilizada no site do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional ², é possível realizar o cálculo do valor a ser cobrado para a prestação dos serviços. A disponibilização desse recurso auxilia os municípios no cumprimento da obrigação de manter a sustentabilidade econômico-financeira na gestão de RSU do município, premissa que compõe o artigo 29 do Marco do Saneamento Básico.

O site disponibiliza também um manual com as instruções para o correto preenchimento da planilha. De modo genérico, o município precisa estar em posse de informações básicas como: as informações agregadas das despesas com a prestação do serviço, entre outros dados de gestão dos serviços públicos prestados de forma direta e indireta no território.

Na planilha estão disponíveis dois tipos de cálculo, o cálculo de custo completo e o cálculo de custo simplificado. Na versão completa da ferramenta, seu funcionamento é mais automatizado e utiliza informações financeiras e contábeis detalhadas. Os dados inseridos nas abas 1 a 6 da planilha são processados automaticamente e poucos dados são inseridos manualmente (nos campos na cor verde) para obtenção do valor médio por domicílio.

Já para o cálculo das taxas e tarifas através da versão simplificada a inserção dos dados é mais manual, seu uso somente é indicado caso não haja informações detalhadas dos serviços ou quando a prestação envolva apenas as atividades de coleta de resíduos domiciliares e de operação de aterro sanitário. Porém, os resultados obtidos não destoam daquele obtidos por meio da versão

² Site com a disponibilização da planilha de cálculo: Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de RSU — Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (www.gov.br)

completa, podendo ocorrer pequenas diferenças de valor devido à limitação de informações utilizadas na versão simplificada.

Os resultados dos cálculos de custo obtidos, tanto pelo processo simplificado como pelo processo completo, são apresentados com 4 hipóteses de cobrança, sendo elas:

- Hipótese 1 – frequência da coleta - as variáveis que definem o cálculo são: a categoria de uso do imóvel (Residencial, Comercial e Serviços, Industrial e Pública e filantrópica) e a frequência da coleta.
- Hipótese 2 – área do imóvel - as variáveis que definem o cálculo são: a categoria de uso do imóvel e o padrão ou porte do imóvel, definido com base na área construída.
- Hipótese 3 – consumo de água e frequência da coleta - as variáveis que definem o cálculo são: a categoria de uso do imóvel, a frequência da coleta (dias alternados ou diária) e o consumo médio mensal de água.
- Hipótese 4 – consumo de água - as variáveis que definem o cálculo são: a categoria de uso do imóvel e o consumo mensal de água.

O uso desta ferramenta é indicado principalmente para os casos de prestação direta por órgão da administração direta da Prefeitura (como secretaria, departamento, divisão, setor ou outros) ou por entidade da sua administração indireta, como autarquia ou empresa municipal.

Pautado nas metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares (2022), deve-se buscar, minimamente, a arrecadação através das taxas públicas para a prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana correspondente à 75% dos custos totais, ou meta intermediária definida no Item 4.4.

Figura 25 - Planilha de cálculo da Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos

1	Nome do Município e do Estado (UF)	Cachoeira Paulista
2	Órgão ou entidade gestora do serviço	Secretaria do Meio Ambiente
3	Regime e forma de prestação	Prestação direta por órgão da Administração Direta
4	Ano-base de cálculo dos custos (ano anterior ao de vigência da taxa ou tarifa)	
5	Parcela (%) da despesa de depreciação/exaustão dos ativos apropriada no custo do serviço	
6	Parcela (%) das despesas indiretas administrativas e de apoio apropriada no custo do serviço	
7	Parcela (%) do custo do serviço a ser cobrado dos usuários admitido pela política de cobrança	
8	Índice de reajuste para cálculo/estimativa do custo básico do ano atual	INPC
9	Base de aplicação do índice de reajuste	1 1 - Reajuste de todas parcelas
10	Taxa de remuneração dos investimentos em operação (capital investido)	
11	Versão da ferramenta utilizada	Versão Simplificada

Tabela 1 — Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta (Opção 1 ou 2)

Class e	Categoria	Subcategoria	Frequência da coleta	Unidade	Fator de cálculo	VBC _{tmrs} R\$/domic	Taxa anual R\$/Domic ⁽¹⁾
1	Residencial	Social de baixa renda	1 x semana	Domicílio	0,4	#DIV/0!	#DIV/0!
			3 x semana		0,6		#DIV/0!
			6 x semana		0,8		#DIV/0!
		Normal	1 x semana	Domicílio	0,8		#DIV/0!
			3 x semana		1		#DIV/0!
			6 x semana		1,2		#DIV/0!
2	Comercial e serviços	Única	1 x semana	Domicílio	1	#DIV/0!	#DIV/0!
			3 x semana		1,2		#DIV/0!
			6 x semana		1,5		#DIV/0!
3	Industrial	Única	1 x semana	Domicílio	1	#DIV/0!	#DIV/0!
			3 x semana		1,2		#DIV/0!
			6 x semana		1,5		#DIV/0!
4	Pública e filantrópica	Única	1 x semana	Domicílio	0,8	#DIV/0!	#DIV/0!
			3 x semana		1		#DIV/0!
			6 x semana		1,2		#DIV/0!

(1) Lançamento anual da TMRS — a cobrança pode ser em parcela única ou mensal

Fonte: Planilha de cálculo PROTEGEER, 2022

Vale ressaltar a promulgação da Lei Complementar Municipal nº 14/2022, discutida e aprovada no decorrer da elaboração do presente Plano, que instituiu a taxa de utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos – TMRS. O instrumento legal, que passa a vigorar no ano de 2023, apresenta a base de cálculo utilizada na determinação da tarifa média anual, denominada, Valor Básico de Referência, elaborada a partir do Custo Econômico Anual, que por sua vez, engloba os gastos públicos com a prestação dos serviços de coleta, transporte e tratamento dos RSU.

Conforme informações obtidas junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente a cobrança irá ocorrer através do IPTU, acompanhando a progressão dos valores definidas nas metas do PMGIRS, até a cobertura de 75% dos custos totais para a prestação dos serviços de coleta e manejo de RSU, no final do horizonte de planejamento deste Plano.

3.15. Procedimentos Operacionais

Neste item são apresentados os procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados em serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, compreendendo as atividades relacionadas aos resíduos domésticos e aos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas quanto a: Coleta; Transporte; Triagem para fins de reúso ou reciclagem; e Disposição final, para as diferentes tipologias de resíduos, além dos processos que envolvem a realização dos serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos, assim como de outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Resíduos Verdes – RSU são aqueles provenientes de atividades residenciais urbanas (resíduos domiciliares), já os resíduos verdes são aqueles gerados a partir da jardinagem (relvas, ramos, folhas, galhos, podas, flores).

Em âmbito estadual, o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, no que se refere à destinação dos resíduos verdes, estabelece que sejam instalados PEV's ou ecopontos, para a disposição de pequenos geradores, a fim de evitar o descarte irregular por parte da população. Quanto a destinação final dos RSU, o Plano estadual aponta os aterros sanitários como a escolha mais acertada para a disposição final dos RSU.

Resíduos da Construção Civil (RCC) – Nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010, são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. É composto, principalmente por argamassa, em especial argamassa de concreto utilizada na composição de estruturas. Na média nacional, o principal produto resultante da reciclagem, em unidades de reciclagem de RCC, é a bica ou brita corrida reciclada (38%), seguida de areia (18%), pedras (13%), rachão reciclado (11%), pó de pedra reciclado (4%), cavaco de madeira reciclado (4%) e artefatos de concreto (2%). (Abrecon, 2015)

As unidades de manejo de RCC, de acordo com a metodologia adotada pelo SNIS, são detalhadas a seguir, podendo ser adotadas outras soluções ambientalmente adequadas não identificadas nesta lista:

1. Área de Reciclagem de RCC (ou Unidade de Reciclagem de Entulho): unidades dedicadas à transformação do RCC em outros materiais para a sua reinserção na construção civil;
2. Unidades de Transbordo: unidade dedicada ao armazenamento temporário para posterior transferência a outras unidades (para fins de triagem, processamento ou disposição final);
3. Unidades de Triagem (ou Galpão ou Usina de Triagem): unidade dedicada à triagem do RCC.
4. Área de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC e volumosos: unidades dedicadas ao armazenamento e separação do RCC em um mesmo espaço, para posterior transferência a outras unidades (para disposição final ou processamento);
5. Aterro de RCC (ou Aterro de Inertes): local destinado à disposição final de RCC, em especial após ter passado por processo de triagem. Trata-se da opção menos adequada, dentre as demais, devendo ser utilizada apenas quando não houver outra solução possível.

É importante destacar que o uso de qualquer material pela indústria da construção civil requer atendimento aos requisitos técnicos que confirmam segurança para tais materiais, constantes na NBR nº 15.115/2004 (Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos) e na NBR nº 15.116/2004 (Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos).

Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB) – De acordo com a Instrução Normativa do Ibama nº 13, de 18 de dezembro de 2012, os

resíduos gerados em Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) são aqueles retirados das fases físicas de gradeamento e desarenamento, e o lodo resultante do tratamento químico. Já nas Estações de Tratamento de Água (ETA's) os resíduos são provenientes do gradeamento, do processo de clarificação da água (floculação, sedimentação e filtração), da decarbonização e o próprio carvão ativado da filtração.

Em relação às ETE's, a solução mais comumente adotada para a destinação final dos resíduos é a disposição em aterros sanitários após um processo de secagem. A Resolução CONAMA nº 498/2020 definiu critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, o que deve aumentar a reciclagem de lodo de ETE nos próximos anos.

Em muitos casos os lodos de ETA's são dispostos em cursos de água sem nenhum tratamento. Prática questionada pelos órgãos ambientais devido aos possíveis riscos à saúde pública e à vida aquática.

Soluções ambientalmente mais adequadas podem ser implementadas, como a aplicação do lodo para: fabricação de cimento, disposição no solo, cultivo de grama comercial, fabricação de tijolos, solo comercial, compostagem e plantações de cítricos. Na impossibilidade de se incorporar uma das alternativas citadas, os lodos de ETA's podem ser lançados em redes coletoras de esgotos ou diretamente nas estações de tratamento de esgotos.

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) – A Resolução Conama nº 358/2005 define os RSS como aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, incluindo os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo, 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 incluindo as de manipulação, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, centros de controle de zoonoses, distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controle para diagnóstico *in vitro*,

unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, entre outros similares.

É importante destacar que as normas e legislação que tratam do tema definem que o gerenciamento dos RSS está sob a responsabilidade de seus geradores. Da mesma forma, impõem a segregação obrigatória na fonte de geração. O Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) deve contemplar o correto manejo dos resíduos nas etapas de: geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos.

A logística dos RSS demanda uma coleta diferenciada que, em muitos casos, fica a cargo dos municípios que disponibilizam o serviço com diferentes abrangências de acordo com a faixa populacional.

A disposição final dos RSS em aterros sanitários só deve acontecer após o processo de tratamento por incineração, autoclave, micro-ondas, entre outros que garantam a descontaminação dos materiais.

Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

A Lei nº 12.305/2010, define os resíduos agrossilvopastoris (RASP) como aqueles gerados de atividades provenientes de agropecuária e silviculturas, conforme mostra o Quadro 9.

Quadro 9 – Setor Agrossilvopastoril

Agroindústria associada a agricultura	Pecuária	Agroindústria associada à pecuária	Florestal	Inorgânicos
Soja, milho	Aves	Pecuária de leite	Colheita	Agrotóxicos
Trigo, mandioca, banana, laranja	Peixes	Pecuária de lã	Serrarias	Fertilizantes
Cana-de-açúcar, coco-da-baía, castanha de caju	Suínos, Peixes bovinos	Abatedouros e frigoríficos de bovinos, suínos e aves	Fabricas de compensados lâminas e chapas	IFV
Feijão, arroz	Caprinos	Graxaria	Movelarias	RSDS-ZR
Café, cacau	Bubalinos	Laticínio		
Etc. ...	Equinos			
IFV – Insumos Farmacêuticos Veterinários RSDS-ZR – Resíduos Sólidos Domésticos e Esgotamento Sanitário na Zona Rural				

Fonte: Portal Resíduos Sólidos, 2023

A lei também específica, em seu artigo 20 Inciso V, que os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos provenientes de atividades agrossilvopastoris, estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), caso seja exigido pelo órgão competente do Sisnama, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) ou do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa).

Conforme citado no Item 3.9, a responsabilidade pela destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos é compartilhada, sendo assim, fabricantes, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos são responsáveis pelos resíduos que geram.

Logística Reversa

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, proveniente de um conjunto de ações que visam a destinação ambientalmente correta do material ou a reutilização/reaproveitamento do mesmo.

O artigo 33 da Lei nº 12.305 de 2010, define quais comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, sendo eles: comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A depender do grau de risco à saúde pública e ao meio ambiente a logística reversa pode se estender à produtos de embalagens plásticas, metálicas, de vidro e demais produtos ou embalagens.

Segundo a PNRS existem três tipos de instrumentos que possibilitarão a implantação da logística reversa, a saber: acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou termos de compromisso.

Os acordos setoriais são firmados entre fabricantes e importadores, que definem a melhor maneira para a implantação do sistema de logística reversa dos produtos que fabricam. Os regulamentos expedidos pelo poder público correspondem às leis e decretos que regulam a logística reversa de determinados produtos. Já os termos de compromisso, são acordos firmados entre empresas aderentes à logística reversa, entidades gestoras, entidades associadas, cooperativas ou certificadoras, onde são definidas diretrizes para os procedimentos da logística reversa, bem como, são estabelecidas as responsabilidades de cada parte.

A seguir são detalhadas algumas das cadeias de logística reversa presentes no Brasil e a legislação ou acordo setorial que as rege.

Pilhas e Baterias

A regulamentação a respeito da logística reversa de pilhas e baterias está presente na Resolução do CONAMA nº 401, de 2008, que 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. Assim, como na Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 2012, que instrui tanto para a fabricantes nacionais,

quanto internacionais os procedimentos relativos ao gerenciamento e destinação final de pilhas e baterias.

Processo: Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem disponibilizar PEV's, para que os consumidores possam descartar as pilhas e baterias.

Após receber determinada quantidade de pilhas e baterias, esse material é recolhido e destinado para empresas de reciclagem. A Figura 26 mostra o ciclo da logística reversa de pilhas e baterias.

Figura 26 – Logística reversa de pilhas e baterias



Fonte: SNIR, 2023

Pneus Inservíveis

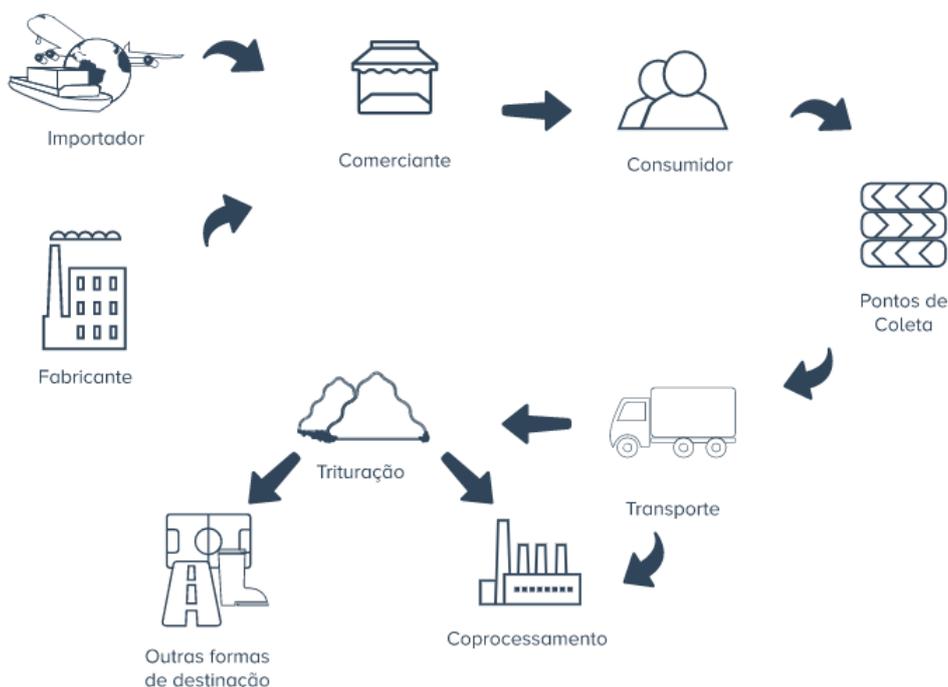
A regulamentação a respeito da logística reversa de pneus inservíveis está presente na Resolução do CONAMA nº 416, de 2009, que dispõe sobre a prevenção e a degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Assim como, na Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 2012, que institui, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução do CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

Processo: O sistema de logística reversa se dá por meio de parcerias, com prefeituras, distribuidores, fabricantes e importadores. Estes são responsáveis pela correta destinação do material.

Tanto os fabricantes, quanto os importadores de pneus novos devem declarar anualmente ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), por meio do Cadastro Técnico Federal (CTF), a destinação adequada dos pneus inservíveis. A Figura 27 mostra o ciclo da logística reversa de pneus inservíveis.

Figura 27 – Logística reversa de pneus inservíveis



Fonte: SNIR, 2023

Óleo e Embalagens de Lubrificante Usadas (OLUC)

Para a regulamentação da logística reversa para embalagens plásticas de óleo lubrificante houve um acordo setorial, assinado no dia 19 de dezembro de 2012,

que determina o dever dos fabricantes, importadores, comerciantes atacadistas e comerciantes varejistas de óleo lubrificante envazado de estabelecer centrais de recebimento de embalagens usadas dos consumidores. Em seguida, o material será pesado, no ato da pesagem um certificado de recebimento/retirada deverá ser emitido.

Após a chegada das embalagens nas centrais de tratamento, estas serão pesadas e podem passar por processo de drenagem, segregação, compactação ou moagem. O óleo restante, presente nas embalagens, terá a destinação correta.

Seguidamente, as embalagens recebidas são encaminhadas para empresas recicladoras licenciadas, neste momento é emitido o certificado de entrega para destinação ambientalmente adequada. Nas empresas recicladoras as embalagens serão transformadas em matéria-prima para novas embalagens.

Figura 28 – Logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes



Fonte: SNIR, 2023

Com relação aos óleos lubrificantes usados ou contaminados, a regulamentação a respeito da logística reversa está presente na Resolução do CONAMA nº 362, de 2005, alterada pela Resolução nº 450, de 2012, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Da mesma forma, a Portaria Interministerial nº 475, de 2019,

estabelece os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados (Tabela 18).

Tabela 18 – Percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes

Ano	Regiões do Brasil				
	Nordeste	Norte	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2020	37,0%	37,0%	38,0%	45,0%	42,0%
2021	38,0%	38,0%	38,0%	48,0%	45,0%
2022	39,0%	39,0%	39,0%	50,0%	48,0%
2023	40,0%	40,0%	40,0%	52,0%	50,0%

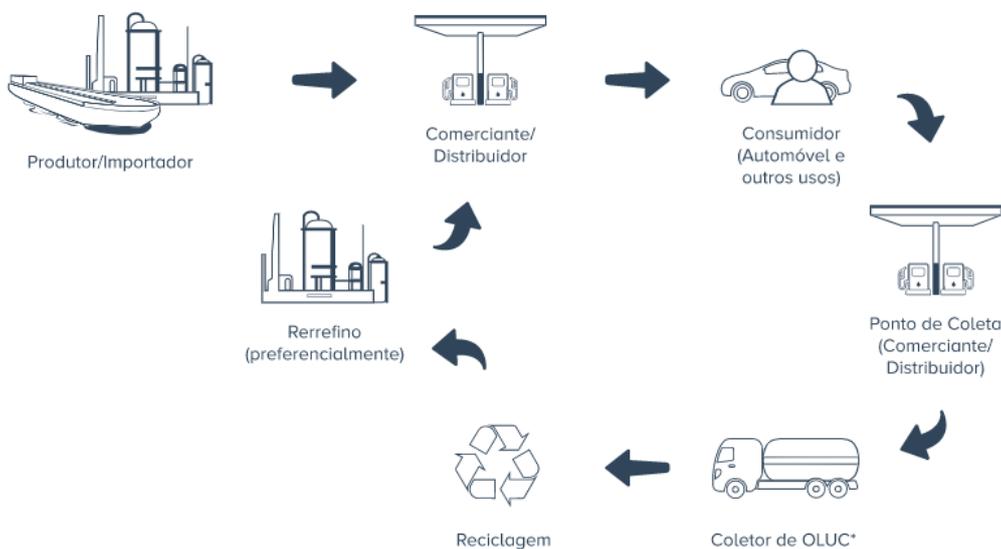
Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2019

Os riscos do descarte inadequado do óleo lubrificante estão ligados à contaminação do solo e cursos d'água. A presença de elementos tóxicos, como cromo, cádmio, chumbo e arsênio podem gerar sérios riscos à saúde.

