

Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre

Atos Administrativos

Outros atos administrativos 2

Expediente

Produção editorial: **DIÁRIO OFICIAL**.

Este documento é veiculado exclusivamente na forma eletrônica.

Acervo

Esta e outras edições poderão ser consultadas no seguinte endereço eletrônico:

www.campinadomontealegre.sp.gov.br/diario-oficial-eletronico

As consultas são gratuitas e não necessitam de cadastros

Entidades

Câmara Municipal de Campina do Monte Alegre

CNPJ: 67.360.412/0001-03

Telefone: (15) 3256-1233

Celular:

E-mail: contato@cmcampinamtealegre.sp.gov.br

Rocha Miranda, nº 434 - centro - CEP: 18245-000

Campina do Monte Alegre - SP

Site: www.cmcampinamtealegre.sp.gov.br

Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre

CNPJ: 67.360.404/0001-67

Telefone: (15) 3256-1212

Celular:

E-mail: gabinete@campinadomontealegre.sp.gov.br

Pedro Gomes, nº 69 - Centro - CEP: 18245-000

Campina do Monte Alegre - SP

Site: www.campinadomontealegre.sp.gov.br

Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre

Atos Administrativos

Outros atos administrativos

Prefeitura Municipal de
Campina do Monte Alegre

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Consultoria Técnica

2023

ELABORADOR POR:





PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE
ESTADO DE SÃO PAULO

Elaboração da Revisão

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Consultoria Técnica



Responsável Técnico

Germano Campos Pinto – CREA-SP 5070986815

Coordenador Geral

Ivan Pastro Gomes – CREA-SP 5070717103

Campina do Monte Alegre

São Paulo – Brasil

2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estipulados pela ONU.....	12
Figura 2 - Mapa de localização e vias de acesso ao município de Campina do Monte Alegre.....	25
Figura 3 - Mapa de representação das formações geológicas no território de Campina de Monte Alegre	29
Figura 4 - Mapa de representação hipsométrica (altitude) representado as áreas de menores cotas (verde) e maiores elevações (vermelho) no município.....	30
Figura 5 - Mapa de representação geomorfológica do município de Campina Do Monte Alegre-SP.	32
Figura 6 - Mapa de representação da formação pedológica do município de Campina Do Monte Alegre SP.....	33
Figura 7 - Precipitação média registrada no município de Campina do Monte Alegre, em milímetros.....	34
Figura 8 - Principais rios e drenagens presentes na região territorial do município de Campina Do Monte Alegre	35
Figura 9 - Mapa representativo de vegetação presente no território municipal, demonstrando áreas de reflorestamento, segundo Instituto de Pesquisas Ambientais	36
Figura 10 - Mapa de representação do uso e ocupação do solo na região Municipal.....	37
Figura 11 - Imagem de produção agrícola na região rural do município de Campina do Monte Alegre-SP	38
Figura 12 - Localização do Município de Campina Do Monte Alegre, pertencente à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH- ALPA).....	39
Figura 13 - Estimativa populacional do município de Campina Do Monte Alegre-SP, segundo o SEADE	42
Figura 14 - Estimativa de crescimento populacional do município de Campina Do Monte Alegre-SP.	43
Figura 15 - Composição do Produto Interno Bruto (PIB) na região municipal (SEADE, 2020).	44
Figura 16 – Mapa de representação da distribuição do uso do solo no território com demarcação de áreas de preservação.....	46
Figura 17 - Imagem do local do aterro em valas com frentes de atividade finalizadas, podendo ser observado vegetação em subsuperfície.....	48
Figura 18 - Relatório do Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos dispostos em valas-IQR (CETESB,2023).....	49

Figura 19 - Geração de resíduos sólidos urbanos nas 5 regiões do Brasil em TON/ANO.....	50
Figura 20 - Campanha para a realização do estudo gravimétrico	52
Figura 21 - Descarregamento dos resíduos sólidos urbanos antecedendo as etapas de preparação do estudo.....	52
Figura 22 - Mistura dos montes selecionados no quarteamento, visando obter homogeneização da amostragem.....	53
Figura 23 - Separação por quarteamento para a análise estatística dos resíduos sólidos.....	54
Figura 24 - Balança para aferição da massa conforme a separação dos tipos dos resíduos sólidos urbanos	54
Figura 25 - Composição gravimétrica dos resíduos urbanos no Brasil.....	55
Figura 26 - Tipos de resíduos com suas respectivas porcentagens demonstrativas do resultado da análise gravimétrica realizada	57
Figura 27 – Comparativo gravimétrico dos tipos de matérias presentes nos resíduos urbanos (%).	58
Figura 28 - Projeto passando a limpo.....	60
Figura 29 - Resultado da análise gravimétrica dos RCC no Estado de São Paulo.....	63
Figura 30 - Gráfico representativo da destinação dos resíduos do serviço da saúde no Brasil (SNIS, 2020).....	65
Figura 31 - Entrada da Unidade Básica de saúde, Luiz Carlos Lopes - Campina do Monte Alegre SP.....	66
Figura 32 - Massa recuperada de resíduos sujeitos ao processo de Logística Reversa	68
Figura 33 - Estação de tratamento de esgoto do município de Campina de Monte Alegre-SP... ..	69
Figura 34 - Pátio veicular do município de Campina de Monte Alegre-SP	70
Figura 35 - Área de extração mineral de areia localizado no município de Campina de Monte Alegre-SP.	72
Figura 36 - Mapeamento dos possíveis geradores de resíduos no município	76
Figura 37 - Levantamento do número de habitantes por domicílio.....	78
Figura 38 - Projeção média da geração dos diferentes tipos de resíduos conforme demanda populacional.	80
Figura 39 - Disposição inadequada de resíduos em vias públicas	81
Figura 40 - Lixeira de coleta seletiva em praça municipal	82
Figura 41 - Lixeira para disposição dos resíduos municipais.....	83
Figura 42 - Vista aérea da Fazenda Municipal, com área possibilitando instalações futuras de Central de Triagem de Resíduos Sólidos do município.	89
Figura 43 - Folder de Educação Ambiental.....	98
Figura 44 - Ciclo para beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil.	101

Figura 45 - Folder educativo sobre a gestão de resíduos.....	104
Figura 46 - Ciclo de logística reversa dos resíduos eletrônicos, green eletrôn	106
Figura 47 - Imagem de educação ambiental, os tipos de reciclagem	109
Figura 48 - Resíduos perigosos, cores e símbolos	112
Figura 49 - Mapa de possíveis soluções consorciadas.....	114
Figura 50 - Serviço de coleta de lixo domiciliar e comercial realizado no ano de 2023	117
Figura 51 - Mapa de representação da abrangência da coleta municipal de resíduos.....	118
Figura 52 - Cartilha de educação ambiental inclusiva, para o Município.	120
Figura 53 - Participação das centrais de triagem nos canais reversos pós consumo	125
Figura 54 - Programa de rastreabilidade dos resíduos através da utilização de softwares online para o gerenciamento e controle municipal.	126
Figura 55 - Maquete de ECOPONTO ou Ponto de entrega voluntaria	133
Figura 56 - Área de transbordo de resíduos sólidos urbanos, município de Jundiaí (2021). ...	134
Figura 57 - Operação da central de triagem de resíduos no município de Jundiaí (2021)	135
Figura 58 - Resíduos beneficiados em planta de reciclagem, prontos para retornarem.....	136
Figura 59 - Operação de beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil, zona de triagem. (2021).	137
Figura 60 - Beneficiamento do Resíduos verde para compostagem.	138
Figura 61 - Fluxograma de aproveitamento energético de tipos de biomassa.	140
Figura 62 - Modelo esquemático de planta de incineração.	144
Figura 63 - Fluxograma do processo de gaseificação a vapor.	146
Figura 64 - Diagrama de blocos de um processo de pirólise rápida.	149
Figura 65 - Fluxograma do processo de planta de hidrocarbonização	150
Figura 66 - Fossa biodigestora modelo EMBRAPA para saneamento rural.	158
Figura 67 - Modelo EMBRAPA Jardim filtrante para água cinza	165
Figura 68 - Mapa de representação da CBH PARANAPANEMA	169
Figura 69 - Localização das sub bacias dentro da CBH - ALPA.....	173
Figura 70 - Gráfico de representação de geração de resíduos urbanos dos municípios presentes na CBH – ALPA.....	174
Figura 71 - Gráfico de representação dos setores do brasil e as iniciativas voltadas a reciclagem	176

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População do Estado de São Paulo.	38
Tabela 2 - População da Bacia Hidrográfica do Paranapanema	40
Tabela 3 - Comparativo entre as densidades demográficas na região de SP	41
Tabela 4 - Taxa de urbanização comparativa entre Campina Do Monte Alegre-SP e o Estado de São Paulo.	41
Tabela 5 - Histórico e estimativa populacional do município de Campina Do Monte Alegre-SP.	
Tabela 6 - Demonstrativo econômico regional no ano de 2020, segundo SEADE	43
Tabela 7 - Demonstrativo de produção pecuarista do Município de Campina do Monte Alegre – SP.....	44
Tabela 8 - Demonstrativo de produção agrícola na região Municipal de Campina do Monte Alegre – SP.....	45
Tabela 9 - Histórico Índice de Qualidade dos Resíduos, segundo a CETESB	48
Tabela 10 - Estimativa de disposição de resíduos sólidos urbanos nas regiões do Brasil	51
Tabela 11 – Resultados da análise gravimétrica realizado no município de Campina do Monte Alegre-SP.	56
Tabela 12 - Comparativo gravimétrico de resíduos	58
Tabela 13 - Recursos aplicados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Brasil e regiões.	59
Tabela 14 - Empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana no Brasil e regiões	59
Tabela 15 - Massa gerada e coletada de RCC pelas regiões no Brasil.....	61
Tabela 16 - Gravimetria média dos resíduos da construção civil no Estado de São Paulo	62
Tabela 17 - Coleta de geração de Resíduos do Serviço da Saúde nas regiões do Brasil	64
Tabela 18 - Comparativo de geração por região de RSS.....	66
Tabela 19 - Potencial de redução das emissões decorrentes dos materiais recicláveis recuperáveis em 2019	67
Tabela 20 - Quadro de locais de destinação dos diferentes tipos de resíduos gerados pelo município.....	74
Tabela 21 - Projeção de geração por habitante dos diferentes tipos de resíduos.....	77
Tabela 22 - Projeção de habitantes por domicílio.	78
Tabela 23 - Projeção média da geração de resíduos (ton/ ano)	79

Tabela 24 - Estimativa de custos de implantação e operação de uma central de triagem.	89
Tabela 25 - Estimativa de custos de implantação e operação de uma central de compostagem.	89
Tabela 26 - Estimativa de custos de implantação e operação de uma central de britagem.	90
Tabela 27 - Preço unitário dos materiais recicláveis.	91
Tabela 28 - Receitas obtidas com a comercialização dos resíduos pela central de reciclagem.	92
Tabela 29 - Projeção de receita dos resíduos orgânicos.	93
Tabela 30 - Projeção de receitas pela usina de britagem de RCC.	94
Tabela 31 - Projeção de receita municipal com a comercialização dos subprodutos através das etapas de beneficiamentos.	95
Tabela 32 - Metas propostas sobre a gestão de resíduos sólidos.	99
Tabela 33 - Metas sobre a gestão de resíduos da construção civil.	102
Tabela 34 - Metas de limpeza pública.	104
Tabela 35 - Meta da logística reversa.	107
Tabela 36 - Meta de coleta seletiva.	110
Tabela 37 - Meta de controle dos resíduos perigosos.	112
Tabela 38 - Programa de educação ambiental.	122
Tabela 39 - Comparativo entre tecnologias relação custo x benefício.	153
Tabela 40 - Avaliação dos impactos possíveis pelas tecnologias apresentadas.	154
Tabela 41 - Definições e diferenças entre saneamento básico e ecológico.	164
Tabela 42 - Quadro de municípios pertencentes a ALPA.	167
Tabela 43 - Detalhamento dos municípios pertencentes ao ALPA.	171
Tabela 44 - Quadro demonstrativo dos municípios pertencentes a ALPA e suas respectivas sub-bacias.	173
Tabela 45 - Quadro referente ao valor previsto pela FEHIDRO para investimentos por períodos.	183
Tabela 46 - Demonstrativos de contrapartidas efetuados para financiamento FEHIDRO.	184
Tabela 47 - Principais fontes de financiamentos para gestão pública Municipal.	192

SUMÁRIO

<i>Elaboração da Revisão</i>	<i>2</i>
<i>Consultoria Técnica</i>	<i>2</i>
Parte 1	8
1.1 Contratação e fiscalização	8
1.2 Elaboração	8
1.3 Equipe Técnica	9
1.4.1 Marco Legal e Normativo	12
1.4.2 Lei Nacional de Saneamento Básico	13
1.4.3 Política Nacional Sobre Mudanças do Clima	13
1.4.4 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	14
1.4.5 Lei Federal de Consórcios Públicos	15
1.4.6 Legislação Estadual	15
1.4.7 Legislação Municipal	16
1.4.8 Normas Brasileiras Aplicáveis	20
1.5 Metodologia	22
1.6 Diretrizes e Objetivos Gerais	23
Parte 2	24
2.1 Histórico	24
2.2 Localização	25
2.3 Aspectos Fisiográficos	26
2.3.1 Geologia	26
2.3.2 Geomorfologia	30
2.3.3 Pedologia	32
2.3.4 Clima e Pluviosidade	33
2.3.5 Hidrografia	34
2.3.6 Vegetação	35
2.4 Uso e Ocupação do Solo	36
2.4.1 Panorama Demográfico Municipal	38
2.4.2 Panorama Econômico Municipal	43
Parte 3	47
3.1 Histórico	47

3.2 Resíduos Sólidos Urbanos	49
3.2.1 Análise Gravimétrica	51
3.3 Resíduos da Limpeza Urbana	59
3.4 Resíduos da Construção Civil.....	60
3.5 Resíduos Volumosos	63
3.6 Resíduos de Serviço de Saúde	64
3.7 Resíduos com Logística Reversa	67
3.8 Resíduos de Serviço Público de Saneamento	68
3.9 Resíduos de Serviço de Transporte.....	69
3.10 Resíduos Industriais	70
3.11 Resíduos Minerários	71
3.12 Resíduos Agrossilvipastoril	72
Parte 4.....	74
4.1 Fluxo de Resíduos.....	74
4.2 Projeção de Geração e Aporte de Resíduos Sólidos	77
4.3 Áreas com Descarte Inapropriado de Resíduos	80
4.3.1 Levantamento dos Principais Locais.....	80
4.3.2 Planejamento e Ações Mitigadoras	81
4.4 Área para Destinação Final de Resíduos	83
4.5 Formulação e Organização das Propostas Alternativas	84
4.5.1 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	84
Parte 5.....	86
5.1 Estimativa dos Investimentos e Despesas	86
5.1.1 Metodologia Utilizada para a Composição dos Custos das Prestações de Serviços.....	86
5.1.2 Cálculo da Taxa de Coleta de Lixo	87
5.1.3 Central de Triagem.....	88
5.1.4 Usina de Compostagem.....	89
5.1.5 Central de Britagem	90
5.1.6 Custos Não Considerados	90
5.1.7 Sustentação Econômico-Financeiro	90
5.1.8 Receitas Estimadas	91
Parte 6.....	96
6.1 Metas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem.....	96
6.2 Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas com outros Municípios.....	114
6.3 Procedimentos Operacionais no Manejo de Resíduos Sólidos para Coleta Seletiva.....	116

6.4 Divisão do Município para o Programa de Coleta Seletiva	117
6.5 Programas de Educação Ambiental	120
6.5.1 Capacitação Técnica de Cooperativas e Técnicos Municipais na Gestão de Resíduos.....	123
6.5.2 Programas e Ações para a Participação das Cooperativas e Associações	123
6.6 Programa de Monitoramento Ambiental	126
6.6.1 Rastreabilidade dos Resíduos	126
6.7 Programa de Remediação de Áreas Degradadas	127
6.7.1 Projeto de Encerramento e Recuperação do Antigo Lixão	127
6.7.2 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	128
6.8 Indicadores de Desempenho	129
Parte 7	134
7.1 Ecopontos	134
7.2 Área de Triagem e Transbordo	134
7.3 Tratamento e Beneficiamento de Resíduos.....	136
Parte 8	139
8.1 Energia de biomassa	139
8.2 Tratamentos Biológicos	141
8.2.1 Compostagem.....	141
8.2.2 Digestão Anaeróbica	141
8.2.3 Aterros.....	142
8.3 Tratamentos Térmicos	143
8.3.1 Incineração	143
8.3.2 Gaseificação	144
8.3.3 Pirólise	147
8.3.4 Hidrocarbonização	149
8.3.5 Plasma	150
8.4 Comparativo das Tecnologias.....	151
Capítulo 9	155
9.1 Programa de Microbacias	155
9.2 Demais Programas Aplicáveis à Área Rural.....	159
9.3 Programa Nacional de Saneamento Rural	162
Parte 10.....	166
10.1 Características da Bacia Hidrográfica	166
10.2 Resíduos Sólidos	174

10.3 Plano de aplicação das Metas com a Bacia:	183
10.3.1 Metas para melhor gestão da bacia UGRHI 14.....	186
Capítulo 11	189
11.1 Requisitos gerais.....	190
11.2 Formas de Obtenção de Recursos	191
11.3 Fonte de Captação de Recursos.....	191
11.4 Lista de Programas e suas Fontes de Financiamento	192
Parte 12.....	200
Conclusão	200
Referências	202
Anexo 1	208
Anexo 2	218
Assinatura de Responsabilidade Técnica	218

Parte 1

APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural, através de consultoria técnica especializada da SABBA Saneamento e Meio Ambiente, apresenta o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

Este projeto é composto de informações relevantes, no que tange o município nas questões ambientais, sociais e econômicas, as quais possibilitarão através deste conhecimento a melhor avaliação das tomadas de decisões da gestão pública.

1.1 Contratação e Fiscalização

PREFEITURA MUNICIPAL DE Campina do Monte Alegre

Endereço: Rua Pedro Gomes, nº 69, Centro

CEP: 18245-000 – CNPJ: 67.360.404/0001-67

Prefeito Municipal: Tiago Ricardo Ferreira

Secretário Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural: Mário Sérgio Moraes Rosa

1.2 Elaboração

SABBA SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE

Rua União, nº 681, Vila Jundiainópolis, Jundiá-SP

E-mail: comercial@sabbasaneamento.com.br

Telefone: +55 (11) 99813-0525

A SABBA é uma empresa de engenharia, projetos, serviços e pesquisas em inovação tecnológica, atuando nas áreas de meio ambiente, energia e resíduos. Oferecemos soluções sustentáveis através do aproveitamento energético de resíduos, cogeração de energia com fontes renováveis e economia de energia com eficiência energética. Elaboramos e executamos projetos e planos de manejo de resíduos, saneamento ambiental com aproveitamento energético de resíduos, relatórios de análise e impacto ambiental, projetos de eficiência energética e assessoria técnica em gestão integrada de resíduos e energia.

Parte 1 - Apresentação

9

1.3 Equipe Técnica

Responsáveis Técnicos		
SABBA Saneamento	Formação	Função
Germano Campos Pinto	Engenheiro Agrônomo, Engenheiro de Produção. Mestre em Gestão Ambiental e Sustentabilidade. Pós-graduando em Gestão de Áreas Contaminadas e Desenvolvimento Urbano.	Diretor de Operações e Projetos.
Ivan Pastro Gomes	Geólogo, Mestrando em Recursos Minerais e Meio Ambiente.	Coordenador de Projetos.
Sophia Neres de Jesus	Gestora Ambiental.	Gestão Ambiental
Denis Gomes Fernandes	Químico.	Coordenador de Operações
Rafael Ninno Muniz	Engenheiro Eletricista, Mestre em Sistemas de Energia, Doutorado em Planejamento Energético.	Consultor e Pesquisador

1.4 Introdução

Nos últimos anos o panorama brasileiro de geração de resíduos sólidos sofreu impactos diretamente relacionados a situação econômica da sociedade em sua forma de consumo, proporcionalmente influenciada com o aporte financeiro familiar na obtenção de renda.

Com o aumento da geração de resíduos domiciliares, a quantidade de materiais para a coleta efetuado pelos serviços de limpeza urbana elevou-se para o patamar de 76,1 milhões de toneladas no ano de 2020, sendo a região sudeste a maior responsável dentre as regiões do país, ultrapassando 40 milhões de toneladas por ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2021).

Enquanto a média da geração (kg/ hab/ dia) do Brasil está em 1,067, a da região sudeste encontra-se com 1,262, um aumento de 15 % em relação à média nacional. Em contrapartida, o índice de cobertura da coleta dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na região sudeste ultrapassou a média nacional de 92,2 %, alcançando a marca de 98,2 %.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, alterada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (atualiza o marco legal do saneamento básico), e regulamentado pelo Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2010).

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um instrumento fundamental para o incremento do Saneamento Básico no Município de Campina

Parte 1 - Apresentação

10

Do Monte Alegre, em conformidade com a Lei Federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, no qual designa as diretrizes nacionais para os serviços públicos do setor (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2007).

Conforme a Constituição Federal de 1988, no referido Artigo 23: “Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”, consolidou-se atualmente com a efetivação da Lei Nº 12.305/10, deliberando a definição de resíduos sólidos como “material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade”.

Os objetivos principais da PNRS são: proteger a saúde pública junto com a qualidade ambiental; manter o foco da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, além da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

Com base nestes preceitos regulamentares e utilizando-se do caráter de especificidade destacado, o Município de Campina do Monte Alegre apresenta neste documento o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado com embasamento nas Leis Federais 12.305/2010 e 11.445/2007.

A composição do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina do Monte Alegre exigiu a definição de uma metodologia eficiente e assertiva, capaz de diagnosticar satisfatoriamente o quadro do saneamento, no que compete aos resíduos sólidos, propondo medidas de caráter estruturais (construções civis de infraestrutura) e não estruturais (estudos e acompanhamentos técnicos), garantindo assim a solução gradual e global das especificidades destes serviços no escopo da política pública do município.

Para enquadrar o atual cenário da situação dos resíduos sólidos no município, buscou-se solucionar os problemas identificados através de projeções de metas, estas divididas e categorizadas em curto prazo, médio prazo e longo prazo, conforme os critérios de urgência. Juntamente inserido nessas projeções foram direcionados programas, projetos e ações com o intuito de melhorar a eficiência e qualidade dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

A compreensão de que este Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não se encerra com a produção e publicação deste trabalho é de fundamental importância, uma vez que a gestão pública ambiental dos resíduos sólidos é um processo dinâmico de planejamento das ações e serviços, indispensável o acompanhamento técnico permanente.

Os principais desafios a serem desenvolvido no atual cenário da administração pública brasileira é encontrar alternativas para uma gestão eficiente que consiga atender as demandas da sociedade diante do aumento da complexidade da lógica mundial, surge a necessidade de ser criada soluções criativas e inovadoras visando a construção de políticas públicas que promovam

Parte 1 - Apresentação

11

uma gestão integrada, capazes de amenizar os problemas e promover o desenvolvimento estabelecendo novas formas de atuação e planejamento.

A ONU e seus parceiros no Brasil estão trabalhando para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Estes são uma junção global de ações capazes de acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, garantindo que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

São direcionamentos para planos de ação que devem ser adotados pelos países membros com intuito de alcançar uma série de mudanças na situação atual, sendo 17 objetivos interconectados, abordando os principais desafios enfrentados por pessoas durante o desenvolvimento dos países (Figura 1).

Destacados pela ONU como os seguintes objetivos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2022):

ODS 1 – Erradicação da pobreza: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;

ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável: erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável;

ODS 3 – Saúde e bem-estar: Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem – estar para todos, em todas as idades;

ODS 4 – Educação de qualidade: Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;

ODS 5 – Igualdade de gênero: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;

ODS 6 – Água potável e saneamento: Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos;

ODS 7 – Energia limpa e acessível: Garantir o acesso a fontes de energia viáveis, sustentáveis e modernas para todos;

ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico: Promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, o emprego pleno, produtivo e o trabalho digno para todos;

ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

ODS 10 – Redução das desigualdades: Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países;

ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis: Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;

Parte 1 - Apresentação

12

ODS 12 – Consumo e produção responsáveis: Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;

ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima: Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;

ODS 14 – Vida na água: Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;

ODS 15 – Vida terrestre: Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade;

ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis;

ODS 17 – Parcerias e meios de implementação: Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

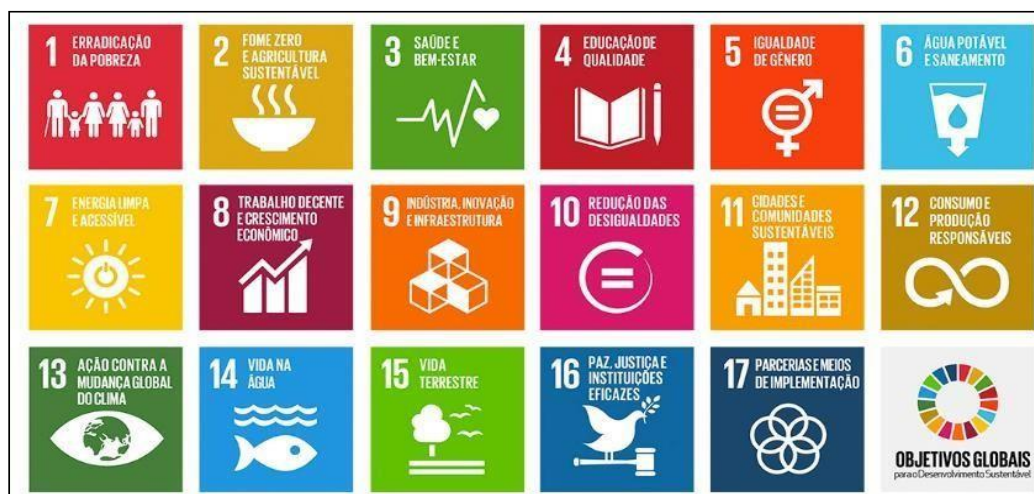


Figura 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estipulados pela ONU.

1.4.1 Marco Legal e Normativo

A Lei Federal nº 14.026/2020 vigente em todo território nacional, sancionada em julho de 2020 representa o Marco Legal do Saneamento, estabelecendo diretrizes para garantir a sustentabilidade econômica – financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU), possibilitando que os municípios possam cobrar pelos serviços de coletas e disposição adequada de resíduos urbanos.

O Marco Legal irá promover que os municípios possam ter disponíveis recursos para melhoria dos serviços de coleta e limpeza pública, garantindo a qualidade de vida da população e o gerenciamento adequado dos resíduos urbanos gerados. Sendo assim, os recursos públicos deixam de subsidiar o manejo de resíduos sólidos urbanos, de responsabilidade dos municípios que passariam a ter recursos para melhoria dos serviços e encerramento de lixões, tendo investimento para aterros sanitários que realizem a destinação correta dos resíduos.

1.4.2 Lei Nacional de Saneamento Básico

A Lei Federal de Saneamento Básico nº 11.445/2007 aborda um conjunto de normas para serviços e infraestrutura de instalações para saneamento básico, como: Abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Os serviços públicos considerados na Lei como: limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, coleta, transporte dos resíduos, triagem para fins de reciclagem, tratamento e disposição final. Institui como diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: o planejamento; a regulação e fiscalização; a prestação de serviços com regras; a exigência de contratos precedidos de estudo de viabilidade técnica e financeira; definição de regulamento por lei; definição de entidade de regulação; controle social assegurado princípios a universalidade e integralidade na prestação dos serviços, além da interação com outras áreas como recursos hídricos, saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano.

1.4.3 Política Nacional Sobre Mudanças do Clima

A Política Nacional sobre Mudanças do Clima - PNMC visa ditar princípios, diretrizes e instrumentos para realização de metas nacionais, incentivando o desenvolvimento e aprimoramento de ações mitigadoras no território nacional, em colaboração com planos internacionais de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), objetivando a diminuição dos impactos das mudanças climáticas globais.

Em seu decreto é proposto planos de ação para prevenção e controle de desmatamento nos biomas nacionais, com prevenção e controle do desmatamento como os planos de: PPCDAm (Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal); PPCerrado (Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no cerrado); PDE (Plano Decenal de expansão de energia); Plano ABC (Plano setorial de mitigação

e de adaptação às mudanças climáticas para consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura) e Plano Setorial de redução de emissões da siderurgia.

O Plano estabelece projeções de quantidades de emissões de GEEs, visando reduzir as emissões estimadas em caráter voluntário de compromisso nacional, protegendo projetos como Amazônia Legal; Bioma Cerrado; expansão de fontes alternativas limpas para geração de energia; recuperação de áreas degradadas; implantação de projetos ecos sustentáveis como agro floresta, plantio direto e redução do uso de fertilizantes com fixação biológica de nitrogênio no solo.

Com objetivo de diminuir os impactos provenientes das emissões dos GEE, se faz necessário um comitê interministerial sobre mudanças climáticas que monitorara e estabelecerá metas de redução das emissões acompanhadas pelo Fórum Brasileiro de Mudanças do Clima.

1.4.4 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

O decreto 10.936 publicado em 12 de janeiro de 2022 regulamenta a PNRS, instituída pela lei de 12.305 de 2010, direcionando os critérios e procedimentos abrangentes, contribuindo para o encerramento dos lixões, assim como atraindo investimento e aumentando o percentual de reciclagem por métodos de gestão compartilhada pela geração de resíduos.

É implementada na lei a responsabilidade direta ou indireta a todos que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento dos resíduos, instituindo o programa de logística reversa. Este visa otimizar a operação pelos geradores e consumidores, com implantação de documento auto declaratório, válido ao território nacional, do uso de matérias que precisam da logística reversa após o consumo, fiscalizando a transferência e destinação dos materiais.

A PNRS nº 12.305/10 estabelece princípios, objetivos e instrumentos para gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, ressaltando a responsabilidade dos geradores e do poder público dentro dos instrumentos econômicos aplicáveis. Propõe a corresponsabilidade para o país lidar com lixo de forma responsável, sendo exigido de empresas públicas e privadas transparência no gerenciamento de resíduos, visando a entrega do descarte de forma correta, além da reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos.

As empresas são responsáveis pela destinação dos resíduos gerados, proposto como responsabilidade compartilhada, evitando que seja descartado de maneira incorreta ou não reaproveitado durante o processo de reciclagem, principalmente de matérias perigosos classes I ou II, estabelecidos pela Norma NBR 10.004 – Resíduos sólidos classificação: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Dentro da PNRS estão estabelecidos princípios, instrumentos, objetivos, ordem de prioridade dentro de gerenciando, como: não geração; desenvolver meios para a redução; reutilização; reciclagem; tratamento e disposição final. Para que seja de responsabilidade geral o comprometimento dos cuidados com a geração de resíduos, é de responsabilidade dos municípios o planejamento do Plano de Gerenciamento de Resíduos de forma integrada.

1.4.5 Lei Federal de Consórcios Públicos

A Lei Federal de Consórcios Públicos nº11.107/2005 estabelece normas de contratação, instituindo o contrato de consórcio celebrado entre os entes, contendo as regras da associação e o contrato de rateio para a transferência de recursos dos consorciados aos consórcios, assim como o contrato de programa que regula a delegação da prestação de serviços públicos.

O objetivo é a resolução de conflitos entre diversos municípios, que são impossibilitados de realizar serviços sem equipe especializada no seguimento, priorizando a aplicação de recursos por meio de consórcios públicos. Esta medida visa fortalecer a gestão dos municípios para regularizar serviços de forma que atenda a demanda da população e possibilite a cooperação entre entidades privadas e públicas.

Os consórcios são formados e protocolados das intenções pelo poder executivo e sancionado pelo poder legislativo, redigidos pela lei que autoriza a constituição do consórcio e prestação de serviços entre os entes. Com isso, torna-se um instrumento de gestão compartilhada com alto grau de importância, organizando o município por um responsável definindo competência e dando responsabilidade aos envolvidos pela execução do serviço.

1.4.6 Legislação Estadual

A Lei nº12.300/06 Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes para a integração sustentável dentro do estado de São Paulo, sendo definida por instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, a qual tem por objetivo a prevenção e o controle da poluição, visando o crescimento sustentável dos municípios no Estado.

Está contemplado na Lei que seja planejado de forma integrada e compartilhada o gerenciamento dos resíduos, por meio de planos geradores que possam avaliar e preparar metas na gestão, como a realização de monitoramento de qualidade ambiental, licenciamento e fiscalização de lugares responsáveis pelo gerenciamento da coleta de resíduos urbanos, educação ambiental para ajudar na prevenção dos cuidados ambientais.

São definidos e classificados os tipos de serviços prestados no segmento como: aterro sanitários; gestão compartilhada de resíduos; coleta seletiva; aterro industrial; reciclagem de matérias; logística reversa; áreas contaminadas; áreas de degradação e outras definições que se faz importante para gestão sustentável dos municípios.

Sendo de responsabilidade dos municípios a instalações de unidades receptoras de resíduos, projetadas, licenciadas e instaladas para realização de serviços como transporte e triagem dos materiais, com destinação correta de reciclagem e disposição final dos rejeitos que não tem mais valor de mercado agregado, desta forma atendendo os requisitos para proteção ambiental e de saúde pública com base do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

1.4.7 Legislação Municipal

- **LEI ORGÂNICA MUNICIPAL DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE**

TÍTULO V - DA ORDEM ECONÔMICA

CAPÍTULO I - DO DESENVOLVIMENTO URBANO

SEÇÃO I - DA POLÍTICA URBANA

Art. 171. A política de desenvolvimento urbano executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei federal, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes, mediante a implementação dos seguintes objetivos gerais:

II - Integração urbano-rural;

III - prevenção e correção das distorções do crescimento urbano;

IV - Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente;

V - Proteção, preservação e recuperação do patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico;

Art. 172. No estabelecimento de diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano, o Município assegurará:

I - A participação das respectivas entidades comunitárias no estudo, encaminhamento e solução dos problemas, planos, programas e projetos que lhes sejam concernentes;

II - A preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente urbano e do patrimônio histórico-cultural;

III - A criação de área de especial interesse urbanístico, ambiental, turístico, de convivência cultural e de utilização pública.

Parte 1 - Apresentação

17

Art. 173. Para o Município, o princípio da função social da propriedade rural e urbana ou para fins urbanos, cujo objetivo é a realização do desenvolvimento econômico e da justiça social, tem por fim assegurar o uso produtivo para a sociedade, da propriedade imobiliária, seja ela pública ou privada e a não obtenção, pelos proprietários privados, de ganhos decorrentes do esforço de terceiros pertencentes à comunidade.

TÍTULO VI**DA ORDEM SOCIAL - CAPÍTULO I****DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS NATURAIS E DO SANEAMENTO****SEÇÃO I - DO MEIO AMBIENTE**

Art. 184. O Município promoverá os meios necessários para a satisfação do direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, nos termos da Constituição Federal. Parágrafo único. As práticas educacionais, culturais, desportivas e recreativas municipais terão como um de seus aspectos fundamentais a preservação do meio ambiente e da qualidade de vida da população local.

Art. 185. O Município, com a colaboração da comunidade, tomará todas as providências necessárias para:

I - Proteger a fauna e a flora, assegurando a diversidade das espécies e dos ecossistemas, de modo a preservar, em seu território, o patrimônio genético;

II - Evitar, no seu território, a extinção das espécies;

III - Prevenir e controlar a poluição, a erosão e o assoreamento;

IV - Exigir estudo prévio de impacto ambiental, para a instalação de atividade potencialmente causadora de degradação ambiental, especialmente de pedreiras, dentro de núcleos urbanos;

V - Exigir a recomposição do ambiente degradado por condutas ou atividades ilícitas ou não, sem prejuízo de outras sanções cabíveis;

VI - Definir sanções municipais aplicáveis nos casos de degradação do meio ambiente;

VII - Fiscalizar as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sujeitando os infratores a sanções administrativas, além de exigir a reparação dos danos causados.

Art. 186. A política de desenvolvimento e de expansão urbana do Município deverá ser compatível com a proteção do meio ambiente, para preservá-lo de alterações que, direta ou indiretamente, sejam prejudiciais à saúde, à segurança e ao bem-estar da comunidade ou ocasionem danos ao ecossistema em geral.

Art. 187. O Poder Público instituirá Plano de Proteção ao Meio Ambiente, prescrevendo as medidas necessárias para assegurar o equilíbrio ecológico.

Parte 1 - Apresentação

18

§ 1º inclui-se no Plano de Proteção ao Meio Ambiente a descrição detalhada das áreas de preservação ambiental no Município.

§ 2º O Plano de Proteção ao Meio Ambiente mencionado no caput deste artigo será elaborado e supervisionado pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, cuja criação, atribuições e composição serão definidas em lei, garantida a participação da comunidade, como órgão consultivo no planejamento da política ambiental do Município.

Art. 188. O Município poderá promover, através de incentivos fiscais a integração da iniciativa privada na defesa do meio ambiente.

SEÇÃO II - DOS RECURSOS NATURAIS

Art. 189. São áreas de proteção permanente do Poder Público:

I - As nascentes, os mananciais e as matas ciliares;

II - As áreas que abriguem exemplares raros da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso e reprodução de espécies migratórias;

III - As paisagens notáveis;

IV - As cavidades naturais subterrâneas.

Parágrafo único. As áreas declaradas de preservação ambiental serão consideradas espaços territoriais especialmente protegidos, não sendo nelas permitidas atividades que degradem o meio ambiente ou que, por qualquer forma, possam comprometer a integridade das condições ambientais que motivaram a declaração.

Art. 190. O Município protegerá e conservará as águas para prevenir seus efeitos adversos, instituindo as áreas de preservação das águas utilizáveis para abastecimento às populações e para implantação, conservação e recuperação de matas ciliares.

Art. 191. Aquele que explorar recursos naturais dentro dos limites do Município, fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Art. 192. Caberá ao Município, no campo dos recursos hídricos, entre outras medidas:

I - Instituir programas permanentes de racionalização do uso das águas destinadas ao abastecimento público e industrial e à irrigação, bem como de combate às inundações e à erosão urbana e rural e de conservação do solo e da água;

II - Estabelecer medidas para proteção e conservação das águas superficiais e subterrâneas e para sua utilização racional, especialmente daquelas destinadas ao abastecimento público;

III - Celebrar convênio com o Estado para a gestão das águas de interesse exclusivamente local;

IV - Exigir, quando da aprovação dos loteamentos, a completa infraestrutura urbana, correta drenagem das águas pluviais, proteção do solo superficial e reserva de áreas destinadas ao escoamento de águas pluviais e à canalização de esgotos públicos, em especial nos fundos de vale.