Processo: O produtor e o importador de óleo lubrificante usado, devem garantir a correta destinação final. Sendo assim, são estabelecidos pontos de coleta em postos de combustível, oficinas, concessionárias de veículos, entre outros, onde os consumidores podem depositar o óleo usado ou contaminado.

Após juntar certa quantidade de óleo, este é recolhido e destinado à reciclagem. A prática mais recomendada para evitar a contaminação ambiental é o processo industrial conhecido como rerrefino, uma técnica utilizada para reciclagem e recuperação de seus componentes úteis (Figura 29).

Figura 29 – Logística reversa de óleos lubrificantes usados ou contaminados



* Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado

Fonte: SNIR, 2023

Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

Através de um acordo setorial, estabelecido em 27 de novembro de 2014, foi regulamentada a implantação de Sistema de Logística Reversa de abrangência nacional de lâmpadas de descarga baixa ou alta pressão que contenham mercúrio, tais como, fluorescentes compactas e tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio, vapor metálico e lâmpadas de aplicação especial.

Parte integrante do acordo setorial é o Manual de Diretrizes Operacionais para Implantação e Operação do Sistema de Logística Reversa³, que engloba o sistema de coleta, transporte e destinação ambientalmente correta. Também aborda mecanismos para divulgação de informações sobre entrega, transporte e destinação final, plano de comunicação, entre outros assuntos relevantes.

³ Manual-de-Implantacao-e-Operacao.pdf (sinir.gov.br)

Processo: De acordo com o manual, o ciclo da logística reversa das lâmpadas consiste basicamente em:

1. Consumidores descartam as lâmpadas inservíveis nos pontos de coleta;
2. Pontos de entrega recebem as lâmpadas e solicitam a retirada; e
3. Empresas de transporte coletam as lâmpadas inservíveis e as transferem para os Pontos de Consolidação e unidades de destinação final.

A Figura 30 mostra o ciclo da logística reversa de lâmpadas e possíveis usos.

Figura 30 – Logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista



Fonte: SNIR, 2023

Produtos Eletroeletrônicos e Seus Componentes

A regulamentação para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos Domésticos e seus componentes foi feita por meio de acordo setorial, assinado em 31 de novembro de 2019. Este acordo firma compromisso, entre os integrantes da cadeia produtiva dos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, de realização de ações para atender a PNRS.

Em 13 de fevereiro de 2020 foi publicado o Decreto n 10.240, que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes.

Processo: De acordo com o SNIR as etapas do sistema de logística reversa desses produtos consiste em:

1. Nos pontos de recebimento, os produtos são descartados;
2. Recebimento e armazenamento adequado dos materiais;
3. Transporte dos eletroeletrônicos, depositados nos pontos de recebimento, até os pontos de consolidação ou destinação final (reutilização, reciclagem ou recuperação);
4. Os produtos recebidos são tratados; e
5. É feita a segregação dos materiais que são passíveis de reutilização, reciclagem ou recuperação e aquilo que não pode ser reaproveitado é destinado a aterros.

Figura 31 – Logística reversa de eletroeletrônicos e seus componentes



Fonte: SNIR, 2023

Embalagens em Geral

Através de um acordo setorial, assinado em 25 de novembro de 2015, foi instituída a implantação de Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral nos termos da Lei nº 12.305/2010 e do Decreto nº 7.404/2010, este estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores

e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos.

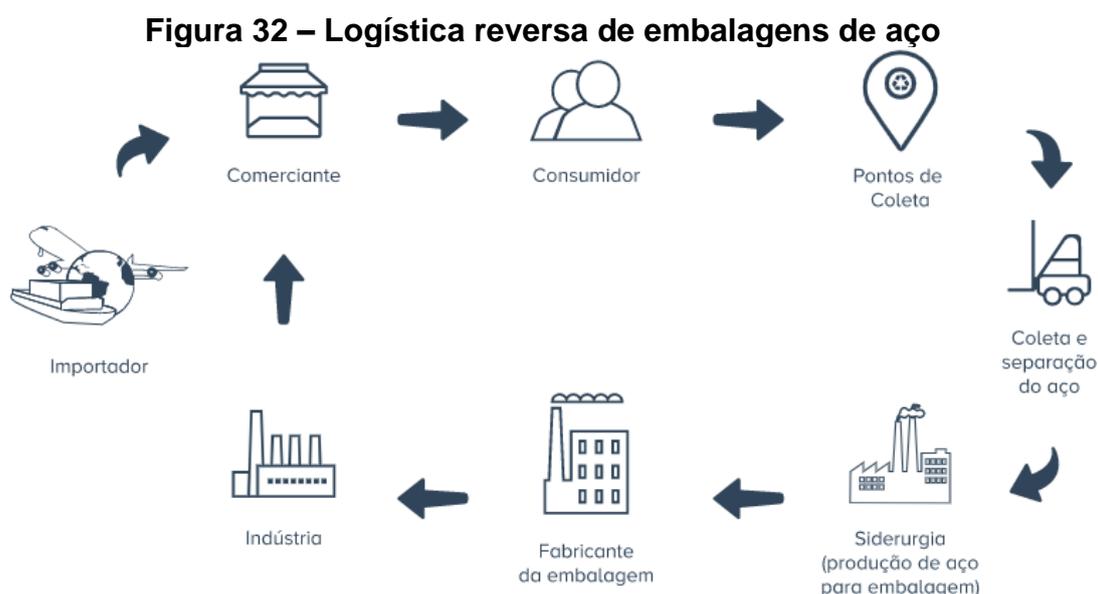
As embalagens contempladas no acordo setorial são aquelas que compõe a fração seca dos resíduos sólidos, sendo elas compostas: de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais. O acordo não abrange somente as embalagens classificadas como perigosas.

Visto que grande parte dos resíduos sólidos secos está diretamente ligada aos recicláveis, o acordo apoia cooperativas de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para instalação de PEV's.

Embalagens de Aço

Por meio do acordo setorial assinado em 21 de dezembro de 2018, foi estabelecido o termo de compromisso para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens de Aço.

Processo: Após o consumo do conteúdo das embalagens, estas devem ser entregues nas cooperativas de catadores, nos centros de recebimento e PEV's, posteriormente serão encaminhadas para a reciclagem em usinas siderúrgicas, conforme mostra a Figura 32.



Fonte: SNIR, 2023

Baterias Chumbo-Ácido

A partir do acordo setorial, assinado em 14 de agosto de 2019, foi definida, em âmbito nacional, a regulamentação para a implementação de Sistema de Logística Reversa de Baterias Chumbo Ácido Inservíveis. Da mesma forma, a Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 2012, institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem

Já a Resolução do CONAMA nº 401, de 2008, estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

Processo: As etapas constantes no Sistema de Logística Reversa são:

1. Consumidor: este deverá devolver sua bateria usada ao comerciante, no ponto de venda;
2. Comerciante: deverá despachar as baterias ao distribuidor;
3. Distribuidor: deverá encaminhar as baterias usadas ao fabricante, conforme o estabelecido no Acordo Setorial;
4. Fabricante/Importador: deverá mandar as baterias inservíveis para recicladoras;
5. Recicladora: deverá devolver o chumbo e o plástico reciclados aos fabricantes que os destinaram.

Figura 33 – Logística reversa de baterias de chumbo ácido



Fonte: SNIR, 2023

Medicamentos

O Decreto nº 10.388 de 2020, regulamenta a § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após descarte pelos consumidores.

O Quadro 10 mostra algumas ações que podem colaborar com a redução da geração de resíduos e minimizar o passivo ambiental do descarte inadequado dos medicamentos.

Quadro 10 – Ações para minimizar a quantidade de resíduos provenientes de medicamentos

Ente da cadeia farmacêutica	Ações
Dispensação em farmácias e drogarias	<ul style="list-style-type: none"> • Dispensar a medicação conforme a prescrição médica; • Quando for necessário e permitido realizar o fracionamento de medicamentos de acordo com a legislação vigente; • Disponibilizar coletores de resíduos de medicamentos à população; • Encaminhar os resíduos coletados para tratamento e disposição final ambientalmente adequados.
Produção farmacêutica	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver embalagens de medicamentos fracionáveis, sempre que possível; • Distribuir de maneira sustentável os medicamentos amostra grátis; • Promover o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada para os resíduos farmacêuticos.
Farmácia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Ao prescrever medicamentos, atentar-se aos protocolos terapêuticos; • Colaborar para se atingir a meta terapêutica nos tratamentos medicamentosos; • Estimular a adesão dos pacientes às atividades não farmacológicas, tais como a prática de atividades físicas.
Distribuição e transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar sistematicamente o estoque de medicamentos; • Manter os medicamentos na condição exigida, garantindo sua integridade; • Promover o tratamento e a disposição final adequada para os resíduos farmacêuticos.

Fonte: MENDONÇA; ROSSONI, 2019

PEV's

Os PEV's, são estruturas disponibilizadas em pontos estratégicos para o acondicionamento de resíduos recicláveis. Os ecopontos podem ser considerados PEV's, pois, são instalações disponíveis para o acesso de toda a população.

Podem receber resíduos recicláveis como, papel, papelão, metal, latas de alumínio, assim como resíduos provenientes da construção civil, como é o caso de cimento, entulho, tijolo, restos de azulejos, madeiras. Dependendo do tamanho do local, alguns PEV's também podem receber móveis velhos.

A tipologia de estrutura a ser utilizada irá depender da área e condições disponíveis para a instalação do PEV. Neste sentido, existem vários tipos: subterrâneos (1), móveis, contêineres de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) (2), contêineres *roll on/roll off* (3) e caixa *Brooks* (4). A Figura 34 mostra os tipos de PEV's existentes.

Figura 34 - Tipos de PEV's



Fonte: Google, 2023

4. PROGNÓSTICO

Nos itens a seguir pretende-se projetar as demandas provenientes da geração de resíduos sólidos em um cenário futuro, frente às metas e diretrizes a serem adotadas. Desta forma, são apontados os caminhos para se obter os resultados desejados com propostas de ações em diferentes frentes, para o atingimento dos objetivos do PMGIRS, em alinhamento à legislação do setor.

4.1. Projeções

As projeções populacionais e de demanda pautam o desenho dos cenários que orientam o planejamento presente neste PMGIRS.

4.1.1. Projeção Populacional

A projeção populacional para os próximos 20 anos é a base para as estimativas relacionadas aos volumes de resíduos a serem gerados neste período, definindo-se desta forma as demandas por serviços de coleta de RSD e limpeza pública, entre outros relacionados ao manejo de RSU.

Para a definição das populações futuras foi utilizado um método de cálculo geométrico, sobre os dados populacionais registrados nos Censos Demográficos do IBGE, nos anos 2000, 2010 e 2022, sendo deste último aplicados os dados preliminares da população municipal, uma vez que no momento de realização do presente estudo não haviam sido publicados os resultados definitivos do Censo. A Tabela 19, apresenta os dados populacionais aplicados aos cálculos de projeção.

Tabela 19 – Dados Populacionais Aplicados à Projeção Demográfica

Município	2000	2010	2022
Cachoeira Paulista	27.205	30.091	32.390

Fonte: IBGE, 2000/2010/2022

Aplicando-se o método geométrico para a projeção populacional de Cachoeira Paulista para os próximos 20 anos, foram obtidos os valores apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 – Projeção Populacional (2024-2044)

Ano	População	Ano	População
2024	32.908	2034	35.623
2025	32.992	2035	35.907
2026	33.434	2036	36.193
2027	33.700	2037	36.481
2028	33.968	2038	36.771
2029	34.239	2039	37.064
2030	34.511	2040	37.359
2031	34.786	2041	37.657
2032	35.063	2042	37.956
2033	35.342	2043	38.259

Fonte: Elaborado a partir de IBGE, 2000/2010/2022

4.1.2. Projeção de Demanda

A partir da geração per capita de resíduos sólidos, identificada no diagnóstico deste PMGIRS, faz-se a projeção da geração de RSD em alinhamento à estimativa de crescimento populacional. Neste caso, a projeção não distingue os percentuais equivalentes à população flutuante, considerando-se os valores anuais como um todo e geração per capita de 0,56 kg/dia.

Tabela 21 – Projeção de Demanda (2024-2043)

Ano	Geração de RSU	Ano	Geração de RSU
2024	6.726	2034	7.281
2025	6.744	2035	7.339
2026	6.834	2036	7.398
2027	6.888	2037	7.457
2028	6.943	2038	7.516
2029	6.998	2039	7.576
2030	7.054	2040	7.636
2031	7.110	2041	7.697
2032	7.167	2042	7.758
2033	7.224	2043	7.820

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Assim como na tendência de crescimento populacional, verifica-se uma estabilidade na geração de resíduos sólidos para os próximos 20 anos. Deve-se

considerar, portanto, que essa projeção corresponde a um quadro estável nos hábitos de consumo, fator sensível às variações macroeconômicas.

Aplicando-se as taxas de crescimento populacional à geração média anual de RCC, de 227 kg/ano (ABRELPE, 2022), foi elaborada a projeção da geração desta tipologia de resíduos para o horizonte de planejamento do PMGIRS.

Tabela 22 – Projeção da Demanda - RCC (2024-2043)

Ano	Geração (ton/ano)	Ano	Geração (ton/ano)
2024	7470	2034	8087
2025	7489	2035	8151
2026	7589	2036	8216
2027	7650	2037	8281
2028	7711	2038	8347
2029	7772	2039	8414
2030	7834	2040	8481
2031	7896	2041	8548
2032	7959	2042	8616
2033	8023	2043	8685

Fonte: Elaboração Própria, 2023; ABRELPE, 2022

Foi elaborada também a projeção para a geração de RSS, a partir dos valores identificados nos trabalhos de diagnóstico, sendo multiplicados pela taxa de crescimento populacional.

Tabela 23 – Projeção da Demanda - RSS (2024-2043)

Ano	Geração (ton./ano)	Ano	Geração (ton./ano)
2024	10,95	2034	11,85
2025	10,97	2035	11,94
2026	11,12	2036	12,04
2027	11,21	2037	12,14
2028	11,30	2038	12,23
2029	11,39	2039	12,33
2030	11,48	2040	12,43
2031	11,57	2041	12,53
2032	11,66	2042	12,63
2033	11,76	2043	12,73

Fonte: Elaboração Própria, 2023

4.1.3. *Demanda Flutuante por Serviços de Coleta e Limpeza Pública*

A identificação da população flutuante tem a função de orientar os trabalhos do agente responsável pela prestação dos serviços de coleta de RSD e limpeza pública. As dinâmicas sazonais, assim como o respectivo incremento na geração de resíduos, devem apoiar o planejamento e a operacionalização das equipes e estruturas em períodos de maior ou menor demanda.

Para a definição da demanda flutuante sobre os serviços utilizou-se uma metodologia com base em uma variável sintomática, neste caso, a própria geração de resíduos (ABEP, 2000).

A partir do levantamento de geração mensal de resíduos urbanos encaminhados ao aterro sanitário no ano de 2022, foram obtidos os valores máximos e mínimos de geração de RSD. Admitindo-se que a geração mínima corresponde à população residente no município, obteve-se a geração per capita de resíduos.

Assim, considerando-se que a geração per capita do visitante é a mesma do residente, o número de pessoas que estarão no município em momentos de pico será estimado pelo quociente entre a demanda máxima anual e geração per capita.

A Tabela 24 a seguir apresenta o resultado da demanda flutuante identificada para o município de Cachoeira Paulista, distribuída por mês, onde pode-se observar os períodos de maior geração de resíduos no município.

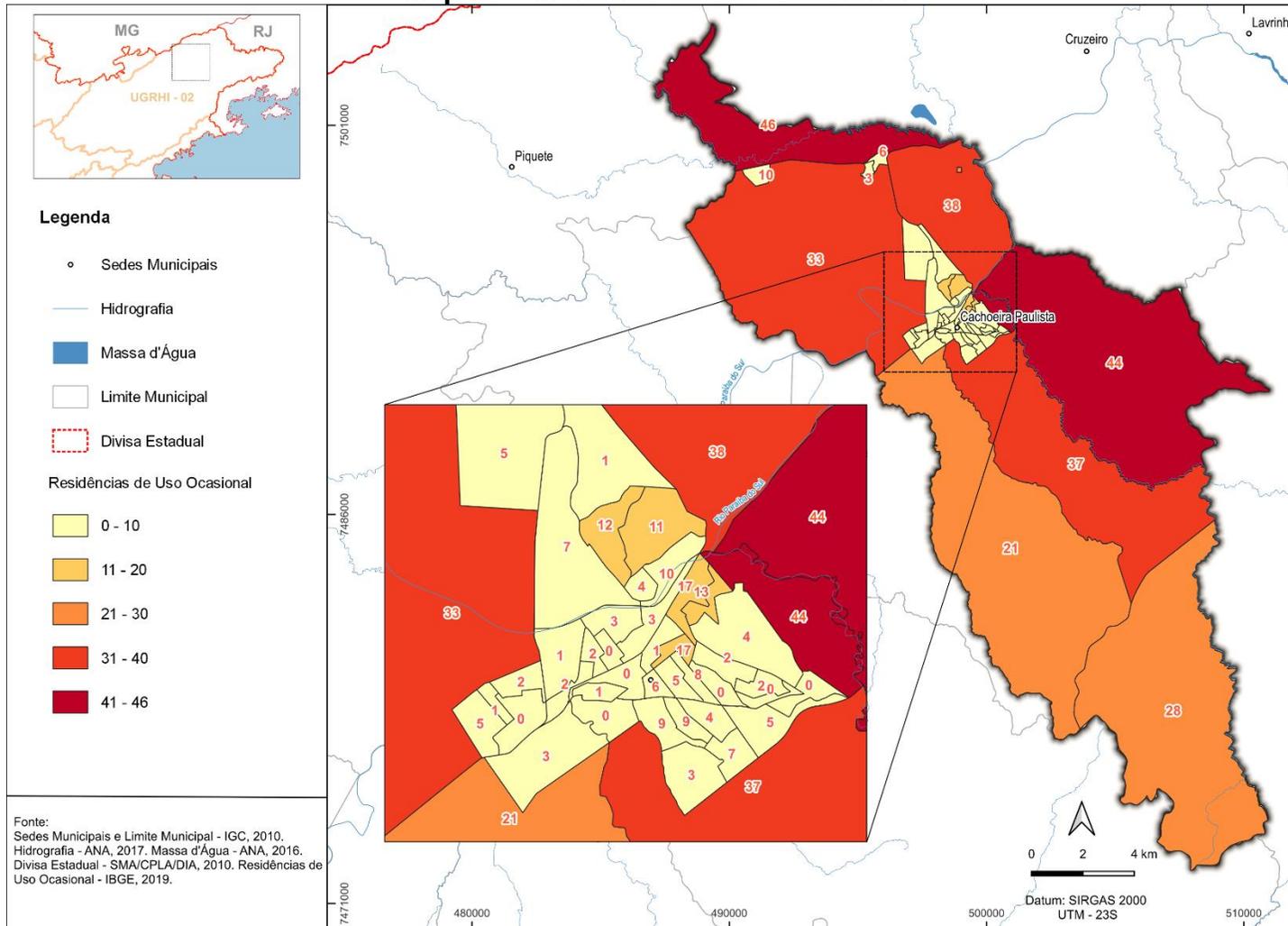
Tabela 24 – Demanda Flutuante

Mês	Demanda Flutuante (ton.)	Incremento (%)
Jan.	137	21,4%
Fev.	53	9,4%
Mar.	54	9,7%
Abr.	42	7,7%
Mai.	22	4,2%
Jun.	8	1,6%
Jul.	20	3,8%
Ago.	5	0,9%
Set.	1	0,3%
Out.	36	6,7%
Nov.	-	0,0%
Dez.	138	21,5%
Total Anual	517	7,9%

Fonte: Elaborado a partir de IBGE (população 2022); VSA, 2023 (geração de RSD)

Em complemento ao cálculo de demanda flutuante, foram identificadas as residências de uso ocasional, a partir dos dados do censo demográfico do IBGE (2010). Conforme levantamento realizado pelo IBGE, o município de Cachoeira Paulista possuía 518 domicílios de uso ocasional. O Mapa 5 a seguir apresenta a localização destas residências, por setor censitário.

Mapa 5 – Moradias de Uso Ocasional



Fonte: IBGE, 2010

4.2. Cenários de Demandas e de Planejamento

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) os cenários de planejamento visam a descrição de um futuro (possível, imaginável ou desejável), a partir de hipóteses ou prováveis perspectivas de eventos, capazes de uma translação da situação de origem até a situação futura.

Em outras palavras, consistem nas possíveis variações da demanda pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e nas alternativas para o devido atendimento ao longo do tempo, de acordo com fatores internos e externos.

A seguir são apresentados os aspectos principais que compõem dois cenários, tendencial e desejável, baseados nos parâmetros do PLANSAB, a partir dos quais, adota-se um cenário para o planejamento.

Quadro 11 - Cenários Possíveis para o Setor de Resíduos Sólidos

CONDICIONANTES	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO DESEJÁVEL
Quadro macroeconômico	Moderado crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária	Elevado crescimento, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente
Papel do Estado (Modelo de Desenvolvimento) / Marco Regulatório / Relação Interfederativa	Redução do papel do Estado com participação do setor privado em funções públicas essenciais e moderada cooperação entre os entes federados	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com participação do setor privado e forte cooperação entre os entes federativos
Gestão, Gerenciamento, Estabilidade e Continuidade de políticas públicas / Participação e Controle Social	Prevalência de políticas de governo	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos
Investimentos no Setor	Atual patamar de investimentos públicos distribuídos parcialmente com critérios de planejamento	Crescimento do patamar dos investimentos públicos submetidos ao controle social
Matriz Tecnológica	Adoção de tecnologias sustentáveis de forma dispersa	Desenvolvimento e acesso a tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis

Fonte: Elaborado a partir de PLANSAB, 2019

Cada condicionante citada irá definir o comportamento da população na geração de resíduos, assim como do órgão responsável pela prestação de serviços na

aplicação de melhorias e adoção de novas tecnologias, para o alcance das metas propostas, como detalhado a seguir.

4.2.1. Cenário Tendencial

No Cenário Tendencial, considera-se um crescimento econômico moderado, com expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária. Neste sentido, destaca-se o crescimento médio do Produto Interno Bruto (PIB) de Cachoeira Paulista entre 2018 e 2020 de 1,7%, frente à 2,5% de crescimento do PIB estadual. Neste cenário, espera-se a manutenção nos padrões atuais de consumo e de geração de resíduos, tanto em sua composição como na quantidade de geração per capita.

Com relação ao papel do estado, o marco regulatório e as relações entre os entes federativos, a administração pública local mantém o papel de condutor das políticas públicas essenciais, com participação ativa no provimento dos serviços públicos, podendo incorporar a participação do setor privado na prestação de serviços de funções essenciais, obtendo avanços moderados no alcance das metas. Assim como, avanço no atendimento aos marcos regulatórios existentes e na cooperação e coordenação com outros entes da federação, embora ainda com fragilidades.

Desta forma, seriam mantidas as atuais estruturas administrativas empregadas na gestão dos resíduos sólidos, podendo ser observados avanços em ações vinculadas a consórcios e convênios com municípios e com o governo do estado de São Paulo. Da mesma forma, deverá ser mantido o atendimento ao marco regulatório do setor, através da elaboração e atualização de planos municipais setoriais e atendimento aos padrões de qualidade exigidos pelos órgãos de regulação e controle ambiental.

No que diz respeito à gestão, continuidade das políticas públicas e controle social, devem ser adotadas políticas de estado contínuas e estáveis, com avanços no planejamento integrado e na criação de instrumentos capazes de orientar as ações da administração local, porém com riscos de descontinuidade decorrentes da alternância de governos. Assim como, considera-se uma

moderada influência da participação social na formulação e implementação das políticas públicas.

O atual patamar de investimento público no setor deve ser aumentado em relação ao PIB. Da mesma forma, espera-se o aumento dos investimentos privados, em conformidade com os critérios de planejamento, porém em quantidade insuficiente para se alcançar metas mais ambiciosas.

Por fim, o emprego de tecnologia deve ocorrer de forma moderada e seletiva na gestão de resíduos sólidos, de forma a possibilitar algum avanço nas metas, destacando-se a melhoria nos índices de reaproveitamento de materiais.

4.2.2. *Cenário Desejável*

O Cenário Desejável retrata a expectativa de condições possíveis e mais favoráveis à gestão dos resíduos sólidos e avanços do setor. Compreende o cenário a ser adotado para o estabelecimento das metas e ações programadas, denominado Cenário de Planejamento.

Com relação aos aspectos econômicos, propõe-se um crescimento mais elevado do PIB, em comparação aos valores atuais, sem pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente.

Nesta perspectiva, é esperada uma alteração nos padrões de consumo, com o aumento moderado na geração dos RSD e um maior percentual relativo aos materiais recicláveis em sua composição.

Neste cenário, o poder público local assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, incluindo a participação do setor privado, incentivando a garantia de direitos sociais com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável. Contrapõe, desta forma, as expectativas de aumento na produção per capita de resíduos.

Com relação ao marco regulatório, espera-se a estabilidade, o aprimoramento e o fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras

para os atores envolvidos. Finalmente, espera-se o fortalecimento na cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos com incentivos para melhoria das inter-relações.

A administração pública local deve consolidar os avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de melhorias relativas ao desenvolvimento de políticas de ordenamento territorial e uso do solo; ampliar a capacidade de planejamento integrado e de criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas que tenham continuidade entre mandatos governamentais.

Neste cenário, prevê-se o fortalecimento da participação social, com maior influência na formulação e implementação das políticas públicas. Considera-se, ainda, o crescimento do patamar dos investimentos públicos, bem como dos investimentos privados, submetidos ao planejamento e ao controle social.

Finalmente, com relação ao desenvolvimento e acesso à tecnologia, são esperados avanços com foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, de forma integral, em diferentes etapas do manejo de resíduos sólidos, promovendo-se melhores índices de reaproveitamento e menor percentual de resíduos encaminhados ao aterro.

A Tabela 25 a seguir traz um resumo dos cenários analisados sobre o manejo dos RSU, onde se veem os volumes totais encaminhados ao aterro, com uma pequena redução atribuída à recuperação dos materiais recicláveis, no cenário tendencial (manejo atualmente em operação). O cenário de planejamento, por sua vez, contempla a redução do encaminhamento dos resíduos ao aterro a partir do aumento na recuperação de materiais recicláveis e da recuperação de resíduos orgânicos, assim como na redução da geração per capita RSD dispostos em aterro. São considerados os anos marco do planejamento, relativos aos prazos imediato, curto, médio e longo.

Verifica-se que, no Cenários de Planejamento, que incorpora mudanças em diversas etapas do gerenciamento dos RSU, uma redução de até 44% no

encaminhamento dos resíduos para aterros sanitários, o que representa ganhos econômicos, sociais e ambientais.

Tabela 25 – Manejo dos RSU nos Cenários Tendencial e de Planejamento

Estratégias de Manejo	Prazos			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
Cenário Tendencial (ton./ano)				
Recuperação de Materiais Recicláveis	190	196	204	221
Resíduos Encaminhados ao Aterro	6.726	6.943	7.224	7.820
Cenário de Planejamento (ton./ano)				
Recuperação de Materiais Recicláveis	202	448	929	1.621
Recuperação de Matéria Orgânica	-	419	761	1.208
Redução da geração per capita	-	153	248	576
Resíduos Encaminhados ao Aterro	6.525	5.923	5.286	4.415

Fonte: Elaboração Própria, 2023

4.3. Metas, Diretrizes e Estratégias

As metas, diretrizes e estratégias estabelecidas para os serviços de coleta e manejo de resíduos sólidos no município de Cachoeira Paulista incluem ações preventivas e corretivas por áreas específicas (técnica, ambiental, econômica, social e institucional), traçadas sobre um horizonte temporal, incluindo programa de monitoramento das respectivas metas.

4.3.1. Diretrizes e Estratégias

As diretrizes e estratégias incorporadas ao presente PMGIRS tem relação direta com as determinações e sugestões trazidas pela legislação de âmbito federal e estadual. Desta forma, destacam-se as leis federais nº11.445/2007 e 12.305/2010, que estabelecem as diretrizes nacionais para o saneamento básico e institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, respectivamente.

As referidas leis privilegiam a gestão associada através de consórcios públicos ou convênio de cooperação, tendo em vista o melhor aproveitamento e gestão de recursos, além da redução de custos para o município.

Outro ponto de destaque, é o incentivo à inclusão social de pessoas de baixa renda, promovendo a independência financeira desses através da formalização

do trabalho de catadores de materiais recicláveis. Também estimulam a implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para que as cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis tenham a estrutura necessária para que possam realizar seu trabalho adequadamente.

No âmbito estadual a Lei nº 12.300/2006 expõe as diretrizes sobre os serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos direcionados aos municípios, também trata do fomento das parcerias das indústrias recicladoras, do incentivo a cooperação intermunicipal, por meio de consórcios intermunicipais, assim como, da promoção do acesso à informação, através da educação ambiental.

Com base na legislação já citada foram definidas as seguintes diretrizes e respectivas estratégias que nortearão as ações para o alcance das metas:

- Priorização de soluções consorciadas ou compartilhadas entre municípios – integração ou criação de consórcio intermunicipal com atuação sobre o manejo de resíduos sólidos;
- Estabelecimento de relações de cooperação federativa para a realização de objetivos de interesse comum - adesão à programas e convênios com demais entes federativos para melhoria na prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos; cooperação entre municípios vizinhos para compartilhamento e/ou fornecimento de serviços de manejo e tratamento de resíduos sólidos;
- Promoção de ações de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada – desenvolver ações de recuperação das diferentes tipologias de resíduos, reduzindo os volumes totais enviados ao aterro; atuação coordenada e permanente entre as Secretarias de Meio Ambiente, Secretaria de Educação e demais entidades interessadas em ações de educação ambiental com foco na conscientização quanto ao consumo e descarte adequado dos resíduos;
- Incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis – Fortalecimento das estruturas físicas e administrativas da EMAÚS.

- Mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas pública – utilização de canais de comunicação da prefeitura para divulgação de atividades de caráter participativo; elaboração de agenda dirigida à participação pública;
- Eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis – estabelecer parceria com a EMAÚS na implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's); cessão de mão de obra e equipamentos para a ampliação dos trabalhos de coleta e seleção de materiais recicláveis; apoio administrativo para obtenção de recursos para fortalecimento da estrutura física da EMAÚS;
- Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no período máximo de 10 anos – Monitoramento dos resultados e revisão das metas no prazo máximo de 10 anos;
- Implantação de sistema de compostagem para resíduos orgânicos, em articular com os agentes econômicos e sociais para a utilização do composto produzido – promover a reciclagem de resíduos orgânicos através do desenvolvimento de parcerias com grandes geradores e da implantação de estrutura para produção de composto orgânico;
- Implantar sistema de reciclagem dos RCC gerados no município - viabilizar usina de reciclagem de resíduos de construção civil através de consórcio intermunicipal, parceria cooperativa com municípios vizinhos, ou convênio entre demais entes da federação;
- Busca pela viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos – adequação das taxas de coleta e limpeza pública; melhoria na eficiência dos serviços com o compartilhamento de equipamentos e equipes no manejo dos resíduos sólidos.

4.3.1.1. *Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda*

O PMGIRS considera, ainda, as orientações do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo quanto à transição para uma Economia Circular (EC), apoiada na transformação do setor de resíduos em um setor de valorização de materiais como recursos secundários. Além dos claros benefícios ambientais, esta evolução pode gerar oportunidades de negócio, empregos, renda e arrecadação.

A Economia Circular é compreendida como um modelo conceitual de produção e consumo, que busca a maximização, pelo maior tempo possível, do valor dos recursos extraídos do meio ambiente. Na prática, isso se traduz por criar nas diversas atividades econômicas formas de promover, intencionalmente e desde o projeto, estratégias ambientais preventivas. Para que a economia se torne cada vez mais circular, são reconhecidos três princípios básicos:

- **Preservar o valor do capital natural**, ou seja, reduzir as retiradas de recursos (pelo reprojeto de produtos, extensão da vida útil, reuso etc.) e garantir a regeneração dos ecossistemas;
- **Maximizar a produtividade dos recursos já extraídos**, mantendo o máximo de valor material e energético dos insumos nos processos produtivos (por exemplo, ampliando as possibilidades de reaproveitamento, reuso, reciclagem, compostagem etc.); e,
- **Estimular a efetividade do sistema**, não apenas reduzindo as externalidades negativas, mas gerando impactos positivos a todas as partes interessadas.

Ainda de acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, a EC abre enormes potenciais de novos negócios, desde o comércio de bens usados até o processamento de resíduos para recuperação dos materiais. Espera-se, dessa forma, uma forte demanda por pesquisa, desenvolvimento e inovação em várias áreas, desde a ciência dos materiais, passando por processos de separação e processamento de resíduos, até os novos modelos

de negócio. Neste último aspecto, oportunidades deverão surgir no desenvolvimento de novas cadeias de recuperação, serviços inovadores relacionados a novas formas de uso dos produtos, como plataformas de compartilhamento, customização de soluções, dentre outras.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos também o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos como instrumento para a geração de trabalho e renda, priorizando a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda, com vistas à: (i) formalização da contratação; (ii) empreendedorismo; (iii) inclusão social; e, (iv) emancipação econômica.

A seguir são destacadas ações relacionadas às políticas públicas adotadas para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos, e que em alguma instância pretende fortalecer ou promover a criação de fontes de negócios, emprego e renda, sobretudo através da implantação e ampliação do reaproveitamento de materiais recicláveis e da logística reversa.

- **Município VerdeAzul** – tem o objetivo de estimular a participação dos municípios na política ambiental, com adesão ao Protocolo VerdeAzul, além de certificar os municípios ambientalmente corretos, dando prioridade no acesso aos recursos públicos. Dentre as diretrizes ambientais que devem ser atendidas pelos municípios, destaca-se a dos resíduos sólidos que privilegia as cidades cujo local de disposição recebe a classificação de IQR Adequado, bem como, as que possuem Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, programa e/ou ações de coleta seletiva e ações de responsabilidade pós-consumo com setores produtivos para a coleta e destinação adequada de resíduos;
- **Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO** – Com recursos da ordem de 84,5 milhões alocados, desde 1997, o FEHIDRO apoia a elaboração de projetos e a implantação de aterros sanitários, construção de centros de triagem e reciclagem de resíduos sólidos, elaboração de planos de gestão e gerenciamento integrados de resíduos sólidos etc., por intermédio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, observado o disposto na Lei

nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, e no Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004 e suas alterações.

- **Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP** - Até 2021, o Governo do Estado liberou R\$ 317,07 milhões a 621 municípios para a aquisição de caminhões coletores e compactadores de lixo, caminhões para coleta seletiva, pás carregadeiras, retroescavadeiras, trator de esteira, trituradores de galhos, centros de triagem de resíduos sólidos urbanos, implantação de ecopontos e desenvolvimento de plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP, criado pela Lei no 11.160, de 18 de junho de 2002.

4.4. Metas

As metas apresentadas a seguir estão planejadas sobre um horizonte temporal que varia de 1 a 20 anos, sendo classificadas como imediatas, aquelas a serem alcançadas no prazo de um ano; de curto prazo, a serem realizadas no período de 5 anos; de médio prazo, a serem realizadas no período de 10 anos; e de longo prazo, realizadas até o final do horizonte de planejamento, 20 anos. A definição das metas finais e intermediárias estão pautadas nos objetivos estabelecidos nas leis estaduais e nacionais já citadas, assim como na necessidade e capacidade de execução observadas no município.

As metas foram pensadas e propostas com o máximo de clareza possível, seguindo o exposto no diagnóstico municipal, sendo viáveis e adequadas às necessidades e demandas identificadas.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, tanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), quanto a Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo abordam o assunto a partir de áreas específicas, são elas:

- Técnica;
- Ambiental;
- Econômica;

- Social; e,
- Institucional.

4.4.1. Área Técnica

Com vistas a universalização dos serviços de coleta de RSD a primeira meta estabelecida para a área técnica corresponde à universalização dos serviços de coleta regular, podendo ser realizada de forma direta, do tipo porta a porta, ou indireta, com o auxílio de lixeiras e contêineres. Dada a condição atual de cobertura integral pelos serviços de coleta regular em Cachoeira Paulista, espera-se a manutenção dos serviços prestados à 100% da população durante todo o horizonte de planejamento.

O Planares tem como uma de suas metas aumentar a recuperação da fração seca dos RSU. Para isso, determina as metas para acesso aos sistemas de coleta seletiva a serem alcançadas até 2040. A Tabela 26 apresenta os percentuais de 2020 como referência para o estabelecimento das metas nacionais, por regiões. Embora a região Sudeste apresente o segundo melhor índice das regiões do Brasil, ainda está distante da universalização dos serviços de coleta seletiva.

As metas para a região Sudeste propõem um aumento gradual ao longo dos anos, para que em 2040 alcance 90% da população.

Tabela 26 - Percentual da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	11,8%	18,4%	25,1%	31,7%	38,4%	45%
Nordeste	6,6%	14,3%	22%	29,6%	37,3%	45%
Centro-Oeste	40,2%	43,2%	46,1%	49,1%	52%	55%
Sudeste	42,3%	51,8%	61,4%	70,9%	80,5%	90%
Sul	74%	79,2%	84,4%	89,6%	94,8%	100%
Brasil	37,8%	41,9%	49,6%	57,2%	64,9%	72,6%

Fonte: Planares, 2022

Em complemento às metas estabelecidas no Planares relativas à coleta seletiva, adota-se uma meta específica, com vistas ao aumento quantitativo de materiais recicláveis coletados. Com base nos valores atuais de materiais recuperados,

frente ao potencial identificado na composição dos RSU (Item 2.3), foram determinadas metas para que no horizonte final de planejamento sejam recuperados 50% dos materiais recicláveis descartados no município. Desta forma, as metas específicas definidas para a área técnica são:

Tabela 27 – Metas Específicas para a Área Técnica

Metas	Prazos			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
Percentual da população atendida pela coleta regular de RSD	100%	100%	100%	100%
Percentual da população atendida pela coleta seletiva	50%	60%	70%	90%
Percentual de materiais recuperados frente ao total de RSD coletados	3%	6%	12%	19,8%

Fonte: Elaboração Própria, 2023

4.4.2. Área Ambiental

Com relação à meta estabelecida no Planares, que prevê a eliminação de práticas de disposição inadequada com o encerramento de lixões e aterros controlados, verifica-se a condição regular de disposição final dos resíduos sólidos em Cachoeira Paulista, sem perspectivas de recuo, dada as condições estruturais já estabelecidas. Desta forma, são estabelecidas metas qualitativas de caráter ambiental para o manejo dos resíduos sólidos.

A Tabela 28 mostra o panorama atual (2020) da disposição final irregular, por regiões no país, com as respectivas metas para a eliminação de lixões e aterros controlados.

Tabela 28 – Percentual da massa total com disposição final inadequada

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	60,1%	0%	0%	0%	0%	0%
Nordeste	39%	0%	0%	0%	0%	0%
Centro-Oeste	42,1%	0%	0%	0%	0%	0%
Sudeste	9,4%	0%	0%	0%	0%	0%
Sul	7,5%	0%	0%	0%	0%	0%
Brasil	24,4%	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Planares, 2022

O Planares também possui como meta, a diminuição da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada, para

tal, utiliza o Índice de Recuperação de Resíduos (IRR). Esse índice prevê maior evolução, com relação à recuperação da massa de RSU, nas regiões Sul e Sudeste, chegando à 66,7% e 63,9%, respectivamente, até 2040.

Tabela 29 – Percentual da massa recuperada

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	15,3%	18%	20,7%	23,5%	26,2%
Nordeste	1,6%	11,3%	15,1%	18,9%	22,8%	26,6%
Centro-Oeste	1,9%	13,4%	18,5%	23,6%	28,8%	33,9%
Sudeste	1,9%	14,3%	26,7%	39,1%	51,5%	63,9%
Sul	4,7%	17,1%	29,5%	41,9%	54,3%	66,7%
Brasil	2,2%	13,8%	22,4%	31%	39,6%	48,1%

Fonte: Planares, 2022

Neste sentido, foram estabelecidas metas para a diminuição da quantidade de rejeito destinado ao aterro sanitário. Meta diretamente vinculada às ações de recuperação das diferentes tipologias de resíduos, incluindo materiais recicláveis, resíduos da construção civil, resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública e resíduos orgânicos. Da mesma forma, relaciona-se com a redução na geração dos resíduos por parte da população, o que requer trabalhos contínuos de conscientização e educação ambiental.