SEÇÃO III - DO SANEAMENTO

Art. 193. O Município estabelecerá a coleta diferenciada de resíduos industriais, hospitalares, de clínicas médicas, odontológicas, farmácias, laboratórios de patologia, núcleos de saúde e outros estabelecimentos que possam ser portadores de agentes patogênicos.

Parágrafo único. O tratamento dos resíduos mencionados neste artigo será feito através de aterro sanitário, de incineração ou de outros meios, podendo, para sua implantação, o Executivo recorrer à formação de consórcio, inclusive com outros Municípios.

Art. 194. O Município indicará a área fora do perímetro urbano, para depósito dos resíduos não elencados no artigo anterior.

Art. 195. O Município prestará orientação e assistência sanitária às localidades desprovidas de sistema público de saneamento básico e à população rural, incentivando e disciplinando a construção de poços e fossas tecnicamente apropriados e instituindo programas de saneamento.

• LEI Nº 901, DE 08 DEZEMBRO DE 2022.

“INSTITUI A PATRULHA AGRÍCOLA VINCULADA À SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL NO ÂMBITO DO MUNICÍPIO DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.”

Art. 1º. Fica instituída a Patrulha Agrícola, vinculada à Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural do Município de Campina do Monte Alegre/SP.

Parágrafo único. A Patrulha Agrícola tem por finalidade fomentar o desenvolvimento da produção agropecuária do município, por meio da disponibilização de máquinas e implementos agrícolas aos produtores da agricultura familiar, prioritariamente para os que não dispõem de tal tecnologia, a fim de elevar a produção agropecuária e consequentemente, a renda familiar, culminando na melhora da qualidade de vida do homem do campo.

Art. 2º. A Patrulha Agrícola tem como incumbência:

- I - Efetuar serviços de melhoria de infraestrutura nas propriedades agrícolas;
- II - Desenvolver operações agrícolas que contribuam para a conservação do solo, da água, das estradas rurais e do meio ambiente;
- III- promover e difundir a prática de técnicas corretas e adequadas, junto aos produtores rurais, relativamente às suas operações agrícolas.

Art. 8. Para a execução dos serviços prestados pela Patrulha Agrícola será cobrada taxa pública, a ser calculada com base no valor da hora/máquina.

Art. 10. A requisição para uso da Patrulha Agrícola deverá ser formalizada em requerimento padrão fornecido pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural, mediante protocolo e registro em livro próprio de controle.

Parágrafo único. O atendimento aos pedidos será feito de acordo com a ordem cronológica de sua apresentação, ressalvadas as hipóteses excepcionais devidamente justificadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural.

Art. 12. As receitas decorrentes da arrecadação da taxa pública de que trata a presente lei, deverão transitar em conta específica e serão destinadas exclusivamente à manutenção da Patrulha Agrícola, sendo anualmente encaminhado relatório de prestação de contas à apreciação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural do município de Campina do Monte Alegre/SP.

Art. 13. As despesas necessárias à execução dessa Lei correrão à conta das dotações consignadas no orçamento vigente do Município, suplementadas, se necessário.

Art. 14. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

- **DECRETO Nº 014, DE 11 DE MARÇO DE 2022**

“DISPÕE SOBRE A PARTICIPAÇÃO NO COMITÊ DE GESTÃO DE GOVERNANÇA DA REGIÃO TURÍSTICA “VEREDAS DA MATA ATLÂNTICA”

Art. 1º. Fica autorizado a participação do município de Campina do Monte Alegre, no Comitê Gestor de Governança da Região Turística “Veredas da Mata Atlântica, que será representado pelos Conselho Municipal de Turismo e Esporte e Lazer.

Art. 2º. O Comitê Gestor de Governança da Região Turística “Veredas da Mata Atlântica”, será composto pelos municípios de São Miguel Arcanjo, Piedade, Tapirai, Sarapuí, Pilar do Sul, Itapetininga, Capão Bonito e Campina do Monte Alegre, e tem como objetivo, congrega esforços para desenvolvimento turístico regional.

1.4.8 Normas Brasileiras Aplicáveis

- **NORMA NBR ABNT 10.004 - CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:**

De acordo com a NBR 10.004, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo que lhe deu origem, de suas características, a comparação destes constituintes com

Parte I - Apresentação

21

listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Essa classificação é necessária para segregação dos resíduos na fonte geradora e identificação quanto a sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, no qual a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado possam ser explicitados.

A classificação e gestão dos resíduos é essencial no manejo ecologicamente correto de dejetos industriais. O gerador tem a responsabilidade de realizar a classificação transparente e dar a destinação correta para os seus rejeitos, sendo que todos os detalhes deste processo devem estar contidos no Plano de Gerenciamento de Resíduos. O não cumprimento da legislação, Lei 12.305 e ANTT 5.232 sendo passível de punição legal pelos danos ambientais causados (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRES, 2016).

Com isso, os resíduos podem ser classificados através da origem, tipo de resíduo, sua composição e característica. São informações que consistem em auxiliar na escolha da destinação correta para o resíduo, visando qualificar quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. A norma classifica conforme o seu risco em relação ao homem e ao meio ambiente e são divididos nos seguintes grupos:

a) Resíduos classe I – Perigosos:

Possuem propriedades que podem prejudicar a saúde humana e o meio ambiente, podendo ser gerado de várias fontes, variando de resíduos de processos de fabricação industrial ou até mesmo líquidos e gases.

b) Resíduos classe II – Não perigosos:

São resíduos considerados não-perigosos, mas que apesar da denominação, não devem ter seu potencial de causar impactos ao meio ambiente e à saúde pública ignorados.

c) Resíduos classe II A – Não inertes:

A ABNT NBR 10.004 define resíduos classe II A, como aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

d) Resíduos classe II B – Inertes:

Resíduos classe II inertes são definidos como um tipo de resíduo que, por apresentar determinadas características e composição físico-química específica, não sofre transformações físicas, químicas ou biológicas quando descartados, e assim esse tipo de resíduos se mantém inalterado por um longo período. Os resíduos classe II B não têm nenhuma das características dos resíduos de classe I.

• ABNT NBR 10.007 – AMOSTRAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

A NBR 10.007 refere a estudo de amostragem e quantidade de resíduos gerados, sendo um levantamento para quantificar os resíduos gerados e facilitar a classificação através de outras normas de compostos regentes nos materiais. São tipos de amostra definidos pela NBR (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004c):

- Amostra composta: constituídas de parcelas individuais dos resíduos a ser estudada;
- Amostra homogênea: amostra após mistura das alíquotas; amostra representativa, amostra estuda que representa a massa total dos resíduos;
- Amostra simples: parcela de um ponto único ou profundidade estudada; amostrador, equipamento utilizado para amostra de resíduos;
- Container de resíduos: qualquer recipiente portátil no qual o resíduo possa ser transportado;
- Pilha ou monte: qualquer acúmulo de resíduos não contido;
- Quarteamento: processo de divisão em quatro partes igual da amostra pré-homogeneizada; tambor, recipiente portátil cilíndrico com capacidade máxima de 250 L.

1.5 Metodologia

A metodologia utilizada para a confecção do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos – PMGIRS foi definida com o objetivo de levantar as informações necessárias com a maior efetividade possível, dividindo-as em quatro etapas principais:

- I. Caracterização: levantamento de informações através de métodos diretos(coletas de campo) e indiretos (dados públicos municipais, estadual e federal);
- II. Tratamento de dados: tabulação das informações obtidas;
- III. Diagnósticos: conjunto de informações tabuladas que configuram o atual cenário municipal na gestão pública dos resíduos sólidos;
- IV. Prognósticos: formulação de metas a curto, médio e longo prazo, assim como programas a serem adotadas conforme viabilidade técnica-financeira apresentada.

Para assegurar a veracidade e a qualidade das informações obtidas por métodos indiretos, utilizou-se do acompanhamento nos principais locais exigidos para a gestão pública dos resíduos no município, através de mapeamentos de locais com descartes irregulares,

realização da análise gravimétrica, confecção de mapas temáticos representativos das informações levantadas.

1.6 Diretrizes e Objetivos Gerais

No atual cenário dos resíduos que caracterizam os municípios brasileiros, é importante destacar a importância que o correto sistema de coleta de resíduos gerados pela população assegura o retorno na qualidade de vida dos moradores através da saúde pública, concomitantemente o beneficiamento na reparação dos passivos ambientais ocasionados de maneira inadequada pelo mesmo.

No Estado de São Paulo, segundo levantamento realizado no ano de 2019 pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP), 20,7 % (133 municípios) não elaboraram o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, conforme Lei nº 12.305/2010. Dentre os 79,3 % municípios que realizaram o Plano, 51,7 % das cidades não cumpriram as metas no prazo estipulado no documento (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO, 2019).

De acordo com os dados do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental (CONSAB), tendo em vista a necessidade de se encontrar maneiras e soluções para melhorar a qualidade do meio ambiente, tanto dos moradores das áreas urbanas quanto de áreas rurais do município de Campina Do Monte Alegre, ações foram realizadas nos últimos anos (TERRA SANEAMENTO, 2018).

O engajamento da população é ferramenta fundamental para que o funcionamento das políticas públicas ambientais caminhe em coerência com as metas previamente acordadas.

Uma vez alinhado, esta relação traz vantagens tanto nos campos econômico, social e não menos importante, ambiental. Este último se potencializa com as diminuições da exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis, da poluição do solo, da água e do ar, promovendo o reaproveitamento na utilização de materiais que iriam para aterro sanitário.

Com isso, dimensionar o panorama atual da gestão dos resíduos sólidos traz consigo a possibilidade de direcionar recursos através de estudos técnicos, ambientais e econômicos, viabilizando a curto, médio e longo prazo cenários factíveis de captação de recursos financeiros e técnicos, para a melhoria das tratativas dos resíduos no município.

Parte 2

PANORAMA MUNICIPAL

2.1 Histórico

Em meados dos anos 1870 morava às margens dos rios Paranapanema e Itapetininga as famílias Gomes e Libâneo, as quais possuíam propriedades de terras. Onório Gomes tinha cinco anos quando saiu de sua casa em busca de animais pelos campos e acabou encontrando a imagem de um Santo dentro de um cupim, a qual levou para casa. A imagem tinha mais ou menos 20 cm, estava envolvida por um manto vermelho e tratava-se da imagem de São Roque.

Tempos depois, as famílias Gomes e Libâneo decidiram construir uma Capela onde tinha sido achada a imagem. A capela de São Roque foi construída de pau à pique e coberta com folhas de indaiá. Com isso muitas pessoas começaram a mudar para a capelinha, como estava sendo chamado o local. Formou-se então ali um pequeno povoado. José Libâneo, Maria MartinsVieira, Domingos Soares Camacho, Manoel Antunes Rodrigues, Elias Seabra de Lima e Maria Theodoro de Arruda doaram as terras para formação do povoado em 1912. A partir daí o local passou a ser chamado de "Terras de São Roque". Havia também na região outra família, a família Aranha, que diziam ser os proprietários da Terra de São Roque, devido a isso o local recebeu o apelido de "Campina dos Aranhas".

Campina dos Aranha foi rota do caminho ao sul onde muitos tropeiros que por aqui passavam acabavam por hospedar-se nos campos, deixando uma forte influência gaúcha. Durante a Revolução de 1932, "Campina dos Aranhas" foi campo de batalha, sendo o sineiro da igreja de São Roque alvo de um dos bombardeios.

As terras onde se fixaram os habitantes da Campina do Monte Alegre é banhado por dois rios, o rio Itapetininga e o rio Paranapanema, que estão entre os únicos rios não poluídos do estado de São Paulo. Dois lugares eram privilegiados: o encontro das águas e a queda d'água.

O encontro das águas acontece quando o rio Itapetininga desagua no rio Paranapanema ao pé de um monte, que é um marco, pois é avistado de todos os pontos do povoado. Por isso os moradores decidiram mudar o nome da cidade e incluir o monte nesse novo nome, para eles o monte era motivo de grande alegria, embelezava a cidade: o nome de Campina do Monte Alegre.

Assim, o município de Campina do Monte Alegre foi emancipado por uma comissão presidida por Jorge Alberto Ferreira em 19 de maio de 1991.

2.2 Localização

O município de Campina do Monte Alegre está localizado na latitude 23°35'31" sul e na longitude 48°28'37" oeste, estando a uma altitude de 612 metros. Possui sua área na parte sudoeste do Estado de São Paulo, limitando-se com os municípios de Paranapanema, Angatuba, Itapetininga e Buri (Figura 2) (GOMES, 2022).

Encontra situado a 223 km da capital, posicionada entre as rodovias:

- SP - 270 - Rodovia Raposo Tavares
- SP - 189 - Rodovia Engenheiro Lauri Simões de Barros.

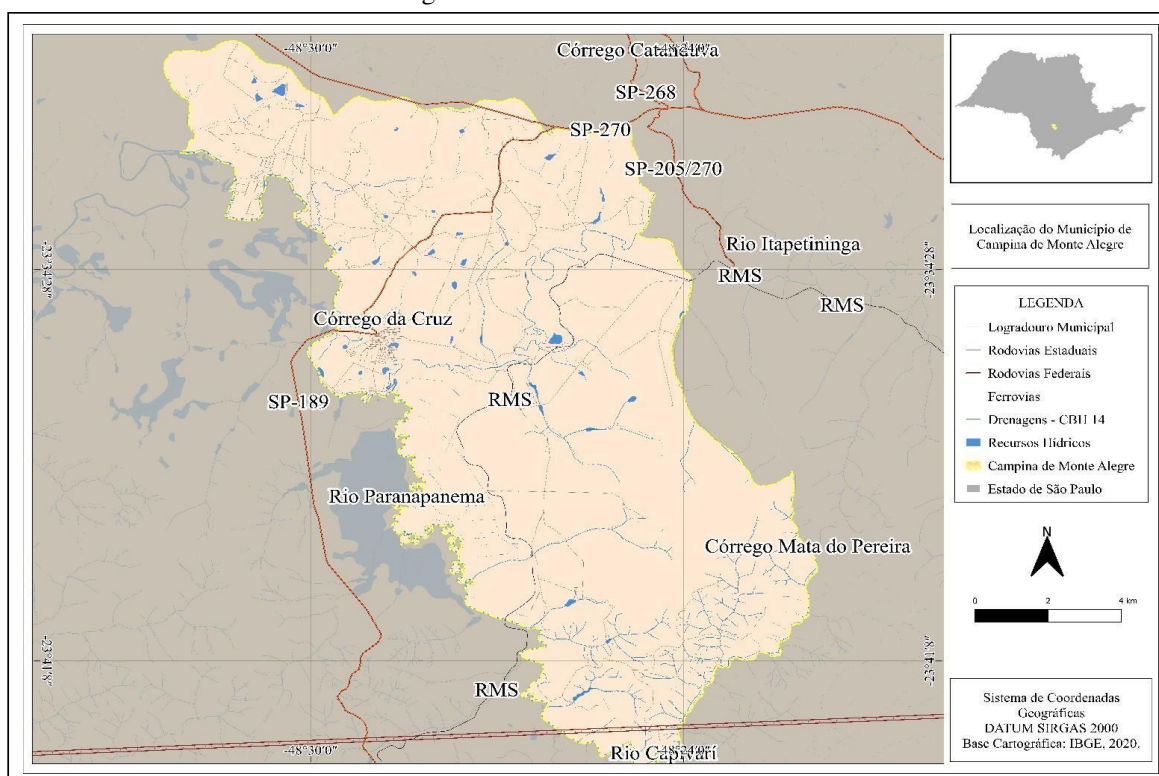


Figura 2 - Mapa de localização e vias de acesso ao município de Campina do Monte Alegre.

2.3 Aspectos Fisiográficos

2.3.1 Geologia

O município está situado na presença das Unidades geológicas a seguir (Figura 3):

➤ Depósitos Aluvionares Holocênicos:

Os aluviões holocênicos ocorrem em todas as bacias hidrográficas brasileiras, ao longo dos rios e das planícies fluviais. Esses depósitos, em sua maioria, têm sido formados desde 12.000 anos antes do presente, ou seja, com idade limite inferior igual a 0,0117 Ma.

É caracterizado por presença de Arenito, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e, localmente, turfa. Depósitos grosseiros a conglomeráticos, representando residuais de canal, arenosos relativos à barra em pontal, pelíticos representando àqueles de transbordamento e fluviolacustres, eólicos quando retrabalhados pelo vento. As acumulações mais expressivas ocorrem nas planícies dos rios maiores, sobretudo daqueles com cursos meândricos e sinuosos.

Os sedimentos apresentam características gerais semelhantes e constituem depósitos de canal, incluindo depósitos de barra em pontal e os depósitos residuais de canal e de transbordamento. Nos depósitos de canal, que formam praias de extensão variáveis, ocorrem areias quartzosas de granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, geralmente hialinos, contendo subordinadamente muscovita, biotita e pesados. Apresentam localmente estratificação cruzada e na superfície, marcas de onda. Os depósitos de transbordamento são constituídos por silte e argila com granulometria decrescente da base para o topo.

Nas seções basais são encontradas comumente areias quartzosas de granulação predominante fina, grãos subarredondados, porcentagem variável de argila e presença frequente de moscovita e pesados. Os sedimentos silticos e argilosos sempre sucedem as areias da base, apresentando-se maciços ou finamente laminados. Comumente incluem restos vegetais de troncos e folhas parcialmente carbonizados, exibindo mosqueamento de cores avermelhadas e amareladas. Os Aluviões Holocênicos distribuem-se ao longo das calhas e planícies de inundação dos rios que forma a rede de drenagem no Brasil.

➤ **Terraços Holocênicos:**

Possuem características típicas de depósitos de planície fluvial, isto é, são constituídos por cascalhos lenticulares de fundo de canal, areias quartzosas inconsolidadas de barra em pontal, e siltes e argilas de transbordamento. Ao contrário das aluviões atuais, mostram uma distribuição descontínua, representando diferentes comportamentos dos agentes deposicionais, ocasionados provavelmente por diferentes fatores, tais como: oscilações climáticas, movimentos eustáticos e fenômenos de caráter tectônico, inclusive com movimentos de bascula locais. Estas interferências tectônicas foram admitidas para os rios do Alto Amazonas, por diversos pesquisadores, dentre os quais podem ser destacados Silva et al (1977); Melo, Pitthane Almeida (1976); Barros et al (1977); Del' Arco et al (1977,1978); Oliveira, Pitthan e Garcia (1977) e Araujo et (1978).

Ocasionalmente as areias podem apresentar estratificação cruzada de pequeno a médios portes dos tipos tabular ou acanalado. Sedimentos silticos e argilosos são geralmente encontrados constituindo as partes superiores das seções sobrepostas a bancos de areia em contato gradacional. São típicos depósitos de transbordamento mostrando estrutura maciça ou finamente laminada, e que se assemelham a folhelhos.

Sob a designação Aluviões Indiferenciadas, Silva et al (1977) e Barros et al (1977) englobaram os depósitos encontrados sobre as áreas terraceadas, que foram palco de pretéritas planícies de inundação.

➤ **Unidade Irati:**

Constituída em sua base por argilito e siltito cinza-escuro, maciços ou com laminação plano-paralela. Na parte superior ocorrem argilito e folhelho com intercalação de duas camadas de calcarenito e calcilutito. Ambiente marinho de costa afora, abaixo do nível de ação das ondas de bom tempo, com importantes episódios de estabelecimento de condições anóxicas. Períodos de estratificação da coluna de água ou com influência de tempestades. Essa formação foi considerada como pertencente ao Permiano Superior tendo como referência à palinologia do andar Kazaniano.

Datações realizadas em zircão de camadas bentônicas, lhe atribui idade de 278 Ma+- 2,2 Ma, Artinskiano (Cisuraliano), que pertence ao Permiano Inferior (Santos, 2006).

➤ Unidade Teresina:

Moraes Rego (1930) empregou pela primeira vez o termo Teresina, denominando-a inicialmente como Grupo Teresina, aos sedimentos localizados na seção-tipo localizados na margem direita do Rio Ivaí, próximo à localidade de Teresa Cristina (antiga Teresina), no estado do Paraná. É encontrada sob a forma de um grande arco de concavidade aberta para o leste, desde a cidade de Dom Retiro, em Santa Catarina, passa pelo Paraná e tem com outra extremidade a cidade de Conchas, em São Paulo.

Está caracterizado por Argilito, siltito e arenito muito fino e fino, cinza-escuro a esverdeado, geometria tabular ou lenticular alongada, lentes e concreções de calcário; ambiente marinho com tempestades a transicional (marés). São encontradas estruturas sedimentares como a laminação "flaser", plano-paralela, ondulada e convoluta, estratificação "hummocky", marcas de ondas e gretas de contração. Com estas estruturas a deposição ocorreu em ambiente marinho de águas rasas e agitadas, dominado por ondas e variação de maré.

➤ Unidade Tatuí:

Essa formação é exclusiva do Estado de São Paulo aflora como uma faixa de 10 km de largura, estendendo-se da cidade de Leme até a divisa com o Paraná, nas proximidades de Fartura.

Possui litologias de e Siltito e siltito arenoso de cor cinza; arenito fino quartzoso, arenito cinza-esverdeado médio a grosso e imaturo calcário e silexito, ocasionais fragmentos e níveis de carvão, nódulos de pirita. Chaud (2011) descreve a presença de três tipos de icnofósseis em três fácies diferentes, grandes caules de vegetais, representadas por pteridófitas e espermatófitas, crustáceos, escamas, dentes e partes ósseas.

➤ Unidade Serra Alta:

Segundo Warren et al. (2015), as melhores exposições da unidade Formação Serra Alta no Estado de São Paulo, encontram-se nas pedreiras ainda em atividade localizadas nos municípios de Rio Claro, Ipeúna e Charqueada, além de cortes na Rodovia Castelo Branco (SP-280), que cortam os municípios de Cesário Lange, Torre de Pedra e Porangaba. Autores citam ainda a presença de Seções colunares e afloramentos localizados nos municípios de Laranjal Paulista, Rio das Pedras e Conchas. A unidade ocorre desde Santa Catarina até São Paulo.

De acordo com Warren et al. (2015) a unidade está localizada na região centro-leste do Estado de São Paulo e sucede a Formação Irati. Está cartografada desde o limite sul do estado até o Domo de Gibóia, localizado no município de Rio das Pedras, estendendo-se ainda para o

sul do país. É composta por folhelho, siltito e argilito cinza-escuro, em camadas tubulares; ambiente marinho em profundidades abaixo do nível de ação das ondas.

➤ Unidade Itararé:

Apresenta grande diversidade litológica, predominando, no entanto, os clásticos grossos que ocorrem em toda a seção e variações laterais marcantes (Northfleet et al., 1969, in Schobbenhaus et al., op. cit.). Segundo Schobbenhaus et al. (op. cit.), em São Paulo, a sequência é constituída de sedimentos arenosos com diamictitos caracterizados pela cor vermelho-tijolo. Os arenitos mostram granulometria desde grossa a muito fina, com abundante matriz argilosa, com estratificação cruzada planar de pequeno e médio porte. Os diamictitos contêm seixos e matacões, os quais diminuem em direção ao topo, passando para lamitos arenosos e siltico-argilosos.

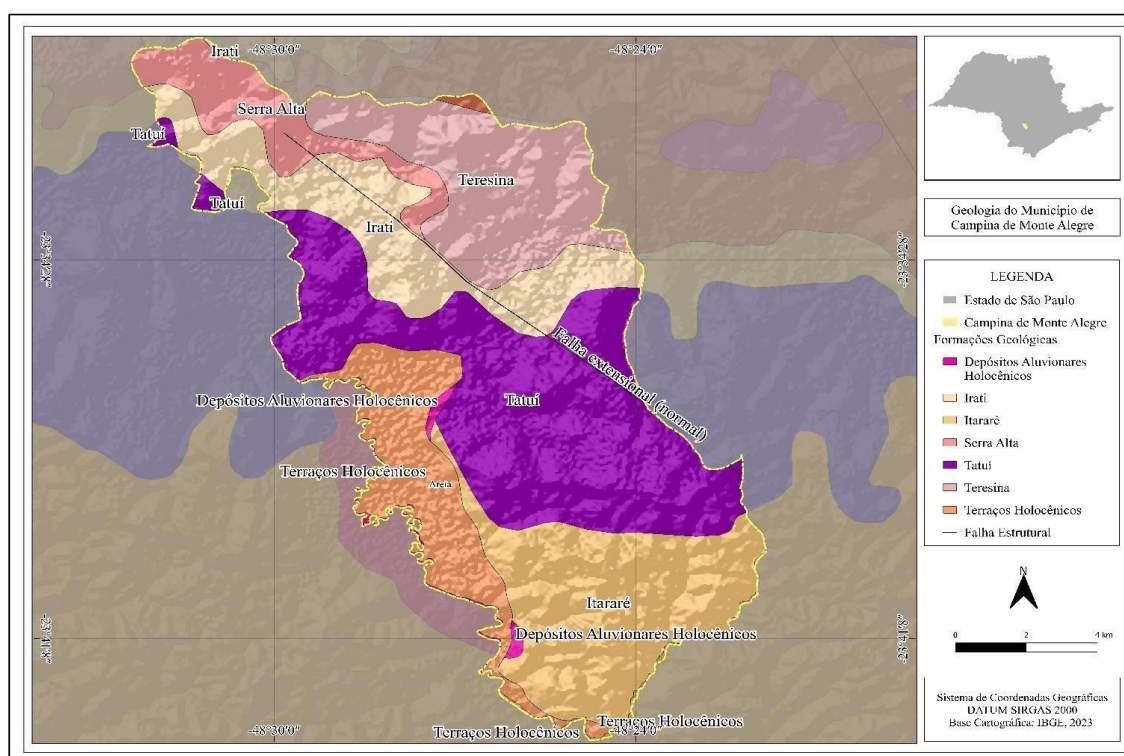


Figura 3 - Mapa de representação das formações geológicas no território de Campina do Monte Alegre.

2.3.2 Geomorfologia

Caracterizado por cotas altimétricas entre 550 m a 750 m, o município de Campina do Monte Alegre (Figura 4) (GOMES, 2022) está contido entre as Unidades geomorfológicas a seguir (Figura 5) (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICO-SOCIAL APLICADA, 1981):

- Bacias e coberturas sedimentares Fanerozóicas – Homogênea convexa; Bacias e coberturas sedimentares Fanerozóicas – Homogênea tabular; Bacias e coberturas sedimentares Fanerozóicas – Pediplano degradado inumado; Depósitos sedimentares Quaternários – Planícies e terraços fluviais.

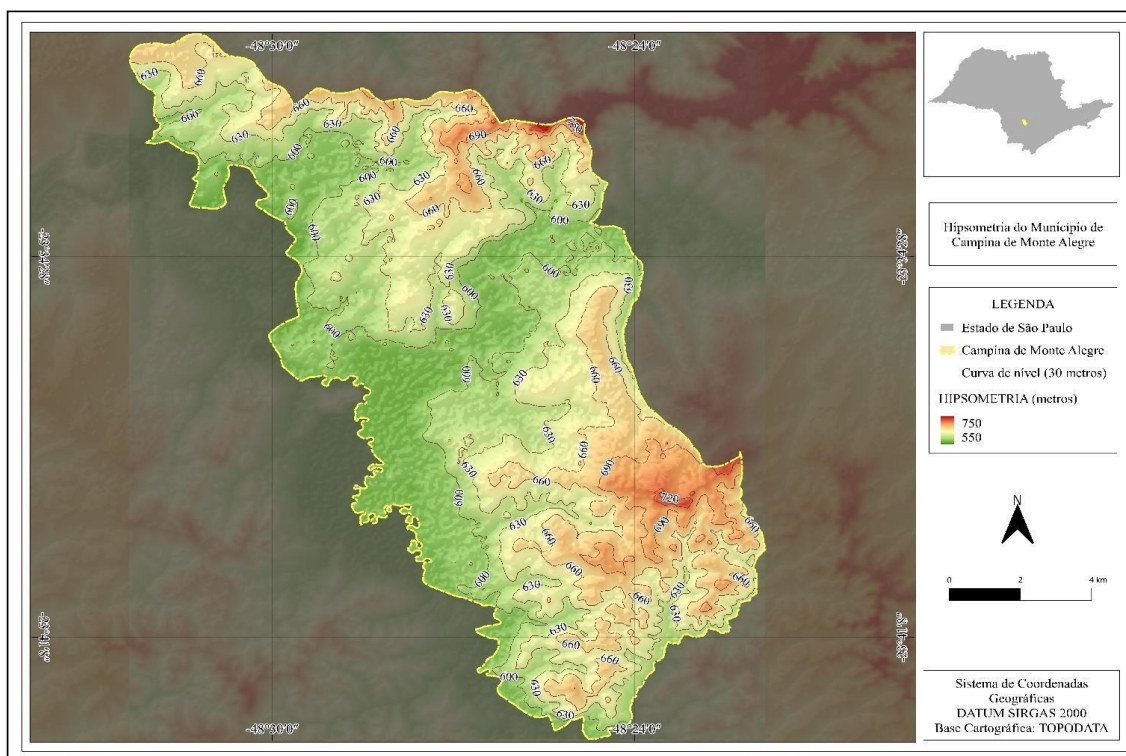


Figura 4 – Mapa de representação hipsométrica (altitude) representado as áreas de menores cotas (verde) e maiores elevações (vermelho) no município.

➤ Planícies e Terraços Fluviais:

Incluem várzeas e terraços aluviais elaborados em depósitos sedimentares holocênicos. Ocorrem principalmente ao longo dos principais rios, onde se apresentam como trechos descontínuos de planície fluvial. Há setores em que os terraços coalescem com as planícies, não permitindo legenda diferenciada.

Os leitos dos rios são balizados por cordões arenosos e, na época de seca, formam barrancos íngremes. Trechos de planícies podem ter o aspecto de veredas com bordas arenosas e substrato turfoso, assinaladas por renque arbustivo incluindo palmeiras.

➤ **Formações Superficiais:**

A formação superficial de ocorrência generalizada no Patamar de Ponta Grossa; Itapetininga é um colúvio arenoso, de cor castanha, com nível de pedogênese no topo; o contato entre este material e a rocha do substrato é brusco. Além desse colúvio arenoso, observa-se com frequência igualmente generalizada, e sobretudo ao redor da cidade de Ponta Grossa, uma formação superficial de colocação vermelha e constituição siltico-argiloso, friável, que alcança até 3 m de espessura; esse tipo de material ocorre nos divisores de água e mesmo nos fundos dos vales. Em alguns pontos o contato desse material com a rocha do substrato é marcado por uma linha-de-pedra de seixos angulosos composta por fragmentos de crosta ferruginizada e, em menor proporção, de seixos de argilito e de siltito. É comum a presença de crostas pedogenéticas de pequena espessura, em meio a esse material. Esta formação superficial corresponde a Latossolos e Cambissolos, com ocorrência de Nitossolos Háplicos Distróficos e Alumínicos e Neossolos Litólicos sobretudo no contato desta unidade com o Planalto dos Campos Gerais.

A evolução do modelado local possui dinâmica estável, caracterizada por evolução lenta do relevo, tendendo a uma situação de "clímax", com fraca atividade geodinâmica interna e fraca intensidade dos processos mecânicos da geodinâmica externa, havendo, portanto, um predomínio da pedogênese, com exceção dos paredões rochosos e em declividades elevadas, onde predominam os processos de esculturação. O alto estrutural conhecido como Arco de Ponta Grossa influenciou significativamente no caimento regional para oeste do patamar, cuja hidrografia é organizada quase que integralmente para a bacia do rio Paraná, apesar da proximidade com o Oceano Atlântico, a leste.

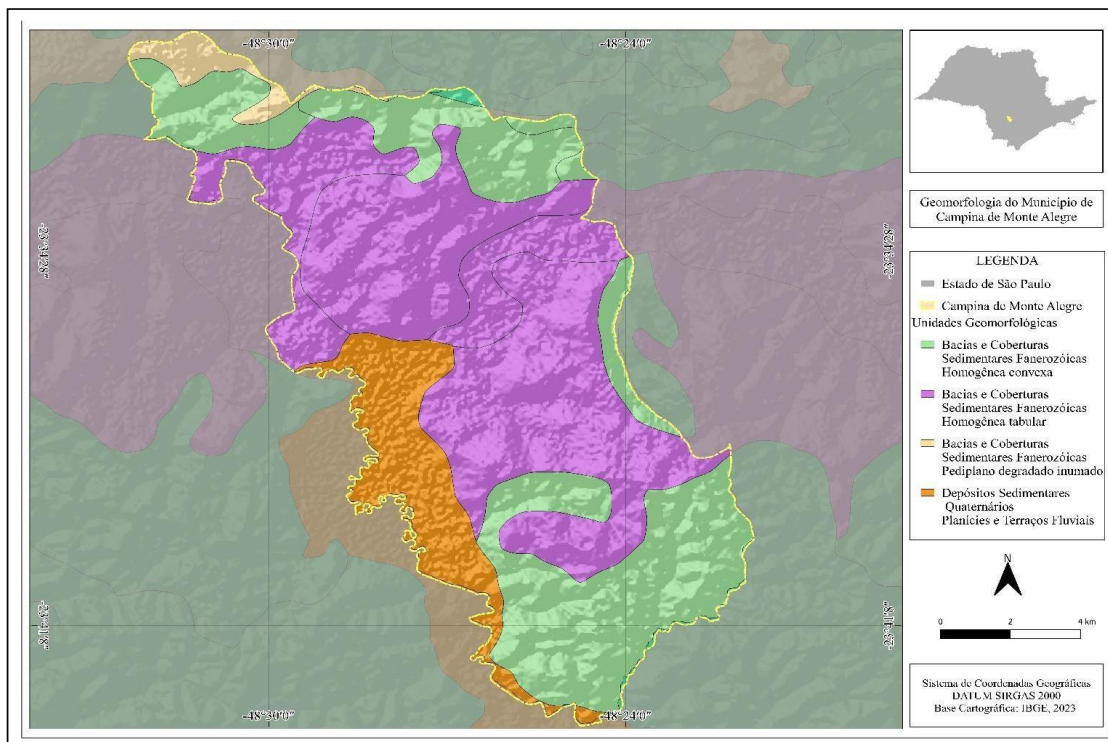


Figura 5 - Mapa de representação geomorfológica do município de Campina Do Monte Alegre-SP

2.3.3 Pedologia

Os solos deste município caracterizam-se por três tipos principais (Figura 6): i) Latossolo Vermelho Distrófico; ii) Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico e iii) Neossolo Litólico Distrófico.

O Latossolo Vermelho Distrófico possui material altamente alterado (tijolo); conotativo de elevado conteúdo de sesquióxidos. Grupamento de solos com horizonte B latossólico. Solos com matriz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, com saturação por bases menor que 50%.

O Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, conotando solos com processo de acumulação de argila. Grupamento de solos com horizonte B textural, com argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou caráter aluminico. Solos de cor vermelho-amarela e apresentando saturação por bases menor que 50%. Neossolo Litólico Distrófico é conotativo de solos jovens, em início de formação.

Grupamento de solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido. Solos com contato lítico dentro de 50cm da superfície o qual apresentam saturação por bases menor que 50%.

Parte 2 - Panorama Municipal

33

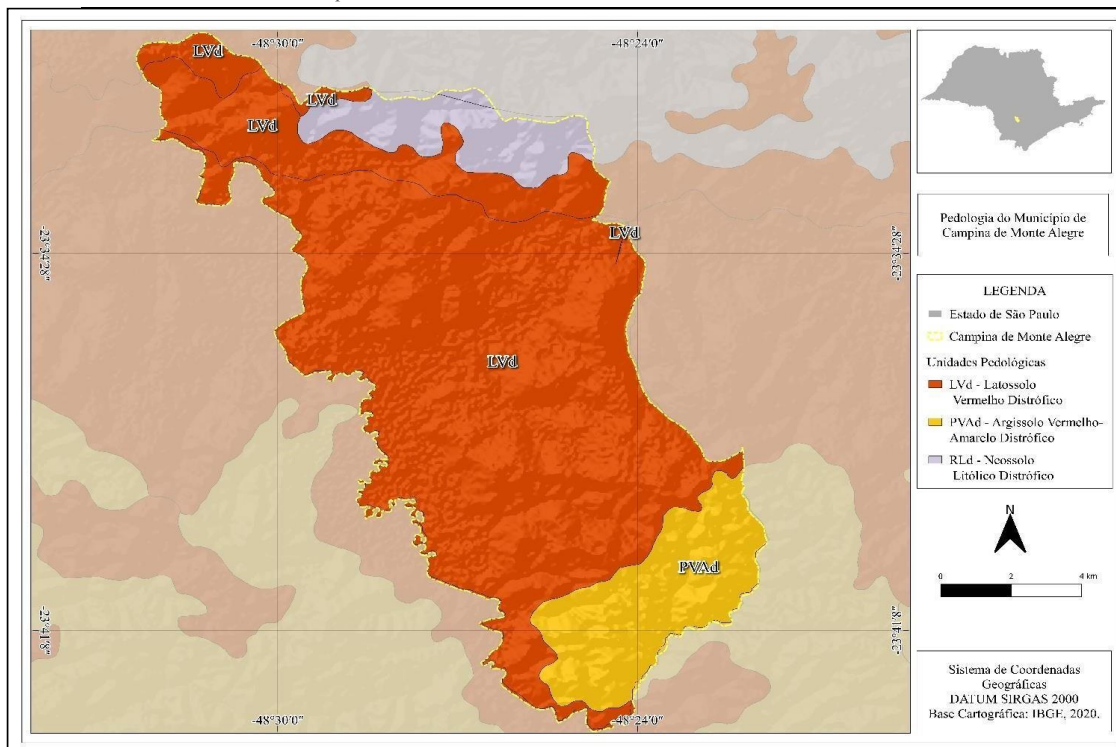


Figura 6 - Mapa de representação da formação pedológica do município de Campina Do Monte Alegre -SP

2.3.4 Clima e Pluviosidade

O município está inserido em um clima do tipo Subtropical, de regime pluvial com os maiores índices de precipitação historicamente registrados entre os meses de dezembro à março, registrados pelo banco de dados do portal hidrológico do (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, 2022). Os dados obtidos foram registrados entre os anos de 1939 até 1998, representados pelo hietograma (Figura 7).

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 20,9°C, oscilando entre mínima média de 14,7°C e máxima média de 27,2°C. A precipitação média anual é de 1.158 mm.