Deve-se considerar, porém, os baixos valores de geração per capita identificados no diagnóstico, o que indica a necessidade de ampliar os percentuais de reaproveitamento, com pouca margem para diminuição nos padrões de consumo.

Com base nas metas estabelecidas em âmbito regional e nas condições específicas identificadas no município, foram estabelecidas as seguintes metas de caráter ambiental.

Tabela 30 – Metas Específicas para a Área Ambiental

Metas	Prazos			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários	2%	11%	24%	63,9%
Estruturação e abertura do PEV para a população	100%	-	-	-
Eliminação e recuperação de aterros irregulares (reciclagem dos RCC)	10%	50%	70%	90%
Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares	-	2,5%	5%	10%
Recuperação de Resíduos Orgânicos	-	5%	10%	15%

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Com relação à meta de eliminação e recuperação de aterros irregulares, destaca-se a necessidade de melhorias nas condições de operação do aterro de RCC. Deve-se estabelecer melhores condições para o controle de acesso e registro dos resíduos dispostos no local, evitando a utilização da área para o descarte irregular de outras categorias de resíduos, como resíduos de poda e volumosos.

No mesmo sentido, sugere-se a utilização do espaço como Ponto de Entrega Voluntária, tal como foi estabelecido formalmente. Isso significa a estruturação do local para a recepção de resíduos diversos (RCC, pilhas e baterias, lâmpadas, materiais recicláveis, dentre outros), entregues voluntariamente e sem custos pela população, de forma individualizada. O Item 3.15 apresenta a estrutura e funcionamento de um PEV.

Em outra frente de ação, deve-se prever a reciclagem dos RCC, evitando sua disposição final na referida área. A recuperação dos RCC deverá ocorrer, preferencialmente, de forma consorciada com municípios próximos, com vistas ao ganho econômico de escala.

Já a recuperação dos resíduos orgânicos gerados no município deve ser dividida em duas frentes. Uma com a implantação da trituração dos resíduos provenientes dos trabalhos de capina e poda. A outra com a incorporação da coleta diferenciada, junto à grandes geradores, com vistas à reciclagem através da produção de composto orgânico.

4.4.3. Área Econômica

O equilíbrio econômico-financeiro é de extrema importância para a melhoria na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para tal, os municípios devem contar com a cobrança pelos serviços de coleta e de limpeza pública.

Objetivando a sustentabilidade econômico-financeira, o Planares projeta que até 2040, 99,4% dos municípios da região Sudeste alcancem o equilíbrio financeiro para o custeio do setor. Isto é, a arrecadação deverá custear pelo menos 75% dos serviços de limpeza e de manejo de resíduos sólidos. A Tabela 31 traz o panorama do equilíbrio financeiro nos municípios, por regiões do país, considerando o custeio de 75% através da arrecadação das taxas de coleta e limpeza pública.

Tabela 31 – Percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,3%	2,4%	4,6%	8,6%	16%	30%
Nordeste	0,1%	0,3%	1%	3,1%	9,6%	30%
Centro-Oeste	1,5%	3,1%	6,4%	13,4%	27,7%	57,5%
Sudeste	4,3%	8%	15,1%	28,3%	53%	99,4%
Sul	10,4%	18,2%	31,8%	55,6%	97,3%	100%
Brasil	3,8%	6,9%	12,5%	23,2%	43,4%	68%

Fonte: Planares, 2022

Desta forma, fica estabelecida como meta econômica para o final do horizonte de planejamento o equilíbrio econômico-financeiro do setor, que corresponde à 75% do custeio dos serviços de coleta e limpeza pública, através da arrecadação de taxas pela prestação dos serviços.

A meta deverá ser atingida através do correto dimensionamento das respectivas taxas, assim como por meio da cobrança pelo recebimento de resíduos de grandes geradores, especificamente de RCC, que atualmente depositam os resíduos coletados, sem custos, no aterro de RCC (PEV) da prefeitura.

Deve-se considerar, ainda, as ações de redução das quantidades de resíduos encaminhadas ao aterro e a recuperação das diferentes tipologias de resíduos

como parte da eficiência econômica, com ganhos no equilíbrio financeiro do setor.

Tabela 32– Metas Específicas para a Área Econômica

Metas	Prazos			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
Equilíbrio Econômico-financeiro (75% custeado por taxas pela prestação dos serviços)	10%	25%	50%	75%

Fonte: Elaboração Própria, 2023

O Item 3.14 apresenta um sistema de cálculo dos custos para a prestação dos serviços de coleta de manejo dos RSU, que orienta a adequação dos valores a serem aplicados às taxas de coleta e limpeza pública.

4.4.4. Área Social

A formalização dos catadores de materiais recicláveis tem impacto direto na redução da vulnerabilidade social desse grupo de trabalhadores, que passam a ter maior segurança em relação à renda. Em 2020, a região Sudeste possuía 11,7% dos catadores com contrato formalizado. A meta estabelecida pelo Planares para 2040 é que 95% dos municípios formalizem os serviços de catadores e cooperativas.

Tabela 33 – Percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	3%	21,4%	39,8%	58,2%	76,6%	95%
Nordeste	2,4%	20,9%	39,4%	58%	76,5%	95%
Centro-Oeste	9,9%	26,9%	43,9%	60,9%	78%	95%
Sudeste	11,7%	28,4%	45%	61,7%	78,3%	95%
Sul	4,4%	22,6%	40,7%	58,8%	76,9%	95%
Brasil	7,9%	24,5%	42,1%	59,7%	77,4%	95%

Fonte: Planares, 2022

Com base nas metas nacionais, tendo em vista as condições já existentes no município com relação à organização dos trabalhos de coleta e triagem de materiais recicláveis, foi definida como meta o aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis. Nesta perspectiva, deve-se atuar no sentido de melhorar as

condições estruturais já existentes no município, com o apoio à coleta de materiais recicláveis realizada pela EMAÚS, assim como na melhoria da estrutura física existente.

Tabela 34 – Metas Específicas para a Área Social

Metas	Prazos			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
Criação de novos postos de trabalho em cooperativas e associações (nº de trabalhadores)	-	10	30	50

Fonte: Elaboração Própria, 2023

4.4.5. Área Institucional

O Planares estabeleceu, para 2040, que 100% dos municípios da região Sudeste possuam um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Os valores de 2020 foram estipulados com base no diagnóstico do SNIS-RS 2019 (Tabela 35).

Tabela 35 – Percentual dos municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais de gestão de resíduos

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	30,9%	41,3%	55,1%	73,6%	98,3%	100%
Nordeste	17,2%	25,2%	36,9%	54%	79%	100%
Centro-Oeste	26,7%	36%	49%	67,2%	91,5%	100%
Sudeste	49,9%	62,9%	79,2%	100%	100%	100%
Sul	66%	81,1%	99,8%	100%	100%	100%
Brasil	40%	51,8%	67,1%	82,4%	95,3%	100%

Fonte: Planares, 2022

Neste sentido, a conclusão do presente PMGIRS, e respectiva aprovação do conteúdo pela Câmara Municipal, marcam o cumprimento da meta estadual por parte do município de Cachoeira Paulista. Sendo assim, fica definida como meta institucional futura a revisão periódica do Plano, no prazo máximo de 10 anos, como definido por lei.

Levando em consideração o artigo 45 da PNRS, o Planares traça a meta para que 91,1% dos municípios da região sudeste integrem consórcios públicos para a gestão de RSU até 2040 (Tabela 36). Essa projeção considerou os municípios

com menos de 100 mil habitantes, a partir de 2024 e gradualmente incluiu os municípios de médio e grande portes.

Tabela 36 – Percentual dos municípios integrantes de consórcios públicos para a gestão de RSU

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	16,0%	24,2%	33,7%	47,1%	65,7%	91,8%
Nordeste	37,0%	44,8%	54,3%	65,7%	79,5%	96,3%
Centro-Oeste	49,3%	56,2%	64,2%	73,2%	83,5%	95,3%
Sudeste	44,5%	51,4%	59,3%	68,4%	79%	91,1%
Sul	39,1%	46,7%	55,8%	66,7%	79,7%	95,2%
Brasil	39,1%	46,4%	55,3%	65,9%	78,6%	94,1%

Fonte: Planares, 2022

Sendo assim, fica estabelecida como meta a articulação de propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos, através da criação de um novo consórcio intermunicipal ou integração a um consórcio já existente. Esta ação possui caráter essencial no cumprimento de diversas outras metas, no sentido de viabilizar ações de melhoria no manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 12 – Metas Específicas para a Área Institucional

Metas	Prazos			
	Imediata	Curto	Médio	Longo
Elaboração e revisão do PMGIRS	Aprovação pela Câmara Municipal	-	Revisão	Revisão
Gestão consorciada de resíduos sólidos	-	Participação em Consórcio Intermunicipal	Ampliação da Gestão Consorciadas	Ampliação da Gestão Consorciadas

Fonte: Elaboração Própria, 2023

O Quadro 13 traz a síntese das metas e ações relacionadas, assim como órgãos e entidades relacionados à execução das ações e os prazos para a obtenção dos resultados.

Quadro 13 – Síntese das Metas e Ações Programadas

Metas	Ações	Órgão Executor	Prazo			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Percentual da população atendida pela coleta regular de RSD	Manutenção da cobertura atual	Secretaria de Meio Ambiente	100%	100%	100%	100%
	Ampliar a utilização de Contêineres na coleta de RSD ⁽¹⁾	Secretaria de Meio Ambiente				
Percentual da população atendida pela coleta seletiva	Fornecimento de veículo para a coleta seletiva	Secretaria de Meio Ambiente	50%	60%	70%	90%
	Apoio à EMAÚS na obtenção de recursos e financiamentos, com vistas a melhorias estruturais	Secretaria de Meio Ambiente				
Percentual de materiais recuperados frente ao potencial gerado no município	Elaboração de um Programa contínuo de Educação Ambiental	Secretaria de Meio Ambiente e Educação	3%	5%	12%	19,8%
	Fornecimento de veículo para a coleta seletiva	Secretaria de Meio Ambiente e EMAÚS				
	Apoio à EMAÚS na obtenção de recursos e financiamentos, com vistas a melhorias estruturais	Secretaria de Meio Ambiente				
Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários	Implantar a trituração dos resíduos de poda e capina ⁽²⁾	Secretaria de Agricultura	2%	9%	24%	63,9%
	Destinar os RCC para reciclagem	Secretaria de Meio Ambiente				
	Fornecimento de veículo para a coleta seletiva	Secretaria de Meio Ambiente				
	Apoio à EMAÚS na obtenção de recursos e financiamentos, com vistas a melhorias estruturais	Secretaria de Meio Ambiente e EMAÚS				
	Aproveitamento Energético de RSU	Secretaria de Meio Ambiente				
Estruturação e abertura de PEV's para a população	Criar parceria com EMAÚS para a operação do PEV e tratamento dos resíduos coletados	Secretaria de Meio Ambiente e EMAÚS	4	6	10	15
	Instalar contêineres diferenciados para a coleta de diferentes materiais ⁽³⁾	Secretaria de Meio Ambiente				
	Instalação de estrutura coberta e banheiro para viabilizar o trabalho no local ⁽³⁾	Secretaria de Meio Ambiente				
Eliminação e recuperação de aterros irregulares (reciclagem dos RCC)	Definir a destinação dos RCC para sua reciclagem	Secretaria de Meio Ambiente	10%	50%	70%	100%
Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares	Elaboração de um Programa contínuo de Educação Ambiental	Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Educação e VSA	-	2,50%	5,00%	10,00%
	Divulgação das estruturas de PEV e rotina da coleta seletiva	Secretaria de Meio Ambiente e estruturas de Comunicação da Prefeitura				
Recuperação de Resíduos Orgânicos	Criar parceria com grandes geradores (mercados, restaurantes, Canção Nova etc.) para a coleta diferenciada de resíduos orgânicos	Secretaria de Meio Ambiente e grandes geradores	-	5,00%	10,00%	15,00%
	Identificação e regularização de local para produção de composto orgânico (verificar viabilidade de usar a área do PEV) ⁽⁴⁾	Secretaria de Meio Ambiente				
	Implantar a trituração dos resíduos de poda e capina	Secretaria de Agricultura				
Equilíbrio Econômico-financeiro (75% custeado por taxas pela prestação dos serviços)	Adequar os valores das taxas de coleta e limpeza pública	Secretarias de Meio Ambiente, Finanças e Fazenda e Câmara Municipal	10%	25%	50%	75%
	Aderir ou criar consórcios e/ou parcerias para utilização compartilhada de serviços e equipes no manejo de resíduos sólidos	Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura, Câmara Municipal e Prefeito				
	Gerar receita com a comercialização de composto orgânico ⁽⁵⁾	Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura, Secretaria de Finanças e Câmara Municipal				
Criação de novos postos de trabalho em cooperativas e associações (nº de trabalhadores)	Fornecimento de veículo para a coleta seletiva	Secretaria de Meio Ambiente	-	10	30	50
	Apoio à EMAÚS na obtenção de recursos e financiamentos, com vistas a melhorias estruturais	Secretaria de Meio Ambiente				
	Criar parceria com EMAÚS para a operação do PEV e tratamento dos resíduos coletados	Secretaria de Meio Ambiente e EMAÚS				
Elaboração e revisão do PMGIRS	Aprovação do PMGIRS na Câmara Municipal	Câmara Municipal	Aprovação pela Câmara Municipal		Revisão	Revisão
	Criação de grupo de acompanhamento dos resultados do PMGIRS	Secretaria de Meio Ambiente e Câmara Municipal				
	Elaboração de agenda para participação da sociedade civil no monitoramento dos resultados	Secretaria de Meio Ambiente e Câmara Municipal				
Gestão consorciada de resíduos sólidos	Aderir ou criar consórcios e/ou parcerias para utilização compartilhada de serviços e equipes no manejo de resíduos sólidos	Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura, Secretaria de Finanças, Câmara Municipal e Prefeito		Participação em Consórcio Intermunicipal	Ampliação da Gestão Consorciadas	Ampliação da Gestão Consorciadas

Fonte: Elaboração Própria, 2023

5. AÇÕES PROPOSTAS

Com base nas expectativas de melhorias e atingimento das metas estabelecidas, para as diferentes áreas que envolvem o setor de resíduos sólidos, assim como dos procedimentos e tecnologias mais adequadas, em termos ambientais, econômicos e sociais, a seguir são detalhadas as ações propostas para a adequação e desenvolvimento da gestão municipal dos resíduos sólidos.

5.1. Ampliar a utilização de contêineres na coleta de RSD

Esta ação está atrelada à meta “Percentual da população atendida pela coleta regular de RSD” e visa dar maior abrangência a área de coleta regular de RSD. Embora, atualmente o município atenda praticamente toda a população, esta ação objetiva manter o amplo atendimento da população e aprimorar a qualidade dos serviços prestados. Para que isto ocorra, propõe-se a alocação de contêineres em áreas estratégicas, a serem definidas pela administração pública, considerando-se locais de grande geração e/ou de difícil acesso, com menor periodicidade de coleta. Ou seja, locais com potencial de acumulação de resíduos.

Dado o cenário de universalização dos serviços de coleta regular dos RSD a meta final, assim como as intermediárias, se baseia na manutenção dos padrões atuais de cobertura de 100% da população. A responsabilidade pela realização desta ação é da Secretaria do Meio Ambiente, devendo sua execução estar alinhada com a empresa que realiza a coleta de RSU, dada a necessidade de equipamento específico para o rebatimento dos contêineres.

O custo estimado para implantação desta ação corresponde à aquisição, manutenção e troca de contêineres (PEAD) com tampa e rodas, durante o horizonte de planejamento deste Plano, podendo ser substituído por outro modelo a depender do órgão gestor e evoluções tecnológicas observadas. Os custos totais desta ação foram estimados em R\$ 64.000,00, divididos entre os diferentes períodos de planejamento.

5.2. Fornecimento de veículo para a coleta seletiva

Esta ação se relaciona diretamente a quatro metas, sendo: i) o percentual da população atendida pela coleta seletiva; ii) percentual de materiais recuperados frente ao potencial gerado no município; iii) diminuição da quantidade de rejeitos destinados a aterros sanitários; e, iv) criação de postos de trabalho em cooperativas e associações de catadores. Assim, possui grande relevância na obtenção das metas propostas, aumentando significativamente a capacidade de atendimento à população pelos serviços de coleta seletiva e recuperação de materiais.

Atualmente, a coleta seletiva é realizada pela EMAÚS. Os serviços são prestados com frequência diária nos bairros centrais do município, nas demais regiões a coleta é alternada entre segundas, terças e quintas. Todo o serviço é realizado com uso de caminhão próprio da EMAÚS. Com a disponibilidade de outro veículo será possível ampliar a capacidade de coleta e conseqüentemente estender os serviços a mais municípios.

A responsabilidade pela realização desta tarefa fica a cargo da Secretaria do Meio Ambiente, que deverá ficar responsável pelos custos com a manutenção e pleno funcionamento do equipamento.

Por se tratar de um equipamento já incorporado à frota da prefeitura, inclusive disponibilizado em outras datas para a execução destes serviços, trata-se de uma ação que não trará custos com investimentos para a administração pública, apenas gastos com manutenção e combustível. O valor de R\$ 201.820,00, atribuídos a esta ação corresponde à estimativa de gastos com combustível, manutenção e depreciação do veículo durante os 20 anos de execução do presente PMGIRS.

5.3. Apoio à EMAÚS na obtenção de recursos e financiamentos, com vistas a melhorias estruturais

Assim como a ação anterior, esta ação tem relação direta com quatro metas: i) o percentual da população atendida pela coleta seletiva; ii) percentual de

materiais recuperados frente ao potencial gerado no município; iii) diminuição da quantidade de rejeitos destinados a aterros sanitários; e, iv) criação de postos de trabalho em cooperativas e associações de catadores. Possuindo grande relevância na obtenção das metas propostas, através da adequação da capacidade de atendimento à demanda pela triagem e beneficiamento de materiais recicláveis para comercialização.

Apesar da estrutura atual da EMAÚS atender a demanda para a triagem e comercialização de materiais recicláveis, o cenário de planejamento, já apresentado, estima o aumento significativo dos volumes de materiais recicláveis coletados, seja pela coleta direta como pelo descarte voluntário em PEV's e Ecopontos, considerando-se, ainda, o crescimento da população. Este aumento de demanda exigirá melhorias nas estruturas da EMAÚS, através da incorporação gradual de tecnologias e ampliação da área de trabalho para o atendimento aos novos cenários.

A atualização das estruturas e o aumento da capacidade de processamento de materiais recicláveis pela EMAÚS deverá contar com a colaboração e apoio técnico administrativo da Secretaria de Meio Ambiente na elaboração, encaminhamento e acompanhamento de processos junto a fundos públicos destinados ao desenvolvimento do setor. A equipe técnica da prefeitura apoiará a EMAÚS no dimensionamento de estruturas necessárias ao atendimento das demandas, assim como na elaboração de projetos e identificação de tecnologias para incorporação aos trabalhos. Da mesma forma, dará contribuições na estruturação e encaminhamento de solicitações de valores monetários e/ou equipamentos junto às fontes de financiamento, como Fundação Nacional de Saúde (Funasa), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), dentre outros.

O apoio ao funcionamento e adequação da capacidade da EMAÚS contempla o apoio jurídico e administrativo na comercialização de materiais ainda não explorados pela entidade. Neste sentido, caberá à equipe da prefeitura, devidamente mobilizada pela diretoria da EMAÚS, auxiliar na elaboração de processos e adequações jurídicas e administrativas para adequação às

necessidades identificadas, desde que não haja custos adicionais e dentro de sua capacidade de atendimento.

Os custos vinculados a esta ação não foram contabilizados pois, trata-se de uma ação de apoio do próprio pessoal da Secretaria de Meio Ambiente, na elaboração de projetos e encaminhamentos de solicitação de recursos. Sendo assim, correspondem à custos administrativos da Prefeitura de Cachoeira Paulista, não repassados exclusivamente ao setor de resíduos sólidos.

5.4. Elaboração de um programa contínuo de Educação Ambiental e Comunicação

A presente ação está vinculada às metas de aumento do “Percentual de materiais recuperados frente ao potencial gerado no município” e “Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares”. Contudo, corresponde a uma ação de caráter transversal e contínuo com impacto sobre todas as metas e melhorias esperadas nos resultados de recuperação de resíduos, e nas condições gerais do manejo de resíduos no município.