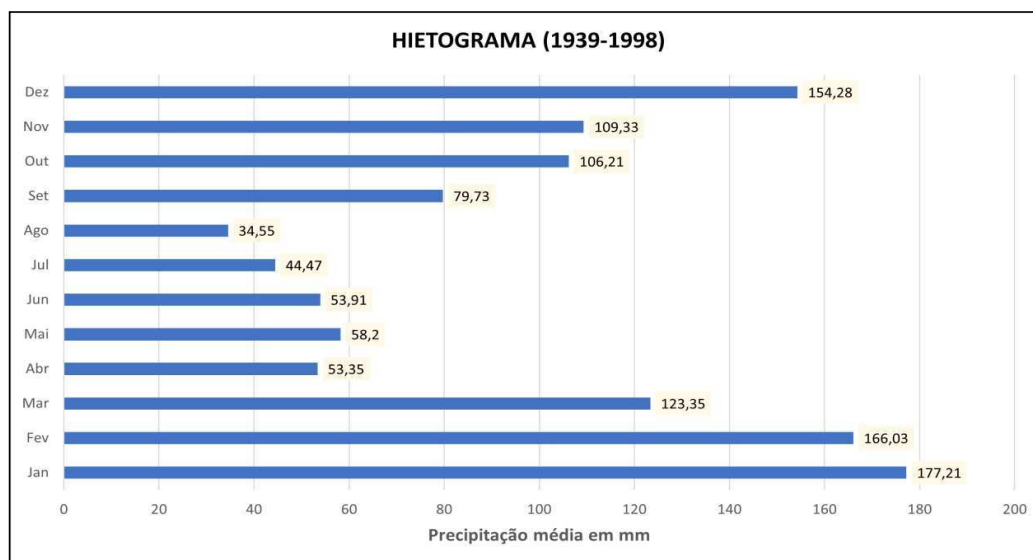


Figura 7 - Precipitação média registrada no município Campina do Monte Alegre-SP, em milímetros.

As alturas mensais de chuva são as acumuladas entre 7 horas do último dia do mês anterior até às 7 horas do último dia do mês considerado e unidade de medida, 1 mm de chuva, equivale ao volume de 1 litro precipitado sobre uma superfície de 1 m² de área (DAEE).

2.3.5 Hidrografia

O Sistema hidrográfico de abastecimento de água de Campina do Monte Alegre-SP (Figura 8) está inserido na região central da UGRHI 14 – Alto Paranapanema. Possui como curso d'água principal o Rio Paranapanema, secundariamente associado ao Rio Itapetininga.

O município de Campina do Monte Alegre está dividido em sub-bacias de menor extensão, correspondentes aos afluentes do Rio Itapetininga e aos afluentes do Rio Paranapanema, listados a seguir.

➤ **Afluentes do Rio Itapetininga:**

- Córrego do Monjolinho;
- Córrego Santana;
- Córrego da Forquilha.

➤ **Margem esquerda do Rio Itapetininga:**

- Córrego do Veado Pardo;
- Córrego do Capão da Onça;

- Córrego da Cruz;
- Ribeirão do Barreiro.

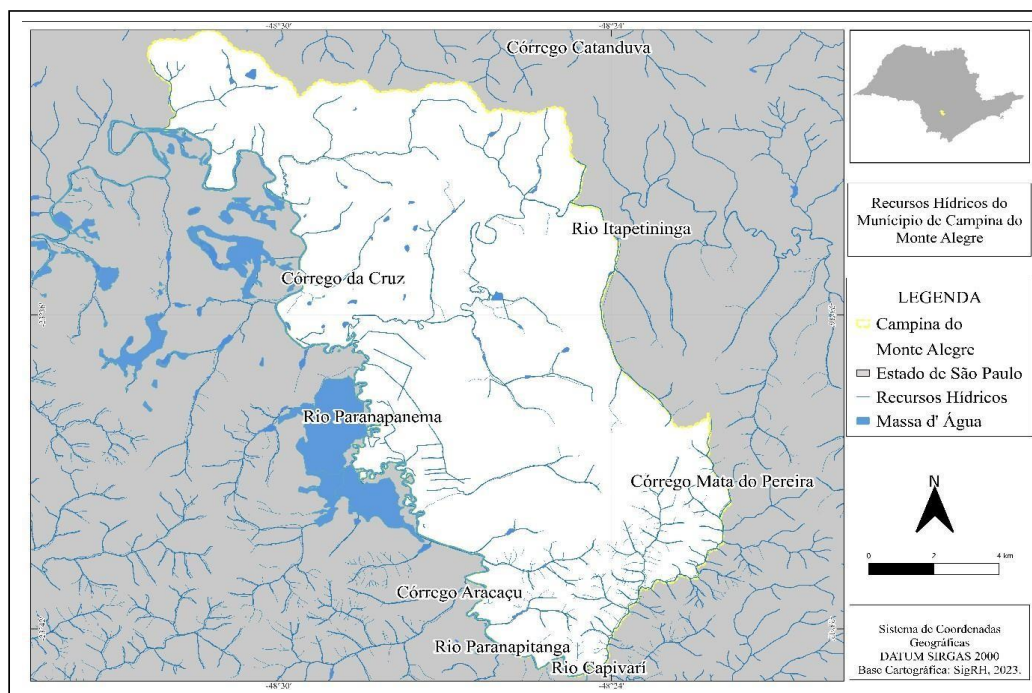


Figura 8 - Principais rios e drenagens presentes na região territorial do município de Campina do Monte Alegre-SP.

2.3.6 Vegetação

Segundo o Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009, assim como o banco de dados do Instituto de Pesquisas Ambientais de São Paulo – IPA, o município de Campina do Monte Alegre possui dos 17.300 ha de superfície de cobertura original, 187 ha preenchidos por matas e 843 por Capoeira (vegetação secundária composta por gramíneas e arbustos esparsos, que cresce após a derrubada da vegetação original), totalizando 1.030 ha, que correspondem a 5,95% da superfície total municipal (Figura 9).

Ressalta-se que o município também possui 1.072 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 6,2% da área total de Campina do Monte Alegre.

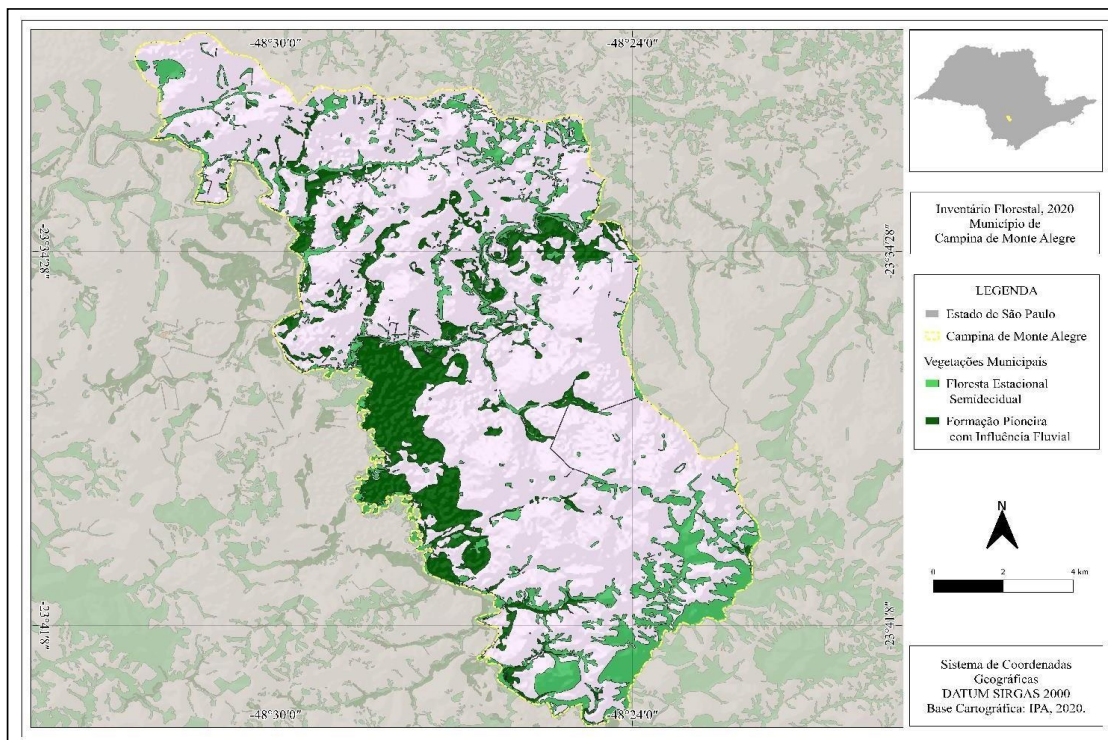


Figura 9 - Mapa representativo de vegetação presente no território municipal, demonstrando áreas de reflorestamento, segundo Instituto de Pesquisas Ambientais.

2.4 Uso e Ocupação do Solo

Segundo o levantamento realizado dos setores censitários do (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA), o município de Campina do Monte Alegre está caracterizado com ocupação do solo representado principalmente pela agricultura da região no setor rural, através da prática do cultivo de culturas cíclicas, permanentes, pecuárias, pastagens e reflorestamento com eucaliptos (Figura 10).

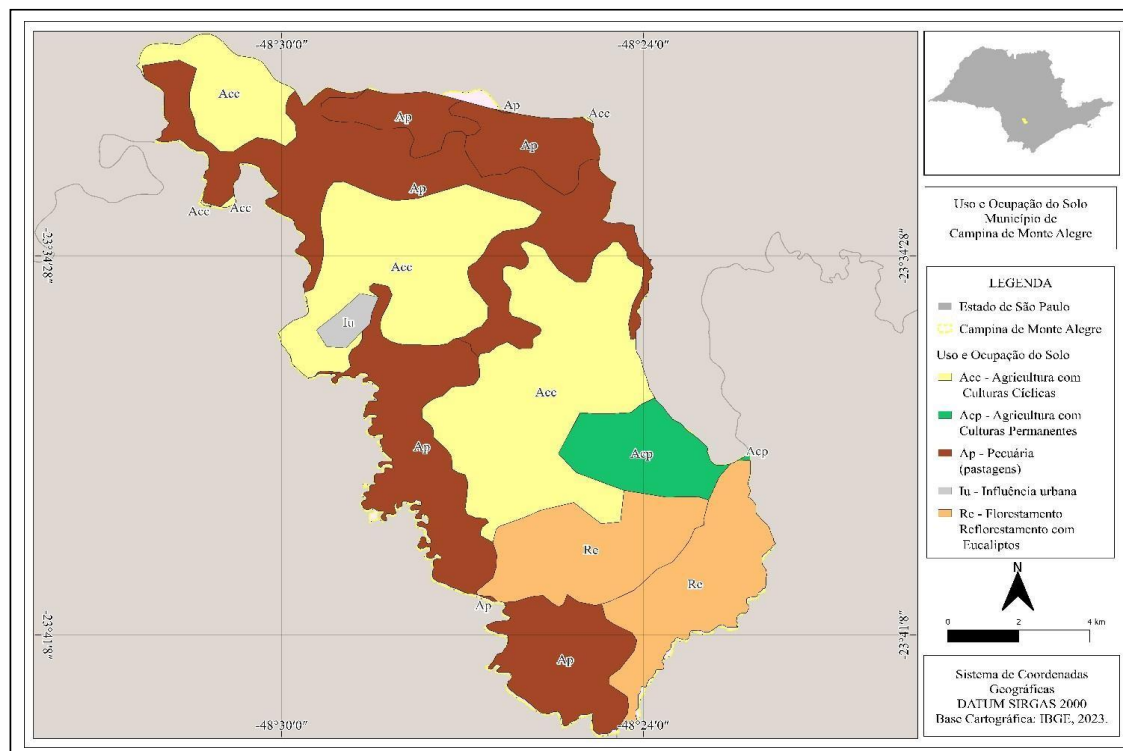


Figura 10 – Mapa de representação do uso e ocupação do solo na região Municipal.

Na área urbana da sede do distrito de Campina do Monte Alegre, localizada no setor oeste do território, há presença de bairros residenciais, assim como a presença de comércio e serviços. Ao norte do território, estão dispostas as práticas pecuaristas, associadas a agriculturas de culturas cíclicas ao centro (Figura 11). No setor leste, maioritariamente, estão presentes as práticas de agricultura de cultivos permanentes, enquanto ao sul do município estão dispostas as práticas de pecuária, pastagens e reflorestamento.



Figura 11 – Imagem de produção agrícola na região rural do município de Campina do Monte Alegre-SP.

2.4.1 Panorama Demográfico Municipal

2.4.1.1 Panorama Atual

O Estado de São Paulo alcançou no ano de 2020 uma população total de 46.239.333 habitantes, correspondendo a 48,76 % de homens e 51,24 % de mulheres (Tabela 1) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Tabela 1 - População do Estado de São Paulo.

HISTÓRICO POPULACIONAL DO ESTADO DE SP			
ANO	TOTAL	HOMENS	MULHERES
2000	37.712.838	18.475.518	19.237.320
2010	42.298.906	20.607.272	21.691.634
2020	46.289.333	22.572.327	23.717.006

Fonte: IBGE (2020).

Parte 2 - Panorama Municipal

39

O município de Campina do Monte Alegre-SP está inserido dentro da Região pertencente ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA) (Figura 12), na porção oeste do Estado de São Paulo.

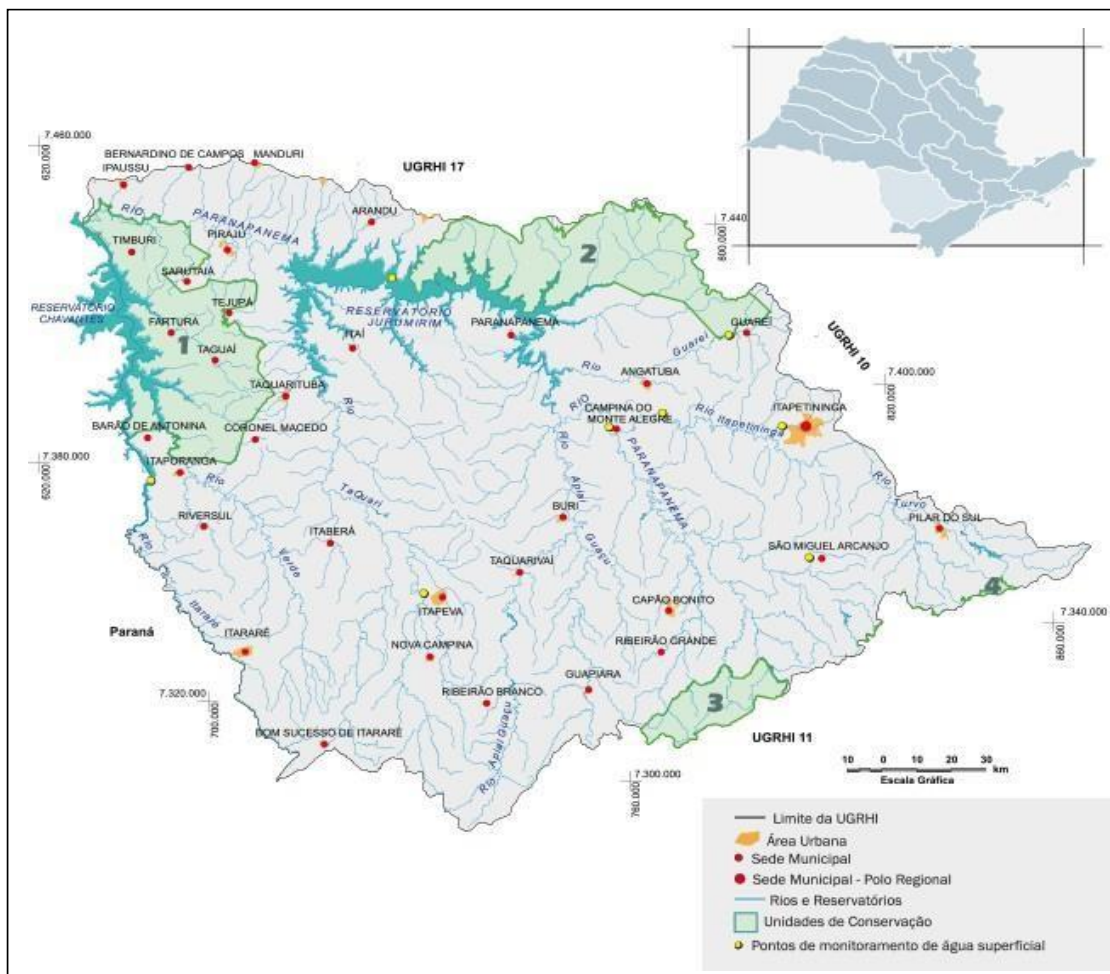


Figura 12 - Localização do Município de Campina do Monte Alegre, pertencente ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA).

Este comitê a qual possui atualmente 36 municípios, totalizando 802.591 habitantes, (Tabela 2), disposto em uma área de 22.689 km².

Tabela 2 - População da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA).

MUNICÍPIOS	ANOS		
	2000	2010	2020
Angatuba	19.276	22.184	24.501
Arandu	6.060	6.123	6.165
Barão de Antonina	2.796	3.113	3.383
Bernardino de Campos	10.713	10.775	10.787
Bom Sucesso de Itararé	3.221	3.568	3.861
Buri	17.595	18.555	19.678
Campina do Monte Alegre	5.195	5.564	5.812
Capão Bonito	46.729	46.183	46.418
Cerqueira César	15.121	17.511	19.213
Coronel Macedo	5.591	5.006	4.843
Fartura	15.004	15.317	15.644
Guapiara	19.712	18.012	17.775
Guareí	10.179	14.522	15.750
Ipaussu	12.542	13.653	14.506
Itaberá	18.901	17.867	17.614
Itaí	21.006	23.982	26.507
Itapetininga	125.314	144.209	160.150
Itapeva	82.773	87.711	91.693
Itaporanga	14.355	14.547	14.688
Itararé	46.508	47.922	49.018
Itatinga	15.429	18.029	20.550
Manduri	8.261	8.986	9.525
Nova Campina	7.272	8.504	9.675
Paranapanema	15.482	17.788	19.962
Pilar do Sul	23.902	26.385	28.221
Piraju	27.879	28.470	28.574
Ribeirão Branco	21.211	18.292	17.685
Ribeirão Grande	7.377	7.422	7.510
Riversul	7.210	6.171	5.705
São Miguel Arcanjo	30.743	31.445	32.000
Sarutaiá	3.732	3.623	3.646
Taguaí	7.458	10.795	13.319
Taquarituba	21.947	22.288	23.193
Taquarivaí	4.457	5.145	5.746
Tejupá	5.330	4.813	4.697
Timburi	2.732	2.647	2.557
Total	711.013	759.137	802.591

Fonte: IBGE, 2023.

A densidade demográfica do Estado de São Paulo corresponde a 181,2 hab/ km², enquanto o município de Campina do Monte Alegre com 33,1 hab/ km² (Tabela 3).

Parte 2 - Panorama Municipal

41

Tabela 3 – Comparativo entre as densidades demográficas na região de SP.

COMPARATIVO ENTRE AS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS		
REGIÕES	DENSIDADE (Hab/km²)	ANO
Campina do Monte Alegre	33,10	2022
Estado de São Paulo	181,99	2022

Fonte: IBGE, 2022.

Com relação as taxas de urbanização, o Estado de São Paulo possui média de 95,9 %, enquanto o município de Campina do Monte Alegre com 84,5% (Tabela 4) (SEADE, 2023).

Tabela 4 - Taxa de urbanização comparativa entre Campina do Monte Alegre-SP e o Estado de São Paulo.

COMPARATIVO DAS TAXAS DE URBANIZAÇÃO (%)		
Campina Do Monte Alegre	84,50%	Ano base 2023
Estado de São Paulo	95,90%	

Fonte: SEADE, 2020.

2.4.1.2 Projeções Populacionais

Para compor as projeções populacionais do município, foi adotado a metodologia utilizada pelo levantamento demográfico realizado pela Fundação do Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) (Tabela 5). A mesma está vinculada à Secretaria de Governo do Estado de São Paulo, sendo referência nacional na produção e disseminação de análises e estatísticas socioeconômicas e demográficas (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS, 2022a).

Além das suas pesquisas diretas, a Fundação realiza também levantamentos de informações produzidas por outras fontes, compondo um amplo acervo público, permitindo assim a caracterização dos diferentes aspectos que compõe a realidade socioeconômica do Estado.

Parte 2 - Panorama Municipal

42

Tabela 5 – Histórico e estimativa populacional do município de Campina do Monte Alegre-SP.

ESTIMATIVA POPULACIONAL DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE					
ANO	POPULAÇÃO TOTAL	CRESCIMENTO RELATIVO	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	GRAU DE URBANIZAÇÃO
2000	5.195	0	4169	1026	80,25
2010	5.564	0,69	4707	857	84,6
2020	5.812	0,44	5120	692	88,09
2030	5.970	0,27	5421	549	90,8
2040	6.009	0,07	5582	427	92,89
2050	5.959	-0,08	5630	329	94,48

Fonte: SEADE, 2020.

As projeções populacionais para o município de Campina do Monte Alegre podem ser observadas na Figura 13 a seguir, considerado como amostragem do estudo a perspectiva de 50 anos.

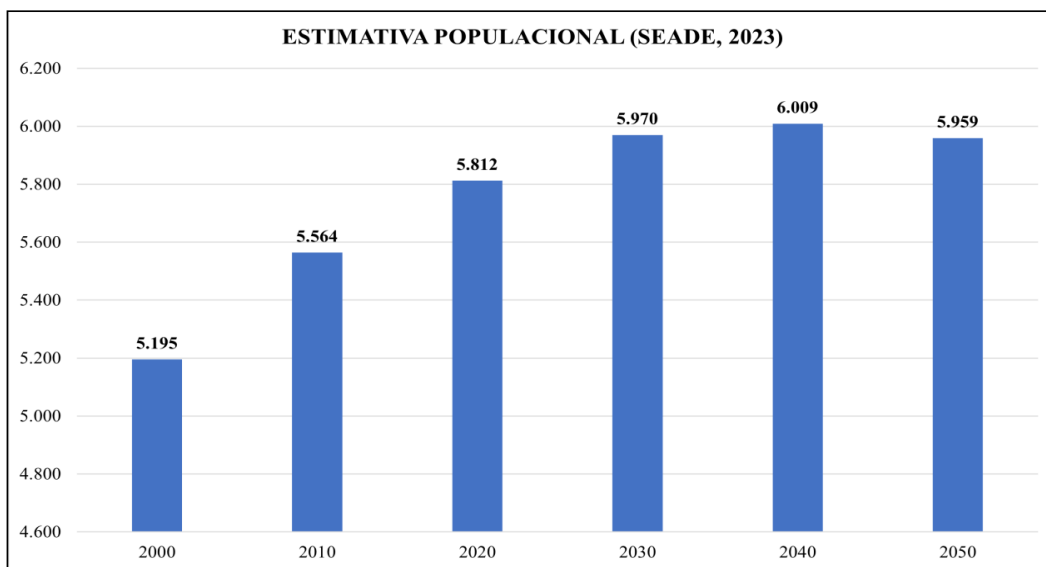


Figura 13 - Estimativa populacional do município de Campina do Monte Alegre-SP, segundo o SEADE.

Com a projeção realizada é possível observar o expoente aumento populacional entre os anos 2000 (5.195 hab.) até 2040 (6.009 hab.). Quando projetado para os anos seguintes, as taxas de crescimento diminuem até o ano final de 2050 (- 0,832%) (Figura 14).

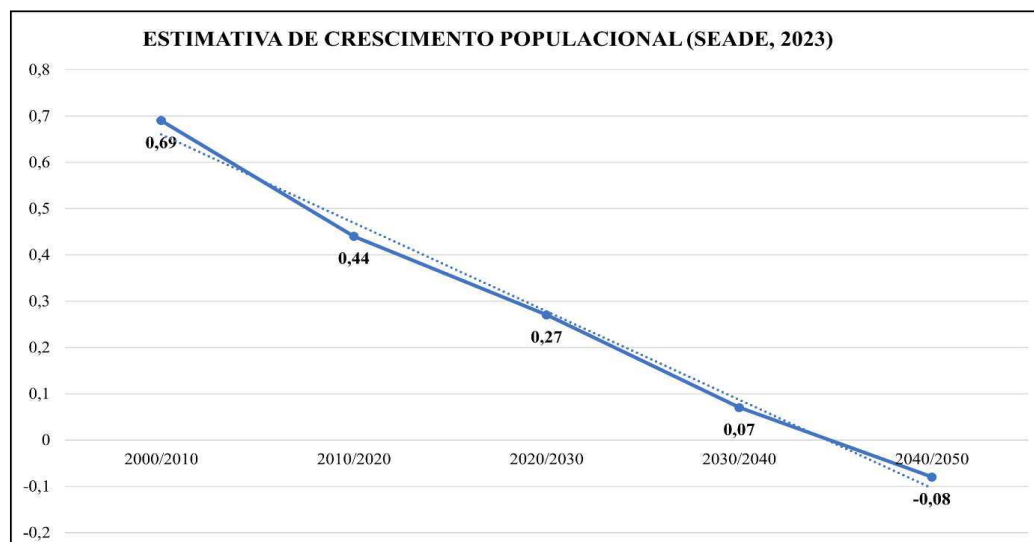


Figura 14 - Estimativa de crescimento populacional do município de Campina do Monte Alegre-SP

2.4.2 Panorama Econômico Municipal

2.4.2.1 Produto Interno Bruto

O panorama econômico municipal está diretamente relacionado ao seu pertencimento à região oeste do Estado, com suas expectativas influências condizentes ao Estado de São Paulo (Tabela 6).

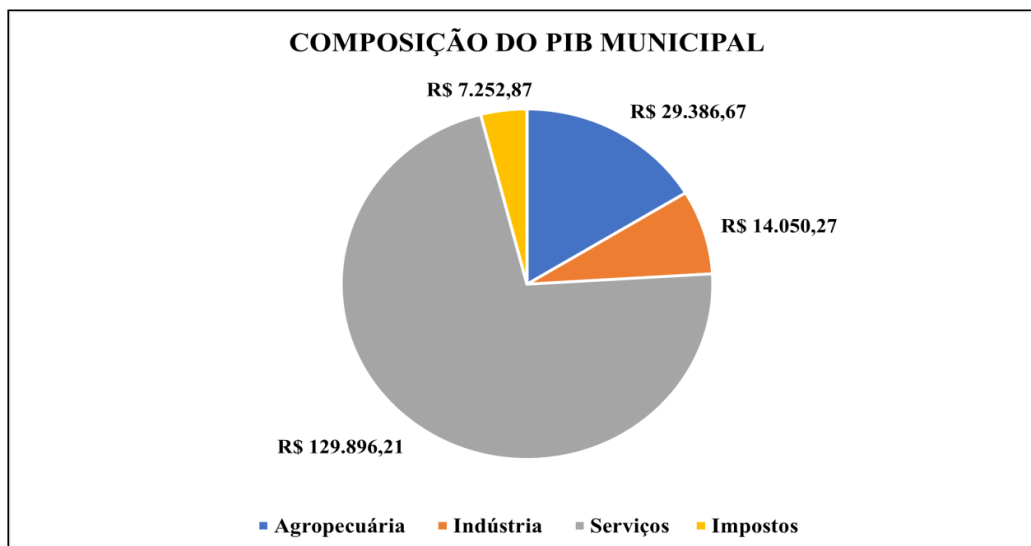
Tabela 6 – Demonstrativo da economia regional no ano de 2020, segundo SEADE

VALOR ADICIONADO (2020)					Impostos	PIB	PIB per Capita
Agropecuária	Indústria	Serviços		Total geral			
		Administração Pública	Total (Administração Pública)				
Em R\$ mil							Em R\$
29.387	14.050	32.450	54.009	129.896	7.253	180.586	29.814

Fonte: SEADE, 2022b.

A composição do Produto Interno Bruto municipal está configurada com base nas produções pecuárias, agrícolas e de serviços prestados, totalizando o valor de R\$ 137.149,00.

Nota-se que sua fonte principal do PIB é do setor de serviços (71,93%), sucedidos pela agropecuária (16,27 %) (Figura 15).



(*Valores em R\$ mil).

Figura 15 – Composição do Produto Interno Bruto (PIB) na região municipal (SEADE, 2020).

Em destaque, podemos observar as produções pecuaristas (Tabela 7) e agrícola (Tabela 8), conforme demonstrado a seguir:

Tabela 7: Demonstrativo de produção pecuarista do Município de Campina do Monte Alegre – SP.

PRODUÇÃO PECUARISTA (SEADE,2020)	
Rebanho	Cabeça
Bovino	5529
Bufalino	25
Caprino	43
Equino	225
Galináceos - galinhas	3783
Galináceos - total	143090
Ovino	223
Suíno - matrizes de suínos	44
Suíno - total	330

Tabela 8 - Demonstrativo de produção agrícola na região Municipal de Campina do Monte Alegre – SP.

PRODUÇÃO AGRÍCOLA (SEADE,2020)	
Produto Agrícola	Produção
Banana	R\$ 31.000,00
Batata-inglesa	R\$ 8.064.000,00
Feijão	R\$ 4.054.000,00
Laranja	R\$ 2.470.000,00
Mandioca	R\$ 17.000,00
Melancia	R\$ 851.000,00

Parte 2 - Panorama Municipal

45

Milho	R\$ 35.478.000,00
Soja	R\$ 23.184.000,00
Sorgo	R\$ 1.908.000,00
Tomate	R\$ 161.000,00
Trigo	R\$ 2.124.000,00
Tilápia	R\$ 50.000,00
Leite	R\$ 2.913.000,00
Mel de abelha	R\$ 588.000,00
Ovos de galinha	R\$ 858.000,00
Lenha	R\$ 106.000,00
Madeira em tora para outras finalidades	R\$ 561.000,00
Madeira em tora para papel e celulose	R\$ 3.995.000,00
Resina	R\$ 1.237.000,00

Segundo o LUPA (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, 2017) o município de Campina do Monte Alegre possui 320 UPA (Unidade de Produção Agropecuária), tendo em média de 5 a 10 hectares, as quais são utilizadas para as atividades agrícolas, como citada acima, porém segundo o mesmo relatório, somente 123 proprietários destas terras, utilizam ela como moradias, sendo considerados moradores de residenciais rurais, este uso pode ser mais bem observado conforme a figura (16), a situação de moradia rural, remete a uma situação atual de desprovimento na oferta de serviços públicos relacionado a saneamento, como retirada de resíduos e coleta de dejetos/esgotos.

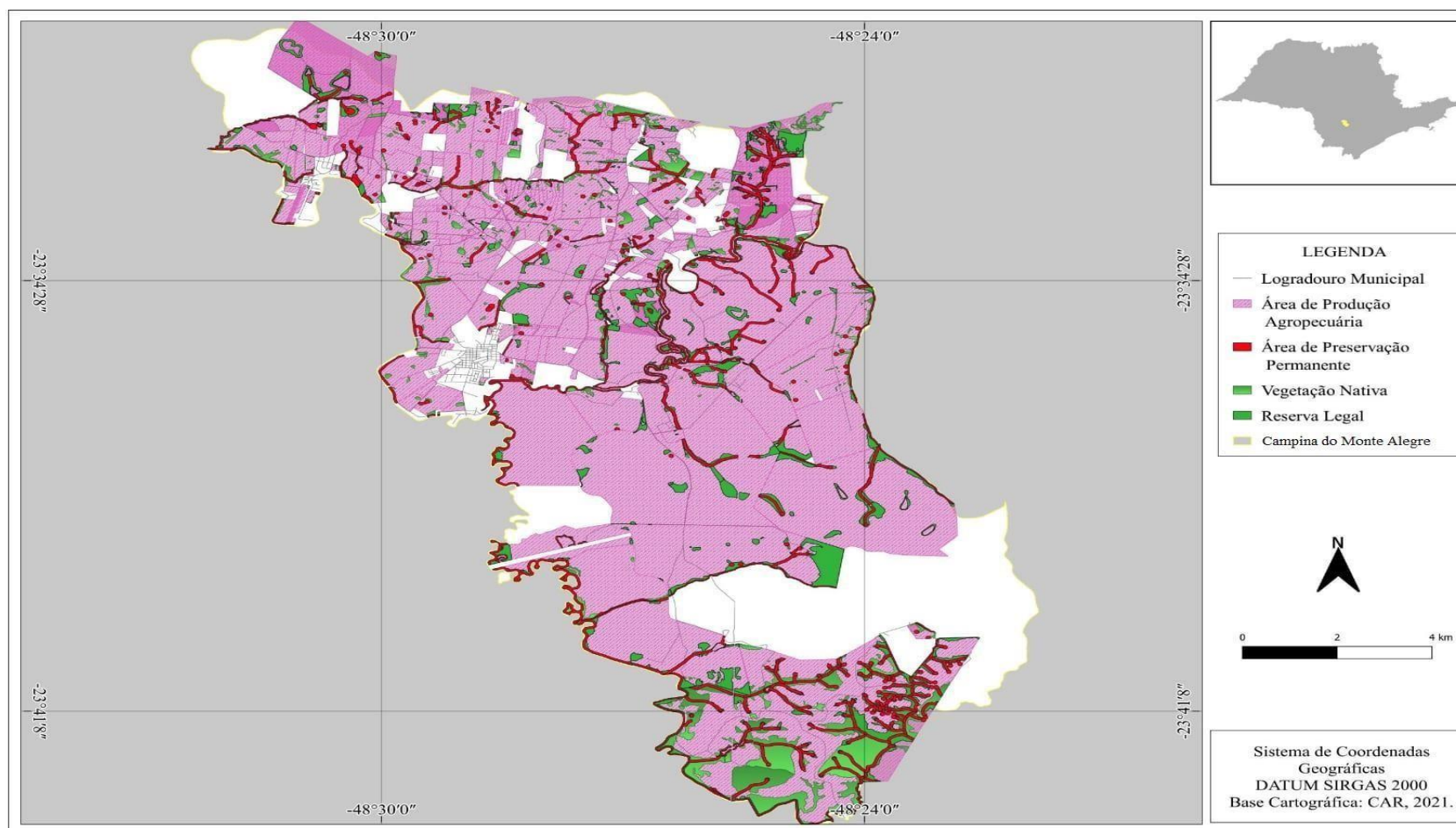


Figura 16 – Mapa de representação da distribuição do uso do solo no território com demarcação de áreas de preservação.

Parte 3

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS

3.1 Histórico

Nos primeiros anos do surgimento da cidade, o resíduo sólido urbano não possuía nenhuma forma de destinação ambientalmente adequada, fazendo-se o uso de soluções intermunicipais, gerando um alto custo de destinação. Nos anos 2000, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, disponibilizou o programa Aterros Sanitários em Valas, da qual os municípios que possuíam população de até 25.000 habitantes, foram contemplados coma adequação da área para esta destinação.

Com a possibilidade de execução do programa, segundo o histórico de licenciamento da CETESB, a secretaria municipal, solicitou a instalação inicial de seu aterro sanitário em valas, na data de 25/01/2000, sendo concedida a instalação, no ano de 2003, após adequação do projeto para uso da área em um longo horizonte de disposição dos resíduos (Figura 17). Após a instalação o município solicitou o total de quatro (04), renovações de licença de operação, sendo bem utilizado a área até o momento.



Figura 17 - Imagem do local do aterro em valas com frentes de atividade finalizadas, podendo ser observado vegetação em subsuperfície.

Segundo o relatório disposto pela CETESB IQR, Índice de Qualidade dos Resíduos, relatório do qual tem o intuito de avaliar, tanto a disposição, coleta e qualidade do manuseio com os resíduos sólidos urbanos, apontam o município ao decorrer dos anos como adequado, obtendo notas de média 7. O histórico de IQR do município já foi mais maleável no passado, como encontrasse no histórico a seguir (Tabela 9):

Tabela 9 - Histórico Índice de Qualidade dos Resíduos, segundo a CETESB.

Histórico IQR									
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
7,1	7,3	7,9	6,6	3,8	8,3	7,1	8,9	8,5	9
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
7,9	8,7	7,2	9,2	8,5	7,7	9,5	7,8	7,8	

Os Inventários apresentam as informações de avaliação IQR (Figura 18), com objetivo de agregar critérios de pontuação e classificação dos locais de destinação, incorporando o conhecimento e experiência adquiridos ao longo dos anos pela CETESB.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR-VALAS					
MUNICÍPIO: CAMPINA DO MONTE ALEGRE		DATA DA INSPEÇÃO: 20/09/2021			
LOCAL: ESTR. VIC. DEP. ANTONIO V. SOBRINHO, KM 04		AGÊNCIA: Itapetininga			
BACIA HIDROGRÁFICA: Paranapanema Alto		UGRH: Alto Paranapanema			
LICENÇA: L.I.: ☒ L.O.: ☒		TÉCNICO: Guilherme Xavier de Barros			
ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	
ESTRUTURA DE APOIO	ISOLAMENTO FÍSICO	SIM / SUFICIENTE	3	3	
		NÃO / INSUFICIENTE	0		
	ISOLAMENTO VISUAL	ADEQUADO	3	3	
		INADEQUADO	0		
	ACESSO À FRENTE DE DESCARGAS	ADEQUADO	4	4	
		INADEQUADO	0		
	OPERACIONAIS	DIMENSÕES DAS VALAS	ADEQUADO	10	10
			INADEQUADO	0	
		RECOBRIMENTO DOS RESÍDUOS	ADEQUADO	10	2
			INADEQUADO	2	
		INEXISTENTE	0		
VIDA ÚTIL		SUFICIENTE	5	5	
		INSUFICIENTE	0		
APROVEITAMENTO DA ÁREA		ADEQUADO	10	10	
		INADEQUADO	0		
ESTRUTURA AMBIENTAL		PROF. DO LENÇOL FREÁTICO (P) X PERMEABILIDADE DO SOLO (K)	P > 3 m, k < 10-6	10	10
		1 <= P <= 3 m, k < 10-6	5		
		COND. INADEQUADA	0		
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	SUFIC / DESNECESSÁRIO	5	0	
		INSUFICIENTE / INEXISTENTE	0		
	MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	ADEQUADO / DISPENSADO	5	0	
		INADEQUADO / INSUFICIENTE	2		
		INEXISTENTE	0		
	SUBTOTAL 1			65	47
	OUTRAS	PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	6	6
		SIM	0		
QUEIMA DE RESÍDUOS		NÃO	5	5	
		SIM	0		
CORRÊNCIA DE MOSCAS E ODORES		NÃO	4	4	
		SIM	0		
PRESENÇA DE AVES E ANIMAIS		NÃO	4	0	
		SIM	0		
RECEB. DE RESÍDUOS NÃO AUTORIZADOS		NÃO	6	6	
		SIM	0		
SUBTOTAL 2			25	21	

ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	
CARACTERÍSTICA	PROXIMIDADES DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	>= 500 m	5	5	
		< 500m	0		
	PROXIMIDADES DE CORPOS DE ÁGUA	>= 200 m	5	5	
		< 200m	0		
	VIDA ÚTIL DA ÁREA	<= 2 ANOS	☐		-
		2 < x <= 5 ANOS	☒		
		> 5 ANOS	☐		
	RESTRIÇÕES LEGAIS AO USO DO SOLO	SIM	☐		-
		NÃO	☒		
	SUBTOTAL 3			10	10

CAPACIDADE LICENCIADA EM TON/DIA (ATERRO REGIONAL)	4
--	---

QUANTIDADE DISPOSTA DO MUNICÍPIO EM TON/DIA (MÉDIA ANUAL)	4
---	---

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
☒ SAD69	UTM_N (m): 7391448
☐ SIRGAS 2000	UTM_E (m): 757879
FUSO:	☒ 22 ☐ 23

TOTAL MÁXIMO	100	78,0
--------------	-----	------

IQR = SOMA DOS PONTOS/10	7,8
--------------------------	-----

IQR	AValiação
0,0 a 7,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
7,1 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS

Figura 18 - Relatório do Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos dispostos em valas-IQR (CETESB, 2023).