Esta ação objetiva a conscientização e informação da população como um todo, para a adoção de hábitos que colaborem com a política de resíduos sólidos desenvolvida para o município de Cachoeira Paulista e o respectivo manejo adotado, contando com a correta destinação das diferentes tipologias dos resíduos por parte da população.

O Item 5.23 deste relatório apresenta os detalhes a respeito das estratégias para a elaboração e implantação de um Plano de Comunicação e Educação Ambiental, destacando-se que, atualmente, existem iniciativas pontuais por parte da Secretaria de Meio Ambiente em parceria com a Secretaria da Educação, para a realização de palestras e vivência com os alunos da rede pública municipal, junto às estruturas que compõem o setor de gestão dos resíduos sólidos no município. Ainda em fase de implantação, destaca-se também o Programa de Educação Ambiental, voltado às escolas municipais.

Não foram relacionados custos envolvidos com esta ação por sua execução caber inteiramente a iniciativas do pessoal que compõe a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria da Educação. Porém, poderá haver custos a depender das ações de comunicação e meios escolhidos para o desenvolvimento e divulgação de campanhas e informações sobre o manejo dos resíduos.

5.5. Implantar a trituração dos resíduos de poda e capina

Esta ação está atrelada diretamente às metas para a “Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários” e a “Recuperação de Resíduos Sólidos”, viabilizando a recuperação desta tipologia de resíduos, através da produção de composto orgânico, reduzindo sua disposição em aterros e permitindo a geração de receita com a comercialização do produto resultante do processo de compostagem.

A presente ação tem o apoio da Lei Municipal nº 2495/2021, que dispõe sobre a Política Pública de incentivo ao reaproveitamento do material orgânico proveniente da poda de árvores e da coleta do lixo de feiras livres do Município de Cachoeira Paulista, através da trituração do material para a produção de composto orgânico.

O material resultante da trituração dos resíduos proveniente dos trabalhos de capina e poda de árvores deverá ser processado conjuntamente com os resíduos provenientes da coleta diferenciada de resíduos orgânicos, ação sugerida neste PMGIRS (Item 5.13).

O órgão responsável pela implantação desta ação é a Secretaria da Agricultura, a quem caberá a realização da aquisição e operação de um triturador para essa finalidade.

O custo envolvendo esta ação decorre da compra do triturador de resíduos de poda de capina, a ser realizada no curto prazo, com valor aproximado de mercado de R\$ 280.000,00.

5.6. Aproveitamento Energético dos RSU

Como forma de se alcançar a meta de redução dos volumes de RSU com disposição final em aterro sanitário, o município deverá buscar alternativas para o encaminhamento dos resíduos coletados a processos de tratamento térmico, com o reaproveitamento energético dos materiais.

Além dos ganhos ambientais obtidos com as novas tecnologias para o aproveitamento energético dos resíduos sólidos o município poderá obter ganhos econômicos, pois os valores para a recepção dos materiais por usinas de tratamento térmico podem ser significativamente menores aos cobrados por aterros sanitários, visto se tratar de um insumo para a geração de energia elétrica, comercializada pelas usinas.

Desta forma, caberá à administração pública equacionar os gastos com o transporte e disposição final, conforme a disponibilidade de empreendimentos capazes de receber os resíduos coletados para a viabilização de tratamentos que evitem a disposição dos RSU em aterros.

A cada dia novos empreendimentos e soluções de aproveitamento energético de resíduos são implantados em todo o país, com destaque para o estado de São Paulo. Sendo assim, espera-se haver a possibilidade da adoção desta tecnologia de médio a longo prazo. Deve-se prever, ainda, a possibilidade da implantação de um Usina de Recuperação Energética através de consórcios intermunicipais, com capacidade de criar alternativas econômicas e de gerenciamento mais viáveis.

5.7. Destinar os RCC para a reciclagem

Esta ação está vinculada com a meta de “Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários” e assim como a ação anterior, visa minimizar a quantidade de resíduos depositados em aterros sanitários, por meio da reciclagem. São muitas as possibilidades de uso dos RCC reciclados, podendo ser úteis na confecção de argamassas, cascalhamento de estradas, preenchimento de vazios, entre outros. Atualmente, os resíduos provenientes da

construção civil são depositados no PEV do município, local cedido pela Prefeitura, de uso exclusivo das empresas de caçamba.

Destaca-se a disponibilidade limitada da área para a disposição dos RCC. Desta forma, esta ação compreende uma solução para a substituição da destinação final em aterro provisório pela reutilização desta tipologia de resíduo, com a possibilidade de geração de receita, a partir da comercialização dos materiais resultantes da reciclagem e/ou de produtos fabricados com os resíduos reciclados.

As metas final e intermediária relacionada à presente ação preveem a eliminação de práticas de disposição inadequada, compreendendo tanto a disposição irregular de RCC em áreas públicas e privadas até a adoção de medidas ambientalmente mais favoráveis como a reciclagem dos materiais coletados.

Recomenda-se a realização desta ação através de convênio ou parceria com entes federativos, priorizando-se o compartilhamento de equipamentos e equipes com outros municípios, seja em formato de convênio ou consórcios intermunicipais, podendo, desta forma, variar as especificações do equipamento a ser adotado, sua capacidade de processamento, dentre outras características. Isso posto, os custos relacionados a esta ação não foram computados, dada a possibilidade de compartilhamento dos equipamentos e insumos entre outros entes da federação. Da mesma forma, suscita-se a possibilidade de parceria junto às empresas que utilizam o aterro para a disposição dos RCC, como uma troca pela disponibilização do espaço por parte da Prefeitura, visto que o local para a armazenagem do material é provisório.

A responsabilidade pela realização da ação é a Secretaria do Meio Ambiente, a quem cabe gerenciar e oferecer a correta destinação aos RCC.

5.8. Criar parceria com EMAÚS para a operação do PEV e tratamento dos resíduos coletados

A presente ação está vinculada às metas de “Estruturação e abertura do PEV para a população” e “Criação de novos postos de trabalho em cooperativas e associações”.

Esta ação deve atender à legislação municipal que trata do assunto:

- Lei nº 2.356/2019, que dispõe sobre a Política Pública de incentivo ao Tratamento e Reciclagem através da coleta, transporte e destinação final de óleos e gorduras vegetais ou animal utilizados na fritura de alimentos ou uso industrial, no Município de Cachoeira Paulista e dá outras providências.
- Lei nº 1.470/2005, que Institui o Programa de coleta, armazenamento, transporte e destino final de lâmpadas fluorescentes.
- Lei nº 1.427/2005, que dispõe sobre os serviços de coleta e destinação final do entulho no Município e dá outras providências.

A disponibilização de PEV's poderá ocorrer de forma dispersa, com a disposição de contêineres nas vias e praças do município, ou de forma concentrada (Ecopontos) em locais estratégicos para o acesso da população, ou ainda, unindo-se as duas modalidades citadas. Neste sentido, a operação destas estruturas poderia contar com a participação da equipe da EMAÚS. No caso dos contêineres dispersos, caberia à entidade responsável pela coleta seletiva o recolhimento dos materiais depositados, utilizando-se os mesmos equipamentos empregados na coleta porta-a-porta.

Da mesma forma, a operação de Ecopontos poderá contar com o apoio de trabalhadores da EMAÚS, nas atividades de recepção e controle dos resíduos entregues, além do recolhimento e encaminhamento para reciclagem, no caso dos materiais recicláveis. Os resíduos da logística reversa e RCC deverão ser recolhidos pela prefeitura municipal, responsável pela correta destinação.

A Secretaria do Meio Ambiente ficará responsável pela identificação de locais apropriados à instalação dos PEV's, estruturação e disponibilização de contêineres e demais equipamentos necessários à operação e manutenção destas estruturas, sendo a EMAÚS responsável pelo gerenciamento operacional.

Os custos relativos à implantação da presente ação correspondem à soma dos valores indicados nas duas ações detalhadas a seguir, que definem as estruturas necessárias para a operação dos PEV's.

5.9. Instalar contêineres diferenciados para a coleta de diferentes materiais

Como citado anteriormente, esta ação corresponde à implantação das estruturas necessárias à disposição de resíduos destinados à triagem, reciclagem e logística reversa, vinculadas à ação anterior. Está diretamente relacionada à meta de “Estruturação e abertura de PEV para a população”, ampliando o sistema e área de cobertura da coleta de materiais recicláveis e resíduos da logística reversa. Com a implantação desta ação, o atendimento ao público será estendido por meio da disponibilização de locais apropriados à disposição dos resíduos recicláveis e de logística reversa.

A meta a ser alcançada ao final do horizonte de planejamento é a instalação de 15 pontos de entrega voluntária, seja de forma dispersa ou em na forma de um Ecoponto, concentrando diversas tipologias de resíduos em um único local. Sendo implementada gradualmente a partir do primeiro ano após a aprovação do PMGIRS.

A responsabilidade pela execução desta ação fica a cargo da Secretaria do Meio Ambiente.

Após a definição dos locais de implantação dos PEV's e Ecopontos, deverá ser providenciada a aquisição dos contêineres para disposição e armazenamento dos resíduos, sendo o custo total estimado para a implantação desta medida de R\$ 56.000,00, distribuídos entre os períodos de planejamento.

5.10. Instalação de estrutura coberta e banheiro para viabilizar o trabalho no local

Esta ação possui correlação com a ação anterior, portanto está vinculada, da mesma forma, com a meta de “Estruturação e abertura de PEV para a população”, correspondendo à implantação de estruturas sanitárias e de apoio aos trabalhos para a operação de um Eco ponto, com implantação prevista para o primeiro ano subsequente à aprovação do PMGIRS.

A responsabilidade pela execução desta ação é da Secretaria do Meio Ambiente. Os custos apresentados para sua implementação correspondem à instalação de uma unidade (Eco ponto), contemplando custos de projeto, preparação do terreno e construção de edificações, estimados em R\$ 140.000,00.

5.11. Definir a destinação dos RCC para sua reciclagem

Esta ação está diretamente relacionada à meta de “Eliminação e recuperação de aterros irregulares (reciclagem dos RCC)”, com vistas à adoção de medidas ambientalmente mais sustentáveis e aos limites de capacidade de armazenamento das estruturas atualmente em operação. Prevê a adoção de uma solução de longo prazo para a destinação adequada deste tipo de resíduo. Conforme citado anteriormente, os resíduos provenientes da construção civil são armazenados provisoriamente em local disponibilizado pela Prefeitura. Estes resíduos não são reciclados. Por meio da reciclagem deste material serão possíveis novos usos, conforme já mencionado.

As possíveis soluções para a promoção da reciclagem dos RCC deverão contemplar estratégias de compartilhamento de equipamentos e estruturas com entidades da federação, seja através de convênios ou consórcios intermunicipais. Também poderá ocorrer através de parcerias com grandes geradores de RCC ou pela adoção de solução individual. Devendo ser priorizadas as soluções compartilhadas, dada a maior facilidade para obtenção de recursos públicos e diminuição dos investimentos e custos operacionais à cargo da prefeitura.

A realização desta ação caberá à Secretaria do Meio Ambiente, que deverá definir quanto ao manejo a ser adotado para RCC no primeiro ano de execução deste Plano. Pelo fato de ser uma ação administrativa, não foram incluídos custos envolvidos.

5.12. Divulgação das estruturas de PEV e rotina da coleta seletiva

Esta ação se vincula à ação de elaboração de um Programa de Educação Ambiental e Comunicação, sendo relacionada especificamente à meta de “Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares”. É dirigida à difusão das informações relativas à correta destinação das diferentes tipologias de resíduos, pela divulgação dos locais e estruturas capazes de receber os resíduos, assim como a periodicidade que é realizada a coleta seletiva porta a porta, com vistas ao correto descarte dos resíduos produzidos nos domicílios.

Por meio da disseminação de informações, utilizando-se dos meios abordados no Item 5.23 deste relatório, busca-se fortalecer a consciência ambiental da comunidade. Esta medida deve ser desenvolvida em conjunto, entre a Secretaria do Meio Ambiente e as estruturas de comunicação da Prefeitura, sempre buscando o engajamento da população por meio de ações continuadas.

Como já apontado no detalhamento da ação que prevê a elaboração do Plano de Educação Ambiental e Comunicação, não foram relacionados custos envolvidos com esta ação por sua execução caber inteiramente à equipe da prefeitura. Podendo haver custos a depender das ações de comunicação e meios escolhidos para o desenvolvimento e divulgação de campanhas e informações sobre o manejo dos resíduos.

5.13. Criar parceria com grandes geradores (mercados, restaurantes, Canção Nova etc.) para a coleta diferenciada de resíduos orgânicos

Esta ação é vinculada à meta de “Recuperação de Resíduos Orgânicos”, sendo assim, diretamente atrelada a ação que prevê a implantação das estruturas para a produção de composto orgânico, detalhada a seguir. Desta forma, corresponde

às primeiras articulações com vistas à coleta diferenciada de resíduos orgânicos para a compostagem de parte dos RSU gerados no município.

Dada a necessidade da realização de coleta diferenciada dos resíduos orgânicos para o encaminhamento à compostagem, parcerias deverão ser realizadas com grandes geradores de resíduos orgânicos, com a adoção de recipientes específicos utilizados na separação dos resíduos no local de geração. São considerados grandes geradores os estabelecimentos comerciais e industriais que operam cozinhas, como hotéis, restaurantes, cozinhas industriais, assim como mercados e feiras-livres. A coleta e destinação dos resíduos destinados à compostagem deverá aumentar de forma gradual, durante o período de planejamento, sendo as parcerias estabelecidas a partir do primeiro ano de execução do PMGIRS.

Esta ação não possui custos envolvidos, visto que sua realização depende apenas da ação de funcionários da prefeitura.

5.14. Identificação e regularização de local para produção de composto orgânico

Ação destinada à reciclagem de resíduos orgânicos para a produção de composto, aplicável em atividades agrícolas e de jardinagem na adubação do solo. Assim, possui relação direta com a meta de “Recuperação de Resíduos Orgânicos”, tendo como benefício adicional a diminuição de resíduos encaminhados ao aterro sanitário.

Os custos estimados para a implantação do sistema de processamento dos resíduos orgânicos correspondem ao valor global identificado pelo Estudo Comparativo de Custos: Compostagem como estratégia complementar ao Aterro Sanitário no Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Paraíba do Sul, publicado pela Revista Nacional de Gerenciamento das Cidades (SOUZA, 2020), sendo os valores atualizados pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) para a data de realização do presente relatório. Os custos para a implantação destas estruturas são estimados em R\$ 175.000,00.

A Secretaria do Meio Ambiente ficará responsável pela identificação, regularização e implantação de um local destinado à produção de composto orgânico a partir da coleta diferenciada de resíduos orgânicos, ações que deverão ocorrer até o quinto ano de planejamento, com início das operações no curto prazo.

5.15. Adequar valores das taxas de coleta e limpeza pública

A presente ação compõe uma das três iniciativas a serem executadas para o alcance da meta que visa o “Equilíbrio Econômico-Financeiro” relacionado à prestação dos serviços de coleta de resíduos e limpeza pública. A partir desta ação pretende-se equacionar os valores aplicados às taxas de coleta e limpeza pública, cobradas pela administração pública através do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU).

Em consonância com as metas definidas para o equilíbrio econômico-financeiro, que devem alcançar a cobertura de 75% dos gastos totais com a prestação dos serviços no horizonte final de planejamento deste PMGIRS, a adequação das taxas deverá subir gradualmente, a partir do primeiro ano de execução deste Plano.

Por se tratar de uma ação relacionada exclusivamente com os trabalhos de gestão administrativa da prefeitura municipal, dependendo também da apreciação e aprovação de novos valores pela Câmara Municipal de Vereadores, não existem custos adicionais para sua implementação.

5.16. Aderir ou criar consórcios e/ou parcerias para utilização compartilhada de serviços e equipes no manejo de resíduos sólidos

Também vinculada com a meta que visa o “Equilíbrio Econômico-Financeira”, esta ação pretende promover a discussão para as possibilidades de acordos entre a administração pública de Cachoeira Paulista e outros entes da federação, a partir da incorporação ou criação de consórcios intermunicipais, com previsão de ações vinculadas ao manejo dos resíduos sólidos. A estratégia de gestão compartilhada pode favorecer a aplicação de sistemas mais eficientes a custos

menores, assim como facilitar o acesso a recursos provenientes de fundos públicos, de acordo com a legislação que orienta o setor.

Dado o caráter estrutural para a gestão dos resíduos é desejável que a adesão ou formalização de um consórcio intermunicipal ocorra no menor prazo possível. Contudo, entendendo as formalidades e tempos necessários à sua efetivação deverá ocorrer até o quinto ano, a partir da data de aprovação do presente PMGIRS. Desta forma, demais ações voltadas a melhorias e adequações do sistema de coleta e manejo dos resíduos sólidos poderão ser beneficiadas com recursos de um eventual consórcio.

Por se tratar de uma ação relacionada exclusivamente com os trabalhos de gestão administrativa da prefeitura municipal, dependendo também da negociação do poder executivo municipal com demais órgãos da federação, além da elaboração, apreciação e aprovação de legislação própria pela Câmara Municipal de Vereadores, não existem custos adicionais para sua implementação.

Destaca-se, contudo, que a participação em um consórcio intermunicipal acarreta custos ao município, seja pela contribuição regular, com a finalidade de se manter a estrutura administrativa, seja pela participação em determinado projeto de interesse para o próprio município.

5.17. Gerar receita com a comercialização de composto orgânico

O equilíbrio econômico-financeiro poderá contar, ainda, com o auxílio de receitas auxiliares, como por exemplo, aquelas provenientes da comercialização do composto orgânico, proveniente da compostagem dos resíduos orgânicos, ação já detalhada anteriormente.

A partir dos valores aplicados à comercialização de composto orgânico pelos Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal, foram realizadas projeções quanto à possibilidade de receita gerada com a reciclagem dos resíduos orgânicos, totalizando cerca de R\$ 930.000,00 durante todo o período do PMGIRS, com início previsto até o quinto ano após a sua provação.

Esta ação será de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente, em conjunto com o poder legislativo municipal, que deverá regulamentar a comercialização e/ou doação do composto orgânico.

5.18. Aprovação do PMGIRS na Câmara Municipal

Vinculada à meta de “Elaboração e revisão do PMGIRS” a presente ação tem como órgãos responsáveis a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a Câmara Municipal, que deverá proceder a discussão e aprovação do PMGIRS, a partir da qual confere força de lei ao conteúdo final apresentado.

Para que haja imediata aplicação do planejamento proposto a aprovação do PMGIRS pela Câmara deverá ocorrer imediatamente após a solenidade de entrega da versão final. Sendo considerada data marco para o início do calendário proposto.

Por se tratar de uma ação relacionada exclusivamente com os trabalhos de poder legislativo municipal, não existem custos adicionais para sua implementação.

5.19. Criação de grupo de acompanhamento dos resultados do PMGIRS

Como parte das ações relacionadas à execução do PMGIRS os processos de monitoramento deverão contar com a formalização de um Grupo de Acompanhamento, formado por representantes da sociedade civil, da administração pública e da iniciativa privada.

O grupo de acompanhamento terá a responsabilidade de avaliar o andamento das ações propostas pelo PMGIRS, através da atualização e análise periódica dos indicadores selecionados (Item 0), criando, desta forma, conteúdo de apoio ao gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Cachoeira Paulista, assim como informações de apoio aos trabalhos de revisão do PMGIRS.

O monitoramento do PMGIRS deverá contemplar encontros periódicos, com frequência mínima semestral, quando devem ser avaliadas ocorrências eventualmente registradas, relacionadas à prestação dos serviços de coleta e

manejo de resíduos sólidos, deficiências observadas no sistema e análise dos indicadores atualizados.

A responsabilidade pela formação do grupo de acompanhamento ficará a cargo da Secretaria do Meio Ambiente e da Câmara Municipal.

Por se tratar de uma ação relacionada exclusivamente aos trabalhos de poder legislativo e da administração pública municipal, não existem custos adicionais para sua implementação.

5.20. Elaboração de agenda para participação da sociedade civil no monitoramento dos resultados

Em complemento à ação anterior, a participação social nas atividades relacionadas à elaboração, execução e revisão do PMGIRS deverá ser garantida. Além da incorporação de representantes da sociedade civil ao grupo de acompanhamento, deverá ser criada uma agenda que garanta a participação popular nas discussões e avaliações do PMGIRS.

Caberá à Secretaria do Meio Ambiente juntamente com a Câmara Municipal elaborar uma agenda, vinculada aos trabalhos do grupo de acompanhamento do PMGIRS, incluindo os processos legislativos de discussão e aprovação do Plano, assim como de Projetos de Leis relacionados ao tema. Da mesma forma, sugere-se um encontro anual para a apresentação dos trabalhos de monitoramento, realizados pelo grupo de acompanhamento. Nesta ocasião, representantes do grupo deverão fazer a exposição dos indicadores atualizados e a avaliação com relação ao desenvolvimento das metas estabelecidas.

A participação popular nesses encontros deverá ser incentivada e promovida com a divulgação dos eventos nos meios de comunicação usuais da prefeitura e Câmara Municipal (site, redes sociais, cartazes informativos etc.). Caberá à Câmara Municipal de Vereadores disponibilizar estruturas para a realização das reuniões.

Por se tratar de uma ação relacionada exclusivamente aos trabalhos do poder legislativo e da administração pública municipal, não existem custos adicionais para sua implementação.

5.21. Custos de implantação das ações sugeridas

A Tabela 37 apresentada a seguir, traz uma síntese dos valores a serem empenhados na execução das ações detalhadas anteriormente, assim como as possibilidades de receita identificadas. Ressalta-se, porém, a possibilidade de incorporação de outros gastos e receitas a depender de soluções e medidas adotadas para a implantação de novas tecnologias e estruturas.

Tabela 37 – Custos e Receitas estimadas

Ações	Custo/Receita (R\$)				Valores Totais
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Ampliar a utilização de Contêineres na coleta de RSD ⁽¹⁾	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00	64.000,00
Fornecimento de veículo para a coleta seletiva	10.091,00	40.364,00	50.455,00	100.910,00	201.820,00
Apoio à EMAÚS na obtenção de recursos e financiamentos, com vistas a melhorias estruturais					
Elaboração de um Programa contínuo de Educação Ambiental					
Implantar a trituração dos resíduos de poda e capina ⁽²⁾		308.240,00	35.300,00	70.600,00	414.140,00
Destinar os RCC para reciclagem					
Aproveitamento Energético dos RSU					
Criar parceria com EMAÚS para a operação do PEV e tratamento dos resíduos coletados	6.400,00	9.600,00	16.000,00	24.000,00	56.000,00
Instalar contêineres diferenciados para a coleta de diferentes materiais ⁽³⁾	140.000,00				140.000,00
Instalação de estrutura coberta e banheiro para viabilizar o trabalho no local ⁽³⁾					
Definir a destinação dos RCC para sua reciclagem					
Divulgação das estruturas de PEV e rotina da coleta seletiva					
Criar parceria com grandes geradores (mercados, restaurantes, Canção Nova etc.) para a coleta diferenciada de resíduos orgânicos		175.000,00			175.000,00

Ações	Custo/Receita (R\$)				Valores Totais
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Identificação e regularização de local para produção de composto orgânico (verificar viabilidade de usar a área do PEV) ⁽⁴⁾					
Implantar a trituração dos resíduos de poda e capina	269.944,49	2.699.444,88	6.748.612,20	20.245.836,60	29.963.838
Adequar os valores das taxas de coleta e limpeza pública	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00	64.000,00
Aderir ou criar consórcios e/ou parcerias para utilização compartilhada de serviços e equipes no manejo de resíduos sólidos					
Gerar receita com a comercialização de composto orgânico ⁽⁵⁾	-	25.097,43	206.869,70	701.423,80	933.390,93
Aprovação do PMGIRS na Câmara Municipal					
Criação de grupo de acompanhamento dos resultados do PMGIRS *	7.500,00	30.000,00	37.500,00	75.000,00	150.000,00
Elaboração de agenda para participação da sociedade civil no monitoramento dos resultados					
Despesas Estimadas	179.991	579.204	155.255	286.510	1.200.960
Receitas Estimadas	269.944	2.724.542	6.955.481	20.947.260	30.897.229

Nota: (1) Valor médio de Lixeira/Contêiner (PEAD), com tampa e rodas; (2) Triturador de Galhos e Resíduos à diesel com carreta, capacidade de até 20 cm de diâmetro; (3) Adaptado de BAPTISTA, 2018; (4) SOUZA, 2020; e (5) SLU, 2023.

Fonte: Elaboração Própria, 2023

Deve-se considerar, ainda, como ganho atribuído às mudanças no manejo dos RSU o aumento da vida útil do aterro da VSA que, por operar no território do município reduz os gastos com transporte dos resíduos. A redução no volume de resíduos encaminhados ao aterro também resultará em economia para a prefeitura, conforme apresentado na Tabela 38.

Tabela 38 – Redução de RSU Encaminhados ao Aterro Sanitário

Parâmetros	Prazos			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
Cenário Tendencial (ton./ano)				
Resíduos Encaminhados ao Aterro	6726,3	6943,1	7223,9	7882,3
Custos com Aterro Sanitário (R\$)	653.801,02	674.870,65	702.165,08	766.161,52
Cenário de Planejamento (ton./ano)				
Resíduos Encaminhados ao Aterro	6524,6	5923,5	5285,5	4330,5
Custos com Aterro Sanitário (R\$)	634.186,99	575.763,81	513.753,26	420.922,65

Fonte: Elaboração Própria, 2023

5.22. Participação Social e Indicadores e Monitoramento

Neste item são estabelecidos os indicadores para monitoramento dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, tendo como base a seleção dos indicadores mais relevantes para a gestão dos resíduos sólidos adotados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), incluindo respectivas responsabilidades e esferas da gestão participativa do PMGIRS.

Esses indicadores servirão de base para a aferição da qualidade da gestão dos RSU no município, da mesma forma, poderão proporcionar a verificação da implantação das metas traçadas no PMGIRS. Deste modo, podendo efetuar o gerenciamento dos resíduos sólidos de acordo com a situação em que se encontra o município no momento da análise.

Trata-se de uma ferramenta de apoio à gestão participativa dos resíduos sólidos, uma vez que deve servir como orientação ao Grupo de Acompanhamento do PMGIRS, já citado entre as ações sugeridas para o setor no âmbito do município de Cachoeira Paulista.

Definir indicadores no planejamento setorial é de suma importância, no sentido de se proporcionar o alinhamento daquilo que foi planejado com o que é realmente realizado. Serve também para verificar a eficiência na implantação e efetividade das ações propostas, de modo a garantir a qualidade da gestão no setor. Só a partir da definição e do acompanhamento rotineiro dos indicadores é possível aferir a melhoria do setor.

No Quadro 14 são definidos os indicadores para a gestão dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos. Nela são apresentados os métodos de cálculo dos indicadores, sendo os dados utilizados para realização dos cálculos, obtidos por meio do IBGE, da Prefeitura ou das secretarias municipais responsáveis pela execução dos serviços. No quadro também é apresentada a periodicidade com que esses indicadores devem ser gerados.

Para realizar o monitoramento dos indicadores e do atendimento das diretrizes, deve ser criado um grupo de acompanhamento, formado por integrantes da administração pública local, empresas e entidades privadas ligadas ao setor de saneamento atuantes no território municipal e da sociedade civil. O grupo de acompanhamento terá a responsabilidade de avaliar o andamento das ações propostas pelo PMGIRS, através da atualização e análise periódica dos indicadores selecionados, criando, desta forma, conteúdo de apoio ao gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Cachoeira Paulista, assim como informações de apoio aos trabalhos de revisão do PMGIRS.

O monitoramento do PMGIRS deverá contemplar encontros periódicos, com frequência mínima semestral, quando devem ser avaliadas ocorrências eventualmente registradas, relacionadas à prestação dos serviços de coleta e manejo de resíduos sólidos, deficiências observadas no sistema e análise dos indicadores atualizados.

Os encontros podem ser abertos ao público em geral, contando com ampla colaboração da sociedade e deverão ser devidamente registrados em atas, com apontamento sobre os temas tratados e encaminhamentos necessários.

Quadro 14 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Indicador	Periodicidade de Atualização	Cálculo	Estratégia	Unid.
GERAÇÃO				
Quantidade de RSU coletados	Mensal	Pesagem dos caminhões que chegam ao aterro sanitário	Quantidade de RSU que chegam mensalmente ao aterro sanitário	Ton./mês
Quantidade de materiais recicláveis coletados	Mensal	Pesagem dos caminhões que chegam ao centro de triagem	Quantidade de materiais recicláveis que chegam ao centro de triagem	Ton./mês
Geração de resíduos sólidos urbanos <i>per capita</i>	Semestral	Quantidade total de 6 meses de coleta dos RSU ÷ 180 dias ÷ N° de habitantes atendidos pela coleta	Análise da quantidade de RSU gerada por habitante.	Kg/hab/dia
Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) <i>per capita</i>	Semestral	Quantidade total de RSS coletados no semestre ÷ 180 dias ÷ População total do município	Análise da quantidade de RSS gerado por leito no município.	Kg/leito/hab.
Índice de geração de Resíduos Sólidos Inertes (RSI) e da Construção Civil (RCC)	Semestral	Quantidade total de RSI e RCC gerados ÷ N° total da população	Análise das quantidades de RSI e RSS gerados no município.	Kg/hab/mês
COLETA				
Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta regular de resíduos domiciliares na zona urbana	Anual	(N° de domicílios urbanos atendidos pela coleta ÷ N° total de domicílios na zona urbana) x 100	Verificar a quantidade de domicílios urbanos atendidos pela coleta regular.	%
Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta regular de resíduos domiciliares na zona rural	Anual	(N° de domicílios rurais atendidos pela coleta ÷ N° total de domicílios na zona rural) x 100	Verificar a quantidade de domicílios rurais atendidos pela coleta regular.	%
Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município	Anual	(N° de domicílios urbanos e rurais com coleta seletiva ÷ N° total de domicílios) x 100	Verificar o alcance da coleta seletiva no município.	%
Índice de recuperação dos materiais recicláveis	Anual	(Quantidade total coletada pela coleta seletiva - Quantidade de rejeitos da coleta seletiva) ÷ (Quantidade total resíduos domiciliares recolhidos + Quantidade total de materiais seletivos recolhidos) x 100	Aferir a quantidade de materiais recicláveis efetivamente recuperados em função da quantidade total de resíduos coletados. Verificar qual o potencial de ampliar os serviços de coleta seletiva e sua efetividade.	%
Índice de rejeito da coleta seletiva	Anual	(Quantidade de materiais não comercializados ÷ Quantidade total coletada pela coleta seletiva) x 100	Aferir o percentual de rejeitos (materiais que não deveriam ser encaminhados à coleta seletiva) na triagem dos materiais. Quando a quantidade de rejeitos é muito alta deve-se apostar em estratégias de comunicação e educação ambiental.	%
TRANSPORTE				
Eficiência geral da manutenção	Anual	(Média de veículos em operação, incluindo contingência ÷ Veículos em operação regular) x 100	Aferir a eficiência da manutenção que é realizada nos caminhões utilizados no manejo dos resíduos sólidos e serviços de limpeza urbana.	%
DESTINAÇÃO FINAL				
Porcentagem de resíduos recicláveis presentes entre resíduos úmidos dispostos em aterro sanitário	Anual	Através de análise gravimétrica deve-se aferir a quantidade de recicláveis presentes nos resíduos dispostos no aterro	Aferir a quantidade de resíduos passíveis de reaproveitamento/reciclagem dispostos em aterros sanitários.	%
Porcentagem de resíduos compostáveis presentes entre os resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário	Anual	Através de análise gravimétrica deve-se aferir a quantidade de resíduos orgânicos, compostáveis, presentes nos resíduos dispostos no aterro	Aferir a quantidade de resíduos passíveis de compostáveis dispostos em aterros sanitários.	%
FINANCEIROS				
Despesa total com os serviços de coleta e transporte dos resíduos domiciliares (coleta convencional + coleta seletiva)	Anual	Custo total do município com os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final	Aferir os custos do município com os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares.	R\$
Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU	Anual	Despesa total com os serviços de coleta e transporte dos resíduos domiciliares (coleta convencional + coleta seletiva) ÷ N° total de habitantes	Aferir a despesa total com serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos domiciliares por habitante.	R\$/hab.
Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana	Anual	Valor total gasto com manejo de RSU ÷ N° total de pessoas atendidas na área urbana	Controlar os custos anuais com o manejo de RSU por habitante.	R\$/hab/ano
Receita total arrecadada com cobrança da prestação de serviços com manejo de RSU	Anual	Receita total do município com a cobrança através de taxas ou outras formas de cobrança com prestação de serviços e manejo de resíduos sólidos urbanos	Controlar a receita anual obtida pelo município, com o manejo de RSU, através da cobrança pelos serviços de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.	R\$
Receita arrecadada <i>per capita</i> com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU	Anual	Valor total arrecadado anualmente ÷ N° total de pessoas atendidas pela coleta de RSU	Verificar se a arrecadação custeia maior parte das despesas com serviços de manejo de RSU.	R\$/hab/ano
Incidência do custo do serviço de limpeza pública no custo com manejo de RSU	Anual	Despesa total da Prefeitura com serviço de limpeza pública - Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU	Verificar os gastos da Prefeitura somente com o serviço de limpeza pública.	R\$

Fonte: Elaboração Própria, 2023

As fontes para obtenção dos dados necessários ao cálculo dos indicadores são apresentadas a seguir.

- Pesagem dos caminhões que chegam ao aterro sanitário – Dado a ser fornecido pela VALE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.
- Pesagem dos caminhões que chegam ao centro de triagem – Dado a ser fornecido pela EMAÚS, através da pesagem das bombonas com os resíduos provenientes do caminhão coletor.
- Quantidade total de coleta dos RSU – Dado a ser fornecido pela empresa prestadora do serviço de destinação final dos RSU, atualmente a empresa responsável é a VALE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.
- Número de habitantes atendidos pela coleta – Aplicação de dados atualizados de população provenientes do Censo Demográfico realizadas pelo IBGE, subdivididos por bairros e setores censitários.
- Quantidade de RSS coletados – Dado a ser fornecido pela empresa prestadora do serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos provenientes de saúde, atualmente a empresa responsável é a SILCON AMBIENTAL LTDA.
- População total do município – Aplicação de dados atualizados de população provenientes do Censo Demográfico e projeções realizadas pelo IBGE.
- Quantidade de RSI e RCC gerados – Os dados com as quantidades de RSI e RCC são obtidos através dos Controle de Transporte de Resíduos (CTR) emitidos pelas empresas caçambeiras responsáveis pela destinação final destes resíduos, podendo ser disponibilizados pela Secretaria de Meio Ambiente, responsável pela operação do PEV.
- Número de domicílios urbanos atendidos pela coleta – Aplicar valores atualizados de número de domicílios identificados nos levantamentos do Censo Demográfico do IBGE, caracterizados pela tipologia urbana.
- Número de domicílios na zona urbana – Aplicar valores atualizados de número de imóveis identificados nos levantamentos do Censo Demográfico do IBGE, caracterizados pela tipologia urbana.

- Número de domicílios na zona rural – Aplicar valores atualizados de número de domicílios identificados nos levantamentos do Censo Demográfico do IBGE, caracterizados pela tipologia rural.
- Número de domicílios urbanos e rurais com coleta seletiva – Aplicar valores atualizados de número de domicílios levantamentos pelo Censo Demográfico do IBGE, subdivididos por bairros e setores censitários correspondentes à área de cobertura.
- Quantidade total coletada pela coleta seletiva – Dado a ser fornecido pela EMAÚS, através da pesagem das bombonas com os resíduos provenientes do caminhão coletor.
- Quantidade de rejeitos da coleta seletiva – Dados a serem disponibilizados pela EMAÚS, correspondendo aos volumes coletados e encaminhados ao aterro após triagem.
- Número de veículos em operação, incluindo contingência – Valor a ser obtido através da Prefeitura, considerando-se toda a frota disponível, incluindo veículos disponíveis para contingência.
- Veículos em operação regular – Assim como o item anterior, este dado pode ser obtido por meio da Prefeitura.
- Gravimetria – Dados obtidos através da análise realizada anualmente.
- Custo total do município com serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final – Dados a serem obtidos com a Secretaria de Meio Ambiente do município e/ou órgão responsável pelos contratos vinculados à coleta e destinação de resíduos sólidos.
- Despesa total com os serviços de coleta e transporte dos resíduos domiciliares (coleta convencional + coleta seletiva) – Dados a serem obtidos com a Secretaria de Meio Ambiente do município e/ou órgão responsável pelos contratos vinculados à coleta e destinação de resíduos sólidos. Os custos relacionados a coleta seletiva correspondem aos valores gastos com veículos equipamentos disponibilizados pela prefeitura para a realização da coleta pela EMAÚS, incluindo custos de manutenção e combustível.

- Valor total gasto com manejo de RSU – Dados a serem obtidos com a Secretaria de Meio Ambiente do município e/ou órgão responsável pelos contratos vinculados à coleta e destinação de resíduos sólidos.
- Receita total do município com a cobrança de taxas ou outras formas de cobrança com a prestação de serviços e manejo de resíduos sólidos urbanos – Pode ser obtido por meio do setor de finanças ou por meio do portal da transparência do município.
- Valor total arrecadado anualmente – Valor obtido por meio do setor de finanças ou por meio do portal da transparência do município.
- Despesas da Prefeitura com serviço de limpeza pública – informações a serem obtidas a partir do valor de contrato da empresa que realiza o serviço de varrição mecânica, ELECTRA SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA URBANA LTDA, ou outra que a substitua.

5.23. Programa de Comunicação e Educação Ambiental

Ações de educação ambiental e de comunicação devem ocorrer de forma contínua em apoio aos trabalhos de coleta e manejo de resíduos sólidos. Aplicadas em diferentes âmbitos, para diferentes públicos, deverão atingir a população de forma ampla, promovendo a correta destinação dos resíduos e conscientizando para a importância de hábitos ambientalmente amigáveis.

Dentre as ações e programas de educação ambiental e comunicação sugeridas destacam-se o Programa de Educação Ambiental, elaborado e promovido pela Secretaria de Educação no ambiente das escolas municipais existentes no município, assim como ações de comunicação vinculadas aos trabalhos de coleta regular, coleta seletiva, ecopontos e toda a estrutura que compõe o setor.

O Programa de Educação Ambiental vinculado aos ensinos infantil e fundamental, levado a cabo no município, deverá contemplar, além das atividades internas às escolas, visitas às estruturas que integram o setor de coleta e manejo de resíduos sólidos. Em parceria com a empresa responsável pela disposição final de resíduos (VSA) deverão ser promovidas visitas monitoradas com o intuito de se fazer conhecer os processos de manejo dos

resíduos, assim como as limitações relacionadas à disposição final de resíduos sólidos em aterros sanitários, dando-se a devida importância às ações individuais de redução da geração de resíduos, do reaproveitamento e da reciclagem dos materiais.

Tal como informado por representantes da Secretaria Municipal de Educação o Programa de Educação Ambiental, atualmente em implantação, irá promover, dentre outras atividades, gincanas para a separação de materiais recicláveis no ambiente escolar. Dessa forma, pretende-se sensibilizar as crianças para a adoção de hábitos responsáveis com relação ao consumo e destinação dos resíduos.

As ações deverão ocorrer durante todo o ano escolar de forma transversal, permeando os diversos temas e disciplinas que compõe o currículo programático, também de forma pontual, através de ações dirigidas ao tema, em datas comemorativas, por exemplo.

Ressalta-se que a educação ambiental corresponde a um tema abrangente e não se limita à questão dos resíduos sólidos, sendo considerada qualquer iniciativa de valorização do meio ambiente como elemento fundamental à vida humana e das demais espécies existentes no planeta, com potencial para a promoção de sensibilidade para adoção de práticas de cidadania mais responsáveis.

Com relação às ações de comunicação estas deverão ocorrer da forma mais ampla possível, pulverizada em diferentes meios de comunicação. Sendo de caráter pontual e contínuo, a depender da necessidade verificada e capacidade de cada meio utilizado.

Destacam-se como principais instrumentos de comunicação a serem utilizados para a promoção dos serviços de manejo de resíduos e respectivas rotinas:

Site da prefeitura e demais canais na internet – deverão ser disponibilizadas informações relacionadas à rotina de coleta regular de resíduos domiciliares e da coleta seletiva, assim como locais para a entrega voluntária de materiais

recicláveis e descarte de resíduos da logística reversa. As informações precisas e atualizadas são fundamentais para a participação da população na efetivação e eficiência dos trabalhos de coleta diferenciada para as distintas tipologias de resíduos. Além do site oficial da prefeitura, poderão ser utilizados perfis oficiais em redes sociais com grande alcance e público diverso, como Instagram, Facebook, dentre outras.