3.2 Resíduos Sólidos Urbanos

O aumento da população e aparecimento de novas tecnologias resulta em descarte de produtos que se tornam obsoleto ao decorrer do tempo, os resíduos sólidos urbanos são todos os materiais gerados pela aglomeração urbana, sendo resíduos residenciais, comerciais, industriais, dos serviços de saúde, da construção civil e aqueles provenientes da limpeza

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

50

pública. Cada tipo de resíduos deve ser avaliado dentro da Classificação da NBR 10.004, que divide as classes de resíduos e proporciona a destinação adequada de cada qual com os cuidados necessários à saúde pública e a o meio ambiente possibilitando a reciclagem de matérias e reuso do valor comercial.

Segundo a ABRELPE (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2022), durante o último ano a região sudeste produziu a maior quantidade de RSU no Brasil, corresponde a 49,7% de resíduos gerados. Desta forma, a reciclagem deveria estar implantada de forma adequada, beneficiada antecipadamente com resíduos de potencial econômico, proporcionando o reuso e reciclagem deste matérias integrando de volta ao mercado. Já os matérias orgânicos, uma vez destinados adequadamente, podem voltar ao solo e gerar compostos orgânicos com decomposição (Figura 19) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2020).

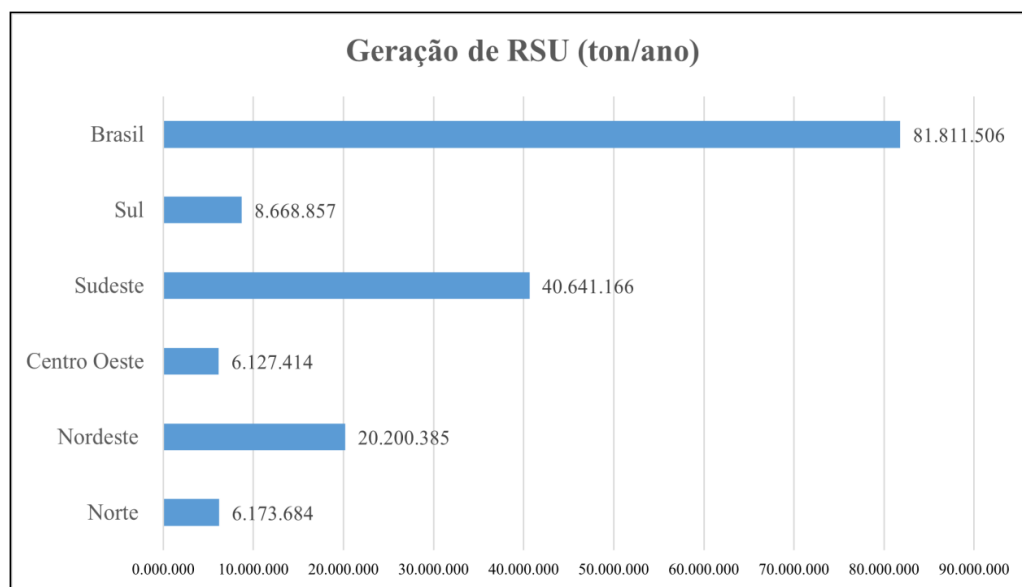


Figura 19 - Geração de resíduos sólidos urbanos nas 5 regiões do Brasil em TON/ANO.

No processo de coleta dos RSU para as áreas públicas de destinação, são recolhidos os materiais como: papel, papelão, embalagem, jornal, plástico, garrafas, vidros, metais, roupas, brinquedos, entre outros. Esses materiais dentro do processo de destinação final devem submetidos ao processo de reciclagem, podendo assim voltar ao mercado se estiverem em condições de reuso, sendo destinado ao aterramento, somente a matéria que se encontra em condições de rejeitos, ou esgotados as possibilidades de reaproveitamento comercial (Tabela 10) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS

ESPECIAIS, 2022).

Tabela 10 – Estimativa de disposição de resíduos sólidos urbanos nas regiões do Brasil.

DISPOSIÇÃO DO RSU POR REGIÃO - 2022				
REGIÕES	DISPOSIÇÃO ADEQUADA		DISPOSIÇÃO INADEQUADA	
Norte	1.870.470	36,60%	3.240.105	63,40%
Nordeste	6.214.527	37,20%	10.491.191	62,80%
Centro-oeste	2.532.762	43,50%	3.288.281	56,50%
Sudeste	29.773.638	74,30%	10.298.552	25,70%
Sul	6.020.694	71,60%	2.388.097	28,40%
Brasil	46.412.091	61,00%	29.706.226	39,00%

Fonte: ABRELPE, 2022.

3.2.1 Análise Gravimétrica

Os resíduos podem ser classificados quanto as suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Dentre as características físicas dos resíduos sólidos pode-se citar: composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, compressibilidade, granulometria, geração per capita, entre outros.

O objetivo da análise gravimétrica está em informar o percentual de cada fração dos resíduos em relação a massa total amostrada. O conhecimento da participação de cada tipologia na massa total permite o equacionamento das potencialidades com relação à reciclagem ou outros tipos de tratamentos de resíduos, uma vez que é feita a proporcionalidade estatística das percentagens obtidas na análise.

Para as finalidades deste trabalho, foi utilizado como método a realização do estudo gravimétrico dos resíduos sólidos (Figura 20). A indicação das normas técnicas (NBR 10.004 e NBR 10.007) é uma tentativa de padronização que alguns especialistas em limpeza pública recomendam no sentido de reduzir as incertezas nas análises e na formulação das composições dos resíduos.

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

52



Figura 20. Campanha operacional de campo para a realização dos estudos gravimétricos de RSU no aterro municipal (Campina do Monte Alegre).

Os procedimentos metodológicos adotados para a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares foram:

- i. Escolha da data estrategicamente, para realizar o estudo sobre a coleta de maior geração de RSU, para isto foram utilizados 2 caminhões para a realização do procedimento;
- ii. Descarregamento do veículo coletor contendo 987,9 quilos de peso líquido em resíduos, em área adequada para o manejo (Figura 21);



Figura 21 - Descarregamento dos resíduos sólidos urbanos coletados em um dia antecedendo as etapas de preparação do estudo gravimétrico.

- iii. Execução do quarteamento, que consiste em repartir a amostra de resíduo total em

quatro montes de forma homogênea (Figura 22);



Figura 22 - Mistura dos montes selecionados no quarteamento, visando obter homogeneização da amostragem.

iv. Mistura e revolvimento dos montes escolhidos e execução de novo quarteamento, escolhendo-se dois montes opostos para que seja efetuada a triagem (Figura 23);



Figura 23 - Separação por quarteamento para a análise estatística dos resíduos sólidos.

v. Separação dos diferentes tipos de resíduos sólidos urbanos até atingir uma amostragem de 1.000 quilos aferidos em balança. A triagem será realizada separando-se os seguintes componentes: papel, papelão, madeira, têxteis, couro, borracha, plástico duro, plástico mole, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, minerais e alumínio (Figura 24).



Figura 24 - Balanças para aferição da massa conforme a separação dos tipos dos resíduos sólidos urbanos.

Após o término dessas atividades de campo, os dados de pesagem obtidos devem ser tratados e assim tem-se a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município. Através destas informações torna-se de grande valia para uma operação sustentável do serviço de limpeza pública, caracterizando as gerações dos resíduos.

Os principais fatores que influenciam nos resultados obtidos pela gravimetria dos resíduos sólidos domiciliares estão em função: do número de habitantes; área relativa de produção (atividade predominante); sazonalidade; condições climáticas; hábitos e costumes da população; nível educacional; poder aquisitivo; tipo de equipamento de coleta; segregação na origem; sistematização da origem; controle dos pontos produtores e legislação específica.

A composição gravimétrica média dos resíduos sólidos domiciliares coletados no Brasil (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICO-SOCIAL APLICADA, 2017), está detalhada a seguir (Figura 25).

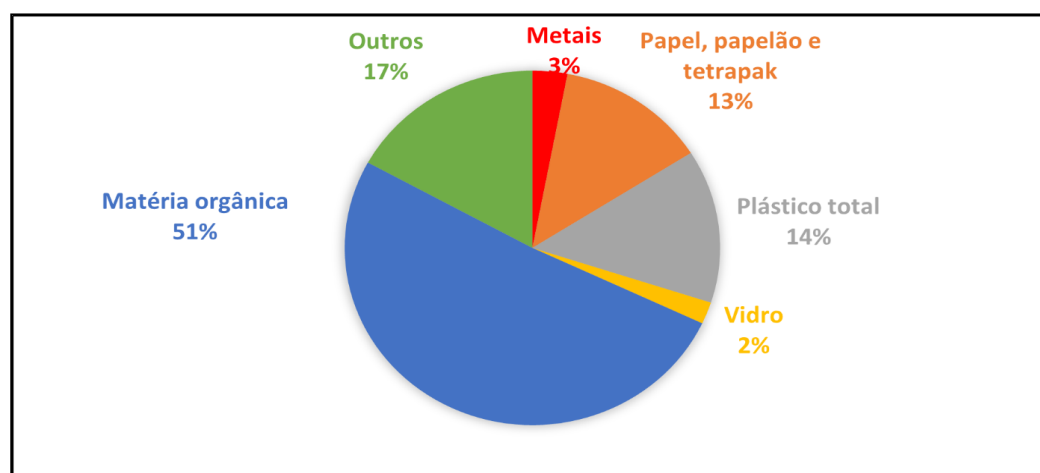


Figura 25 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.

Após a realização do estudo gravimétrico estatístico nos resíduos sólidos urbanos do município de Campina do Monte Alegre-SP, pode-se notar elevados índices (Tabela 9) nos materiais como matéria orgânica (49,89 %), plástico mole (14,51 %) e fraldas/ papel higiênico (8,86 %). Os menores índices demonstrados ficaram por conta dos resíduos de alumínio (0,39 %) e metais (0,56 %) (Tabela 11).

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos 56

Tabela 11- Resultado da análise gravimétrica realizado no município de Campina do Monte Alegre-SP.

Gravimetria de RSU do Campina do Monte Alegre (%)	
Matéria Orgânica	49,89
Papel, Papelão e Jornal	7,49
Embalagem longa vida (Tetrapack)	1,07
Embalagem Pet	1,28
Isopor	0,61
Plástico Mole	14,51
Plástico Duro	2,36
Metais ferrosos	0,56
Pilhas e Baterias	0,00
Vidros	0,70
Terra e Pedra	3,01
Madeira	3,02
Trapos e panos (Têxtil)	6,33
Diversos	0,42
Alumínio	0,39
Borracha	1,11
Fraldas / Papel Higiênico	8,86
Espuma	0,73
Resíduo Eletrônico	0,00
Perdas no Processo	1,21

Fonte: SABBA Ambiental.

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

57

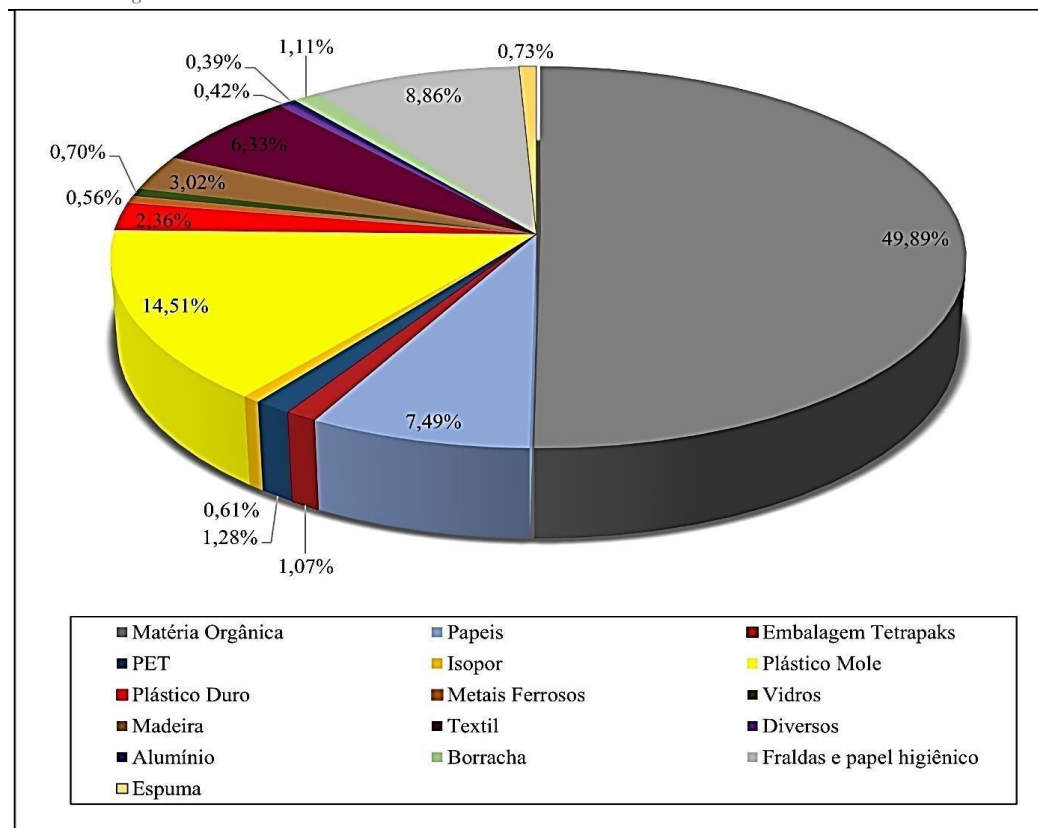


Figura 26 - Tipos de resíduos com suas respectivas percentagens demonstrativas do resultado da análise gravimétrica realizada.

Após tratamento e análise dos dados obtidos nestas campanhas observa-se que os dados referentes ao município de Campina do Monte Alegre diferem em partes da média nacional (Tabelas 9 e 10) (“Relatório Técnico - Estudo gravimétrico”, 2023). Nota-se que há diferença nos valores para os resíduos como papelão, metais ferrosos e vidro, embora em outros a média prevaleça, como é o caso dos orgânicos, rejeitos e plásticos (Figura 26).

Tabela 12 - Comparativo gravimétrico de resíduos urbanos entre diferentes escalas no Brasil.

COMPARATIVO GRAVIMÉTRICO DE RSU ENTRE REGIÕES (%)

MATERIAL	REGIÃO		
	Brasil*	Sudeste*	Campina do Monte Alegre
Metais Ferrosos	10,00%	11,00%	0,56%
Papel e Papelão	22,00%	42,00%	7,49%
Plástico	13,00%	27,00%	18,15%
Vidro	9,00%	12,00%	0,70%
Orgânico	51,40%	52,00%	49,89%
Outros	3,00%	8,00%	6,33%

*BRASIL: (CEMPRE, 2019).

*SUDESTE: (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

Fonte: SABBA Saneamento.

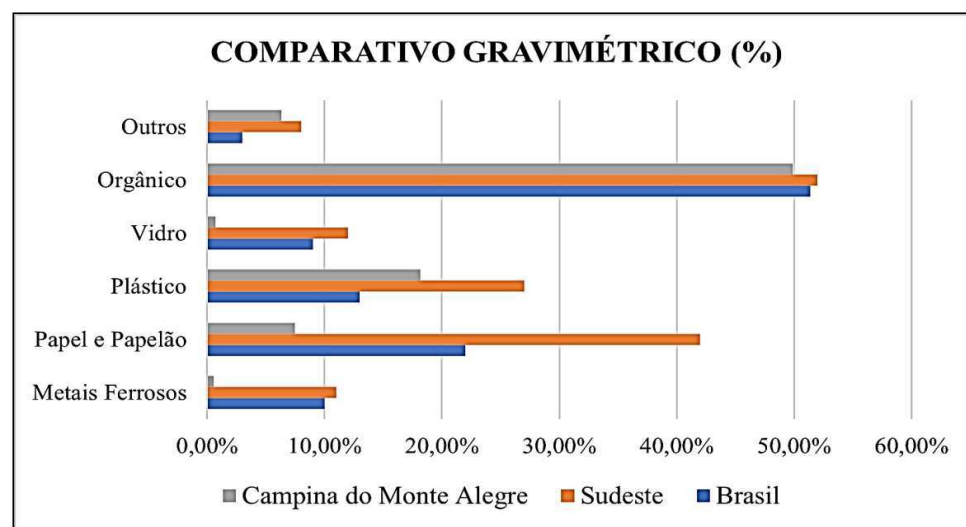


Figura 27 – Comparativo gravimétrico dos tipos de matérias presentes nos resíduos urbanos (%).

3.3 Resíduos da Limpeza Urbana

Serviço de limpeza urbana entende-se por atividade públicas que irão preservar e conservar o bem-estar em locais públicos, sendo atendido varrições em vias de circulação de pedestres ou ciclistas; lavagem em áreas que acontecem feiras livres; reposição e troca de saco de lixos em lixeiras em ambientes públicos e a coleta de resíduos urbanos domiciliares (Tabela 13).

Tabela 13 - Recursos aplicados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Brasil e regiões.

RECURSOS APLICADOS	
REGIÃO	R\$/ ANO
Norte	1.946.000
Nordeste	6.342.000
Centro-oeste	1.367.000
Sudeste	15.281.000
Sul	3.097.000
Brasil	28.033.000

Fonte: ABRELPE, 2022.

As atividades relacionadas as limpezas publicam são essenciais ao manejo de resíduos sólidos da cidade, ajudam a evitar alagamentos por resíduos depositas próximos as sarjetas das vias e logradouros, assegura a saúde pública com diminuição de áreas de enfoque de risco com proliferação de doenças patogênicas, e mantem o bem-estar da cidade para proporcionar o bom convívio social e destinação adequada dos resíduos gerados (Tabela 14).

Tabela 14 - Empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana no Brasil e regiões.

EMPREGOS DIRETOS GERADOS	
REGIÃO	QUANTIDADE
Norte	24.653
Nordeste	98.506
Centro-oeste	28.071
Sudeste	144.091
Sul	40.992
Brasil	336.313

Fonte: ABRELPE, 2022.

O município de Campina de Monte Alegre conta com a prestação de serviço municipal para gestão de limpeza pública, sendo desenvolvidos projetos dos quais atraem os munícipes para destinação correta. O programa “Passando a Limpo”, iniciado em 2022, foi uma iniciativa do setor de zeladoria municipal para conservação das vias públicas (Figura 28). O projeto estenderá até o ano de 2023, sendo mantido pela zeladoria municipal.



Prefeitura Municipal
Campina do Monte Alegre

Projeto "Passando a Limpo" é iniciado em Campina do Monte Alegre e cobrirá todo o município

12/02/2022 às 12h05



Figura 28 - Projeto Passando a Limpo (Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre-SP).

3.4 Resíduos da Construção Civil

Os resíduos gerados pela construção civil, conhecidos como RCC ou RCD (Resíduos de Construção e Demolição) são resíduos inertes constituídos de detritos, provenientes de entulhos e restos de construção civil, da qual o processo de reciclagem é possibilitado.

Estudos feitos pela (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

61

PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2022), aponta que na região sudeste foi coletado total de 25.047.395 ton/ ano de RCD, representando a maior quantidade de material coletado comparado às outras regiões. O descarte incorreto destes resíduos segue sendo encontrado em vias públicas, áreas abandonadas, margens de córregos e rios, sendo um risco à saúde pública com proliferação de animais causadores de doenças, poluição visual, risco de enchentes, entre outros (Tabela 15).

Tabela 15 – Massa gerada e coletada de RCC pelas regiões no Brasil.

COLETA DE RCC POR REGIÕES		
REGIÃO	Ton/ Ano	Kg/ Hab/ Ano
Norte	1.870.260	98,90
Nordeste	9.481.605	164,40
Centro-Oeste	5.403.095	323,40
Sudeste	25.047.395	279,40
Sul	6.572.920	216,20
Brasil	48.375.275	226,80

Fonte: ABRELPE, 2022.

Os materiais de resíduos de construção civil são classificados pela CONAMA 307/ 02, (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002), através das suas atividades e riscos ao meio ambiente:

“Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma: I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras; II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros; III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso; IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.”

Os aterros responsáveis por recebimento dos RCC devem seguir as normas citadas pelo CONAMA 307/02, (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002) sobre a

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

62

disposição e tratamento adequado dos resíduos de construção civil, e terão de constar no plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil, promovendo programa de coleta dos geradores, cadastramento de áreas públicas para recebimento e triagem dos materiais, proibição e fiscalização de disposição de RCC em áreas não licenciadas, incentivo a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo (Figura 29).

Dentro dos processos realizados em uma unidade de recebimento dos resíduos de construção civil devem conter a caracterização dos materiais, triagem para destinação correta dos materiais que chegam junto aos RCC ou RCD (Tabela 14) (MARQUES NETO, 2010), acondicionamento garantindo que seja possível o processo de reciclagem e reutilização, transporte que devem ser seguidos pelas normas técnicas para o transporte de resíduos e destinação final adequando sendo em estabelecimentos públicos licenciados estando aptos para receber os materiais de RCC. O processo de reciclagem dos resíduos de construção civil também é protocolado pelo CONAMA 307/02; (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002), seguindo suas normas na realização dos processos dependendo das classes:

Art. 10. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I- Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Tabela 16 - Gravimetria média dos resíduos da construção civil no Estado de São Paulo.

GRAVIMETRIA DE RCC NO ESTADO DE SÃO PAULO	
MATERIAL	%
Cerâmica	2%
Areia/ Solo	9%
Pedra	19%
Gesso	1%
Madeira	7%
Argamassa	8%
Fibrocimento	2%
Plástico	8%
Ferro	2%
Vidro	10%
Concreto	19%

Cerâmica Polida 14%

Fonte: Marques Neto, 2010.

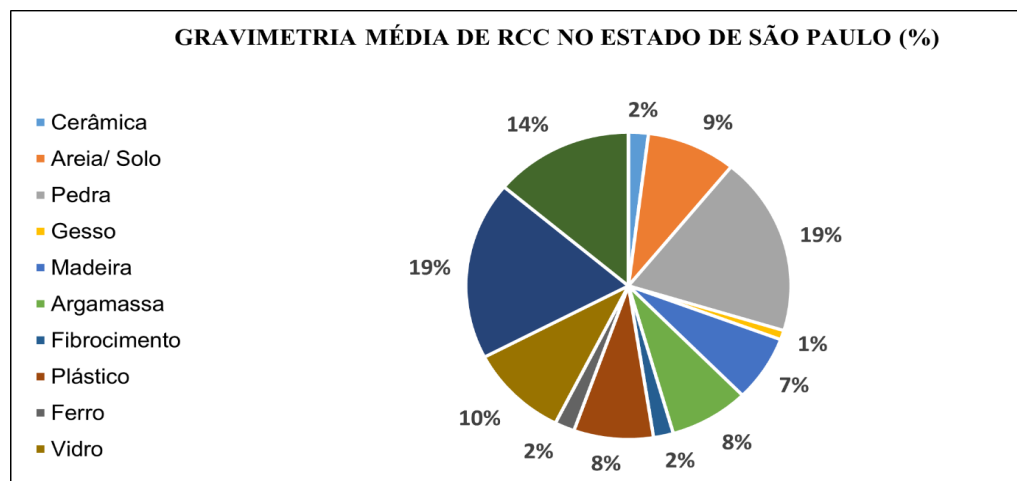


Figura 29 - Resultado da análise gravimétrica dos RCC no Estado de São Paulo.

3.5 Resíduos Volumosos

São conhecidos por resíduos volumosos, todos os materiais que são descartados de grandes dimensões que não são removidos pelo sistema de coleta pública convencional, como mobílias, equipamentos domésticos de grande porte, resíduos verdes resultantes de podas ou serviços semelhantes, entre outros.

A PNRS, sancionada em 2012, dispõe de um parágrafo sobre responsabilidade compartilhada entre poder público, consumidores e fabricantes. Visto isso, é de responsabilidade social o descarte correto destes materiais volumosos quando não são mais úteis para a população. O descarte incorreto causa poluição visual, prejudicam o meio ambiente e possibilita a proliferação de vetores, causando risco de enchentes e incêndios dependendo dos materiais descartados (RAPHAEL TOBIAS DE VASCONCELOS BARROS., 2012).

Para a realização a destinação correta destes materiais, são propostos alguns projetos adotados por alguns municípios com implantação de pontos de coletas ou programas de coletas que atendam a demanda da cidade e direciona estes materiais de forma sustentável com o crescimento populacional.

Campina de Monte Alegre é aderente ao Programa de Coleta em Portas, para recebimento dos resíduos volumosos, dos quais são apresentados pela prefeitura (Departamento de Zeladoria), datas e horários que serão realizadas as coletas.

3.6 Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos provenientes de serviços de saúde, conhecidos como RSS, são gerados por estabelecimentos como hospitais, prontos-socorros, farmácias, postos de saúde, laboratórios, ambulatórios, clínicas médicas e entre outros. Os RSS são avaliados pela NBR 10.004/ 2.004 (ABNT) – classificação de resíduos sólidos. Os resíduos de serviço de saúde necessitam de uma coleta diferenciada devido as suas periculosidades, devem ser agrupados no seu descarte com somente matérias da mesma classe é destinado após a coleta separada de outros resíduos a pontos que possam fazer a desinfecção antes da disposição final (Tabela 15). (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b).

Segundo o ABRELPE (2020), os RSS no ano de 2020 teve uma alta demanda por contada pandemia existente, a região sudeste obteve 192.732 ton/ ano de resíduos usados no Estado. Cerca de 30% segundo a ABRELPE (2020) dos municípios brasileiros não fazem a destinação correta dos resíduos coletados sem nenhum tratamento prévio, proporcionando risco a saúde pública e o meio ambiente, sendo atitudes contra a normas vigentes dos descartes de RSS, que devem ser direcionados após as coletas a processos de desinfecção como: Autoclave, Micro-ondas, incineração e entre outros métodos de limpeza e destinação final adequada (Figura 30).

Tabela 17- Coleta de geração de Resíduos do Serviço da Saúde nas regiões do Brasil

COLETA DE RSS POR REGIÃO		
REGIÃO	Ton/ Ano	Kg/ Hab/ Ano
Norte	10.995	0,59
Nordeste	45.018	0,79
Centro-oeste	23.744	1,44
Sudeste	192.732	2,17
Sul	17.426	0,58
Brasil	289.915	1,37

A resolução CONAMA 358 – (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005) trata sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, propondo Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde PGRSS para

que seja realizado a geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, tendo em vista a proteção a saúde pública e ao meio ambiente. A resolução também enfatiza que é de responsabilidade do gerador o manejo seguro dos resíduos infectantes, ao evitar a contaminação e tendo a disposição adequada destes materiais.

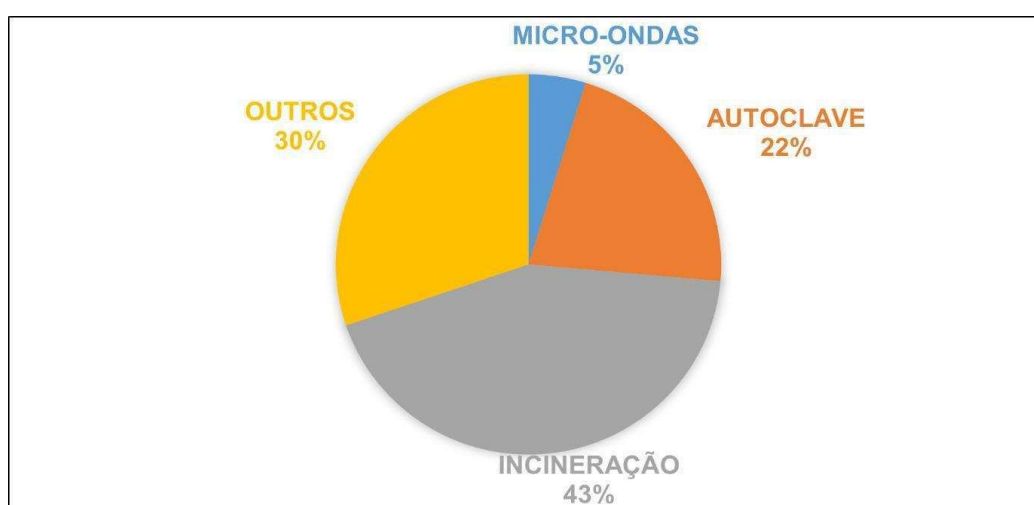


Figura 30 – Gráfico representativo da destinação dos resíduos do serviço da saúde no Brasil (SNIS, 2020).

Conforme a PNRS, prevista na Lei 12.305/2010, todos os resíduos perigosos, deveram ser destinados a partir do laudo de composição e aceite da empresa beneficiadora, sendo assim o documento conhecido por CADRI, Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, deve estar sempre vinculado a geração municipal, e direcionado a seu tratamento.

O município de Campina do Monte Alegre declara ao Sistema Nacional de Informação ao Saneamento Básico, anualmente geração de 2865,30 kg/ano de resíduos da saúde, em estado solido (Fig 31). Estes materiais são acondicionados em bombonas e destinadas a Cheiro Verde Comércio de Material Reciclável Ambiental LTDA EPP – Localizada em Bauru – SP. Empresa responsável pelo adequado gerenciamento perante as normas ambientais vigentes a destinação desta classe de resíduos. (Tabela 18).

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

66

Tabela 18 – Comparativo de geração por região de RSS.

GERAÇÃO DE RSS POR REGIÃO		
REGIÃO	Ton/ Ano	Kg/ Hab/ Ano
Sudeste	192.732	2,17
Brasil	289.915	1,37
Campina do Monte Alegre	2,8653	2,12



Figura 31- Entrada da Unidade Básica de saúde, Luiz Carlos Lopes - Campina do Monte Alegre SP.

3.7 Resíduos com Logística Reversa

Os resíduos com logística reversa obrigatória são todos os materiais que possam proporcionar risco à natureza ou à saúde que não podem ser descartados como RSU ou qualquer outra forma que não seja a sua destinação correta pelo fabricante, a resolução do CONAMA nº 401 - (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2008) estabelece 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. Todos os materiais como pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes e agrotóxicos e suas embalagens e resíduos devem ser realizado o processo de logística reversa pelos seus produtores por conta dos riscos em descarte incorreto junto com resíduos domiciliares.

Dentro da PNRS é estabelecido a logística reversa como instrumento de implementação do princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, com intuito de direcionar seu retorno para um novo ciclo de aproveitamento. Estudos feitos pela (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2022) aponta a ton/ano de alguns produtos que necessitam de logística reversa, como: embalagens de defensivos agrícolas; embalagens de óleos lubrificantes; pneus inservíveis; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; medicamentos; equipamentos eletrônicos; bateria de chumbo - ácido inservíveis; embalagens de aço e embalagens em geral (Tabela 19).

Tabela 19- Potencial de redução das emissões decorrentes dos materiais recicláveis recuperáveis em 2019.

POTENCIAL DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES POR MATERIAL				
MATERIAL	VOLUME COLETADO		EMISSIONES	
	TONELADA	%	TCO ² EQ	%
Pead	15.445	3,9	16.710	9,6
Pebd	23.613	5,9	33.253	19,1
Pet	23.452	5,9	29.049	16,7
PP + os	11.831	2,9	8.761	5
Plástico	74.341	18,6	87.773	50,4
Alumínio	3.217	0,8	27.022	15,5
Aço	27.914	7	35.451	20,3
Metal	31.131	7,8	62.473	35,8
Papel	190.822	47,6	22.827	13,1
Vidro	104.204	26	1.235	0,7
Total	400.498	100%	174.308	100%

Fonte: ABRELPE, 2021.

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

68

Com o avanço das políticas públicas na área de logística reversa, é possível mensurar o aumento das destinações corretas destes materiais, sendo realizados diversos projetos para coleta e devolução das matérias-primas ao ciclo, entre os projetos existentes, podemos citar os seguintes:

- GREEN ELETRON – Reciclagem de eletroeletrônicos;
- PROJETO RECICLUS – Reciclagem e coleta de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; Programa Jogue Limpo, para coleta de óleo lubrificantes, e demais projetos envolvendo a devolução destes materiais após o consumo. A partir da movimentação destes projetos, o SINIR, dos municípios declarantes no ano de 2020, aponto o resultado de massa recebida para correta destinação:

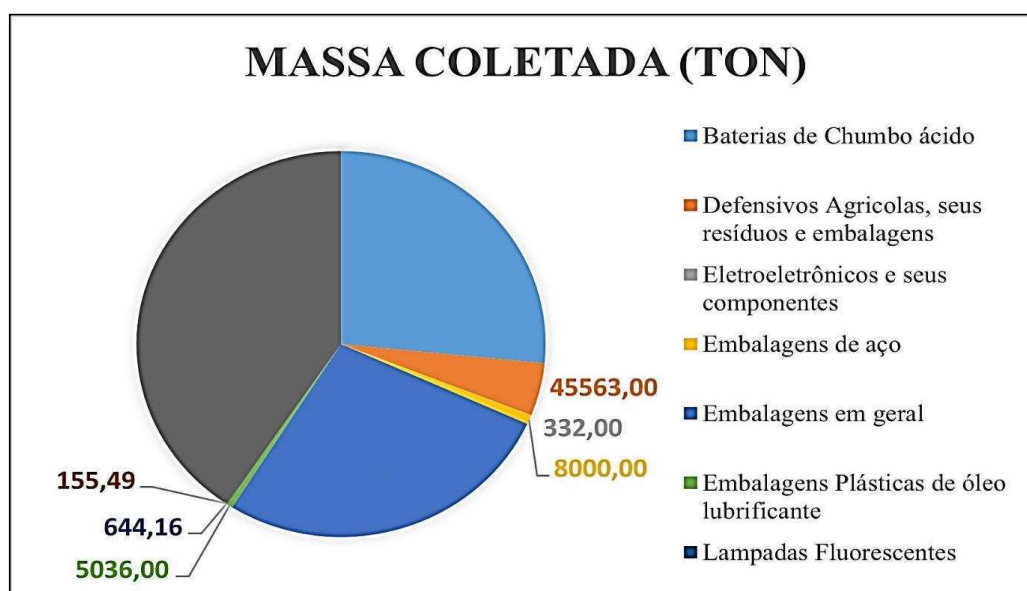


Figura 32 - Massa recuperada resíduos sujeitos a logística reversa.

3.8 Resíduos de Serviço Público de Saneamento

Dentro do processo de tratamento de água ou esgoto, existe o material sólido retirado dos mananciais de abastecimento. As ETEs realizam o processo de retirada de poluente e de qualquer matéria orgânica presente, o processo irá proporcionar subprodutos como espuma, material gradeado e areia, que são destinadas as zonas de tratamento de resíduos.

Os lodos que são resultados também do tratamento de esgoto devem ser tratados antes de entrar em contato ao solo, pois eles carregam grande quantidade de nutriente e podem ser entregues na sua disposição final em zona de aterro, incineração ou compostagem.

Para meios de compostagem com o lodo proveniente de ETEs deve ser seguido e

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

69

avaliando o CONAMA 375 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2006, p. 375) referente ao uso agrícola de lodos de esgoto gerado em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.



Figura 33 - Estação de tratamento de esgoto do município de Campina de Monte Alegre-SP.

Considera que o lodo proveniente de esgoto corresponde a uma fonte potencial de risco a saúde pública, podendo conter metais pesados e compostos orgânicos persistentes e patogênicos em concentrações nocivas à saúde e meio ambiente, se utilizado em atividades agrícolas deve ser acompanhando como prevê na norma do CONAMA 375 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2006) é seguindo as normas de uso do lodo no solo.

3.9 Resíduos de Serviço de Transporte

Resíduos de serviços de transporte (RST) são produtos gerados em aeroportos, terminais alfandegários, rodoviárias, ferroviários e passagens de fronteiras. Esses materiais redobram a necessidade de cuidados pois proporcionam risco a saúde humana se descartado incorretamente ao meio ambiente. De acordo com a PNRS as empresas que são responsáveis por esses resíduos devem ter um plano de manejo e gerenciamento adequado para cada resíduo específico.

Os resíduos que podem ser gerados são: Resto de cargas, resíduos de papel e plástico, resíduos domésticos gerados nas cantinas, lavanderias, sanitários e restos de mercadorias, pneus e veículos inutilizáveis, lubrificantes, vernizes, solventes e baterias usadas, os produtos são classificados pelo seu potencial de risco pela NBR 10.004 - Classificação de resíduos sólidos,

que proporciona a idealização da destinação adequada dos materiais considerados perigosos.



Figura 34 - Pátio veicular do município de Campina de Monte Alegre-SP.

As destinações adequadas para os RST podem ser entre reciclagem da sucata metálica e embalagens de óleos, incineração de resíduos contendo patógenos, aterro sanitário, coprocessamento de resíduos com alto teor calorífico, compostagem de resíduos orgânicos, todos os processos de destinação final irão depender da classificação prevista na NBR 10.004 por conta dos materiais que compõe os resíduos de serviço de transporte. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

3.10 Resíduos Industriais

Resíduos industriais são materiais providos de descarte de industriais, da qual aquele material não tem mais valor econômico ou ocupacional dentro da operação. Os elementos que não têm mais função para a indústria apresentam uma composição mista muitas vezes, podendo ser um composto perigoso, portanto se faz necessário diagnóstico dos tipos de matérias que irão ser descartados para terem a destinação final adequada, devendo ser classificados dentro da NBR 10.004 para direcionar o descarte correto dos materiais.

Dentro dos resíduos perigosos gerados pela indústria temos solventes, borra oleosa, tintas, eletrônicos, EPI's contaminados, areia misturado com óleo e água, resíduos de caixa de decantação e outros subprodutos de resultado do serviço industrial.

Os contaminantes devem ser armazenados em locais seguros para a sua neutralização

Parte 3 - Diagnóstico dos Resíduos

71

antes de poder ser reutilizado no processo de reciclagem ou descartado se não houver mais valor comercial dentro do processo produtivo, os resíduos líquidos devem ser direcionados no tratamento de esgoto industrial. O descarte correto e de responsabilidade da empresa como previsto na PNRS no artigo de responsabilidade compartilhada, e o descarte inapropriado e caracterizado crime ambiental como regente nas leis de Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Política Nacional de Saneamento básico, Política Nacional do Meio Ambiente, e empresas certificadas pela ISO 14.001 são notificadas e perdem sua certificação após seus crimes ambientais.

Para o acompanhamento de destinação, a Diretoria Colegiada da CETESB publicou no final de dezembro de 2022 a Decisão de Diretoria nº 130, que estabelece o termo de referência para elaboração do PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no âmbito do licenciamento ambiental do Estado de São Paulo, sendo assim, qualquer gerador acima de 200 litros/dia, deverão realizar este estudo, contendo todos os dados bases referente a destinação dos resíduos gerados, como o sistema de tratamento destinado.

3.11 Resíduos Minerários

O processo de mineração consiste em atividades de escavação para retirada de minérios do solo, resultando em alguns resíduos estéreis. Estes são resíduos sólidos de extração, que não tem valor econômico para o processo e são descartados durante a operação, com a grande demanda de matérias e máquinas são existentes mais resíduos sólidos que são descartados após o tempo de operação ou vida útil do produto, como: sucata de metais ferros ou não ferrosos, resíduos de borracha, resíduos de construção civil, resíduos de madeiras contaminadas ou não, e os rejeitos que são sobra do beneficiamento do minério, apresentam em sua composição água que é usada para separar o minério de ferro de matérias que não tem valor comercial, para operações de mineração deve ser seguida a Lei nº 12.334/10 Política Nacional de Segurança de Barragens, sendo de responsabilidade da empresa conter os rejeitos produzidos durante a produção é dar a destinação adequada no tratamento da água redigindo um plano de uso durante a produção. (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2010c)

Dentro da PNRS está estabelecido que as empresas de mineradoras tenham um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, tendo responsabilidade de todos os subprodutos gerados durante sua operação, devendo haver fiscalização por conta da grande quantidade de matérias que possam ser perigosos a saúde pública e meio ambiente.

O município de Campina de Monte Alegre, conta com um (01) processo de mineração na região municipal, sendo realizado pela empresa Mineração Monte Alegre LTDA – EPP. Localizada no bairro Engenheiro Ermilo, ocorre a mineração de areia por desmonte hidráulico. A empresa responsável possui os devidos licenciamentos necessários, e o acompanhamento pelo órgão competente.



Figura 35. Área de extração mineral de areia localizado no município de Campina de Monte Alegre-SP.

3.12 Resíduos Agrossilvipastoril

Denominado por resíduos agrossilvipastoril (RASP), são todos os resíduos gerados pelas atividades agropecuárias e silviculturas, sendo de produção rural ou em uso industrial, os resíduos gerados por essas atividades de grande parte são de origem orgânica, sendo reutilizados no solo pelo ciclo da matéria orgânica proveniente nas atividades agrícolas. Porém, o uso intensivo do solo ou atividades que possam ser perigosos ao meio ambiente se faz necessário destinação correta como reaproveitamento, reciclagem ou incineração, sendo de responsabilidade dos produtores a realização de PGRS das atividades de produção.

O Brasil realiza grande atividades agrícolas sendo assim segundo a SINIR no ano de 2015 foi estimado geração de aproximadamente 775 milhões de toneladas de RASP, que devem ser gerenciado por planos de resíduos por apresentarem risco também a saúde e ao meio ambiente dependendo da composição dos matérias que podem ter subprodutos tóxicos e acumulativos em contato com a natureza, sendo proposto a reciclagem dos produtos dentro do processo produtivo das atividades com intuito de reduzir os resíduos descartados meio rural.

A características destes resíduos, possibilita a geração tanto de materiais orgânicos para adubação e a geração de energia, dependendo do seu potencial energético, de acordo com a ABIOGÁS – Associação Brasileira do Biogás, em 2019, o potencial brasileiro de produção de biogás nos setores sucroenergéticos e da agroindústria era de 40,6 bilhões m³/ano e de geração de energia é de 157,27 mil GWh/ano.

Parte 4

SETORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

4.1 Fluxo de Resíduos

A setorização dos resíduos sólidos no município está configurada pelos seus tipos geradores, cada um com uma destinação específica, conforme sua legislação pertinente. Conforme a Tabela 17, é possível visualizar as principais destinações para cada tipo de resíduo.

Os resíduos sólidos urbanos do município são destinados para o aterro sanitário em valas de Gestão Municipal, área própria da prefeitura, da qual sua instalação, segue aprovada pelo processo nº 46/00052/08 e as devidas Licenças de Operação, concedidas ao decorrer do histórico.

Nos resíduos da construção civil e vegetal, sua destinação final dá-se pelo acondicionamento na mesma área municipal, para os resíduos oriundos dos sistemas de saúde, a destinação adequada é realizada direcionando-a para os tratamentos de empresas especializadas.

Tabela 20 - Destinação dos diferentes tipos de resíduos gerados pelo município.

FLUXO DE RESÍDUOS MUNICIPAL

Tipo de Resíduo	Destinação
Resíduo Sólido Urbano (RSU)	Área própria – Aterro em Valas
Resíduo da Construção Civil (RCC)	Reaproveitamento em obras públicas / Área própria – Aterro em Valas
Resíduo Verde (RV)	Área própria – Aterro em Valas
Resíduo da Saúde (RSS)	Tratamento – Cheiro Verde Ambiental

Fonte: SABBA Ambiental.

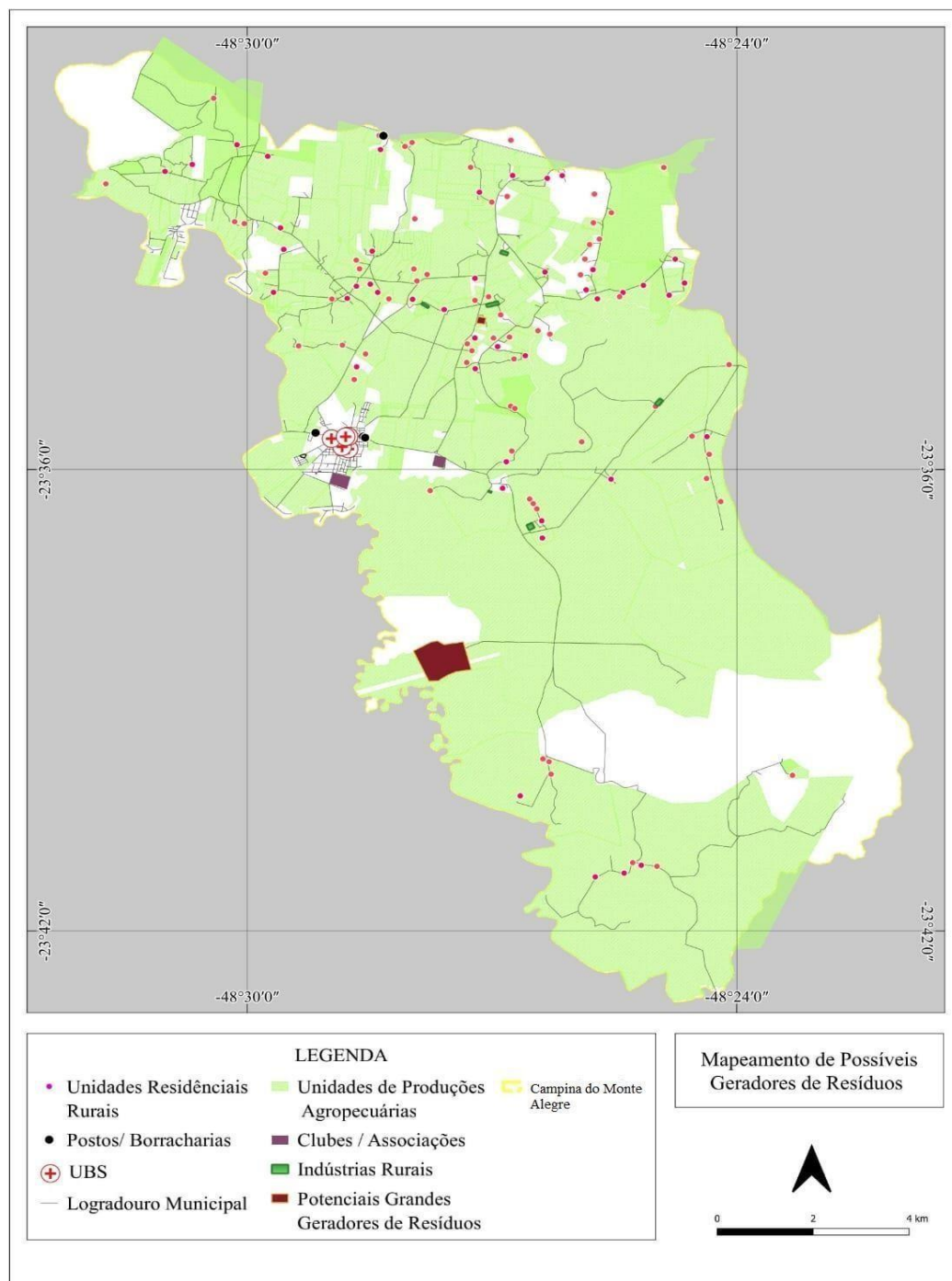


Figura 36 - Mapeamento dos possíveis geradores de resíduos no município.

4.2 Projeção de Geração e Aporte de Resíduos Sólidos

Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos elaborado pela CETESB no ano de 2020 (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2018), o município de Campina do Monte Alegre gera, em média, 0,62 kg/hab/dia de resíduos sólidos urbanos, aproximadamente 3,60 toneladas de resíduos sólidos domiciliares por dia, conforme projeção populacional realizada neste Plano, para uma população de 5.812 habitantes (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS, 2022)

Para a quantificação estimada das frações dos diferentes tipos de resíduos sólidos, adotou-se os resultados obtidos no estudo gravimétrico realizado no município, que possui um índice de 49,89 % de material orgânico. Já para as projeções da geração de resíduos de construção civil (RCC), adotou-se o valor per capita de 0,765 kg/hab/dia, divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2022)

Na projeção da geração de resíduos de serviços de saúde (RSS), utilizou-se o valor per capita de 0,0059 kg/hab/dia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2021) (Tabela 21).

Tabela 21- Projeção de geração por habitante dos diferentes tipos de resíduos.

PROJEÇÃO PER CAPTA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS			
TIPO DE RESÍDUO	Ton/hab/dia	Ton/hab/mês	Ton/ hab/ano
Resíduo Sólido Urbano - RSU	0,000621	0,01863	0,22356
Resíduo da Construção Civil - RCC	0,000765	0,02295	0,2754
Resíduo da Saúde - RSS	0,0000059	0,000177	0,002124

Fonte: ABRELPE, 2021.

Como base para a projeção do número de habitantes por domicílio no município de Campina do Monte Alegre-SP, utilizou-se do levantamento realizado pelo (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS, 2022), o qual estipulou através da sua metodologia empregada os resultados observados na Tabela 22.

Nota-se uma queda nas taxas da projeção, indo de 2,8 Hab/domicílio no ano de 2020 para 2,35 Hab/domicílio no ano de 2050, corroborando a projeção do declínio populacional do município (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS, 2022) (Figura 37).

Tabela 22 - Projeção de habitantes por domicílio.

PROJEÇÃO DE HABITANTES POR DOMICÍLIO			
Ano	População	Domicílios	Hab/domicílio
2000	5.195	1.430	3,63
2005	5.415	1.608	3,37
2010	5.564	1.808	3,08
2015	5.690	1.939	2,93
2020	5.812	2.077	2,80
2025	5.911	2.205	2,68
2030	5.970	2.310	2,58
2035	5.990	2.387	2,51
2040	6.009	2.453	2,45
2045	6.018	2.506	2,40
2050	5.959	2.532	2,35

Fonte: SEADE, 2022.

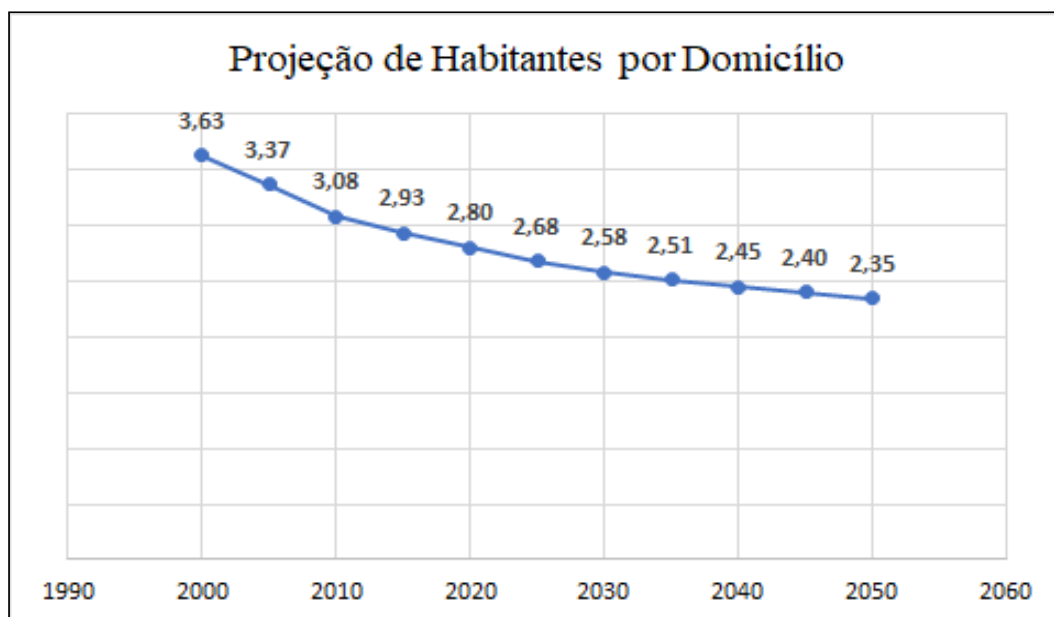


Figura 37 - Levantamento do número de habitantes por domicílio.

A tabela 23 apresenta a projeção da geração dos resíduos brutos do município, considerando as informações pertinentes ao número de habitantes por ano, geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Sólidos da Saúde (RSS) ao ano (tonelada/ habitante/ ano).

Parte 4 - Setorização dos Resíduos

79

Tabela 23 - Projeção média da geração de resíduos (ton/ ano).

PROJEÇÃO MÉDIA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS							
Ano	Projeção hab.	RSU		RCC		RSS	
		Ton/ hab/ ano	Total (Ton/ ano)	Ton/ hab/ ano	Total (ton/ ano)	ton/ hab /ano	Total (Ton/ ano)
2022	5812	0,224	1.299,33	0,275	1.600,62	0,0021	12,34
2023	5845	0,227	1.324,61	0,285	1.664,12	0,0022	12,86
2024	5878	0,230	1.350,38	0,294	1.730,14	0,0023	13,40
2025	5911	0,233	1.376,52	0,304	1.798,60	0,0024	13,96
2026	5923	0,236	1.398,17	0,315	1.863,10	0,0024	14,50
2027	5935	0,239	1.420,15	0,325	1.929,92	0,0025	15,05
2028	5946	0,243	1.442,48	0,336	1.999,14	0,0026	15,63
2029	5958	0,246	1.465,16	0,348	2.070,83	0,0027	16,22
2030	5970	0,249	1.488,14	0,359	2.145,02	0,0028	16,84
2031	5974	0,253	1.509,54	0,371	2.219,00	0,0029	17,46
2032	5978	0,256	1.531,24	0,384	2.295,54	0,0030	18,10
2033	5982	0,260	1.553,26	0,397	2.374,72	0,0031	18,77
2034	5986	0,263	1.575,60	0,410	2.456,63	0,0033	19,46
2035	5990	0,267	1.598,25	0,424	2.541,37	0,0034	20,17
2036	5994	0,270	1.621,18	0,439	2.628,93	0,0035	20,92
2037	5998	0,274	1.644,43	0,453	2.719,51	0,0036	21,68
2038	6001	0,278	1.668,02	0,469	2.813,22	0,0037	22,48
2039	6005	0,282	1.691,94	0,485	2.910,15	0,0039	23,31
2040	6009	0,286	1.716,21	0,501	3.010,42	0,0040	24,17
2041	6011	0,290	1.740,24	0,518	3.113,11	0,0042	25,05
2042	6013	0,293	1.764,61	0,535	3.219,29	0,0043	25,96
2043	6014	0,298	1.789,32	0,554	3.329,10	0,0045	26,90
2044	6016	0,302	1.814,38	0,572	3.442,66	0,0046	27,88
2045	6018	0,306	1.839,79	0,592	3.560,08	0,0048	28,90
2046	6006	0,310	1.861,34	0,612	3.673,20	0,0050	29,88
2047	5994	0,314	1.883,14	0,632	3.789,91	0,0052	30,90
2048	5983	0,318	1.905,19	0,654	3.910,32	0,0053	31,95
2049	5971	0,323	1.927,51	0,676	4.034,57	0,0055	33,04
2050	5959	0,327	1.950,08	0,699	4.162,76	0,0057	34,17

Geração A.A./hab de RSU: 1,37%

Geração A.A./hab de RCC: 3,38%

Geração A.A./hab de RSS: 3,61 %

Projeção elaborada pela SABBA Ambiental.

Pode ser observado de maneira geral para todos os tipos de resíduos que as projeções de geração são ascendentes, como pode ser evidenciado pela Figura 38 a seguir.

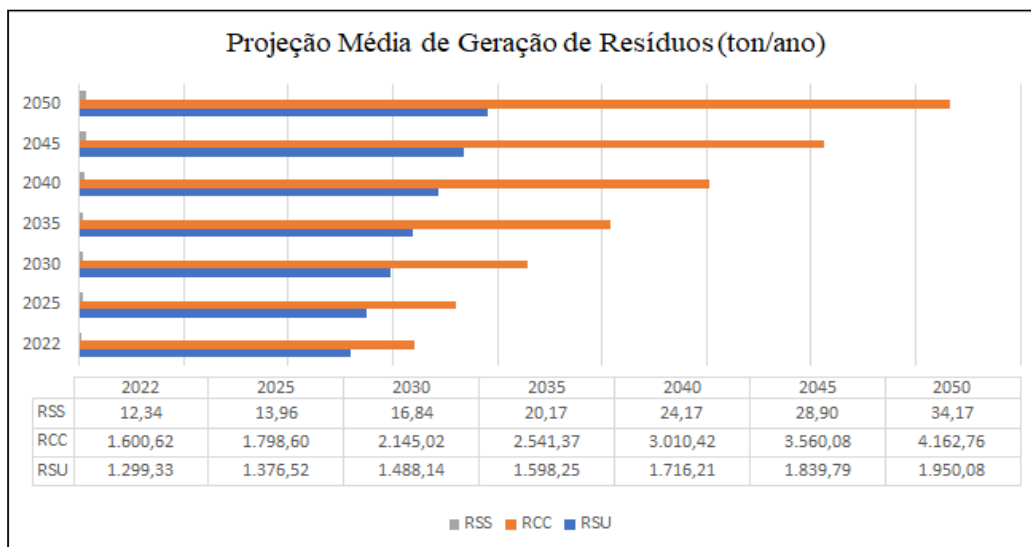


Figura 38 - Projeção média da geração dos diferentes tipos de resíduos conforme demanda populacional.

4.3 Áreas com Descarte Inapropriado de Resíduos

4.3.1 Levantamento dos Principais Locais

Dentro do município foram levantadas as principais informações de pontos de descarte inadequados de resíduos, como mostra a (Figura 39).

O diagnóstico desses descartes inadequados deve ser sempre lembrado como uma responsabilidade compartilhada entre os municípios e o poder público, cada um dentro dos seus limites de ações: os municípios, através de Programas de Educação Ambiental e informativos sobre o Programa de Coleta Seletiva, havendo a conscientização individual das problemáticas para o convívio social que a poluição desses descartes ocasiona; quanto ao poder público, responsável por leis para realizar as coletas dos resíduos municipal (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1999).



Figura 39 - Disposição Inadequada de resíduos em vias públicas.

O município de Campina de Monte Alegre, se atenta a responsabilidade compartilhada em ajudar o manejo adequado dos resíduos gerados, em conjunto com a comunidade, as ruas, praças, parques e avenidas, estão sempre despoluídas. Foram instaladas em todo o núcleo urbano, lixeiras para coleta de resíduos pequenos, como caçambas para maiores geradores e outras lixeiras para coleta seletiva municipal, ponto importante para colaborar com o descarte correto, sem gerar obstrução das vias públicas, possibilitando um melhor convívio social.

Com objetivo de desenvolvimento sustentável, o município sabendo de sua responsabilidade pela expansão urbana da região, se preocupa com as novos loteamentos que possam há vir descartar matérias de sua construção em áreas irregulares, principalmente com o idealização de proteger a saúde pública, o departamento de vigilância municipal, atua no acompanhamento de obras no perímetro urbano, como de possíveis abandonos, que possam remeter a possíveis terrenos “baldios”, pois além de causar péssimo aspecto, mau cheiro e atrair animais vetores de doença, perante a Lei nº9.605/1998, os autores de despejo inadequado em áreas não apropriadas, estão sujeitos á multa ou detenção pela inflação ambiental.

4.3.2 Planejamento e Ações Mitigadoras

Para a contenção desta problemática dentro da gestão pública de resíduos sólidos, coloca-se como sugestão ações que potencializem a conscientização da população, em diferentes escalas, como por exemplo:

- Realização de campanhas de divulgação em veículos de comunicações locais (rádio, tv e jornais);

- Divulgação de cartazes para adequação do manejo no despejo dos “lixos”;
- Informativos de programas de retirada de resíduos volumosos;
- Feiras e programas educacionais, fora da agenda do Programa de Educação Ambiental;
Ações fiscalizadoras pelo poder de segurança pública, através da Guarda Municipal, amparados por legislações aprovadas, para conscientização e diminuição dos pontos geração dos descartes irregulares.

Os pontos de coleta do município, já são eficientes para limpeza urbana, porém deve ser mantido conforme a crescente populacional.

Entretanto cada vez mais é importante a participação de diversos parceiros neste gerenciamento. Esta tendência tem se manifestado através de diversas experiências nacionais e internacionais. Projetos de coleta seletiva e reciclagem têm mostrado a importância da participação da comunidade e do desenvolvimento de mercado para os materiais recicláveis, ao mesmo tempo em que mostram oportunidades de geração de emprego e renda (AGUIAR& JUNIOR, 2010).

Há diversos autores que apontam a necessidade de mudanças nos hábitos e padrões de consumo, de forma a reduzir e reutilizar os resíduos sólidos, priorizando pela recuperação e reciclagem de materiais. As diferentes parcerias entre os poderes públicos e o poder público e os setores privados (com e sem fins lucrativos) tem grande potencial para viabilizar e aperfeiçoar o gerenciamento dos resíduos sólidos advindo da coleta seletiva, ou da coleta regular, o que justificaria menos material com potencial para ser reciclado e ou reutilizado indo parar nos aterros sanitários (AGUIAR& JUNIOR, 2010).



Figura 40 - Lixeiras de coleta seletiva, Praça da Matriz.

Com o intuito de possibilitar um ambiente sustentável, temos as lixeiras para coleta nos principais pontos, e as lixeiras menores, espalhas no núcleo urbano da cidade:



Figura 41 – Lixeira para disposição de resíduo municipal.

4.4 Área para Destinação Final de Resíduos

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos Nº 12.305, refere-se por destinação final ambientalmente adequada a destinação dos resíduos que inclui a reciclagem, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA. A disposição final dos resíduos consiste na área usada para triagem e separação dos materiais que ainda são usados para reciclagem dependendo do seu valor comercial, contribuindo pelo marco de não geração e reutilização dos materiais (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

A área de destinação final conhecida por Central de triagem de resíduos - CTR, servirá como ponto temporário dos materiais destinando os materiais com valor comercial de volta ao seu ciclo ativo e os materiais sem valor comercial, considerados rejeitos a disposição final ao aterro sanitário controlado do qual o município faz parte.

Rejeitos são todos os materiais que não são capazes de ser restaurados, reutilizados ou reciclados, encontrando-se na sua disposição final já em degradação (RAPHAEL TOBIAS DE VASCONCELOS BARROS., 2012).

São levados aos aterros sanitários controlados para seu processo de degradação, podendo ser destinado para tecnologias como incineração ou em termoquímicas, das quais o descarte deste material pode virar insumos energéticos, sem gerar passivos ao meio ambiente, sendo de forma ecológica e sustentável.

O sistema de coleta dos resíduos gerados no município de Campina do Monte Alegre é atualmente de responsabilidade da prefeitura municipal, da qual em parceria com os coletores autônomos que vivem no município, destinam os rejeitos ao aterro em vala localizado próximo a fazenda municipal da cidade.

O município possui interesse em realizar projetos de infraestrutura para implementar empreendimentos que otimizem a gestão pública dos resíduos sólidos. Estão dentro das metas a curto prazo do município tem a realizar da construção de uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR) juntamente com sistemas de entregas voluntarias (PEV e ECOPONTOS), aumentando os índices de reaproveitamento de subprodutos oriundos da destinação correta.

4.5 Formulação e Organização das Propostas Alternativas

4.5.1 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

LEI Nº 11.445/2007, (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2007) Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se: Art. 3º Inciso I Letra c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

No Artigo 7º é possível ver com mais detalhes que atividades estão incluídas neste serviço. Veja:

LEI Nº 11.445/2007 Art. 7º: Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I – de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3o desta Lei;

II – de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3o desta Lei;

III – de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

A limpeza urbana é composta por serviços de varrições e capina de ruas, avenidas e praças, além de disponibilização de pontos de coleta de lixo, sendo proposto instalações com coleta seletiva. O serviço de limpeza urbana facilita a gestão de resíduos sólidos da cidade, proporcionando melhor qualidade sanitária a partir de ações que iram facilitar os meios de convivência pública.

Ações propostas pelos municípios que possibilitam o grau de educação sanitária da

população aumentam a eficácia do projeto de limpeza urbana com colaboração da sociedade, mantendo vias públicas limpas e descarte correto de resíduos sólidos gerados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993c, p. 12).

O processo determinado de manejo de resíduos sólidos diz sobre prestações de serviços de limpeza públicas com a gestão de resíduos sólidos urbanos assegurando a continuidade dos procedimentos de coleta e transportes sem impactar o ambiente exposto e a saúde pública.

Dentro do processo de manejo dos resíduos sólidos é considerado uma responsabilidade compartilhada dos geradores é do município em gerenciar o processo de captação e direcionamento, atrás de terceirização de serviços ou realização interna com serviços de pequeno porte como varrição pública junto ao processo de urbanização do município.

Atualmente o manejo dos resíduos sólidos domésticos é realizado pela própria prefeitura, segundo a declaração ao SNIS, 2020. O Município conta com caminhões compactadores e basculantes, sendo gerado 10 empregos, na necessidade de funcionários para a realização da coleta municipal.

O termo resíduo é implementado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos nº12.305/2010, sendo resíduos todas as matérias, substâncias, objetos ou bem descarto resultante de atividade humana em sociedade, que podem ser reciclados, reutilizados ou rejeitados pelo processo de transformação dos materiais.

A disposição final adequada torna-se essencial no processo de manejo de resíduos, para não impactar o meio ambiente e a saúde pública com o descarte incorreto do manuseio destas operações, atendendo todos os processos de operações, tais como residências e seus resíduos domiciliares, unidades hospitalares e seus resíduos de serviços de saúde (sendo essencial atender as normas de tratamento após sua classificação pelo CONAMA 358/05), resíduos de construção civil e suas peculiaridades do processo de reciclagem e demais resíduos gerados que possam ser perigosos previstos pela ABNT NBR 10.004/2004, assim como outros resíduos direcionados ao processo de reciclagem ou destinação final após ser rejeitado pelo sistema comercial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b, p. 10; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005).

Parte 5

ANÁLISE ECONÔMICA E FINANCEIRA

5.1 Estimativa dos Investimentos e Despesas

5.1.1 Metodologia Utilizada para a Composição dos Custos das Prestações de Serviços

A metodologia adotada para a estimativa dos custos referentes a gestão dos tipos de resíduos sólidos está representada nos tópicos a seguir, através de informações consultadas em escalas municipais, estaduais e federais.

Os custos de implantação (CAPEX) e operação (OPEX) basearam-se no estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015, sendo realizado a correção pelo Índice Nacional de Custo de Construção (INCC), atualizado para a data de julho/ 2023 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2021; FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, 2022).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que devem ser criados pela gestão pública maneiras que fomentem a recuperação dos custos dos serviços públicos prestados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Analogamente, a lei nº 11.445/2007 condicionante das diretrizes nacionais para o saneamento básico, permeia em sua configuração que tais maneiras de fomento devem estar presentes para continuidade e eficiência na prestação dos serviços.

Diante desse embasamento que se sugere este capítulo de alternativas para a composição dos custos para os serviços públicos, no qual sempre que o fizer possível, proverá de remuneração pela sua prestação.

Para a gestão pública municipal, há alguns desafios a serem vencidos e precisam estar sempre computados em suas metodologias quando propostas para o cálculo da taxa pelos serviços. Alguns mecanismos podem ser considerados através do uso da própria Lei supracitada, como: a diminuição dos déficits operacionais; atribuição de ônus proporcional as taxas do gerador de resíduos; considerar o princípio da isonomia (CF, art. 150, II) e da capacidade contributiva (CF, art. 145, § 1º), (CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988).

De acordo com a Constituição Federal, a lei, em princípio, não deve dar tratamento desigual a contribuintes que se encontrem em situação equivalente (CF, art. 150, II). Observa-

se, em vias gerais, que quanto maior a capacidade financeira de um município, maior será a parcela de contribuição quanto ao aporte per capita de resíduos sólidos, concomitantemente com o aumento dos gastos municipal com custos da prestação de serviços. Isto corrobora com o inciso IV, § 1º do art. 29 da lei n.º 11.445/2007: a instituição da taxa de coleta e remoção do lixo deve, dentre outros objetivos, inibir o consumo supérfluo e o desperdício de recursos.

5.1.2 Cálculo da Taxa de Coleta de Lixo

São apresentadas adiante algumas alternativas que poderão ser adotadas pelo município para cálculo da taxa desses serviços, sempre que possível, com suas respectivas metodologias, conforme as diretrizes da lei nº 11.445/2007.

- Divisão dos custos pelo número de economia

Essa metodologia define o cálculo utilizando o valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo (TCL), obtido pela divisão do custo total anual ou mensal da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes no município, segundo IBAM (2013), como demonstrado a seguir (ZVEIBIL; MANSUR, 2013):

$$TCL = (\text{Custo total de coleta de lixo domiciliar}) / (\text{Nº de domicílios no município})$$

- Tipologia do gerador

Através da realização anual dos cadastros dos geradores comerciais e industriais, o gerador cadastrado será classificado como pequeno, médio ou grande gerador, conforme apresentado a seguir:

- ✓ Pequeno Gerador (PG): domicílios, estabelecimentos comerciais, prestadores de serviço e indústrias que geram quantidades de resíduos inferiores a 100 l/dia.

$$PG = (\text{Custos com a coleta}) / (\text{Nº de usuários})$$

- ✓ Médio gerador (MG): estabelecimentos comerciais e industriais que geram entre 100 e 200l/dia de resíduos sólidos.

$$\text{Valor locativo} = 10\% \times \text{Valor venal}$$

$$MG = 1,5 \times \text{Valor locativo}$$

- ✓ Grande gerador (GG): estabelecimentos comerciais e industriais que geram mais de 200 l/dia de resíduos sólidos.

$$\text{Valor locativo} = 10\% \times \text{Valor venal}$$

$$GG = 3\% \times \text{Valor locativo}$$

- Cálculo baseado em consumo de água:

Estudos a indicam que a geração de resíduos sólidos está associada fatores como renda, idade e nível educacional. No entanto, pesquisas mostram que há uma correlação entre consumo de água por economias e geração de resíduos.

Segundo D'elia (2000 apud Onofre, 2011), propõe incluir o volume de água consumido por economia ao cálculo da taxa de coleta de lixo, indicando que a geração de resíduos está associada com o nível do consumo de água (CA), conforme equação a seguir (D'ELIA, 2000):

$$CA = [\text{Consumo de água da economia (m}^3\text{)} \times \text{custo dos serviços (R\$)}] / [\text{Consumo de água total no município (m}^3\text{)}].$$

5.1.3 Central de Triagem

O município de Campina do Monte Alegre enquadra-se na primeira faixa do levantamento realizado (Tabela 24), com 5.812 habitantes (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS, 2022a). O investimento total para implantação da central de triagem foi calculado multiplicando-se o investimento unitário pela produção anual de produtos recicláveis.

O local onde está localizado hoje a Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural (Fazenda Municipal, Figura 42) possibilita pensar numa futura instalação da Central de Triagem de Resíduos Sólidos do município. O local possui localização adequada para as instalações, além de grande metragem disponível, está situada em área rural, longe de vegetações robustas que possibilitam impactos de fauna e flora. Também possui a vantagem de estar a menos de 2 km do aterro municipal, possibilitando redução logística de transporte.



Figura 42 - Vista aérea da Fazenda Municipal, com área possibilitando instalações futuras de Central de Triagem de Resíduos Sólidos do município.

Tabela 24 - Estimativa de custos de implantação e operação de uma central de triagem.

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$/ton)		
Faixa Populacional	CAPEX	OPEX
30 mil a 100 mil	R\$ 121,63	R\$ 1.351,87
100 mil a 2,5 milhões	R\$ 61,24	R\$ 1.015,21
> 2,5 milhões	R\$ 43,55	R\$ 712,76

Fonte: ABRELPE, 2015.

5.1.4 Usina de Compostagem

O município de Campina do Monte Alegre enquadra-se na primeira faixa do levantamento (Tabela 25), com uma projeção de CAPEX para R\$ 5,10 /ton e OPEX de R\$ 153,10 /ton.

Tabela 25 - Estimativa de custos de implantação e operação de uma central de compostagem.

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE USINA DE COMPOSTAGEM (R\$/ ton)		
Faixa Populacional	CAPEX	OPEX
30 mil a 100 mil	R\$ 5,10	R\$ 153,10
100 mil a 2,5 milhões	R\$ 9,35	R\$ 119,08
> 2,5 milhões	R\$ 5,23	R\$ 76,55

Fonte: ABRELPE, 2015.

5.1.5 Central de Britagem

Para a implantação de uma Central de Britagem o município enquadra-se na primeira faixa do levantamento (Tabela 26), com uma projeção de CAPEX para R\$ 51,11 (ton/ ano) e OPEX de R\$ 5,74 (ton/ ano).

Tabela 26 - Estimativa de custos de implantação e operação de uma central de britagem.

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA CENTRAL DE BRITAGEM (R\$/ ton)			
CAPEX		OPEX	
Investimento unitário	Ton/ ano	Custo Operacional	Ton/ ano
R\$ 51,11	15.745	R\$ 5,74	15.745
R\$ 43,81	36.613	R\$ 5,05	25.438
R\$ 29,21	78.571	R\$ 3,90	50.000
R\$ 14,61	135.714	R\$ 2,92	72.917

Fonte: ABRELPE, 2015.

5.1.6 Custos Não Considerados

Para a estimativa de custos, não foram considerados os seguintes itens, uma vez diretamente relacionados com parâmetros que fogem da possibilidade de uma estimativa média de projeção financeira pontual, utilizando como indicadores médios nacionais:

- Transporte (deslocamentos dentro do município);
- Aquisição de terreno;
- Indenizações para a aquisição de imóveis;
- Seguros diversos (equipamentos, veículos, etc).
- Taxas de retorno e amortizações de investimentos.

5.1.7 Sustentação Econômico-Financeiro

Como forma de obtenção da sustentação econômico-financeiro, pensou-se na arrecadação da venda dos subprodutos provenientes do beneficiamento dos mesmos, seja por central de tratamento de RSU, RCC ou compostagem. Com isso, estimou-se tal arrecadação através do valor de mercado pertinente a cada tipo de produto beneficiado, uma vez que voltará a ser comercializado com valor atualizado. A Tabela 31 retrata este levantamento seguindo como base os valores de mercado atualizado (2023).

Tabela 27 - Preço unitário dos materiais recicláveis.

PREÇO UNITÁRIO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS	
MATERIAL	PREÇO (R\$/ton)
Vidro	R\$ 15,00
Alumínio	R\$ 3.989,27
Sucata de Aço	R\$ 343,16
Embalagem Longa Vida	R\$ 235,92
Embalagem PET	R\$ 1.590,00
Plástico Rígido	R\$ 1.705,09
Plástico Filme	R\$ 857,91
Papel Branco	R\$ 643,43
Outros Papéis/ Papelão	R\$ 557,64
Metais Ferrosos	R\$ 857,91
Composto Orgânico	R\$ 176,94
Areia	R\$ 520,11
Pedra	R\$ 209,11

Fonte: CEMPRE, 2021, com valores corrigidos para o ano de 2023.

5.1.8 Receitas Estimadas

Na composição dos cálculos das expectativas de receitas municipal, projetou-se os indicadores obtidos pelo levantamento populacional (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS, 2022), a geração de resíduos total com sua fração cabível ao reaproveitamento (rejeitos e resíduos), as porcentagens de cada tipo de resíduo obtido na análise gravimétrica municipal neste PMGIRS, subtraindo-se pela parcela útil ao reaproveitamento, e por fim, o valor de mercado multiplicado de cada produto.

As tabelas a seguir, fazem os demonstrativos dos cálculos citados:

Tabela 28 – Receitas obtidas com a comercialização dos resíduos pela central de reciclagem.