Rádios e Jornais locais – a parceria com empresas locais de comunicação deverá ser adotada nas ações de comunicação, seja na divulgação de campanhas de conscientização como na divulgação de informações sobre as estruturas de coleta e entrega voluntária de materiais recicláveis, dentre outras. Poderá funcionar, ainda, como canal para a divulgação de resultados relacionados aos trabalhos de recuperação de materiais e dos resultados do monitoramento do PMGIRS, realizado pelo Grupo de Acompanhamento.

Prédios da administração pública – campanhas de educação ambiental e informações sobre a correta destinação dos resíduos sólidos deverão ser divulgados em cartazes e demais materiais impressos com distribuição e/ou fixação em prédios públicos e áreas de grande circulação de pessoas.

Neste sentido, destaca-se a importância da comunicação atrelada às estruturas específicas destinadas à coleta seletiva e diferenciada. Contêineres, lixeiras, ecopontos e demais estruturas utilizadas para a entrega voluntária deverão possuir informações claras e intuitivas sobre as tipologias de resíduos recebidas e a correta forma de descarte.

Eventos – durante a realização de eventos públicos, ou que contemplem a participação da administração pública em sua organização e/ou realização, deverão ser disponibilizadas estruturas para a coleta de resíduos secos e úmidos separadamente, devidamente sinalizados e com informações sobre a tipologia de resíduos a ser disposto em cada recipiente, dentre outras informações pertinentes.

Canal de denúncias - a prefeitura deverá manter, em caráter permanente, um canal aberto à população para a denúncia e indicação de irregularidades

relativas à disposição irregular de resíduos sólidos, assim como de deficiências na prestação dos serviços por parte dos diferentes agentes que atuam no setor. Informações e denúncias recebidas pelo canal deverão ser averiguadas pela equipe responsável pela fiscalização, que deverão proceder a autuação e eventual aplicação de multas aos responsáveis, sempre que estes sejam identificados.

O canal poderá funcionar através de e-mail, telefone e WhatsApp, tendo como responsável pela recepção, avaliação e encaminhamento o departamento de meio ambiente, gestor dos contratos da prefeitura com prestadores de serviço e equipes de limpeza pública. Este canal deverá ser divulgado em todos os meios já citados anteriormente.

5.24. Mitigação das Emissões dos Gases de Efeito Estufa

Os Gases de Efeito Estufa (GEE), são aqueles provenientes da decomposição dos resíduos orgânicos, provenientes, principalmente, nos resíduos domésticos e agrossilvopastoris. Preponderantemente presentes nos GEE relacionados ao manejo de resíduos sólidos, estão: o dióxido de carbono (CO_2), o gás metano (CH_4) e o dióxido nitroso (N_2O).

A § 1º do artigo nono da Lei Federal nº 12.305 de 2010, estabelece a possibilidade de adoção de tecnologias que visem a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.

No aterro de Cachoeira Paulista existem grandes possibilidades para aproveitamento dos GEE gerados. Visto que, conforme exposto no Produto 4, o aterro possui drenos de gases, porém não é realizada a captação para seu aproveitamento. Algumas das ações possíveis para mitigação das emissões dos gases são:

- Compostagem – o produto gerado através da decomposição da matéria orgânica poderá ser comercializado para ser utilizado como composto, aplicáveis na agricultura e jardinagem para adubação do solo. Também na recuperação e recomposição de áreas degradadas. Este processo,

além dos benefícios citados anteriormente, possibilita a redução da destinação de matéria orgânica para o aterro;

- Diminuição de transporte mecanizado de todos os tipos de resíduos, através da otimização de rotas logísticas visando à redução de emissão de dióxido fóssil;
- Ampliação da reciclagem, o que conseqüentemente evita que determinados materiais tenham como destinação final o aterro sanitário.

Uma das soluções a serem adotadas no tratamento dos GEE, é realizar a recuperação energética dos resíduos sólidos, que consiste em realizar a captação dos gases provenientes dos resíduos. Esta recuperação pode ser feita por meio de diversas tecnologias, o Quadro 15 demonstra as tecnologias disponíveis no Brasil para a recuperação energética.

Quadro 15 – Tecnologias para Recuperação Energética de RSU

Tecnologia	Processo
Coprocessoamento	Por meio da combustão dos resíduos é realizada a geração de energia térmica e matéria-prima em fornos de clínquer (principal componente do cimento <i>Portland</i>). Este processo não gera novos resíduos, nem cinzas.
Incineração	É realizada a queima dos resíduos à 850 °C resultando na geração de energia térmica e elétrica.
Pirólise e Gaseificação	Neste processo, os resíduos são utilizados na condição de combustível e sofrem reação térmica com pouco ou nenhum oxigênio (dependendo da tecnologia escolhida) para a produção do “gás síntese” ou <i>syngas</i> , com aplicação na geração de energia ou como matéria-prima para produção de metano, químicos, biocombustíveis ou hidrogênio.
Digestão Anaeróbia	Esta técnica utiliza microrganismos que decompõem os resíduos orgânicos em biogás rico em metano, cujo poder calorífico pode gerar energia térmica, elétrica ou até mesmo ser convertido em gás veicular, além de poder gerar biofertilizante. Esta tecnologia é mais adequada para a fração molhada ou resíduos de alimentos.

Fonte: Adaptado de PMGIRS Lima Duarte, 2023

Com relação à gestão dos resíduos sólidos, a PNRS possui como um de seus princípios o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

Em seu artigo 9º, da Lei Federal nº 12.305 de 2010, especifica a seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos:

- 1º. Não geração;
- 2º. Redução;
- 3º. Reutilização;
- 4º. Reciclagem;
- 5º. Tratamento dos resíduos sólidos; e
- 6º. Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Fica a cargo das empresas e órgãos responsáveis pelo manejo dos RSU compreenderem essas prioridades e tomarem as providências necessárias para colocar em prática o que está estabelecido na PNRS. Tendo em vista que, a redução da geração trará benefícios tanto para o empreendimento, quanto para o meio ambiente.

5.25. Ações de Emergência e Contingência

As ações de emergência e contingência têm como objetivo prever os cenários emergenciais, para que tenham o impacto minimizado, caso venham a ocorrer, com a adoção de ações pré-definidas. Também visam aumentar o grau de segurança e manter a continuidade dos serviços de coleta e limpeza pública, mesmo que em caráter precário, em alguns casos, por serem ações paliativas.

Se porventura, eventos anormais venham a ocorrer, que ultrapassem a capacidade de atendimento do município, o responsável pelo setor afetado deverá possuir estruturas de apoio capazes de suprir a demanda. Tais estruturas devem assegurar a continuidade dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

O poder público é quem toma as decisões e autoriza que as ações de emergência e contingência sejam executadas, em situações de risco, imprevistos que alterem a rotina de coleta e manejo dos resíduos sólidos, afetem a saúde pública ou acabem gerando danos ao meio ambiente. As decisões

deverão ser apoiadas pelos agentes privados envolvidos na prestação dos serviços, quando for o caso.

As ações de emergência visam elaborar um plano de ação para determinadas situações, caso venham a ocorrer, sendo decorrente de eventos inesperados, algum tipo de acidente que acarrete condições críticas para execução do serviço no município, que requeiram providências imediatas.

As medidas de contingência, por sua vez, têm como objetivo prever os eventos que podem afetar a disponibilidade total ou parcial dos serviços essenciais relacionados à coleta e manejo dos resíduos sólidos. Estas ações buscam assegurar a realização de processos e operações de estruturas.

As medidas de emergência e contingência, propostas no Quadro 16, tem o intuito de orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas, onde sua ocorrência pode colocar em risco a operação regular dos serviços.

Quadro 16 – Ações de emergência e contingência

Serviços	Ocorrência	Origem	Ações de Emergência e Contingência	Setores Responsáveis
Limpeza pública	Paralisação dos serviços de varrição, poda e capina	<ul style="list-style-type: none"> Greve de funcionários (empresa privada ou prestadora dos serviços); Quebra de contrato. 	<ul style="list-style-type: none"> Contratar empresa em caráter emergencial para prestação de serviço nas áreas mais críticas; Ter pessoal reserva, realizando cadastro de pessoas interessadas na prestação de serviços de limpeza pública em caso de emergência; Negociação com os funcionários paralisados; Atuar através de advertências e cancelamento de contrato, quando for o caso, para substituição de prestadora de serviços em caso de quebra de contrato. 	
Coleta e transporte de resíduos	Inoperância do caminhão de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> Falha na parte mecânica; Acidente. 	<ul style="list-style-type: none"> Providenciar, em caráter emergencial, o reparo do veículo; Substituir o veículo danificado por veículo reserva; Realizar manutenções preventivas periodicamente nos caminhões. 	<ul style="list-style-type: none"> Secretaria de Meio Ambiente Secretaria de Agricultura Defesa Civil Municipal
	Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	<ul style="list-style-type: none"> Greve de funcionários (empresa privada ou prestadora dos serviços); Quebra de contrato. 	<ul style="list-style-type: none"> Definição de locais para disposição provisória dos resíduos; Contratação emergencial de empresa para realizar a coleta e destinação dos resíduos; Decretação de “estado de calamidade pública”, caso a paralisação se prolongue e acabe se tornando ameaça à saúde pública; Negociação com os funcionários paralisados. 	
		<ul style="list-style-type: none"> Inundações e interdições de vias e estradas. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração rotas alternativas; Decretação de “estado de calamidade pública”, caso a paralisação se prolongue e acabe se tornando ameaça à saúde pública. 	
	Paralisação da coleta seletiva e de resíduos de saúde	<ul style="list-style-type: none"> Greve de funcionários (empresa privada ou prestadora dos serviços); Quebra de contrato. 	<ul style="list-style-type: none"> Definição de locais para disposição provisória dos resíduos; Contratação emergencial de empresa para realizar a coleta e destinação dos resíduos; Negociação com os funcionários paralisados. 	
		<ul style="list-style-type: none"> Inundações e interdições de vias e estradas. 	<ul style="list-style-type: none"> Definição de locais para disposição provisória dos resíduos; Elaborar rotas alternativas. 	
	Aumento no volume de resíduos gerados em datas festivas	<ul style="list-style-type: none"> Feriados e datas festivas regionais como: Natal, Ano Novo, Carnaval, Páscoa, entre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de plano para aumento da frequência ou da frota disponibilizados para coleta dos resíduos; Buscar parcerias com organizações de catadores locais ou regionais, e elaborar um plano de ação conjunto que contemple, antecipadamente, as responsabilidades de cada agente (Prefeitura e catadores); Providenciar contratação de frentes de trabalho temporário. 	
Ecopontos / PEV's	Inoperância dos ecopontos	<ul style="list-style-type: none"> Vandalismo por parte da população; Avarias nos locais e equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Conscientização da população sobre a importância de manter o local em perfeitas condições para a continuidade dos trabalhos; Inserção de avisos a fim de evitar a degradação dos equipamentos por parte da população; Disponibilizar equipe para limpeza dos Ecopontos. 	
Destinação final	Paralisação total do ponto de destinação final	<ul style="list-style-type: none"> Greve dos funcionários; Quebra de contrato; Interdição ou embargo por órgão fiscalizador; Encerramento do aterro em operação sem a implementação de novo local para disposição final. 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte dos resíduos para a cidade vizinha ou a mais próxima com a devida autorização do órgão ambiental competente; Cumprimento das solicitações do órgão fiscalizador; Negociação com os funcionários paralisados. 	
	Destinação inadequada de resíduos da construção civil e volumosos	<ul style="list-style-type: none"> Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e fiscalização precária ou a inexistência da mesma. 	<ul style="list-style-type: none"> Criar / ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a disposição inadequada, destinar os resíduos para área correta. Criar ou ampliar a divulgação dos locais de entrega voluntária (ecopontos); Criar e implantar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de RCC. 	
	Insuficiência do sistema de informação e educação ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Inexistência ou ineficácia de sistema de denúncias. 	<ul style="list-style-type: none"> Criar / intensificar sistema de denúncia através de telefone exclusivo junto aos Órgãos, Secretarias Municipais e Setores pertinentes / Fiscalização geral / Polícia Ambiental. 	

Fonte: Elaboração Própria, 2023

6. LEVANTAMENTO DE LEGISLAÇÃO PRELIMINAR

6.1. Legislação Federal

A legislação federal que aborda os temas de saneamento básico, incluindo os instrumentos específicos destinados à gestão dos resíduos sólidos deve ser observada conjuntamente às estruturas jurídicas e administrativas vinculadas ao meio ambiente, assim como outros temas relacionados com o ordenamento territorial, a educação ambiental, dentre outros. Desta forma, inicia-se este levantamento com a análise da legislação federal que institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente, passando pelo histórico regulamentador sobre o tema para. Na sequência, são observadas as normas legais diretamente relacionadas ao saneamento básico, incluindo as esferas regional e local.

Os principais instrumentos legais que regulam tanto indireta quanto diretamente a gestão de resíduos sólidos e saneamento básico em âmbito federal, estão elencadas abaixo, porém não se limitam a estas.

- Lei nº 9.966, de 28/04/2000, dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
- Decreto nº 7.217, de 21/06/2010, regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.
- Decreto nº 8.141, de 20/11/2013, dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB, institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Acompanhamento da Implementação do PNSB e dá outras providências.
- Decreto nº 8.629, de 30/12/2015, altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

- Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, alterando a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dando outras providências.
- Decreto nº 9.177, de 23/10/2017, regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências.
- Lei nº 14.026, de 15/07/2020, atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.
- Lei nº 11.107, de 06/04/2005, dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 404, de 11/11/2008, estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos (Revoga a Resolução CONAMA 308/2002).
- IN-IBAMA 13, de 18/12/2012, publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos.
- Portaria Ministério da Saúde 1.009, de 02/09/2009, aprova os critérios e os procedimentos para aplicação de recursos orçamentários e financeiros para a implantação, ampliação ou melhoria de unidades de triagem de resíduos sólidos para apoio às cooperativas e associações dos catadores de materiais recicláveis, constantes do anexo desta Portaria.
- Resolução RDC 222, de 28/03/2018, regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- ABNT NBR 12980:1993. Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos – Terminologia. Define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.

- ABNT NBR 13591:1996. Compostagem – Terminologia. Define os termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares.

6.2. Legislação Estadual

Neste subitem serão destacados os principais instrumentos legais que ordenam os serviços de gerenciamento e manejo de resíduos sólidos no âmbito do estado de São Paulo, assim como as estruturas da administração pública estadual responsável pelo planejamento controle e fiscalização dos serviços prestados. A lista abaixo enumera as legislações em âmbito estadual, no entanto, não se limitam a elas.

- Lei nº 9.509, de 20/03/1997, dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.
- Lei nº 7.750, de 31/03/1992, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
- Lei nº 12.300, de 16/03/2006, institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo. Regulamentada pelo Decreto 54.645, de 05/08/2009.
- Lei nº 12.780, de 30/11/2007, institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Lei nº 10.083, de 23/08/1998, dispõe sobre o Código Sanitário do Estado.
- Lei nº 13.576, de 06/07/2009, institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.
- Lei nº 13.577, de 08/07/2009, dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas.



Agência Reguladora de saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP

A Agência Reguladora de saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP é uma autarquia de regime especial, a qual está vinculada à Secretaria de Governo do Estado de São Paulo. Foi criada com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar os serviços de gás encanado e de saneamento básico, de competência municipal, delegados ao Estado de São Paulo (ARSESP, 2023).

No que tange os serviços públicos relacionados a saneamento básico a ARSESP tem como função atuar na fiscalização, controle e regulação, incluindo a tarifária, delegadas ao Estado de São Paulo.

A seguir estão relacionadas algumas das regulamentações emitidas por esta autarquia.

- Deliberação ARSESP 036, de 19/02/2008, dispõe sobre o cálculo e os procedimentos para o recolhimento por parte dos prestadores dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo regulados pela ARSESP da Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização – TRCF, instituída pela Lei Complementar nº 1025, de 7 de dezembro de 2007.
- Deliberação ARSESP 001, de 18/07/2008, dispõe sobre o cálculo, a cobrança e o recolhimento da Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização – TRCF dos prestadores de serviço de saneamento básico, instituída pela Lei Complementar n. 1.025/2007, relativa ao exercício de 2008.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo (CETESB, 2023).

No que diz respeito ao trato ambientalmente adequado dos resíduos urbanos, de serviços de saúde e industriais a CETESB atua no sentido de estabelecer procedimentos para o adequado manejo desses resíduos, visando minimizar o potencial de poluição.

A seguir estão relacionadas algumas das regulamentações emitidas por esta agência.

- Norma CETESB E15.010/2011, trata dos sistemas de tratamento térmico sem combustão de resíduos de serviços de saúde contaminados biologicamente: procedimento.
- Norma CETESB L1.022/1994, utilização de produtos biotecnológicos para tratamento de efluentes líquidos, resíduos sólidos e recuperação de locais contaminados: Procedimento.
- Decisão de Diretoria CETESB 120/2016/C, de 01/06/2016, estabelece os “Procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos o sistema de logística reversa, para a dispensa do CADRI e para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo”, e dá outras providências.

Secretaria do Meio Ambiente – SMA

A Secretaria do Meio Ambiente – SMA (atualmente denominada SEMIL – Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística) possui como uma de suas atribuições coordenar e supervisionar as ações relacionadas ao desenvolvimento da Política Estadual de Saneamento, bem como as ações relativas ao desenvolvimento da Política Estadual de Resíduos Sólidos.

- Resolução SMA 38, de 31/05/2017, estabelecem diretrizes e condições para o licenciamento e a operação da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos Urbanos – CDRU em Fornos de Produção de Clínquer.

- Resolução SMA 45, de 23/06/2015, define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
- Resolução SMA 50, de 13/11/2007, dispõe sobre o Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo e dá providências correlatas.
- Resolução SMA 79, de 05/11/2009 – republicada em 07/11/2009, estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE.
- Resolução SMA 117, de 29/09/2017, estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
- Decreto nº 67.435, de 1º de janeiro de 2023, dispõe sobre as alterações de denominação e transferências que especifica e dá providências correlatas.

6.3. Legislação Municipal

A seguir são apresentadas as legislações municipais, a serem observadas na elaboração do PMGIRS, devendo este estar alinhado e compatível às suas determinações:

- Lei Orgânica Municipal – Institui a Lei Orgânica do Município de Cachoeira Paulista/SP.
- Lei nº 1.395, de 22 de novembro de 2004, estabelece medidas para a implantação do Aterro Sanitário no Município de Cachoeira Paulista.
- Lei nº 2.449, de 15 de julho de 2020, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico de Cachoeira Paulista.
- Lei nº 1.558, de 10 de outubro de 2006 – Institui o novo plano diretor do Município de Cachoeira Paulista/SP.

- Lei nº 1.998, de 12 de março de 2014 – Institui a política municipal de educação ambiental no município de Cachoeira Paulista/SP e dá outras providências.
- Lei nº 2.103, de 09 de junho de 2015 – Institui o Plano Municipal de Educação, na conformidade do Parágrafo único do Art. 137 da Lei Orgânica de Cachoeira Paulista, Estado de São Paulo.
- Lei nº 2.379, de 21 de maio de 2019 – Dispõe sobre a política pública de sustentabilidade ambiental na rede municipal de ensino no município de Cachoeira Paulista/SP e dá outras providências.
- Lei nº 2.175, de 20 de dezembro de 2016 – Dispõe sobre o código de posturas do município de Cachoeira Paulista/SP.
- Lei nº 2.176, de 20 de dezembro de 2016 – Institui o código de obras do município e dá outras providências.
- Lei nº 2.181, de 26 de dezembro de 2016 – Dispõe sobre acondicionamento de resíduo sólido gerado nas feiras livres de Cachoeira Paulista/SP.
- Lei nº 2.205, de 03 de março de 2017 – Dispõe sobre a implantação de política pública de incentivo que garanta a informação, a segurança, a educação ambiental e a geração de emprego no pleno exercício das atividades dos catadores domésticos de material reciclável.
- Lei nº 2.208, de 15 de março de 2017 – Dispõe sobre a implantação política pública de incentivo para instalação de parcerias de beneficiamento de resíduos sólidos recicláveis diversos.
- Lei nº 2.273, de 30 de novembro de 2017 – Dispõe sobre o Plano Plurianual – PPA do município de Cachoeira Paulista, para o exercício de 2022-2025, e dá outras providências.
- Lei nº 2.306, de 09 de abril de 2018 – Estabelece a política e diretrizes para os serviços de saneamento básico e institui o plano de saneamento básico, as 1º revisão e dá outras providências.
- Lei nº 2.593, de 11 de julho de 2022 – Dispõe sobre as diretrizes para elaboração e execução da Lei Orçamentária Anual de 2023, e dá outras providências.