RECEITAS OBTIDAS DA COMERCIALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS PELA CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)												
Ano	Geração total RSU (Ton/ano)	Reúso total RSU (%/ano)	Reúso total RSU (Ton/ano)	Vidro	Alumínio	Sucata de Aço	Embalagem Tetrapack	Embalagem PET	Plástico Rígido	Plástico Filme	Outros Papéis/ Papelão	Total (R\$/ano)
				R\$/ ton	R\$/ ton	R\$/ ton	R\$/ ton	R\$/ ton	R\$/ ton	R\$/ ton	R\$/ ton	
				15,00	3.989,27	343,16	235,92	1.590,00	1.705,09	857,91	557,64	
2024	1350,38	70,0	945,27	99,25	14.706,61	1.816,52	17.149,27	115.578,73	38.037,66	117.669,42	39.481,19	344.538,63
2025	1376,52	70,0	963,57	101,17	14.991,31	1.851,68	17.481,25	117.816,17	38.774,01	119.947,33	40.245,49	351.208,41
2026	1398,17	70,0	978,72	102,77	15.227,02	1.880,80	17.756,12	119.668,67	39.383,68	121.833,33	40.878,29	356.730,68
2027	1420,15	70,0	994,11	104,38	15.466,45	1.910,37	18.035,31	121.550,29	40.002,93	123.748,99	41.521,04	362.339,77
2028	1442,48	70,0	1.009,74	106,02	15.709,64	1.940,41	18.318,89	123.461,50	40.631,92	125.694,77	42.173,91	368.037,06
2029	1465,16	70,0	1.025,61	107,69	15.956,65	1.970,92	18.606,93	125.402,76	41.270,80	127.671,15	42.837,03	373.823,93
2030	1488,14	70,0	1.041,70	109,38	16.206,90	2.001,83	18.898,75	127.369,52	41.918,08	129.673,49	43.508,87	379.686,81
2031	1509,54	70,0	1.056,68	110,95	16.439,95	2.030,61	19.170,50	129.200,99	42.520,82	131.538,08	44.134,49	385.146,40
2032	1531,24	70,0	1.071,87	112,55	16.676,34	2.059,81	19.446,16	131.058,79	43.132,24	133.429,49	44.769,11	390.684,49
2033	1553,26	70,0	1.087,28	114,16	16.916,13	2.089,43	19.725,78	132.943,31	43.752,45	135.348,10	45.412,85	396.302,21
2034	1575,60	70,0	1.102,92	115,81	17.159,37	2.119,47	20.009,42	134.854,93	44.381,57	137.294,30	46.065,85	402.000,71
2035	1598,25	70,0	1.118,78	117,47	17.406,11	2.149,95	20.297,14	136.794,03	45.019,74	139.268,47	46.728,24	407.781,15
2036	1621,18	70,0	1.134,82	119,16	17.655,77	2.180,79	20.588,26	138.756,08	45.665,46	141.266,01	47.398,47	413.629,98
2037	1644,43	70,0	1.151,10	120,87	17.909,00	2.212,07	20.883,56	140.746,26	46.320,44	143.292,20	48.078,30	419.562,71
2038	1668,02	70,0	1.167,61	122,60	18.165,87	2.243,79	21.183,09	142.765,00	46.984,82	145.347,45	48.767,90	425.580,53
2039	1691,94	70,0	1.184,36	124,36	18.426,43	2.275,98	21.486,92	144.812,69	47.658,73	147.432,18	49.467,38	431.684,66
2040	1716,21	70,0	1.201,35	126,14	18.690,72	2.308,62	21.795,11	146.889,74	48.342,30	149.546,81	50.176,89	437.876,34
2041	1740,24	70,0	1.218,17	127,91	18.952,46	2.340,95	22.100,32	148.946,74	49.019,27	151.641,01	50.879,55	444.008,21
2042	1764,61	70,0	1.235,23	129,70	19.217,86	2.373,73	22.409,81	151.032,53	49.705,72	153.764,54	51.592,05	450.225,94
2043	1789,32	70,0	1.252,53	131,52	19.486,98	2.406,97	22.723,63	153.147,54	50.401,78	155.917,80	52.314,53	456.530,74
2044	1814,38	70,0	1.270,07	133,36	19.759,87	2.440,68	23.041,84	155.292,16	51.107,59	158.101,22	53.047,12	462.923,84
Total	33159,23	70,0	23.211,46	R\$ 2.437,20	R\$ 361.127,44	R\$ 44.605,37	R\$ 421.108,06	R\$ 2.838.088,41	R\$ 934.032,02	R\$ 2.889.426,15	R\$ 969.478,52	R\$ 8.460.303,19

Fonte: SABBA Saneamento.

PROJEÇÃO DE RECEITA DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS							
Ano	Projeção hab.	Geração RV (Ton/ano)	Total de Reuso RV (Ton/ ano)	Geração de RSU (Ton/ano)	Total Fração Orgânica RSU (49,89%) Ton/ ano	Total gerado Ton/ ano (RV + RSU)	Receita Total (R\$/ ano)
2024	5.878	62,31	62,31	945,27	471,59	533,90	94.468,70
2025	5.911	62,66	62,66	963,57	480,72	543,38	96.145,59
2026	5.923	62,78	62,78	978,72	488,28	551,06	97.505,16
2027	5.935	62,91	62,91	994,11	495,96	558,87	98.885,80
2028	5.946	63,03	63,03	1.009,74	503,76	566,79	100.287,85
2029	5.958	63,16	63,16	1.025,61	511,68	574,84	101.711,64
2030	5.970	63,28	63,28	1.041,70	519,70	582,99	103.153,43
2031	5.974	63,32	63,32	1.056,68	527,18	590,50	104.483,19
2032	5.978	63,37	63,37	1.071,87	534,76	598,12	105.831,97
2033	5.982	63,41	63,41	1.087,28	542,45	605,86	107.200,04
2034	5.986	63,45	63,45	1.102,92	550,25	613,70	108.587,67
2035	5.990	63,49	63,49	1.118,78	558,16	621,65	109.995,16
2036	5.994	63,53	63,53	1.134,82	566,16	629,70	111.418,82
2037	5.998	63,57	63,57	1.151,10	574,28	637,86	112.862,79
2038	6.001	63,62	63,62	1.167,61	582,52	646,14	114.327,38
2039	6.005	63,66	63,66	1.184,36	590,88	654,53	115.812,88
2040	6.009	63,70	63,70	1.201,35	599,35	663,05	117.319,59
2041	6.011	63,72	63,72	1.218,17	607,74	671,46	118.808,04
2042	6.013	63,73	63,73	1.235,23	616,26	679,99	120.317,29
2043	6.014	63,75	63,75	1.252,53	624,88	688,64	121.847,63
2044	6.016	63,77	63,77	1.270,07	633,64	697,41	123.399,35
Total		1.330,22	1.330,22	23.211,46	11.580,20	12.910,42	2.284.370,01
Composto Orgânico (R\$/ ton): 176,94							

Tabela 29 - Projeção de receita dos resíduos orgânicos.

Tabela 30 – Projeção de receitas pela usina de britagem de RCC.

PROJEÇÃO DE RECEITAS PELA USINA DE BRITAGEM DE RCC																
Ano	Total de Reuso (Ton/ano)	Materiais Ton/ ano														Total (R\$/ano)
		Areia (9%)	Areia (R\$/ano)	Pedra (19%) Ton/ ano	Pedra (R\$/ano)	Concreto (19%)				Plástico (8%)	Plástico (R\$/ano)	Vidro (10%)	Vidro (R\$/ano)	Ferro (2%)	Ferro (R\$/ano)	
						Areia (33,3%)	Areia (R\$)	Pedra (49,9%)	Pedra (R\$)							
2024	1.730,14	155,71	389,28	328,73	1.025,63	576,14	1.440,34	863,34	2.693,62	138,41	236.003,10	173,01	2.595,21	34,60	29.686,03	273.833,19
2025	1.798,60	161,87	404,68	341,73	1.066,21	598,93	1.497,33	897,50	2.800,20	143,89	245.341,93	179,86	2.697,90	35,97	30.860,73	284.668,99
2026	1.863,10	167,68	419,20	353,99	1.104,45	620,41	1.551,03	929,69	2.900,63	149,05	254.140,81	186,31	2.794,66	37,26	31.967,51	294.878,28
2027	1.929,92	173,69	434,23	366,69	1.144,06	642,66	1.606,66	963,03	3.004,66	154,39	263.255,24	192,99	2.894,88	38,60	33.113,99	305.453,72
2028	1.999,14	179,92	449,81	379,84	1.185,09	665,71	1.664,28	997,57	3.112,42	159,93	272.696,56	199,91	2.998,70	39,98	34.301,58	316.408,43
2029	2.070,83	186,37	465,94	393,46	1.227,59	689,59	1.723,97	1.033,35	3.224,04	165,67	282.476,48	207,08	3.106,25	41,42	35.531,76	327.756,02
2030	2.145,02	193,05	482,63	407,55	1.271,57	714,29	1.785,73	1.070,36	3.339,53	171,60	292.595,60	214,50	3.217,52	42,90	36.804,61	339.497,18
2031	2.219,00	199,71	499,28	421,61	1.315,43	738,93	1.847,32	1.107,28	3.454,72	177,52	302.687,99	221,90	3.328,50	44,38	38.074,10	351.207,34
2032	2.295,54	206,60	516,50	436,15	1.360,80	764,42	1.911,04	1.145,48	3.573,88	183,64	313.128,50	229,55	3.443,31	45,91	39.387,37	363.321,41
2033	2.374,72	213,72	534,31	451,20	1.407,73	790,78	1.976,96	1.184,99	3.697,16	189,98	323.929,13	237,47	3.562,08	47,49	40.745,95	375.853,32
2034	2.456,63	221,10	552,74	466,76	1.456,29	818,06	2.045,15	1.225,86	3.824,68	196,53	335.102,30	245,66	3.684,95	49,13	42.151,38	388.817,50
2035	2.541,37	228,72	571,81	482,86	1.506,52	846,28	2.115,69	1.268,14	3.956,60	203,31	346.660,87	254,14	3.812,05	50,83	43.605,30	402.228,84
2036	2.628,93	236,60	591,51	499,50	1.558,43	875,43	2.188,59	1.311,84	4.092,93	210,31	358.605,36	262,89	3.943,40	52,58	45.107,75	416.087,97
2037	2.719,51	244,76	611,89	516,71	1.612,13	905,60	2.264,00	1.357,04	4.233,96	217,56	370.961,40	271,95	4.079,27	54,39	46.661,98	430.424,62
2038	2.813,22	253,19	632,97	534,51	1.667,68	936,80	2.342,00	1.403,80	4.379,84	225,06	383.743,18	281,32	4.219,83	56,26	48.269,76	445.255,26
2039	2.910,15	261,91	654,78	552,93	1.725,14	969,08	2.422,70	1.452,16	4.530,75	232,81	396.965,36	291,01	4.365,22	58,20	49.932,93	460.596,89
2040	3.010,42	270,94	677,34	571,98	1.784,58	1.002,47	2.506,18	1.502,20	4.686,86	240,83	410.643,13	301,04	4.515,63	60,21	51.653,41	476.467,14
2041	3.113,11	280,18	700,45	591,49	1.845,45	1.036,66	2.591,66	1.553,44	4.846,73	249,05	424.650,03	311,31	4.669,66	62,26	53.415,29	492.719,27
2042	3.219,29	289,74	724,34	611,67	1.908,40	1.072,02	2.680,06	1.606,43	5.012,05	257,54	439.134,70	321,93	4.828,94	64,39	55.237,27	509.525,76
2043	3.329,10	299,62	749,05	632,53	1.973,49	1.108,59	2.771,48	1.661,22	5.183,01	266,33	454.113,44	332,91	4.993,65	66,58	57.121,39	526.905,51
2044	3.442,66	309,84	774,60	654,10	2.040,81	1.146,40	2.866,01	1.717,89	5.359,80	275,41	469.603,10	344,27	5.163,98	68,85	59.069,78	544.878,08
Total	52.610,41	4.734,94	11.837,34	9.995,98	31.187,45	17.519,27	43.798,16	26.252,59	81.908,09	4.208,83	7.176.438,20	5.261,04	78.915,61	1.052,21	902.699,87	8.326.784,72
Desconsiderados nos cálculos os materiais sem aproveitamento direto (ex. gesso, argamassa e cerâmica)																

Parte 5 - Análise Econômica e Financeira

95

Uma vez adequado os cálculos de projeções de receitas a cada tipo principal de resíduos (RSU, RCC e RV), obteve-se como resultado as linhas totais de projeção de receitas a cada ano a decorrer do projeto (Tabela 31).

Tabela 31 - Projeção de receita municipal com a comercialização dos subprodutos através das etapas de beneficiamentos.

PROJEÇÃO DE RECEITA MUNICIPAL COM A COMERCIALIZAÇÃO DOS SUBPRODUTOS (R\$)					
Ano	Projeção hab.	Receita total RCC	Receita total orgânicos Triagem RSU	Receita total orgânicos	TOTAL
2024	5.878	273.833,19	344.538,63	94.468,70	712.840,52
2025	5.911	284.668,99	351.208,41	96.145,59	732.023,00
2026	5.923	294.878,28	356.730,68	97.505,16	749.114,12
2027	5.935	305.453,72	362.339,77	98.885,80	766.679,29
2028	5.946	316.408,43	368.037,06	100.287,85	784.733,34
2029	5.958	327.756,02	373.823,93	101.711,64	803.291,58
2030	5.970	339.497,18	379.686,81	103.153,43	822.337,43
2031	5.974	351.207,34	385.146,40	104.483,19	840.836,93
2032	5.978	363.321,41	390.684,49	105.831,97	859.837,86
2033	5.982	375.853,32	396.302,21	107.200,04	879.355,57
2034	5.986	388.817,50	402.000,71	108.587,67	899.405,88
2035	5.990	402.228,84	407.781,15	109.995,16	920.005,15
2036	5.994	416.087,97	413.629,98	111.418,82	941.136,77
2037	5.998	430.424,62	419.562,71	112.862,79	962.850,12
2038	6.001	445.255,26	425.580,53	114.327,38	985.163,17
2039	6.005	460.596,89	431.684,66	115.812,88	1.008.094,43
2040	6.009	476.467,14	437.876,34	117.319,59	1.031.663,07
2041	6.011	492.719,27	444.008,21	118.808,04	1.055.535,52
2042	6.013	509.525,76	450.225,94	120.317,29	1.080.068,99
2043	6.014	526.905,51	456.530,74	121.847,63	1.105.283,89
2044	6.016	544.878,08	462.923,84	123.399,35	1.131.201,27
Total		8.326.784,72	8.460.303,19	2.284.370,01	19.071.457,91

Fonte: SABBA Saneamento.

O resultado obtido desta simulação de receita segue demonstrado na tabela, o qual ao final dos 20 anos de projeção, obteve-se uma receita total de R\$ 19,071 milhões, dos quais a maior parcela desta receita foi oriunda da venda de materiais orgânicos (R\$ 8.460.303,19).

Com isso, o município de Campina do Monte Alegre mostra um potencial econômico para a geração de receitas através do beneficiamento de subprodutos gerados pelos munícipes, podendo obter destaque na região, uma vez implantado a Central de Triagem com outros municípios consorciados, reduzindo os custos operacionais e de investimentos iniciais.

Parte 6

GESTÃO INTEGRADA

6.1 Metas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem

Dentro da gestão de política pública devem ter exemplos de ações integradas, promovendo a população sobre os procedimentos estratégicos, para minimizar a geração dos resíduos sólidos. Para esta adequação, são necessárias implantação de programas interno que promovam a educação ambiental e favoreçam coleta seletiva dentro de todas os setores do município.

Para realização de proposta de metas são avaliados conceitos sobre sua geração e necessidade de tratamento como: quantificação dos resíduos que possam ter sua geração reduzida; os que podem ser reutilizados; os materiais que podem ser separados para reciclagem(e eventualmente compostagem); os resíduos com valor comercial e resíduos perigosos a saúde pública.

A partir disso, pode-se estimar o percentual passível de minimização, podendo incluir aspectos da percepção do problema das iniciativas preexistentes para redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos.

Uma das estratégias mais empregadas na redução da geração de resíduos é a aplicação da Política 5R's: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar. Esta é a estratégia que possui maior potencial para redução da geração de resíduos, abordando um gestão integrada e compreendendo, em ordem de prioridade: a redução de volume e toxidez dos resíduos sólidos gerados; a reciclagem ou a reutilização de resíduos, incluindo a compostagem e a recuperação de energia; a efetividade de tratamento físico, químico e biológico dos resíduos, tanto do ponto de vista tecnológico quanto de minimização de impactos ambientais; a disposição dos resíduos remanescentes de forma a não causar efeitos adversos à saúde humana ou ao ambiente agora e no futuro (JACOBI, 2003).

Diante do que é previsto pela PNRS, com os deveres na realização de atividades com metas propondo a otimizar da gestão, procura avaliar as atividades que sejam mais seguros e menos custosas, a política de responsabilidade compartilhada segue como maior aliada no intuito de efetivar a redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem.

O município de Campina de Monte Alegre – SP, em preocupação de atender as metas nacionais estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos sólidos e suas metas proposta pelos Planares, plano do qual estabelece as metas nacionais para traçar os caminhos em encontro ao desenvolvimento sustentável dos municípios Brasileiros, sendo redigida pelo Ministério do Meio Ambiente e grandes organizações relacionadas ao intuito de minimizar e otimizar os sistemas relacionados ao descarte de resíduos sólidos.

Interessados em atender esse alcance nacional, o município apresenta em sua gestão integrada o desejo de planejamento para os próximos anos, sendo conduzida em forma de programa de educação ambiental para alcançar a coleta seletiva eficiente e instalação da economia circular de todas as classes de resíduos gerados.

O programa Gestão Integrada Inclusiva, atende todas as gerações municipais como: Resíduos Sólidos Urbanos; Resíduos da Construção Civil; Resíduos provenientes de limpeza pública e resíduos Perigosos Classe I. A seguir apresentar a proposta adotada por este plano, junto com os programas de meta, para melhor gestão dos resíduos sólidos municipais.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: São os “lixos” gerados pelas atividades domésticas, comerciais ou sanitárias em uma cidade, sendo todos os materiais descartados pelos munícipes na coleta tradicional. Dentro deste descarte pode acabar contendo resíduos recicláveis, ou não.

Os resíduos urbanos podem ser:

- Papel, papelão, jornais, fita crepe, EVA e derivados;
- Plásticos limpos ou contendo “resto” de material óleo ou líquido;
- Vidros, cerâmicas e porcelanatos;
- Metais, alumínio, aço, panelas e derivados;
- Resto de limpezas;
- Eventuais outros resíduos.

Como pode se observar, os resíduos podem ser provenientes de várias origens, tendo sua composição variada na presença de elementos químicos. Por isso, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica e indica a destinação correta para cada tipo de resíduos, a partir de sua composição. Sendo a partir dela classificado a separação dos resíduos conhecida pelas cores: Azul – Papel/Papelão; Vermelho – Plástico, isopor; Verde – Vidros; Amarelo - Metal; Preto – Madeira; Laranja – Perigosos e contaminados; Brancos- Do serviço da saúde; Roxo – radioativos; Marrom – Orgânicos e Cinza- Resíduos não recicláveis. Observe na figura 40 e entenda melhor a separação dos principais resíduos gerados atualmente.



Figura 43 - Folder de Educação Ambiental.

A partir deste conhecimento apresentado, este plano deseja concretizar seu programa de metas para adequação do manejo dos resíduos sólidos urbanos, como também prosperar para o enriquecimento da educação ambiental nos perímetros municipais de Campina do Monte Alegre – SP:

Programa de metas – Resíduos Sólidos Urbano	
1	Criação do CONDEMA Municipal;
2	Incentivo a separação dos resíduos orgânicos, promovendo compostagem comunitária e doméstica;
3	Adoção de medidas para redução de geração média de resíduos sólidos domiciliares;
4	Implantação de um sistema de informações e para acompanhamento do manejo de resíduos;
5	Reforma e adequação do novo galpão para triagem de resíduos;
6	Promover bazares sociais para minimização dos resíduos têxtil dispostos em aterro;
7	Disponibilização e manutenção das lixeiras para resíduos recicláveis em todas as áreas sociais do Município;
8	Promover oficinas de Educação Ambiental para a população
9	Parcerias para recebimento de resíduos provenientes das atividades agrossilvipastoris
10	Desenvolver sistema de informação de caráter público a respeito de saneamento;
11	Adotar políticas públicas a respeito do manejo de resíduos;
12	Reduzir em 70% a massa de resíduos destinadas ao aterro sanitário.

Tabela 32 - Metas propostas sobre a gestão de resíduos sólidos.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: Sendo conhecido como RCC

proveniente de resto de construção ou RCD (Resíduos da Construção e demolição) proveniente de fragmentos de demolição, esses resíduos se enquadraram na definição CLASSE II (B) – Resíduos Inertes, esta classificação se dá por sua composição, não apresentar interferência mesmo exposta a alterações químicas ou biológicas, quando este tipo de resíduos é descartado, eles se mantêm inalterados por um longo período.

Dentro dos tipos de matérias que podem ser encontrados são:

- Restos de tijolos, Argamassas;
- Materiais compostos de cimento, cal, areia e brita;
- Materiais cerâmicos: Telhas, manilhas, tijolos e azulejos;
- Matérias inúteis restantes de demolição;
- Calças ou metralha;
- Aço, Barra de ferros; e
- Madeiras;

Estes resíduos pertencem a um ciclo do qual apresenta grande valor comercial e ambiental, sendo devidamente destinado, poderá virar matéria-prima para retornar ao seu ciclo inicial. Já se não houver esta valorização, esses “entulhos” serão grandes vilões do ambiente urbano, em situações acumuladas é proveniente de vetores de doença, como febre amarela, dengue e chamariz de insetos e roedores.

Por outro lado, a quantidade de entulho descartado reflete o momento opulento da economia, pois sem mecanismo e ferramentas para geri-lo, acaba se tornando um problema para o poder público municipal que administra as coletas.

Nestas outras organizações que trouxeram esta preocupação na gestão dos RCC, possibilitam a oportunidade de serem administradoras destes tipos de materiais, sendo proposto o direcionamento a usinas de reciclagem de Resíduos da construção civil, da qual irá beneficiar esses materiais e retornar eles ao mercado, como também poderá ser utilizado em serviços de obras municipais, como pavimentação de vias e serviços interligados.

Com o intuito de combater este déficit de zonas adequadas para esses recebimentos, as usinas moveis ou fixas são as melhores opções para o beneficiamento. Com tudo e mais bem demonstrado na figura (44) como este ciclo gerar retorno a gestão pública.



Figura 44 - Ciclo para beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil.

Com o entendimento de como funciona o ciclo de valorização dos resíduos da construção civil, a gestão municipal apresenta seu programa de metas, para adequação da destinação, visualizando a possibilidade de soluções consorciadas nesse setor, para atender a preocupação nacional no combate de descarte irregular e maximizar o aumento do índice de reciclagem deste setor.

Utilizando e capacitando os geradores dos programas existentes como o SIGOR – Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos, que é uma ferramenta da PNRS para monitorar e rastrear as destinações, incluindo os processos do qual será exposto, com o objetivo de um alcance estatual, nas adequações deste setor, sendo uma ferramenta auxiliar e muito importante para contribuir com a percentagem de valorização do Estado de São Paulo.

Programa de metas – Resíduos da Construção Civil	
1	Adequação da área de recebimento dos resíduos da construção civil;
2	Construção dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV);
3	Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada na disposição dos resíduos volumosos;
4	Contribuir para o cadastro dos geradores no SIGOR
5	Adoção de políticas públicas para assegurar o reaproveitamento dos RCC
6	Ampliação do programa de recolhimento de Resíduos Volumosos porta a porta.
7	Recorrer a financiamento Federal para beneficiamento dos resíduos da construção civil;
8	Erradicar os depósitos irregulares de materiais nos logradouros públicos;
9	Implantação da usina de beneficiamento de RCC;
10	Elaborar o Plano de gerenciamento da Construção Civil Municipal;
11	Programar do uso obrigatório de agregados reciclados em obras e serviços públicas.
12	Diminuir em 100% os resíduos enviados para o aterro sanitário.

Tabela 33 - Metas sobre os resíduos da construção civil.

LIMPEZA PÚBLICA é considerada um serviço essencial à população, pois está diretamente ligada à saúde pública e ambiental, além de fazer parte dos serviços inseridos no saneamento básico. Ela envolve os serviços de varrição, capina e roçada, poda, coleta de resíduos sólidos, limpeza após feiras livres, bem como a limpeza de bocas de lobo, praias, cemitérios e demais logradouros. Sendo um serviço básico para a manutenção da cidade e que depende em grande parte do apoio dos cidadãos.

Sua grande importância se dá principalmente pela intenção de combater a agentes que possam comprometer a saúde pública, sendo eles:

- **Agentes físicas** – A localização do resíduo e sua interação com o meio em que se encontra podem causar poluição do solo, contaminação dos cursos hídricos subterrâneos e superficiais, bem como auxiliar nos processos de assoreamento e enchentes.
- **Agentes químicos** – Os resíduos sólidos emitem gases tóxicos (Gases de Efeito Estufa – GEE) à saúde do ser humano e do meio ambiente, como o gás metano. Entrando em contato com a água, pode causar sua contaminação, bem como a poluição do ar.
- **Agentes biológicos** – Vetores como mosquitos, ratos e moscas, que podem estar presentes em resíduos mal-acondicionados e dispostos a céu aberto, resultando na proliferação de doenças, como a dengue, leptospirose, dentre outras.

E para o alcance desta limpeza e garantia da saúde, são integrados alguns tipos de serviços sendo eles:

- Varrição de logradouros, retirando folhas secas, papéis, plásticos e derivados;
- Capina e roçada, limpeza vegetal em intenção de conter seu crescimento, para evitar risco de proliferação de vetores e obstrução de vias;
- Limpeza após feiras livres, para desobstrução das vias públicas e retirada de todos os restos vegetais que poderão estar presentes, normalmente realizasse a limpeza por água de reuso para lavagem das ruas;
- Limpeza de boca de lobo, esta manutenção tem objetivo de garantir o escoamento das águas pluviais e assim evitar o risco de enchentes e alagamentos.

A interação da população nestes serviços, aumenta a eficiência de encontrar área limpas e bem conservadas, por isto e se visto a limpeza pública como uma gestão compartilhada, porém, fomentada pela gestão pública, para proporcionar e construir cidades limpas e sustentáveis.

Com isto se propõe o programa de gestão de limpeza inclusiva, tentando alcançar a educação ambiental sobre este assunto.



Figura 45 - Folder educativo sobre a gestão de resíduos.

Programa de Metas Limpeza Pública	
1	Adequar a área de recebimento de RV;
2	Promover a fiscalização e monitoramentos dos pontos de deposições irregulares;
3	Divulgar formas de contato para agendamento de coleta de resíduos volumosos;
4	Divulgar a população calendário anual de períodos de limpeza das vias públicas;
6	Promover relatório semestral dos serviços realizados de limpeza urbana;
7	Instalação de porta bitucas em áreas públicas;
8	Controle e mapeamento de áreas viciadas em disposição inadequada de resíduos

Parte 6 - Gestão Integrada

105

9	Construção de ecobarreira, para captar os resíduos a jusante do córrego em território municipal;
10	Revitalização das margens dos rios e proteção para não ter acesso a poluição;
12	Implantar a varrição mecanizada em vias públicas.

Tabela 34 - Metas da limpeza pública.

LOGÍSTICA REVERSA: São os resíduos que apresentam grande quantidade de matéria-prima em sua composição, tendo uma dificuldade para melhor destinação final. O reaproveitamento de produtos por meio da reciclagem, reuso, desmanche e remanufatura, influencia no retorno de papéis, metais, plásticos, mesmo os eletrônicos e eletrodomésticos, são processos já conhecidos e disseminados.

No entanto, o aumento da preocupação com o meio ambiente vem tornando importante a reutilização dos materiais e, conseqüentemente, a formação de um ciclo que parte do consumidor e chega novamente ao fornecedor. O gerenciamento desse caminho inverso de materiais, comparado ao fluxo direto da cadeia de suprimentos, é chamado de logística reversa (Stock, 1998, Dyckhoof et al, 2004).

O *Council of Logistics Management* (CLM, 1993) define a logística reversa como:

“o processo de planejamento, implantação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destiná-lo à sua apropriada disposição”

Para o funcionamento dos sistemas de logística reversa, e ainda que sejam eficientes e cumpram adequadamente com o seu papel na sociedade, faz-se necessário não só propiciar a participação ativa da população como também implantar canais de comunicação visando a eliminação de empecilhos como falta de acessibilidade ou falta de confiabilidade no sistema, sendo precisa um acordo entre a empresa e o consumidor mais presente, e que atenda corretamente seus quereres como pós consumidor (COUTO; LANGE, 2017).

De acordo com o artigo 33 da Lei 12305: Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;

- II - Pilhas e baterias;
- III - Pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Já o decreto N°10.240, um complemento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos PNRs, estabelece normas para implementação dos sistemas de logística reversa, sendo obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes. Este decreto, vem para regularizar os processos de logística reversa, como também de reforçar a importância dos sistemas, assegurando a responsabilidade empresarial a partir de leis nacionais, para sustentabilizar os processos, por meio de desenvolvimento de parcerias públicas com instalação de grupos de acompanhamento, entendendo as dificuldades do processo e meios de otimização.



Figura 46 - Ciclo de logística reversa dos resíduos eletrônicos, GREEN ELETRON.

O ciclo desta destinação e tanto uma responsabilidade social, quanto ambiental, sendo fonte de enriquecer a economia circular, quando minimizar o descarte incorreto, como demonstrado na figura (43), a representação da destinação de um objeto dos resíduos proveniente de logística reversa, possibilita o retorno ao mercado.

Para atender as leis relacionados ao programa de logística reversa, o município se preocupa na forma de disseminar a informação de pontos de coleta, e principalmente dos materiais que podem ser destinados. O programa de metas inclusivas a Logística reversa, apresenta em curto, médio e longo prazo e instalação de áreas estratégicas para recebimento destes resíduos e investir em parcerias para suas destinações.

LOGÍSTICA REVERSA	Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega dos pneus inservíveis gerados no município;
	Galpões de Triagem de resíduos recicláveis, com normas operacionais definidas em regulamento;
	Fomento à logística reversa com retorno dos materiais pós-consumo (eletroeletrônico, embalagens e outros) à indústria;
	Áreas de Triagem e Transbordo de RCC e RSU, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.114);
	Formalizar parceria com empresa com capacidade de dar tratamento e/ou disposição adequada para este tipo de resíduo;
	Criar pontos de entrega voluntária de resíduos infectantes, perfurocortantes e medicamentos vencidos em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde;
	Aumentar a fiscalização nos estabelecimentos e regiões rurais sobre o descarte incorreto;
	Formar uma equipe de trabalho que oriente os produtores, revendedores com relação à lavagem, acondicionamento e armazenamento das embalagens de agrotóxicos;
	Implantar local de armazenamento de embalagens de agroquímicos;
	Implantar a logística reversa da fração de resíduos de serviços de saúde do grupo B (químicos)

	Promover campanhas públicas de resíduos perigosos, destinados a logística reversa
	Gerar relatórios anuais de massa recuperada ou valorizada no processo.

Tabela 35 - Metas Logística Reversa.

Coleta seletiva é o programa para promover a reciclagem dos materiais, sendo direcionado todos os resíduos que sejam recicláveis, a uma entidade beneficiadora destes materiais. Trata-se de planejar algumas atividades da prestação de um serviço público caracterizado por lei, cuja solução operacional está submetida a regramentos legais bem definidos, que impõem aos municípios mudanças profundas na maneira como hoje são prestados os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Os serviços devem ser planejados e regulados. A segregação na fonte e coleta em separado deve ser ampliada para todos os tipos de resíduos. Os geradores privados devem gerenciar seus próprios resíduos ou arcar com os custos quando transferem o gerenciamento ao poder público. As prioridades de investimento devem ser invertidas.

A rota tecnológica adotada neste Plano expressa essa inversão e respeita a ordem de prioridades estabelecida no Art. 9º da PNRS, que impõe a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento antes da disposição final. A partir da edição da Lei 12.305 e das possibilidades de gestão regionalizada, os municípios estão desafiados a superar seus entraves, implantando novos processos de gestão dos resíduos que privilegiem a recuperação e o desvio da disposição final. A existência do aterro sanitário continua sendo importante, mas não pode mais ser o eixo central das ações, sendo estrategicamente interessante as soluções consorciadas, para aumentar a quantidade trabalhada e também mais bem dimensionados os sistemas para gerar o retorno esperado.

Os programas de coleta seletiva geralmente envolvem três modalidades diferentes de recolhimento dos materiais, que são:

- **Coleta Seletiva em Postos de Entrega Voluntária (PEV):** nesse caso o próprio gerador realiza a separação de seus materiais recicláveis por tipo (vidros, plásticos, papéis etc.), se desloca até um ponto de entrega e deposita esses materiais em recipientes específicos para cada tipo de material;
- **Coleta Seletiva Porta a Porta:** o material previamente separado e acondicionado pela fonte geradora é recolhido por veículos adequados para essa tarefa. A separação pode ser feita apenas entre materiais recicláveis e não recicláveis e a coleta é feita pela prefeitura ou pelas cooperativas;

- **Coleta Seletiva por Trabalhadores Autônomos:** a coleta é feita por trabalhadores que atuam de maneira isolada ou organizados em algum tipo de associação. Geralmente eles utilizam carrinhos de tração animal para realizar o trabalho.

Os programas de coleta seletiva devem ser implantados não só nos sistemas de limpeza urbana dos municípios, mas também em todos os setores da sociedade, como escolas, condomínios, empresas, clubes etc.

Os materiais recolhidos pelo sistema de coleta seletiva são encaminhados aos centros de triagem ou centros de classificação, onde passam por uma separação mais criteriosa e em seguida os materiais recicláveis são destinados às empresas de reciclagem. Os materiais não passíveis de tratamento ou recuperação são levados aos aterros sanitários ou outros locais de disposição final.

Mais afim, o que são os lixos? Como apontado na figura (47), grande parte dos lixos descartados são recicláveis, sendo então considerados resíduos, e somente no fim de sua cadeia, considerado rejeito e disposto em sua destinação final adequada.



Figura 47 – Imagem de educação ambiental, os tipos de reciclagem.

Parte 6 - Gestão Integrada

111

Com objetivo de disseminar a informação de como reciclar e o porquê reciclar, o município se preocupa em concretizar o programa de metas de coleta seletiva, com o enfoque na educação ambiental e escolha de empresas especializadas para fazerem a correta valorização.

Programa de Metas - Coleta Seletiva	
1	Divulgação e orientar a população sobre a existência da coleta seletiva;
2	Fundação do Departamento de Resíduos Sólidos;
3	Cadastrar cooperativas e instituições ligadas a reciclagem e valorização dos resíduos na área municipal;
4	Incentivar feiras e programas que usem produtos recicláveis;
5	Cadastrar os catadores autônomos que contribuem na reciclagem;
6	Realizar oficinas de reaproveitamento de materiais recicláveis;
7	Adotar programa de controle para rastreabilidade da coleta de resíduos;
8	Incentivo a reciclagem para os comércios.
9	Desenvolvimento de um projeto para avaliação da “taxa de reciclagem”.
10	Promover em solução consorciada, galpão de valorização dos rejeitos;
11	Elaboração de norma publica para aplicação da taxa de coleta de reciclagem, para adequação do serviço de coleta
12	Estender e modernizar a coleta seletiva porta a porta, para recuperar 70% dos resíduos ressicáveis.

Tabela 36 – Metas de coleta seletiva.

RESÍDUOS CLASSE I: De acordo com a ABNT NBR 10.004 (Norma Brasileira que trata da classificação dos resíduos sólidos) os resíduos classe 1 - perigosos, são aqueles resíduos potencialmente causadores de danos ao meio ambiente e à saúde humana, que por isso precisam de tratamento e manuseio especiais. As características químicas e físicas determinam o processo exato de coleta e reciclagem. Inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, ecotoxicidade e explosividade são as principais características dos resíduos perigosos classe 1.

O tratamento químico, a incineração ou o tratamento a alta temperatura, o armazenamento seguro, a recuperação e a reciclagem são modos possíveis de tratamento de resíduos perigosos.

Os resíduos perigosos classe 1 - em sua maioria provém da produção industrial, e são aqueles que apresentam pelo menos uma das seguintes características:

- **Inflamabilidade** - Resíduos inflamáveis podem provocar incêndios sob certas condições, são espontaneamente combustíveis ou têm um ponto de inflamação inferior a 60°C. Os exemplos incluem resíduos contaminados com óleos e solventes.
- **Corrosividade** - Resíduos corrosivos são ácidos ou bases (pH menor ou igual a 2, ou maior ou igual a 12,5) que são capazes de corroer recipientes de metal, como tanques de armazenamento, tambores e barris. O ácido da bateria é um exemplo.
- **Reatividade** - Os resíduos reativos são instáveis em condições "normais". Eles podem reagir de forma violenta e imediata, causar explosões, fumaça tóxica, gases ou vapores quando aquecidos, comprimidos ou misturados com água. Os exemplos incluem baterias de lítio-enxofre e explosivos.
- **Toxicidade** - Os resíduos tóxicos são prejudiciais ou fatais quando ingeridos ou absorvidos (por exemplo, contendo mercúrio, chumbo etc.). Quando os resíduos tóxicos são descartados no solo, o líquido contaminado pode vazar dos resíduos e poluir as águas subterrâneas, representando um perigo para o meio ambiente.
- **Patogenicidade** - Os resíduos patogênicos contêm microrganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxirribonucleico (ADN) ou ribonucleico (ARN) recombinantes, ou toxinas mitocôndrias que podem causar de doenças nos humanos, animais ou vegetais.

A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos perigosos Classe 1 é a forma legal de garantir a segurança da saúde pública e a redução dos impactos ambientais.

Os resíduos Classe 1 devem ser submetidos a métodos profissionais de tratamento ambiental – como coprocessamento ou incineração.



Figura 48 - Resíduos Perigosos, cores e símbolos.

RESÍDUOS PERIGOSOS	Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente e do desenvolvimento econômico;
	Incentivos ao descarte de pontos autorizados de resíduos da saúde;
	Ofertar realização de cursos públicos para a elaboração do PGR de geradores acima de 200l / dia;
	Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.
	Ampliar os pontos de coleta de pilhas e baterias
	Fomentar a logística reversa de pilhas e baterias;
	Criação de um cadastro dos geradores de resíduos perigosos no município utilizando formulário padrão;
	Elaborar relatórios mensais com dados sobre o volume total de resíduos perigosos em manejo no município;
	Educar a população para que efetue a disposição adequada do resíduo
	Formalizar parceria com empresa com capacidade de dar tratamento e/ou disposição adequada para este tipo de resíduo;

Tabela 37 - Meta de controle dos resíduos perigosos.

6.2 Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas com outros Municípios

Os chamados Consórcios Públicos Intermunicipais passaram a se constituir, sobretudo a partir dos anos 90, em uma importante alternativa aos governos municipais para a oferta de determinados bens e serviços públicos, principalmente na área da saúde.

Os consórcios são autorizados a partir da Lei nº 11.107 “Art. 1º a Lei 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. § 1º O consórcio público constituirá associação pública ou pessoa jurídica de direito privado.”

Consórcios públicos consistem em estruturas de articulação federativa que possibilitam ações de cooperação intergovernamental e gestão compartilhada de responsabilidades públicas, fortalecendo a administração dos governos locais. Em outras palavras, consórcios públicos nada mais são do que um agrupamento de governos que se unem para prestar determinado serviço em conjunto.

Dentre os benefícios desse tipo de estrutura, podemos citar:

- Redução de custos fixos de certa operação,
- Ganho de escala,
- Fortalecimento da gestão local,
- Melhora na qualidade dos serviços prestados.

Um ótimo exemplo que ilustra o papel dos consórcios públicos é o caso do saneamento básico, onde municípios podem, por exemplo, compartilhar os onerosos custos operacionais de uma Estação de Tratamento de Esgoto, sendo uma ferramenta pública na parte de prover recursos federais, e uma ajuda a gestão municipal para melhor gerenciar as despesas recorrentes, onde são possíveis soluções em conjuntos a outros municípios que tornam viável a execução local.

O município de Campina de Monte Alegre, atualmente está inserido no consórcio intermunicipal CONDERSUL, compostos por 17 municípios da região sul do estado de São Paulo. O Consórcio de Desenvolvimento das Regiões Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo tem por objetivo promover políticas de desenvolvimento integrado aos municípios da região, sendo compostos por as cidades de: Campina do Monte Alegre; Buri; Capão Bonito; Taquarivaí; Ribeirão Grande; Guapiara; Itapeva; Nova Campina; Ribeirão Branco; Apiaí; Bom Sucesso de Itararé; Barra do Chapéu; Itaoca; Itapirapuã Paulista; Riversul; Itararé e Ribeira.

Parte 6 - Gestão Integrada

115

Próximo a região do município, temos registado atualmente consórcio AMVAPA, consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema, são associados o total de 19 municípios, com área total de 10.600.871 km².

O CONDELSUL é regulamentado pelo protocolo de intenções do consórcio, assinado por todos os municípios participantes. Apresentando as intenções interligadas na região, promovendo melhores soluções. Sendo inúmeras possibilidades de melhorias na gestão municipal, a partir da associação aos consórcios regionais, a execução de trabalhos conjuntos, possibilita a divisão dos custos em mensalidades prestadas dos municípios, sendo possível dimensionar grandes projetos intermunicipais para atender conflitos relacionados ao saneamento, saúde, turismo, mineração e agropecuária.

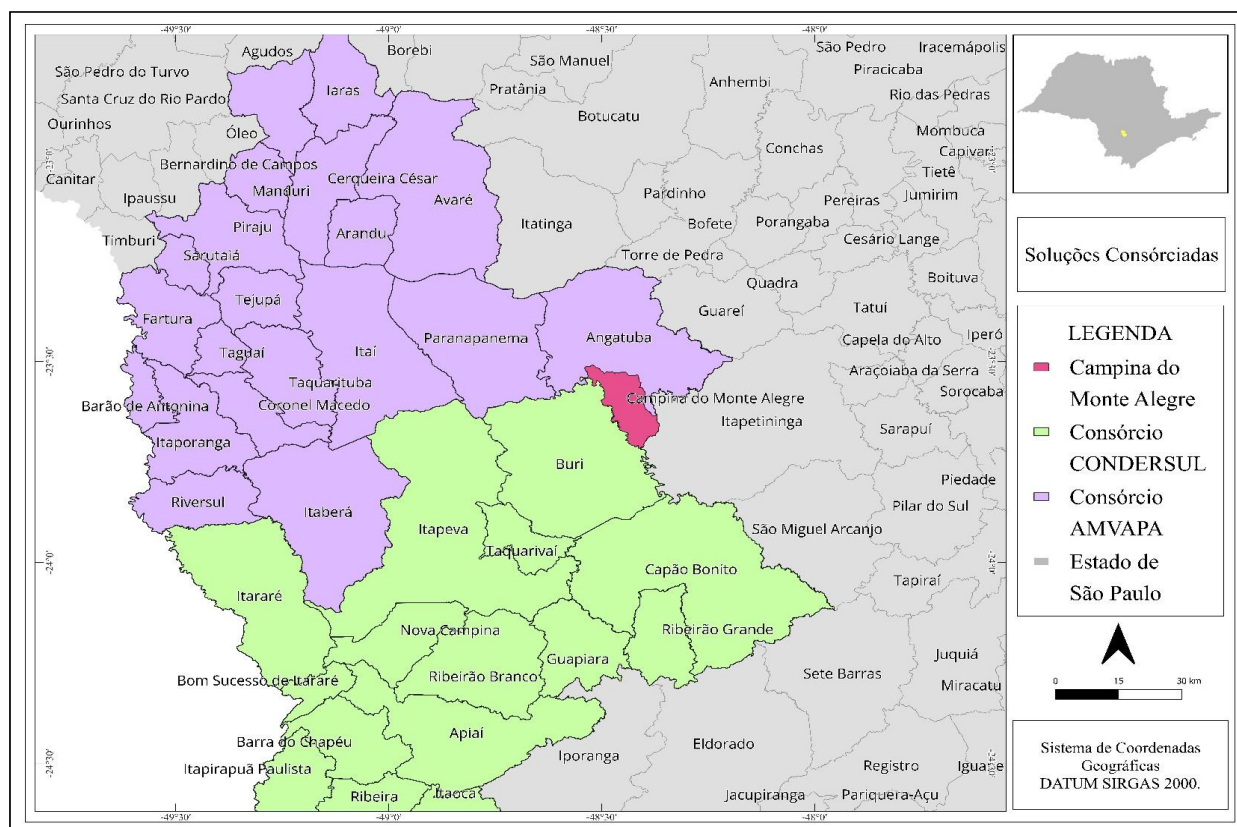


Figura 49 - Mapa com a localização das possíveis soluções consorciadas.

6.3 Procedimentos Operacionais no Manejo de Resíduos Sólidos para Coleta Seletiva

Cada classe de resíduo possui um processo próprio de recolhimento, armazenagem, transporte, reciclagem e destino final. A forma com que a empresa coletora trabalha as diferenças dos processos, reflete consideravelmente no desempenho operacional da coleta. Os técnicos de limpeza urbana deverão definir, quantificar e planejar a execução dos serviços de forma a atender, satisfatoriamente, às necessidades do município utilizando, com o máximo de otimização, os recursos disponíveis para a execução dos serviços.

Todos os planejamentos, incluindo a caracterização dos diversos tipos de serviços nas diversas áreas do município (coleta de resíduos, a varrição, capina, tratamento e os demais trabalhos, deverão ser rotineiros, programados e sistemáticos), deverão ser registrados em relatórios e mapas, para constante atualização, revisão e aperfeiçoamento, considerando a grande dinâmica das atividades de limpeza urbana. O planejamento de coleta de resíduos tem a organização da rota de coleta diária como passo de grande importância. Cada equipe de campo precisa estar capacitada em relação ao material que deve ter consigo para recolher as diversas classes de resíduos. Além disso, seu percurso deve ser traçado por GPS para favorecer o aumento da produtividade logística.

A equipe técnica deverá ser responsável também por pesquisar os produtos lançados no mercado e verificar a adequabilidade de aplicação no município, bem como acompanhar os projetos e estudos técnicos contratados (CONCREMAT, 2021).

Deverá atuar em perfeita consonância com a área operacional para atender às demandas daquela, garantindo qualidade na prestação dos serviços através da sintonia entre o pensar e o fazer. A organização das informações dos clientes compõe o início do planejamento de coleta de resíduos. O armazenamento dos dados gravimétricos do município produz relatórios de gestão e transforma essas informações em dados que sistematizam e alinham o processo. Essa etapa acaba se transformando na área de suporte para todo o ciclo de coleta de resíduos.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de forma integrada e complementar, o que somente ocorrerá com o perfeito entrosamento entre os técnicos. Deverão ser propiciados treinamentos, atualizações técnicas, reciclagens, visitas técnicas para possibilitar o intercâmbio e uma melhor aprendizagem. A Política Nacional de Resíduos determina o conceito de responsabilidade compartilhada entre fabricantes, revendedores e usuários, em relação à destinação ou reciclagem de produtos e embalagens.

Com essa diretriz, a legislação exige transparência, informações detalhadas e indicadores sobre os resíduos gerados com a comprovação da destinação final, sendo de responsabilidade

da empresa contratada pela prefeitura do município o transporte e capacitação técnica dos seus funcionários para atuar no manejo dos resíduos.

6.4 Divisão do Município para o Programa de Coleta Seletiva

A implantação do programa de coleta seletiva no município baseia-se em quatro pilares principais: i) diagnóstico; ii) planejamento; iii) implantação; iv) operação e monitoramento.

Na primeira etapa, deve haver a realização do estudo socioeconômico populacional, da composição do lixo e do panorama do mercado de recicláveis. Neste momento, são identificadas fontes de financiamento e ações de coleta seletiva já existentes, englobamento as escalas de escolas, catadores e ONGs.

Para a segunda etapa, o planejamento é realizado definindo o modelo de coleta seletiva, enfatizando as rotas logísticas junto a análise de custos operacionais da operação. Com este dimensionamento realizado, espera-se a inclusão de potenciais parceiros público/ privado, como exemplo a participação efetiva dos consórcios municipais.

Já na etapa de implantação do programa, são estabelecidas prioridades na periodicidade das coletas, havendo um informativo no site da Prefeitura Municipal sobre os dias da semana que haverá as coletas (Figura 50).

Por fim, a última etapa fica a cargo das operações e monitoramentos, como explicado em maior detalhamento no capítulo 14 (rastreadabilidade de resíduos), juntamente com indicadores de avaliação de desempenho, de fundamental importância para a sustentação do Programa de Coleta Seletiva Municipal.



COLETA SELETIVA LIXO RECICLÁVEL E ORGÂNICO

SEGUNDA	TERÇA	QUARTA
ARAÇATUBA ARAÇATUBINHA CAPAÚVA CENTRO CDHU C e D VILA GOMES	ALEIXOS BALES CDHU A e B SALTO TAPIÁ	BARREIRO HERMILO LARANJAL PAULO GUERRA Rua Rocha Miranda
QUINTA	SEXTA	
CENTRO CDHU A, B, C e D CAPAÚVA VILA GOMES	ARAÇATUBA ARAÇATUBINHA CENTRO SALTO	

**Separe sempre o lixo orgânico e o lixo reciclável em dois sacos diferentes.
O meio ambiente agradece!**

 **PREFEITURA DE
CAMPINA DO
MONTE ALEGRE**

Figura 50 - Serviço de coleta de lixo domiciliar e comercial realizado no ano de 2023.

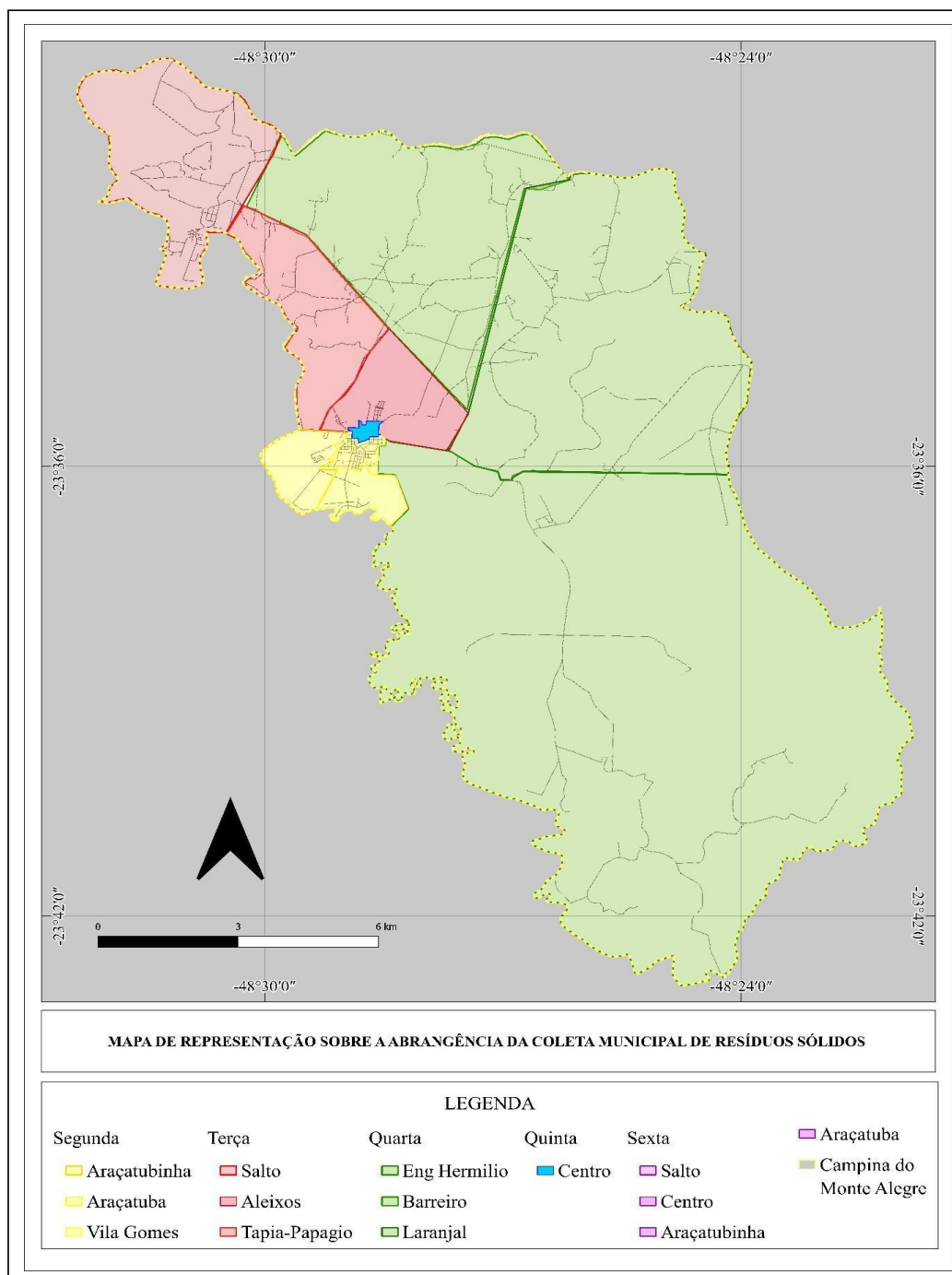


Figura 51 - Mapa de representação da abrangência da coleta municipal de resíduos.

6.5 Programas de Educação Ambiental

A educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir, individual ou coletivamente, na busca de soluções para os problemas ambientais, presentes e futuros.

Possui a finalidade de mostrar que cada um e parte e responsável pelo meio ambiente, propondo caminhos sustentáveis de convívio em sociedade. Para que seja realizado o processo educativo, são necessárias ações que possam acrescentar a conscientização da população com o conhecimento para entender a importância dos assuntos ambientais, mudar atitudes e orientar outras pessoas para compreenderem os temas.

Segundo Sorrentino (2005), a educação ambiental aparece como um instrumento de reeducação do cidadão, contendo elementos que possibilitam a reflexão das relações socioeconômicas da sociedade, não deixando de ser também uma educação política, reivindicando que o cidadão seja capaz de exigir justiça social, cidadania e ética nas relações sociais com a natureza (SORRENTINO et al., 2005).

O conceito de educação ambiental precisa estar disponível para toda a sociedade e todas as faixas etárias. Ela contribui para solucionar diversas questões, como fortalecer a compreensão do papel da água, apresentar boas práticas de reciclagem, incentivar a produção de energia limpa, entre outras práticas (Figura 52).



Figura 52- Modelo de cartilha para o Programa de educação Ambiental do município de Campina do Monte Alegre -SP.

Público-alvo:

- Alunos, professores e funcionários de escolas públicas;
- Funcionários públicos em geral;
- Associações de catadores e/ou cooperativas;
- População residente no Município;
- Produtores rurais;
- Empresas envolvidas na gestão de resíduos sólidos;

- Grandes geradores de resíduos sólidos;
- Geradores de resíduos perigosos e especiais.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
1	Construção participativa do Guia de Educação Ambiental em Comunidades Escolares no contexto da Gestão Pública da Biodiversidade;
2	Promover a formação de educadores ambientais aptos a desenvolver processos educativos junto a grupos sociais relacionados com a gestão da biodiversidade, com vistas à participação na Gestão Ambiental Pública, na perspectiva da Educação Crítica, contribuindo para a conservação da biodiversidade, o exercício da cidadania e a qualidade de vida das populações envolvidas;
3	Implantação de Centros de Educação Ambiental;
4	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
5	Educação técnica de natureza essencialmente presencial, participativa e de troca, incluindo capacitações e treinamentos sobre resíduos específicos, como de serviços de saúde, de construção civil, verdes (biodegradáveis) e perigosos, dentre outros;
6	Desenvolver ações que atendam a educação ambiental em áreas rurais com a melhor gestão dos recursos naturais;
7	Capacitar os produtores rurais com reeducação ambiental de usos ecológicos para o manejo agrícola;
8	Comunicação, relativas à produção de material informativo de divulgação e marketing do programa de gestão de resíduos;
9	Estabelecer pontos de maior concentração da população para divulgação de materiais interativos de informações interessantes sobre fauna e flora da região do município;
10	Orientação e propagação de como funciona a coleta seletiva e como fazer a separação em residências;
11	Apoio a programas de debate e pesquisa em Educação Ambiental através de seminários, cursos, congressos e outras atividades científicas;
12	Apoiar projetos ambientais e trabalhar com conceitos e conhecimentos voltados para a preservação ambiental e uso sustentável dos recursos naturais;
13	Propor ações voltadas a educação ambiental em datas comemorativas de marcos ambientais;
14	Desenvolver ações e projetos educacionais dentro do âmbito escolas de forma transversal, educação ambiental formal;
15	Estimular a educação ambiental junto à comunidade, educação ambiental não formal;
16	Proporcionar educação ambiental em todos os níveis educacionais;

17	Promover ações educativas sobre o meio ambiente junto aos setores públicos, privado e terceiro setor em ONG's e entidades
18	Formação de indicadores e avaliação do Programa de Educação Ambiental.

Tabela 38 – Programa de Educação ambiental.

6.5.1 Capacitação Técnica de Cooperativas e Técnicos Municipais na Gestão de Resíduos

Capacidade técnica é uma expressão que diz respeito a competência necessária para a boa realização de determinada tarefa, justamente o que se precisa para exercer trabalhos sustentáveis e desenvolver um consumo ecológico com a sociedade, algumas ações podem ser previstas para fortalecer a capacitação técnica sobre resíduos sólidos no município.

É instituído por Lei nº 9795/99 a Política Nacional de Educação Ambiental, da qual faz apontamentos da gestão de como deve ser proposto iniciativas de educação ambiental dentro do município de modo formal ou informal, atendendo todas as faixas etárias com o intuito de popularizar práticas sustentáveis, cita que é de previsto ao município: “Art. 15. São atribuições do órgão gestor: I - definição de diretrizes para implementação em âmbito nacional; II - articulação, coordenação e supervisão de planos, programas e projetos na área de educação ambiental, em âmbito nacional; III - participação na negociação de financiamentos de planos, programas e projetos na área de educação ambiental.” (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1999)

O município visa a educação ambiental também como ações quanto a capacitação dos funcionários da Unidade de Gestão de Infraestrutura, Serviços Públicos e para as outras secretarias que pertencem à Comissão do Plano de Saneamento Municipal; Planejamento e Meio Ambiente, Departamento de Água e Esgoto, Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social e Secretaria Municipal de Obras.

O objetivo é a partir disso capacitar esses servidores, ou seja, é uma educação ambiental para o adulto. A capacitação dos servidores públicos, principalmente os efetivos é extremamente importante para agregar valores as questões culturais de segregação e de consciência ambiental.

6.5.2 Programas e Ações para a Participação das Cooperativas e Associações

O estabelecimento do Programa de Educação Ambiental dentro do município deve ser constante e permanente entre as diretorias da Prefeitura Municipal, sobretudo a Diretoria de Educação e Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente, mediadoras no quesito de planejar,

estruturar, divulgar, executar as ações de educação ambiental, seja na esfera formal ou não formal. O apoio de outras diretorias e agentes da sociedade é de suma importância para o fortalecimento das linhas de ação em Campina do Monte Alegre– SP.

A participação de cooperativas e associações mostra ser muito vantajosa para os municípios do Estado de São Paulo, elas colaboram para a geração de empregos, para a inclusão social e econômica, para uma melhor distribuição de renda e para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades onde estão inseridas.

As cooperativas de reciclagem ajudam a gerar empregos e colaboram para a valorização do trabalho de catadores, responsáveis por coletar cerca de 90% dos resíduos recicláveis no Brasil. Já as associações podem ser de grupos ruralistas para que com o desenvolvimento agrícola sustentável possamos ser capazes de superar os desafios demográficos e atender à crescente demanda mundial por alimentos, fibras e energia. Associações que desenvolvam atividades sócio colaborativas a sociedade, como o desenvolvimento econômico com ações de reciclagem ou concentração de materiais considerados perigosos, atividades de educação ambiente em comunidades periféricas, e ações voluntárias como mega plantio ou oficinas de reaproveitamento de materiais reciclados.

As cooperativas servem para organizar trabalhadores que exercerão determinadas funções dentro da reciclagem. Elas são úteis porque garantem vantagens para os membros e facilitam a organização do trabalho.

Para criar uma cooperativa é necessário fazer o registro na Junta Comercial. Segundo a Organização das Cooperativas do Brasil (OCB) existem hoje 13 segmentos de cooperativas. Para criar uma organização assim, antes de tudo você precisa de planejamento. Os primeiros passos envolvem encontrar o número adequado de pessoas para iniciar o projeto, montando a equipe, se formalizar no processo, para registro com documentações necessárias e assim poderem atuar de forma legal na melhora ambiental.

Segundo a ONU, as cooperativas contribuem para economias e sociedades mais inclusivas, além de ajudarem na execução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, considera -se o cooperativismo uma ferramenta essencial para construir uma sociedade mais justa e sustentável. Onde uma cooperativa se instala, ali são disseminados os valores desse modelo de negócio e, o resultado disso é o fortalecimento dos direitos humanos em todos os níveis.

Para soluções ambientais as cooperativas de reciclagem reduzem grande parte dos impactos ambientais gerados pela distribuição incorreta desses resíduos, contribuindo para a extensão do ciclo de vida de produtos e embalagens por meio da coleta, separação e

fornecimento de matéria-prima secundária para a indústria. A norma ambiental também traz a necessidade de que as organizações identifiquem os impactos dos resíduos que produz, gerando um vínculo entre as cooperativas e as organizações públicas ou privadas trazendo benefícios e vantagens para ambas as partes envolvidas.

Os processos de coleta e reciclagem dos resíduos gerados diminui os custos com a matéria-prima, que reflete no custo do produto que chega ao consumidor final e nas contribuições indiretas com a saúde pública, sistemas de saneamento e o aumento da vida útil de aterros sanitários diminuindo assim a necessidade de construção e aquisição de novas áreas. Além de contribuir para a redução da extração de recursos naturais e uma facilitação de programas de logística reversa de empresas que queiram recuperar produtos recicláveis.

O Programa de capacitação de agentes ambientais tem como objetivo valorizar e qualificar as pessoas de baixa renda que trabalham com a reciclagem de resíduos sólidos, envolvendo catadores, cooperativas e associações, aperfeiçoando as técnicas de triagem e melhorando a segregação e facilitando a comercialização dos materiais segregados. Dentro do programa são propostas algumas ações:

- Cursos sobre saúde e segurança no trabalho;
- Cursos sobre educação ambiental;
- Cursos sobre comercialização de materiais recicláveis, focando a noção básica de negócios e evitando atravessadores;
- Palestras sobre o funcionamento, administração, regras de trabalho e vantagens das associações e/ou cooperativas;
- Cursos e palestras sobre gerenciamento de resíduos e responsabilidade compartilhada na logística reversa;
- Palestras sobre a importância da coleta seletiva e os impactos decorrentes da gestão inadequada de resíduos sólidos;
- Parcerias com geradores de resíduos recicláveis (supermercados, comércios, produtores rurais, condomínios, entre outros).

A participação de cooperativas e associações dentro dos municípios está se mostrando muito compensativas aos órgãos públicos como meio de proporcionar a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e administração pública (Figura 36) (LEITE, 2009).

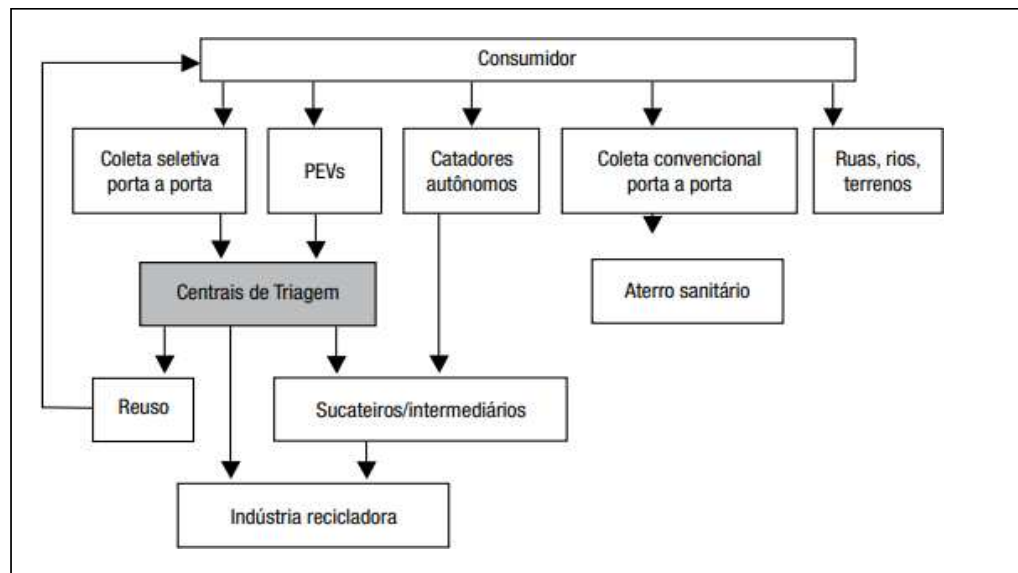


Figura 53 - Participação das Centrais de Triagem nos canais reversos pós-consumo.

6.6 Programa de Monitoramento Ambiental

6.6.1 Rastreabilidade dos Resíduos

A rastreabilidade dos resíduos permite que o gerador acompanhe o gerenciamento do processo, garantindo que os ciclos destes sejam finalizados conforme os prazos estabelecidos. Esta etapa no programa de gestão é essencial dentro do processo de gerenciamento de resíduos, por isso, é preciso ter 100% de controle sobre o caminho dos resíduos, desde a geração do material até seu destino, o que garante ao gerador a segurança, legalidade e a sustentabilidade do processo.

De forma a garantir a eficácia do monitoramento do trajeto dos resíduos, a rastreabilidade inicia-se com o cadastramento das empresas e profissionais responsáveis no município pela coleta (caçambeiros, caminhões etc.), dentro de uma plataforma online, que permite a identificação profissional deles.

Seguindo esta etapa, quando o munícipe solicita destas empresas a locação e remoção dos resíduos em sua residência, é informado ao sistema online os dados do requerente, tipo de resíduos, data final de entrega e coleta, sincronizando as informações junto à Central de Tratamento de Resíduos (CTR), no qual recepcionará os resíduos (Figura 54).

Estas informações são estratégicas e de extrema viabilidade operacional para a gestão da CTR, uma vez que informado as datas e volumes a serem entregues, há a possibilidade do

planejamento assertivo junto a administração para a execução das etapas de triagem e beneficiamento dos resíduos, refletindo assim num planejamento financeiro das receitas operantes no processo de rastreio.

Vale ressaltar que parte do sucesso da adoção deste modelo está nas formas de gerir o monitoramento das empresas e profissionais pertencentes às etapas de coleta e destinação final de resíduos, cabendo a gestão pública, através de legislação municipal, o emprego do apoio e ação da Guarda Municipal, na intenção de coibir os infratores.

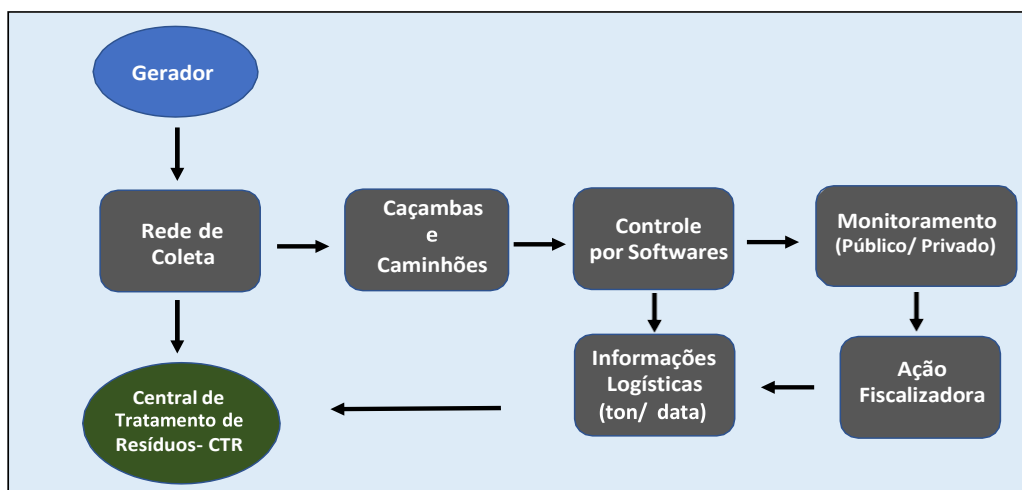


Figura 54 - Programa de rastreabilidade dos resíduos através da utilização de softwares online para o gerenciamento e controle municipal.

6.7 Programa de Remediação de Áreas Degradadas

6.7.1 Projeto de Encerramento e Recuperação do Antigo Lixão

O termo lixão é utilizado para retratar um local em que ocorre a disposição de resíduos sólidos, indiscriminadamente, com contato direto ao solo, sem receber nenhuma medida técnica limitante e protetiva para que se evite a contaminação do meio ambiente.

Deve ser levado em conta que a decisão de iniciar o processo de encerramento de uma área com lixão é motivada por critérios de elegibilidade, como: viabilidades técnica e financeira; relevância ambiental; considerações sociais e política

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) disponibiliza em seus acervos técnicos o roteiro do projeto de encerramento e recuperação de antigos lixões. O mesmo deverá contemplar em sua estrutura as seguintes etapas (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO, 2013):

- Levantamento topográfico, investigação geológica, geotécnica e hidrogeológica;
- Representação em planta planialtimétrica, em escala não inferior a 1:2.000, do uso do solo, das águas subterrâneas e das águas superficiais num raio mínimo de 200 m;
- Reconformação geométrica do maciço e proposição de cobertura final;
- Sistema de drenagem, acumulação e tratamento de líquidos percolados;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sistema de drenagem de gases;
- Plano de monitoramento geotécnico, de gases e das águas superficiais e subterrâneas na região do aterro;
- Cobertura vegetal;
- Isolamento físico e visual da área do aterro;
- Uso futuro da área incluindo, preferencialmente, proposta de legislação que imponha restrições ao uso do solo nas áreas diretamente afetadas;
- Cronograma de execução.

6.7.2 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

O Plano de recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) objetiva medidas técnicas de recuperação ambiental a serem adotadas, contemplando o retorno da área às condições pretéritas do ecossistema.

Tecnicamente, existem vários modelos para a recuperação de uma área com passivo ambiental (degradada), cujo a escolha do melhor modelo a ser implantado está relacionado com as condicionantes de regeneração do ecossistema afetado. Os tipos de recuperação ambiental podem ser diferenciados através das suas definições de aplicações, como retratado a seguir:

- Restauração stricto sensu: retorno completo de ambientes pouquíssimos perturbados as condições originais preexistentes e mesmo assim com remota possibilidade de ser alcançada;
- Restauração lato sensu: ambientes com baixa intensidade de perturbação e, consequentemente, com boa resiliência, mas que não retornaria exatamente a condição original;
- Reabilitação: perturbações irreversíveis se não houver intervenção antrópica efetiva;
- Redefinição: relacionada ao uso distinto da área, sem vínculo com o ecossistema original.

O PRAD pode ser definido como um documento técnico, visto a ser elaborado por profissionais habilitados e vinculados pelos seus respectivos conselhos de classe, que orienta a execução e o monitoramento da recuperação ambiental. O conteúdo do PRAD deve contemplar aos seguintes quesitos:

- a) Localização e caracterização da gleba;
- b) Caracterização do meio físico;
- c) Caracterização do meio biótico;
- d) Caracterização da degradação;
- e) Dano(s) e processo(s) causador(es);
- f) Caracterização da área degradada;
- g) Escolha de proposta de recuperação para a área degradada;
- h) Definição dos parâmetros a serem recuperados com base numa área adotada como referência ou controle;
- i) Adoção de um modelo de recuperação;
- j) Detalhamento das técnicas e ações a serem adotadas para a recuperação;
- k) Inclusão de proposta de monitoramento e avaliação da efetividade da recuperação;
- l) Previsão dos insumos, custos e cronograma referente à execução e consolidação da recuperação;
- m) Insumos (materiais e serviços) e custos;
- n) Cronograma físico-financeiro;
- o) Bibliografias utilizadas.

Assim, escolha da proposta de qual tipo de plano de recuperação ambiental a ser utilizado deve ser justificada tecnicamente, mediante às definições considerando os critérios adotados.

6.8 Indicadores de Desempenho

Para quantificar os Indicadores de Salubridade Ambiental nos resíduos sólidos, são utilizados os Indicadores de Manejo de Resíduos Sólidos (IRS). Para estes indicadores que compõe o ISA, sugere-se o uso da média ponderada utilizando pesos atribuídos conforme sua importância no município:

- Indicador de destinação final dos RCC (IDC): *[peso 1,5]*;
- Indicador de destinação final dos RSS (IDS): *[peso 1,5]*;
- Indicador de destinação final dos RSU (IQR): *[peso 1,5]*;

- Indicador de reaproveitamento dos RSU (IRR): *[peso 1,0]*;
- Indicador de reaproveitamento dos RCC (IRC): *[peso 1,0]*;
- Indicador do serviço de coleta regular (ICR): *[peso 1,0]*;
- Indicador dos serviços de varrição das vias (IVM): *[peso 0,5]*;
- Indicador de saturação do tratamento e disposição final dos RSU (ISR): *[peso 1,0]*;
- Indicador do serviço de coleta seletiva (ICS): *[peso 1,0]*.

$$IRS = \frac{[(IDC*1,5)+(IDS*1,5)+(IQR*1,5)+(IRR*1,0)+(IRC*1,0)+(ICR*1,0)+(IVM*0,5)+(ISR*1,0)+(ICS*1,0)]}{10}$$

Neste Plano, caso ainda não haja todas as informações para compor a base de cálculo mencionado acima, seu peso deve ser deduzido do total no cálculo do ID. A configuração dos indicadores mencionados na fórmula acima encontra-se a seguir:

Indicador de serviço de coleta regular (ICR):

$$\% Dcr = (Duc / Dut) \times 100$$

Onde:

%Dcr = Percentagem de domicílios atendidos;

Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo;

Dut = total de domicílios urbanos.

Critério para cálculo final:

$$ICR = [100 \times (\%Dcr - \%Dcr \text{ min.})] / [\%Dcr \text{ max.} - \%Dcr \text{ min.}]$$

Onde:

%Dcr min $\leq$ 0;

%Dcrmax $\geq$ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes).

Indicador de tratamento e disposição final de RSU (IQR):

- Lixão = 0,0
- Aterro Controlado = 6,0
- Aterro Sanitário = 10,0
- Usina de Triagem e Compostagem = 10,0

Indicador de saturação do tratamento e disposição de RSU (ISR):

$$ISR = [100 (N - Nmin)] / [(Nmax - Nmin)]$$

No qual:

N = tempo de saturação do sistema (anos);

Nmin = 0;

Nmax = 1 (até 20.000 hab.); 2 (20.001 a 50.000 hab.); 3 (50.001 a 200.000 hab.); 5 (> 200.000 hab.).

Indicador dos serviços de varrição das vias (IVM):

$$IVM = [100 x (\%VM atual - \% VMmin)] / [(\%VMmax - \%VMmin)]$$

Onde:

IVM = Indicador de varrição de ruas;

%VMmin = % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas;

%VMMax = % da km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas;

%VM atual = % da km de varrição praticado em relação ao total de vias urbanas pavimentadas.

Indicador do serviço de coleta seletiva (ICS):

$$ICS = [100 x (\%CS atual - \% CSmin)] / [(\%CSmax - \% CSmin)]$$

Onde:

ICS = Indicador de coleta regular;

% CSmin = % dos domicílios coletados mínimo = 0%;

% CSmax = % dos domicílios coletados máximo = 100%;

%CS atual = % dos domicílios coletados em relação ao total de domicílios.

Indicador de reaproveitamento do RSU (IRR):

$$IRR = [100 x (\%RR atual - \% RRmín)] / [(\% RRmáx - \% RRmín)]$$

Onde:

IRR = Indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos;

% RRmin = % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0%;

% RRmax = % dos resíduos reaproveitados máximo = 70%;

%RR atual = % de resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos do município.

Indicador de reaproveitamento de RCC (IRC):

$$IRC = [100 \times (\% RI \text{ atual} - \% RImín)] / [(\% RImáx - \% RImín)]$$

No qual:

IRC = indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil;

% RImín = % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0%;

% RImáx = % dos resíduos reaproveitados máximo = 100%;

% RI atual = % dos resíduos da construção civil reaproveitados em relação ao total.

Indicador da destinação final do RCC (IDC):

$$IDC = (10 \times IQC)$$

Onde:

IDC = Indicador de disposição final de resíduos sólidos da construção civil;

IQC = Índice de qualidade de destinação de resíduos da construção civil:

- Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial = 0,00;
- Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial = 2,00;
- Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial = 4,00;
- Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial = 6,00;
- Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento = 8,00;
- Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento = 10,00.

Indicador do manejo e destinação de RSS (IDS):

$$IDS = (10 \times IQS)$$

No qual:

IDS = Indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde;

IQS = Índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde:

- Pouca frequência; sem estocagem refrigerada; sem transporte adequado; sem tratamento licenciado; sem disposição final adequada dos rejeitos tratados = 0,00;
- Pouca frequência; com estocagem refrigerada; sem transporte adequado; sem tratamento licenciado; sem disposição final adequada dos rejeitos tratados = 2,00;
- Alta frequência; sem transporte adequado; sem tratamento licenciado; sem disposição final adequada dos rejeitos tratados = 4,00;
- Alta frequência; com transporte adequado; sem tratamento licenciado; sem disposição final adequada dos rejeitos tratados = 6,00;
- Alta frequência; com transporte adequado; com tratamento licenciado; sem disposição final adequada dos rejeitos tratados = 8,00;
- Alta frequência; com transporte adequado; com tratamento licenciado; com disposição final adequada dos rejeitos tratados = 10,00;

Parte 7

ÁREAS PARA DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

7.1 Ecopontos

A implantação de ecopontos é um meio de centralizar o descarte de resíduos dentro do município, objetivando direcionar para uma destinação ambientalmente adequada o que antes seria descartado irregularmente (Figura 55).