Vale ressaltar a recente promulgação da Lei Complementar Municipal nº 14/2022, discutida e aprovada no decorrer da elaboração do presente Plano, que instituiu a taxa de utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos – TMRS. O instrumento legal, que passa a vigorar no ano de 2023, apresenta a base de cálculo utilizada na determinação da tarifa média anual, denominada, Valor Básico de Referência, elaborada a partir do Custo Econômico Anual, que por sua vez, engloba os gastos públicos com a prestação dos serviços de coleta, transporte e tratamento dos RSU. A cobrança irá ocorrer através do IPTU, acompanhando a progressão dos valores definidas nas metas do PMGIRS, até a cobertura de 75% dos custos totais para a prestação dos serviços de coleta e manejo de RSU, no final do horizonte de planejamento deste Plano.

6.3.1. Educação Ambiental

Instituída pela Lei nº 9.795/1999, a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar incorporada, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. A PNEA envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não governamentais com atuação em educação ambiental. Assim, os estados e municípios, na esfera de sua competência e nas áreas de sua jurisdição, definirão diretrizes, normas e critérios para a educação ambiental, respeitados os princípios e objetivos da mesma.

Para atender os princípios e objetivos da PNEA, no ano de 2007, foi criada a Política Estadual de Educação Ambiental (Lei nº 12.780). A presente lei está organizada para que todos tenham o direito à educação ambiental, incumbindo ao Poder Público definir e implementar a educação ambiental, no âmbito de suas respectivas competências. Em 05 de junho de 2018 a Lei 12.780 foi regulamentada pelo Decreto nº 63.456.

No município de Cachoeira Paulista a educação ambiental é instituída, formalmente, pela Lei nº 1.998/ 2014, que trata da Política Municipal de Educação Ambiental; e pela Lei nº 2.379/2019, que dispõe sobre a política pública de sustentabilidade ambiental na rede municipal de ensino.

6.3.2. Resíduos de responsabilidade do setor comercial, de fabricantes, de importadores, de distribuidores, da saúde privada e da construção civil

De acordo com a Resolução SMA nº 45, a logística reversa integra e operacionaliza a responsabilidade pós-consumo, tornando os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes responsáveis, mediante retorno dos produtos e embalagens após ser utilizado pelos consumidores. Entre os principais produtos listados pela resolução estão: óleo lubrificante usado e contaminado, filtro de óleo lubrificante, pilhas e baterias, produtos eletrônicos e seus componentes, lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio, mista e de mercúrio), além dos pneus inservíveis e outras embalagens de alimentos, bebidas, produtos de higiene pessoal, produtos de limpeza, entre outros a critério da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo ou da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por sua vez, institui, em seu Art. 30:

(...) a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

O Art. 33 da PNRS determina a obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos

perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;

II – Pilhas e baterias;

III – Pneus;

IV – Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V – Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI – Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados [...]

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

Para o ramo comercial e industrial, a Política Estadual de Resíduos Sólidos, define que:

Art. 32 - Compete aos geradores de resíduos industriais a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a sua disposição final, incluindo:

I - a separação e coleta interna dos resíduos, de acordo com suas classes e características;

II - o acondicionamento, identificação e transporte interno, quando for o caso;

III - a manutenção de áreas para a sua operação e armazenagem;

IV - a apresentação dos resíduos à coleta externa, quando cabível, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes;

V - o transporte, tratamento e destinação dos resíduos, na forma exigida pela legislação.

Art. 57 - Na forma desta lei, são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos de construção civil:

I - o proprietário do imóvel e/ou do empreendimento;

II - o construtor ou empresa construtora, bem como qualquer pessoa que tenha poder de decisão na construção ou reforma;

III - as empresas e/ou pessoas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição de resíduos de construção civil.

Vale ressaltar que, os acordos setoriais e termos de compromisso, firmados em âmbito nacional, têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal, conforme aponta o Decreto nº 9.177/2017, que regulamenta o Art. 33 da Lei nº 12.305/2010.

6.3.3. Convênios Municipais

Atualmente, o município de Cachoeira Paulista possui convênio com o Governo do Estado de São Paulo para o fornecimento de mão de obra destinada à execução de atividades de zeladoria no município, incluindo serviços de limpeza pública, poda, capina, dentre outros. Em acordo firmado com a Prefeitura Municipal o Governo do Estado disponibiliza trabalhadores para a realização de serviços atendendo à demanda da administração local.

6.3.4. Revisão do PMGIRS

O PMGIRS, como um instrumento de planejamento e direcionamento das políticas públicas que tratam da prestação dos serviços públicos relacionadas à coleta, transporte e destinação final dos resíduos, assim como da prestação de serviços de limpeza pública, deverá ser periodicamente atualizado, sendo capaz de atender às reais necessidades do município, respeitando as dinâmicas de crescimento populacional e desenvolvimento tecnológico.

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 a revisão do PMGIRS deverá ocorrer no período máximo de 10 anos, observando-se o período de vigência do plano plurianual municipal.

Vale ressaltar que a vigência do Plano é condição para que o município tenha acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para ser beneficiado por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, devendo ser disponibilizado para o SINIR, na forma do regulamento.

7. BIBLIOGRAFIA

ABEP – Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa. (2000). Nova Metodologia de Projeção da População Flutuante. Rute Eduviges Godinho. Anais do XII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Niterói, RJ

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1993). NBR 12.980. Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos – Terminologia. Define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, RJ.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1996). NBR 13.591. Terminologia. Define os termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares. Rio de Janeiro, RJ.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1997). NBR 13.896. Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, RJ.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). NBR 10.004. Classificação. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Rio de Janeiro, RJ.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). NBR 15.114. Fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A. Rio de Janeiro, RJ.

ABRECON - Associação Brasileira para a Reciclagem de RCD (2015). Relatório Pesquisa Setorial 2014/2015. São Paulo.

ABRECON - Associação Brasileira para a Reciclagem de RCD. Relatório Pesquisa Setorial 2014/2015. São Paulo. 2015.

ABRELPE (2022). Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2022). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Acesso em 02 de fevereiro de 2023 disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>

AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. (2014). Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e planos de ação de recursos hídricos das bacias afluentes. Relatório de Diagnóstico. São Paulo, SP.

AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas do Rio Paraíba do Sul. (2016). Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Resende, RJ.

AGEVAP. (2021). Ato Convocatório nº 23. Contratação de Empresa Especializada para Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS do Grupo 1 (Lote1) e do Grupo 2 (Lote 2). Resende, RJ.

ANVISA. (2018). Resolução RDC 222. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, DF.

ARSESP. (2008). Deliberação 001. Dispõe sobre o cálculo, a cobrança e o recolhimento da Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização – TRCF dos prestadores de serviço de saneamento básico, instituída pela Lei Complementar n. 1.025/2007, relativa ao exercício de 2008. São Paulo, SP.

ARSESP. (2008). Deliberação 036. Dispõe sobre o cálculo e procedimentos para o recolhimento por parte dos prestadores dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo regulados pela ARSESP da Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização, instituída pela Lei Complementar nº 1015/07. São Paulo, SP.

ARSESP. (2023). Institucional. São Paulo, SP

ATLAS BRASIL. (2020). Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 09 de setembro de 2022.

ATLAS BRASIL. (2022). Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Acesso em 09 de setembro de 2022, disponível em Atlas Brasil: <http://www.atlasbrasil.org.br/>

BANDORIA, Marcelo Cardoso da Silva. Análise parcial-preliminar da Fragilidade Ambiental do município de Cachoeira Paulista – São Paulo pelo uso do método de Auxílio Multicritério à tomada de Decisão. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –INPE. São José dos Campos–SP, 2012. Disponível em: <http://wiki.dpi.inpe.br/lib/exe/fetch.php?media=ser300:trab_geo_marcelo_bandoria_alterado.pdf>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2020.

BRASIL. (1999). Lei nº 9.795. dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. (2000). Lei nº 9.966. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. (2005). Lei nº 11.107. Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal, e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL (2008) Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades. Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e Projeto dos Galpões de Triagem. 2008. Disponível em: < https://www.gov.br/mdrimages/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/ManualColetaSeletiva.pdf>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2023.

- BRASIL. (2010). Decreto nº 7.217. Regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília, DF.
- BRASIL. (2010). Lei nº 12.305. instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, alterando a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dando outras providências. Brasília, DF.
- BRASIL. (2013). Decreto nº 8.141. Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Acompanhamento de Implementação do PNSB e dá outras providências. Brasília, DF.
- BRASIL. (2015). Decreto nº 8.629. Altera o Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF.
- BRASIL (2016) Ministério das Cidades. Portaria 557. institui normas de referência para a elaboração dos estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira (“EVTE”) previstos no art. 11, inciso II, da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB). Brasília, DF.
- BRASIL. (2017). Decreto nº 9.177. regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. Brasília, DF.
- BRASIL (2019) Ministério do Desenvolvimento Regional. PLANSAB. Plano Nacional do Saneamento Básico. Brasília, DF.
- BRASIL. (02 de agosto de 2010). Lei nº 12.305. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. (2010). Decreto nº 7.217. Regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. (2010). Lei nº 12.305. instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, alterando a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dando outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. (2017). Ministério do Meio Ambiente. Gestão de Resíduos Orgânicos. 2017. Acesso em: 08 de março de 2023. Disponível em: Gestão de Resíduos Orgânicos (mma.gov.br).

BRASIL. (2019). Portaria Interministerial nº 475, de 19 de dezembro de 2019. Brasília, DF. Diário Oficial da União. Edição: 252, Seção: 1, Página: 111 Acesso em: 03 de março de 2023. Disponível em: Portaria Interministerial Nº 475, de 19 de dezembro de 2019. - Portaria Interministerial Nº 475, de 19 de dezembro de 2019. - DOU - Imprensa Nacional.

BRASIL. (2020). Lei nº 14.026. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017. Brasília, DF.

BRASIL. (2020). Lei nº 14.026. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984/2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. (2022). Decreto 10.936. Regulamento da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental. 2022. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares. Brasília/DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Áreas Protegidas. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Relatório Parametrizado - Unidade de Conservação. Unidade de Conservação: Área de Proteção Ambiental Bacia do Paraíba do Sul (2020). Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=1521>>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2020.

CBH-PS - Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. (2015). Revisão e Atualização do Plano de Bacias da UGRHI 02 - Paraíba do Sul. Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e anexos (Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012). Taubaté, SP.

CBH-PS Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. (2019). Relatório de Situação da UGRHI 02 - ano base 2018. 2019. Taubaté, SP.

CEMADEN (2023). Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. [201-]. Apresentação. Acesso em 01 de fevereiro de 2023, disponível em: <<http://www2.cemaden.gov.br/apresentacao/>>

CETESB. (1994). Norma L1.022. Utilização de produtos biotecnológicos para tratamento de efluentes líquidos, resíduos sólidos e recuperação de locais contaminados: Procedimento. São Paulo, SP.

CETESB. (2011). Norma E15.010. trata dos sistemas de tratamento térmico sem combustão de resíduos de serviços de saúde contaminados biologicamente: procedimento. São Paulo, SP.

CETESB. (2016). Decisão de Diretoria 120/C. Estabelece os “Procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos o sistema de logística reversa, para a dispensa do CADRI e para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo”, e dá outras providências. São Paulo, SP.

CETESB. (2023). Histórico. São Paulo, SP

CONAMA. (2008). Resolução 404. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos urbanos. Brasília, DF.

CPRM. (2023). Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. (2018). Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações - São Paulo. Acesso em 23 de janeiro de 2023, disponível em: Serviço Geológico do Brasil (cprm.gov.br)

ECONODATA. (2022). Empresas Registradas no Município. Acesso em 2022 de setembro de 14, disponível em Econodata: <https://www.econodata.com.br/empresas>

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. (2010). Guia para a Elaboração de Projetos de MDL com Geração de Trabalho e Renda Fundação Banco do Brasil. Acesso em: 08 de março de 2023. Disponível em: 19265.pdf (issuelab.org)

GOOGLE MAPS. (2022). Rotas entre municípios. Acesso em 08 de setembro de 2022, disponível em Google Maps: <https://www.google.com.br/maps/>

GOOGLE MAPS. (2022). Rotas entre municípios. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.

GOUVEIA, Nelson (2012). Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. In: Ciência & Saúde Pública. 17(6), 2012. Pg. 1.503-1.510. Disponível em:

<<https://www.scielosp.org/pdf/csc/2012.v17n6/1503-1510>>. Acessado em: 05 de fevereiro de 2020.

IBAMA. (2012). Instrução Normativa - IN 13. Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Brasília, DF.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2000). Censo Demográfico 2000. Acesso em 04 de setembro de 2022, disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/cachoeirapaulista/pesquisa/23/47427?detalhes=true>>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2009). Assistência Médica Sanitária. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9067-pesquisa-de-assistencia-medico-sanitaria.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). Censo Demográfico 2010. Acesso em 04 de setembro de 2022, disponível em <https://censo2010.ibge.gov.br>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). Cadastro Central de Empresas. Acesso em 14 de setembro de 2011, disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/comercio/9016-estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas.html?=&t=destaques>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). Censo Demográfico 2022. Acesso em 04 de maio de 2023, disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/cachoeirapaulista/pesquisa/23/47427?detalhes=true>>

ISLU – Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana. (2022). Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo (SELUR). Acesso em 02 de fevereiro de 2023, disponível em: <<https://selur.org.br/wp-content/uploads/2022/10/ISLU-2022a.pdf>>

LIMA, C. S. (2013). Os riscos e as vulnerabilidades vinculadas aos catadores de lixo. DOI: 10.5216/teri.v3i2.29798. Revista Terceiro Incluído, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 57–71, 2013. DOI: 10.5216/teri.v3i2.29798. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/teri/article/view/29798>

Ministério da Saúde. (2009). Portaria 1.009. Aprova critérios e procedimentos para aplicação de recursos orçamentários e financeiros para a implantação, ampliação ou melhoria de unidades de triagem de resíduos sólidos para apoio às cooperativas e associações dos catadores de materiais recicláveis. Brasília, DF.

PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. (2016). Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro. Rio de Janeiro: PBMC, COPPE – UFRJ.

PEEL, M. F., & Mc MAHON, T. A. (2007). Updated World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification. Hydrol.

Portal da Transparência. (2022). Receitas e Despesas do Município de Cachoeira Paulista. Acesso em 13 de setembro de 2022, disponível em <https://e-gov.betha.com.br/transparencia/01037-140/recursos.faces?mun=f90-IBfozoKgN24Tn308NlcDYWGYGCOR&retirarCabeRoda=S>

Portal Resíduos Sólidos. Setor Agrossilvopastoril, 2023. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/?s=agrossilvopastoril>>. Acesso em: 02 de abril de 2023.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2004). Lei nº 1.395. estabelece medidas para a implantação do Aterro Sanitário no Município de Cachoeira Paulista. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2006). Lei nº 1.558. Institui o novo plano diretor do Município de Cachoeira Paulista/SP. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2014). Lei nº 1.998. Institui a política municipal de educação ambiental no município de Cachoeira Paulista/SP e dá outras providências. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2015). lei nº 2.103. Institui o Plano Municipal de Educação, na conformidade do Parágrafo único do Art. 137 da Lei Orgânica de Cachoeira Paulista, Estado de São Paulo. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2016). Lei nº 2.175. Dispõe sobre o código de posturas do município de Cachoeira Paulista/SP. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2016). Lei nº 2,176. Institui o código de obras do município e dá outras providências. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2016). Lei nº 2.181. Dispõe sobre acondicionamento de resíduo sólido gerado nas feiras livres de Cachoeira Paulista/SP. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2017). Lei nº 2.205. Dispõe sobre a implantação de política pública de incentivo que garanta a informação, a segurança, a educação ambiental e a geração de emprego no pleno exercício das atividades dos catadores domésticos de material reciclável. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2017). Lei nº 2.208. Dispõe sobre a implantação política pública de incentivo para instalação de parcerias de

beneficiamento de resíduos sólidos recicláveis diversos. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2017). Lei nº 2.273. Dispõe sobre o Plano Plurianual – PPA do município de Cachoeira Paulista, para o exercício de 2022-2025, e dá outras providências. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2018). Lei nº 2.306. Estabelece a política e diretrizes para os serviços de saneamento básico e institui o plano de saneamento básico, as 1º revisão e dá outras providências. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2019). Lei nº 2.379. Dispõe sobre a política pública de sustentabilidade ambiental na rede municipal de ensino no município de Cachoeira Paulista/SP e dá outras providências. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2020). Lei nº 2.449. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico de Cachoeira Paulista. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (2022). Lei nº 2.593. Dispõe sobre as diretrizes para elaboração e execução da Lei Orçamentária Anual de 2023, e dá outras providências. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (s.d.). Lei Orgânica Municipal. Institui a Lei Orgânica do Município de Cachoeira Paulista/SP. Cachoeira Paulista, SP.

Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. (s.d.). Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. Disponível em: <<https://cachoeirapaulista.sp.gov.br/>>. Acesso em: 23 de setembro de 2020.

ProteGEEr – “Projeto de cooperação técnica entre Brasil e Alemanha que busca promover uma gestão sustentável e integrada dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros” (Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço

Público de Manejo De Rsu, 2021, p. 10). Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/roteiro-para-a-sustentabilidade-do-200bservico-publico-de-manejo-de-rsu>>. Acesso em: 05 de março de 2023.

ProteGEEr – “Projeto de cooperação técnica entre Brasil e Alemanha que busca promover uma gestão sustentável e integrada dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros” (Calculadora de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos). 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/calculadora-de-taxas-ou-tarifas-dos-servicos-de-manejo-de-residuos-solidos-urbanos>>. Acesso em 05 de março de 2023.

SÃO PAULO. (1992). Lei nº 7.750. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. São Paulo, SP.

SÃO PAULO. (1997). Lei nº 9.509. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente. São Paulo, SP.

SÃO PAULO. (1998). Lei nº 10.083. Dispõe sobre o Código Sanitário do Estado. São Paulo, SP.

SÃO PAULO. (2006). Lei Estadual nº 12.300. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Acesso em 17 de fevereiro de 2023, disponível em: Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006 - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO. (2007). Lei nº 12.780. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental. São Paulo, SP.

SÃO PAULO. (2009). Lei nº 13.576. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico. São Paulo, SP.

SÃO PAULO. (2009). Lei nº 13.577. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas. São Paulo, SP.

SÃO PAULO. (2023). Dispõe sobre a denominação e transferências que especifica e dá providências correlatas. São Paulo, SP

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (2020). Perfil dos Municípios. Disponível em: <<https://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: 2022 de 09 setembro de 2022.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (2020). Perfil dos Municípios. Acesso em 2022 de 09 setembro de 2022, disponível em Município de Cachoeira Paulista/SP: <https://www.seade.gov.br/>

SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. (2020). Portal SigRH - Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Acesso em 15 de setembro de 2022, disponível em <https://sigrh.sp.gov.br>

SMA. (2007). Resolução 50. Dispõe sobre o Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo e dá providências correlatas. São Paulo, SP.

SMA - Secretaria do Meio Ambiente; organizador Luiz Roberto Numa de Oliveira ... [et al.]. (2009). Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo: SMA.

SMA. (2009). Resolução 79. Republicada em 07/11/2009, estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE. São Paulo, SP.

SMA. (2012). Resolução 38. Dispõe sobre ações a serem desenvolvidas no Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, previsto no Decreto n. 57.817, de 28 de fevereiro de 2012, que instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos. São Paulo, SP.

- SMA. (2015). Resolução 45. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. São Paulo, SP.
- SMA. (2017). Resolução 117. Estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. São Paulo, SP.
- SNIR – Manual de Diretrizes Operacionais para Implantação Operação do Sistema de Logística Reversa. 2021. Disponível em: <<https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/Maunual-de-Implantacao-e-Operacao.pdf>>. Acesso em: 02 de abril de 2023.
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico. (2020). Resíduos Sólidos. Acesso em 08 de setembro de 2022, disponível em <http://www.snis.gov.br>
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico. (2020). Água e Esgoto. Acesso em 08 de setembro de 2022, disponível em <http://www.snis.gov.br>
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. (2023). Série Histórica Resíduos Sólidos Acesso em 30 de janeiro de 2023, disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>>
- SOUZA, 2020. Souza, A. M. G. e Vazquez, E. G. Estudo Comparativo de Custos: Compostagem como estratégia complementar ao Aterro Sanitário no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de Paraíba do Sul, RJ. Revista Nacional de Gerenciamento das Cidades (GC) v. 08, n. 63, 2020 - ANAP, 2020.