A recepção de resíduos dentro do ecoponto fica possibilitado para munícipes, os quais podem destinar materiais variados:

- Resíduos de construção civil e demolição (RCC/ RCD);
- Resíduos verdes (poda e varrição);
- Resíduos domésticos (sofás, mesas etc.).

Para haver um controle da quantidade a ser recebido por cada munícipe, sugere-se a adoção dos padrões de operações já implementados por outros municípios, com a quantidade de 1 m³/ habitante/ semana.

Com essas medidas, o volume desses resíduos que antes seria passível de áreas de destinação irregulares acaba sendo otimizado, alimentando a Central de Tratamento de Resíduos Municipal (CTR), que beneficia os mesmos através da geração de subprodutos (brita, pó de brita, areia grossa etc.), os quais possuem amplo valor de mercado para venda, como retorno financeiro para o município (SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL; ANTÔNIO CÂNDIDO, 2020).

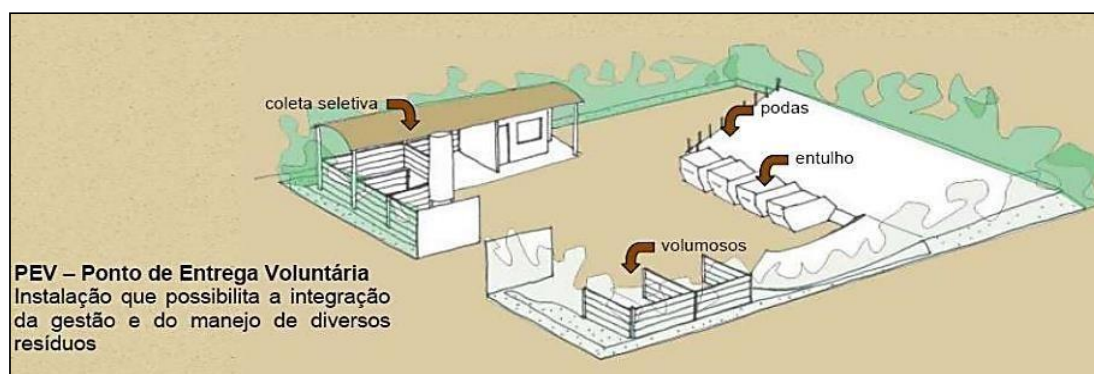


Figura 55 – Maquete de modelo de ECOPONTO ou Ponto de Entrega Voluntária, MMA 2008.

7.2 Área de Triagem e Transbordo

As áreas de triagem e transbordo são uma estação intermediária entre o gerador dos resíduos e o destino, tendo como finalidade o armazenamento temporário dos resíduos. Sua estrutura com divisões por compartimentos (baias, boxes e gaiolas) possibilita a recepção e o acondicionamento dos resíduos, seguindo pelas etapas de separação e beneficiamento dos materiais (Figura 56).

O processo de triagem otimiza o processo de reciclagem, separando os materiais que tenham valor comercial existente, otimizando o processo de separação aos produtos que necessitam de logística reversa. Vale ressaltar que essas áreas precisam de autorização ambiental para seu uso, o devido licenciamento, que visa estudar o melhor local para que seja sustentável o projeto de central de tratamento de resíduos urbanos (Fração seca e reciclável).



Figura 56 - Área de transbordo de resíduos sólidos urbanos, município de Jundiaí (2021).

Áreas de disposição final de rejeitos são definidas como um local ambientalmente adequado e certificado pelos órgãos ambientais para seu destino.

É de suma importância ressaltar que o descarte nessas áreas deve ficar estritamente restrito aos rejeitos e não aos resíduos, uma vez que houve condições do aproveitamento ambiental e econômico na Central de Tratamento de Resíduos (CTR), fazendo assim o descarte do que de fato não se pode mais aproveitar (Figura 57).



Figura 57 – Operação da central de triagem de resíduos no município de Jundiaí (2021).

As destinações conhecidas e mais administradas são os aterros sanitários controlados e lixão a céu aberto, no qual todas as operações de lixões são proibidas desde 2014 com a Lei 12.305/2010.

A destinação adequada dos resíduos refere-se a “Lei 12.305/2010, Art. 3º, Inciso VI: *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; (Título I – Capítulo II – Parágrafo VII).”* (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2010b)

As operações conhecidas como lixões não devem ser operadas por ser prejudiciais à saúde pública e meio ambiente, além de ser focos de gerações de espécies de pragas urbanas que transmitem doenças.

A utilização de aterros sanitários controlados traz um menor impacto ambiental para seu entorno, uma vez que operado nas normas adequadas, aterra-se o rejeito em valas pré-dimensionadas, com inserção inferior de material impermeabilizante (geomembranas tecnológicas) e redes de tubulações para drenagem de gases nocivos, impossibilitando a infiltração em subsolo dos contaminantes físico-químicos (maioritariamente o chorume) até o nível do lençol freático local.

7.3 Tratamento e Beneficiamento de Resíduos

Dentro do processo de descarte de materiais utilizados em sociedade, conforme a NBR 10.004, nem todos os resíduos podem ter a mesma destinação, como os resíduos da saúde (RSS), que apresentam risco a saúde pública e necessitam de destinação final adequada, após o processo de coleta (fração adequadamente destinada) e triagem, os resíduos são compactados para serem destinados aos compradores, que atuam como agentes na economia circular e dão nova característica ao antigo “lixo” descartados pelo munícipe de maneira adequada. A imagem a seguir (Figura 58), representa como os agregados reciclados são encaminhados ao processo de beneficiamento, a áreas de beneficiamento, envolve grande quantidade de resíduos para destinação final, e um modelo mundialmente usado e importante na valorização da economia circular, proporcionando grande volume de matéria prima de volta a cadeia produtiva, após os devidos acondicionamento, tratamento, destinação e reformulação.



Figura 58– Resíduos beneficiados, planta de reciclagem (Fotógrafo: Jean Chung/Bloomberg).

O beneficiamento em si e a técnica utilizada para a transformação dos materiais coletados, para que posteriormente possam sejam reutilizados em outra cadeia produtiva, dessa maneira, o método acaba sendo uma boa alternativa para a redução da extração de matérias-primas virgens.

Os resíduos beneficiados, podem ser:

- Resíduos recicláveis, reutilizados, retornáveis;
- Resíduos da construção civil;
- Resíduos de composição metálica ou ferrosa;
- Fios, cabos, baterias, aparelhos eletroeletrônicos;
- Podas, galhos, folhas e madeiras;
- Embalagens de alumínio;
- Roupas, tecidos, sapatos ou qualquer tipo de vestimentas;
- E outros que não tenham característica decompositora.

Os Resíduos de construção civil (RCC) também precisam de outros tratamentos antes da disposição final, sendo materiais com valor comercial agregado de interesse ao reuso.

Todos os materiais reciclados são dispostos a tratamento e beneficiados pelo reuso, com processos de tecnologia aumentando a eficácia do beneficiamento, através da reutilização da disposição final com a cogeração energética, pela degradação físico-química da matéria em decomposição (Figuras 59 e 60).



Figura 59 – Operação de beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil, zona de triagem. (2021).

Já o resíduo verde é uma ótima fonte de matéria orgânica, sendo bem aproveitado pode-se tornar renda pela comercialização ou distribuição de adubo orgânico as áreas agrícolas da região.



Figura 60 - Beneficiamento do Resíduo Verde (RV), município de Jundiaí (2021).

Parte 8

TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos que são destinados ao processo de descarte adequado que ainda tem valor comercial são voltados ao processo de reciclagem até chegar em sua fase final considerada rejeito, que não tem mais uso no mercado e sem valor econômico. O crescimento da população proporcionou a geração desenfreada de RSU na sociedade, a gestão de como são destinados os materiais que estão no fim do processo podem passar por tecnologias que irão facilitar e proporcionar melhor resultado no produto final.

A destinação inadequada do lixo compromete a saúde humana e o meio ambiente, ao contaminar os recursos hídricos com o chorume e ao liberar na atmosfera o gás metano, que é um dos principais causadores do efeito estufa.

Para atingir os objetivos traçados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos é fundamental a utilização de todas as possibilidades para disposição e tratamento, em especial a não produção, a coleta seletiva, a reciclagem e o aproveitamento energético dos resíduos sólidos, de modo a minimizar a solução provisória e não sustentável representada pelos aterros sanitários.

Os aterros sanitários são projetados para garantir a disposição correta dos resíduos sólidos urbanos, porém as construções de aterros têm uma vida útil de operação por conta da quantidade de rejeitos que podem ser depositados sem comprometer a saúde populacional, sendo controlado todo o processo para avaliação de subprodutos como chorume e gás emitido no processo de decomposição.

8.1 Energia da Biomassa

Entende-se como biomassa qualquer matéria orgânica de origem animal (zoomassa) ou vegetal (fitomassa). Uma ideia inicial do potencial energético da biomassa, nos mostra que uma tonelada de matéria orgânica seca possui em média 5 Gcal (5×10^9 cal), que correspondem a 0,4 tep¹, ou seja, um pouco menos da metade do equivalente em petróleo, porém com a vantagem de ser abundante e distribuído pelo território global.

¹ tep: tonelada equivalente de petróleo: unidade de energia definida como o calor liberado na combustão de 1 ton de petróleo cru, equivalente em média a 42 GJ ou 11.630 MWh.

O aproveitamento energético da biomassa pode ser feito de diversas formas, conforme mostra a Figura 61. Desde a combustão ou queima direta, passando por processos de gaseificação, ciclos de geração utilizando vapor ou gás, uso na forma de trabalho mecânico através do álcool combustível ou óleos vegetais, até na forma de aproveitamento bioquímico através da decomposição anaeróbica, a energia da biomassa mostra-se bastante versátil e flexível nas suas aplicações tecnológicas.

A introdução da energia da biomassa confere um novo valor estratégico a recursos que se distribuem de forma bastante dispersa sobre todo o território, principalmente nos países tropicais. Ao contrário dos combustíveis fósseis que estão concentrados em determinadas partes do planeta, a energia da biomassa se distribui por todo o espaço geográfico. Assim, a utilização da biomassa está sempre ligada à ocupação territorial, à valorização estratégica da terra como fator de produção.

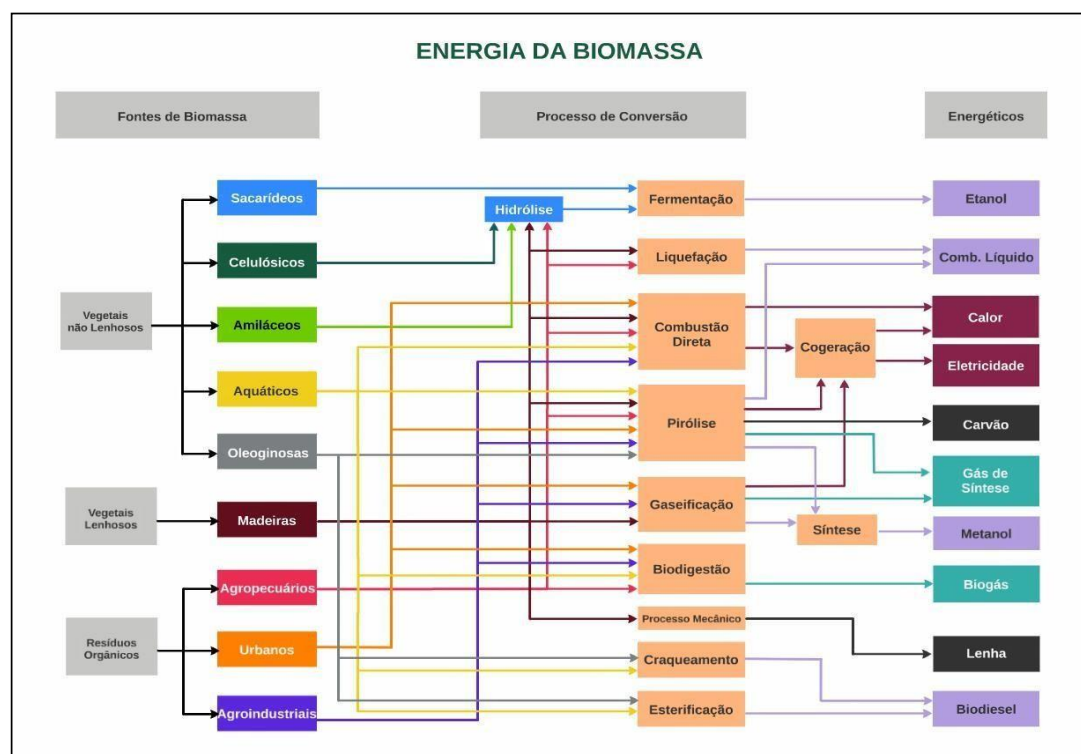


Figura 61 – Fluxograma de aproveitamento energético de tipos de biomassa.

Na implantação do aproveitamento energético da biomassa, as economias de escala passam a ter importância secundária; os equipamentos tecnológicos são relativamente simples; os custos de capital são minimizados; o conteúdo tecnológico de base pode ser facilmente

aprendido e difundido. Assim, fica favorecida a descentralização, as iniciativas locais, a pequena e média indústria, a agricultura familiar, a inovação tecnológica realizada através de pequenos passos. Como resultado, temos uma melhor ocupação territorial, uma distribuição de renda mais justa e uniforme, alterando profundamente as estruturas econômicas, sociais, políticas e culturais desenvolvidas com base nos combustíveis fósseis (MUNIZ, 2006).

Expandir esse conceito para as regiões isoladas, que compreendem milhares de comunidades sem acesso à energia elétrica, é mesclar tecnologia com sociedade e meio ambiente. Para isso, são necessários sistemas descentralizados de geração de energia em pequena escala, possuindo um conteúdo tecnológico de fácil aprendizado na operação e manutenção, requisito básico para o sucesso da escolha da tecnologia na implantação de projetos sociais de eletrificação rural na Amazônia.

8.2 Tratamentos Biológicos

O tratamento biológico consiste na digestão da matéria orgânica por bactérias, salientando que materiais não orgânicos ou orgânicos de difícil degradação (couro, madeira, etc.) não são completamente processados pelo tratamento biológico.

Quando temos presença de oxigênio no processo biológico, chamamos de digestão aeróbica, como é o caso da compostagem, processo que transforma a matéria orgânica em composto orgânico, gás carbônico e água. Quando temos ausência de oxigênio, chamamos de digestão anaeróbica, caso dos biodigestores e dos aterros, que transformam a matéria orgânica em composto orgânico não estabilizado, metano e gás carbônico.

8.2.1 Compostagem

A compostagem proporciona a estabilização dos materiais biodegradáveis, de modo a limitar os riscos ambientais e sanitários (produção de chorume, metano e patógenos). Em contrapartida é necessária uma grande área para sua implantação e frequentemente se observa a produção de odores. Além das dificuldades técnicas existem barreiras comerciais a serem superadas, em relação à colocação do produto no mercado, pois poucos consumidores confiam em utilizar composto proveniente de resíduos em suas atividades agrícolas.

8.2.2 Digestão Anaeróbica

O processo de digestão anaeróbica utiliza micro-organismos que se proliferam na ausência de oxigênio e por produzirem metano, também são chamados metanogênicos. Para

garantir a ausência de oxigênio normalmente é utilizado um reator fechado com a matéria orgânica difundida em solução aquosa (ANDRADE et al., 2002).

O processo anaeróbico é mais lento e menos completo que o processo aeróbico, além de adicionar complexidades tecnológicas significativas. Algumas poucas vantagens do processo em comparação com a compostagem é a geração de energia elétrica, mesmo que com baixa eficiência e a não produção de odores. O produto final não é totalmente estabilizado e deve ser tratado aerobiamente por compostagem.

8.2.3 Aterros

O aterro sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente lixo domiciliar, que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite uma confinamento segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

O aterro controlado se caracteriza basicamente pelo simples enterramento do lixo, não se levando em conta os problemas ambientais resultantes da sua decomposição. Este termo é usado erradamente como sinônimo de aterro sanitário, muito embora o método elimine os aspectos indesejáveis dos depósitos de lixo a céu aberto. Se originam, na maioria das vezes, da desativação de lixões. Além dos inconvenientes de ordem estética, os problemas ambientais decorrentes da disposição do lixo referem-se prioritariamente à poluição e/ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

A constante lixiviação dos resíduos e rejeitos pelas águas de chuva, assim como a sua decomposição resultam na formação de um líquido de cor acentuada e odor desagradável, de elevado potencial poluidor, comumente denominado chorume. A lixiviação contribui de forma significativa para o enriquecimento do chorume com substâncias químicas nocivas. Este líquido é basicamente formado por umidade natural do lixo, água de chuva, água de constituição de determinados componentes do lixo, liberada na sua decomposição, água gerada no processo de decomposição biológica, substâncias orgânicas e inorgânicas solúveis, naturalmente presentes no lixo e substâncias orgânicas solubilizadas pela ação de microrganismos no processo de decomposição.

O chorume caracteriza-se desta forma, como um efluente com elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), quando encaminhado para cursos d'água, o que causa o fenômeno conhecido como eutrofização, onde a redução dos teores de oxigênio dissolvido atinge níveis incompatíveis com a sobrevivência de peixes e outros organismos aquáticos.

Ainda sob o ponto de vista ambiental, o chorume caracteriza-se como fonte potencial de microrganismos patogênicos, comumente presentes no lixo domiciliar.

8.3 Tratamentos Térmicos

Existe uma enorme variedade de processos térmicos em funcionamento e em desenvolvimento no mundo. Desde tecnologias que utilizam a combustão dos mesmos direta ou indiretamente, como a incineração, a gaseificação, a pirólise, o plasma e a carbonização, e tecnologias que não utilizam a combustão, mas apenas aquecem os resíduos com o objetivo de esterilizá-los, como é o caso da tecnologia de autoclave e de micro-ondas utilizadas especialmente com resíduos hospitalares.

8.3.1 Incineração

A combustão de resíduos sólidos gera uma série de elementos perigosos, como ácido clorídrico, ácido fluorídrico, dioxinas, furanos, metais pesados e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, extremamente nocivos e exceto os dois primeiros, cancerígenos.

Dioxinas e furanos não ocorrem naturalmente, são frutos principalmente da era industrial, em especial no século XX, formados como subproduto não intencional de vários processos envolvendo o cloro ou substâncias e/ou materiais que o contenham, como a produção de diversos produtos químicos, em especial os pesticidas, branqueamento de papel e celulose, incineração de resíduos, incêndios, processos de combustão (incineração de resíduos de serviços de saúde, incineração de lixo urbano, incineração de resíduos industriais) entre outros (NARDO et al., 2005).

Para evitar que esses elementos sejam liberados na atmosfera se faz necessário a instalação de uma série de filtros e processos para abater esses poluentes. Embora os sistemas de lavagem de gases modernos sejam extremamente eficientes nessa tarefa, eles ocupam a maior parte da área da usina e representam até 35% do custo total. Essa é uma das razões que inviabilizam incineradores de pequena capacidade, pois somente com o ganho de escala é possível compensar os custos elevados do incinerador e dos filtros (capacidades superiores a 500 ou 1000 ton/dia de resíduos). Outro ponto importante é que ao abater os poluentes dos gases de combustão, os filtros captam as cinzas volantes, onde se concentram dioxinas, furanos, metais pesados etc., o que pode causar danos graves ao meio ambiente e à saúde pública se não disposto de forma adequada (Figura 62) (DOS SANTOS, 2021).

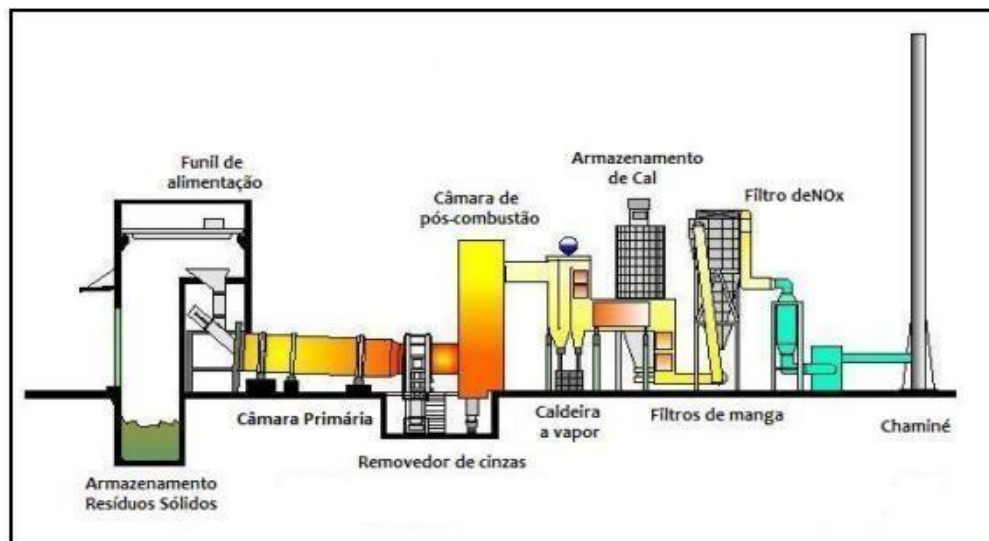


Figura 62- Modelo esquemático de planta de incineração.

8.3.2 Gaseificação

O processo de gaseificação de combustíveis sólidos é bastante antigo, tendo como objetivo produzir um combustível gasoso através do sólido, com melhores eficiências de transporte e combustão, utilizando-o como matéria-prima para diversos processos. Entre as aplicações dos gases produzidos, podemos destacar o uso como combustíveis para fornos, motores a diesel e a gasolina (ciclo Otto), turbinas a gás, geradores de vapor, até como matéria-prima para produção de gás de síntese para metanol, amônia, entre outras.

A gaseificação é um processo intermediário entre a incineração e a pirólise. Isto significa que ar/oxigênio é inserido no reator, mas a quantidade não é suficiente para permitir que o combustível seja completamente oxidado. É uma tecnologia promissora para a utilização da biomassa e de outros resíduos, devido ao baixo impacto causado ao meio ambiente e contribuir para a redução das emissões atmosféricas do CO₂. Todo gaseificador tem uma etapa de pirólise precedendo a etapa de gaseificação, e as reações envolvidas podem ser analisadas separadamente. O poder calorífico do gás produzido é da ordem de 5.500 kJ/Nm³, considerando o nitrogênio presente no ar. Diversos fatores podem alterar a composição do gás de síntese, entre eles a temperatura, pressão, umidade do combustível, teor de oxigênio no agente gaseificador e tipo de combustível. A composição típica do gás de síntese produzido na

gaseificação é em média 48% Nitrogênio, 21% Monóxido de Carbono, 9% Dióxido de Carbono, 14% Hidrogênio, 5% Vapor d'Água e 2% Metano (SOUZA et al., 2015).

A biomassa pré-tratada (teor de umidade baixo) é convertido em gás através das reações de gaseificação, para posterior ser resfriado e purificado. O gás limpo pode ser utilizado em queimadores para produção de calor, ou em motores para obtenção de energia elétrica, numa mistura de 80% gás de síntese + 20% diesel, ou 100% gás para motor ciclo Otto.

A tecnologia de gaseificação é exclusivamente utilizada para materiais que possuem composição homogênea e com baixa umidade, como a biomassa residuária seca. No passado houve diversas tentativas de se utilizar gaseificadores para tratar resíduos heterogêneos como os resíduos sólidos urbanos, praticamente todas foram barradas por problemas devitrificação das cinzas e instabilidade do processo (BURATTO et al., 2016).

Os gaseificadores podem ser classificados segundo a pressão, em atmosféricos ou pressurizados, e segundo o tipo de leito, em fixo ou fluidizado. Os gaseificadores de leito fixo são os mais simples e mais adequados para a utilização em pequenas unidades de geração. Podem ser de fluxo cruzado (*cross draft*), co-corrente (*down draft*) ou contracorrente (*up draft*) (MUNIZ; ROCHA, 2013).

Os gaseificadores de leito fixo apresentam a vantagem de utilizarem tecnologias simples, porém são limitados no dimensionamento da planta, entre 10 a 15 toneladas de biomassa seca por hora, com temperaturas médias de 1000°C. Trabalham com combustíveis de alta densidade e granulometria variando entre 10 a 100mm. Na Figura 63 temos os processos de gaseificação ilustrados (GORDILLO; BELGHIT, 2011).

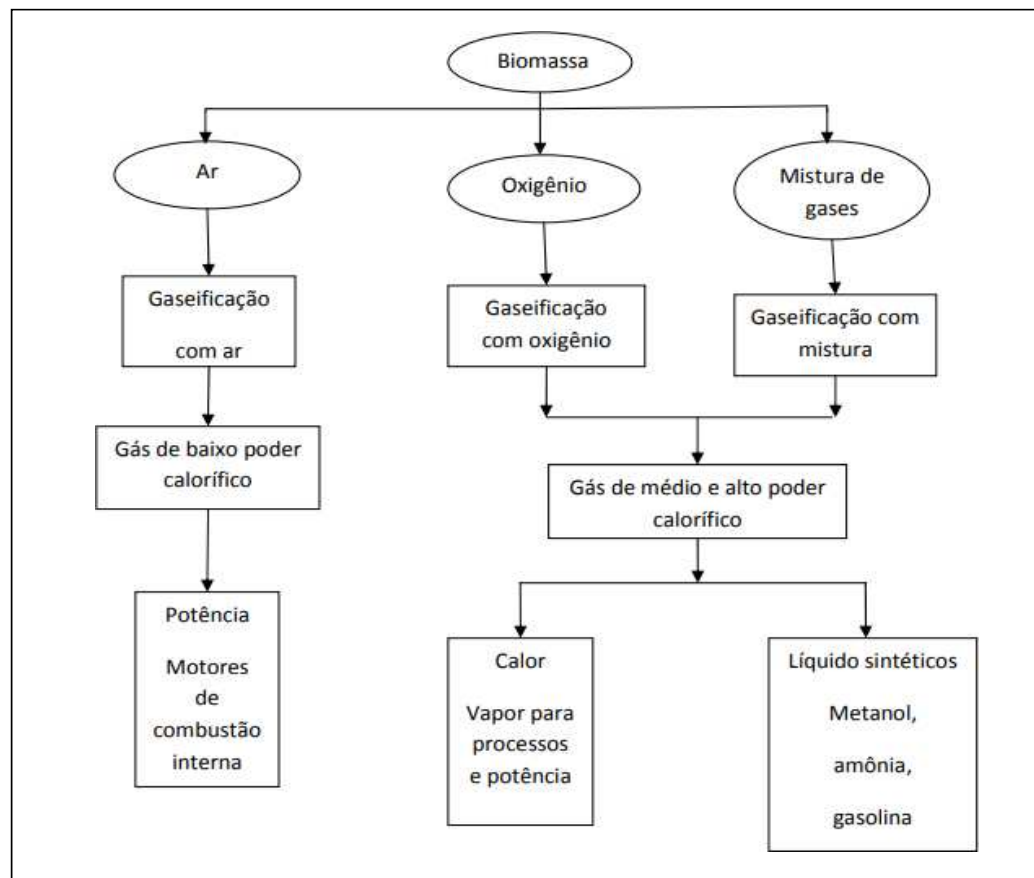


Figura 63 – Fluxograma dos processos de gaseificação a vapor.

Nos gaseificadores de leito fluidizado, as partículas do combustível são mantidas suspensas em um leito de partículas inertes (areia, cinzas ou alumina) fluidizadas pelo fluxo de ar, criando melhores condições de transferência de calor e homogeneidade da temperatura na câmara de reação. Nessas condições, a maioria dos voláteis estará em contato com as partículas do leito aquecido, contribuindo para uma queima completa e limpa. Trabalha com um leito de granulometria de 250 mm, que geralmente intensifica a troca de calor entre as partículas, aumentando a eficiência do processo. Permite trabalhar com uma ampla faixa de combustíveis sólidos, além de ser um sistema de maior capacidade produtiva, por consequência ser de maior porte.

No gaseificador co-corrente o ar e o gás fluem para baixo, na mesma direção que o combustível alimentado pelo topo. Neste tipo de gaseificador, o ar injetado no gaseificador

pode queimar até 99,9 % do alcatrão liberado pelo combustível, daí ele receber a denominação “queima de alcatrão”.

A característica essencial deste gaseificador é que ele é projetado de modo que o alcatrão e voláteis provenientes da zona de pirólise são direcionados a passar pela zona de combustão onde, com condições de operação controladas, serão craqueados. Quando isto acontece, esse alcatrão será convertido em fase leve e coque e a mistura dos gases na saída são relativamente livres de alcatrão. Sendo assim, o arranjo da zona de combustão é um elemento crítico nos gaseificadores co-corrente.

Uma variante deste gaseificador é o gaseificador de topo aberto para biomassa polidispersa com entrada de ar pela parte superior a fim de se evitar altas temperaturas e consequente fusão das cinzas. Essa variante de topo aberto é o utilizado no estudo de caso apresentado nesse trabalho. Estudos conduzidos com o modelo topo aberto tem mostrado maior versatilidade e flexibilidade no uso de diferentes biomassas, assim como um custo mais baixo e com um conteúdo tecnológico mais fácil de aprendizado para operação e manutenção.

8.3.3 Pirólise

A pirólise consiste na degradação térmica de hidrocarbonetos na ausência de oxigênio. Este processo requer uma fonte externa de calor para aquecer a matéria e a temperatura pode variar de 300°C a mais de 1000°C (BRIDGWATER, 2012).

Pela definição já se observa que qualquer processo térmico a temperaturas superiores a 300°C e na ausência de oxigênio são considerados métodos de pirólise, o que torna o termo extremamente abrangente. Podemos fazer uma distinção quanto aos parâmetros de operação como tempo de residência dos resíduos e a temperatura a qual ele é submetido:

- Pirólise Lenta - Temperaturas de 400°C e longos períodos de residência (40min – 1 hora).
- Pirólise Rápida - Temperatura entre 400°C e 600°C e períodos curtos ($t < 2$ segundos).
- Flash Pirólise - Temperaturas superiores a 800°C e períodos curtos ($t \sim 1$ segundo).

Os processos de pirólise utilizados para tratamento de resíduos sólidos urbanos que tiveram sucesso são quase que exclusivamente os que utilizam a pirólise lenta. Uma característica dessa tecnologia é a modularidade, onde é possível atender desde pequenas quantidades de resíduos com populações de 10 a 20.000 habitantes, até grandes quantidades de resíduos gerados, acima de 300.000 habitantes.

Os tipos de reatores utilizados em processos de pirólise podem ser divididos em diferentes modelos, nos quais o modo de movimentação e aquecimento dos resíduos difere significativamente. A classificação quanto a tipos de reatores:

- Tambor Rotativo – Temperaturas de operação variam entre 400 °C e 850 °C e a granulometria do material é da ordem de 50 mm. O reator é aquecido externamente e os resíduos são alimentados em uma das entradas do tambor, que roda lentamente e provoca uma movimentação deles em direção à outra extremidade do reator;
- Tubo Aquecido – Os tubos são aquecidos externamente a temperaturas da ordem de 800 °C. O processo pode utilizar material com maiores dimensões (50 mm). Os resíduos são conduzidos através do tubo a uma velocidade fixa que garante que o material seja completamente pirolisado;
- Contato Superficial – Materiais com pequenas dimensões, com necessidade de um pré-tratamento avançado. Tem como objetivo alcançar uma reação de pirólise otimizada.

Uma evolução da tecnologia de pirólise é alcançada quando o gás de síntese é purificado através de um processo de lavagem, transformando-o em um gás de síntese limpo, sem qualquer contaminante e que pode ser utilizado para geração elétrica e térmica em grupos geradores a gás (cogeração), ou então em processos térmicos para gerar calor (vapor, água quente, ar quente) ou frio. Do ponto de vista ambiental, o controle de pureza desse gás garante que a combustão de gases limpos irá produzir emissões limpas, ou seja, a combustão de hidrogênio, hidrocarbonetos e monóxido de carbono irá produzir somente dióxido de carbono e vapor d'água (CHAMON; CARDOSO; BARROS, 2013). Também é garantido que nem a matéria inerte, nem os gases passam por nenhum processo oxidante (não há combustão/queima), e, portanto, não há produção de dioxinas, furanos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, cinzas volantes, vapores de metais pesados etc. (Figura 64) (ESPINDOLA, 2014).

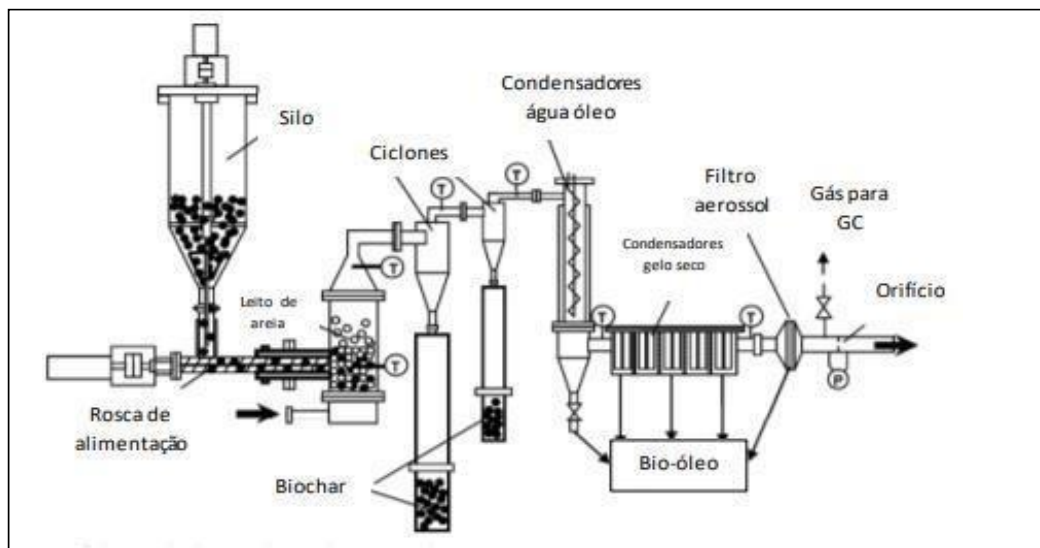


Figura 64 - Diagrama de blocos de um processo de pirólise rápida.

8.3.4 Hidrocarbonização

O processo possui uma gama de vantagens, como por exemplo, ser ecologicamente amigável, pois tem baixa geração de gases nocivos e utiliza somente água e biomassa, tem alta eficiência, ocorre em temperaturas baixas (entre 130 e 2500 C), permite o controle da porosidade e composição química da superfície, entre outras (CORDASSOFAGNANI, 2018).

O procedimento de hidrocarbonização é bastante simples: basta colocar em contato a matéria-prima, juntamente com água num reator em condições de baixas temperaturas e alta pressão 1h às 48 h. Os mecanismos de reação que ocorrem durante esse processo ainda são desconhecidos devido à sua complexidade (Figura 65) (CORDASSOFAGNANI, 2018).

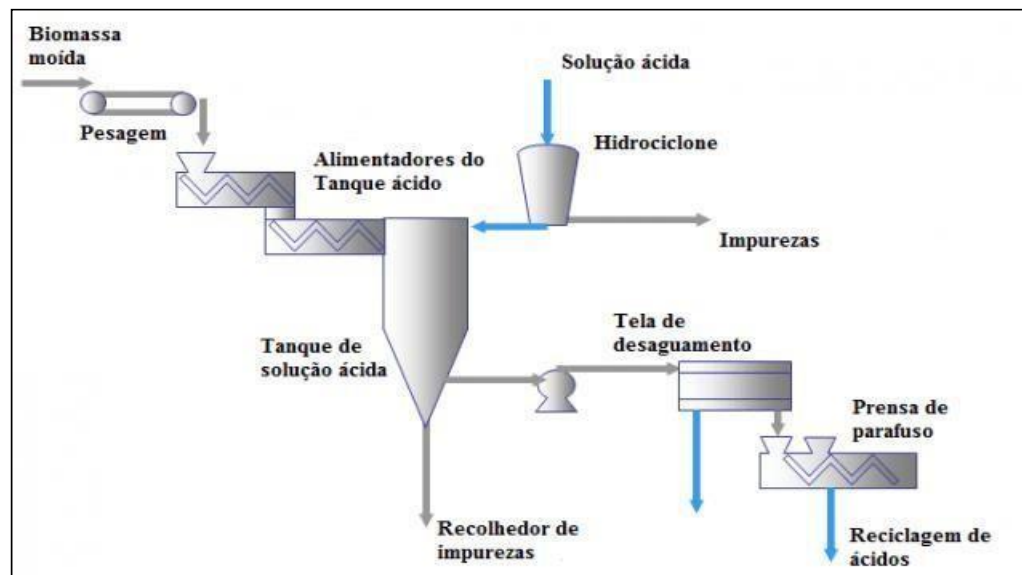


Figura 65 – Fluxograma do processo de planta de hidrocarbonização.

8.3.5 Plasma

Nos processos até então descritos vimos que o resíduo, ao ser aquecido em ausência de oxigênio (pirólise), se transforma em um gás combustível, composto por moléculas gasosas (por exemplo, hidrogênio molecular - H_2). Se continuarmos a aquecer este gás, suas ligações moleculares se quebram e a molécula se transforma em átomos ($H^+ + H^+ + 2e^-$). Esses elementos dissociados, com carga positiva (íons) ou negativa (elétrons), são o que chamamos de plasma.

Já quanto à classificação de plasma frio ou plasma quente, temos que enquanto no plasma quente os elétrons estão sob a mesma temperatura que os íons (o arco de solda é um exemplo), no plasma frio a temperatura dos elétrons é bem superior à temperatura dos íons e grande parte dos átomos não estão ionizados (caso de lâmpadas fluorescentes). Independentemente de o plasma ser frio ou quente, a função dele no processo de transformação dos resíduos é a mesma: fornece calor aos resíduos, de modo que as moléculas se quebrem e sejam transformados em gás de síntese.

As tecnologias de destinação de resíduos que utilizam o plasma são interessantes para o tratamento de substâncias específicas, caracterizadas como de elevada periculosidade, porém se mostram pouco praticáveis para o tratamento de resíduos sólidos urbanos, devido ao alto custo de gestão, aos consumos energéticos elevados e aos elevados custos de manutenção (altas temperaturas, consumo dos eletrodos de grafite, etc.). Também devem ser verificados os riscos relativos à poluição por material particulado decorrentes das elevadas temperaturas de

transformação.

8.4 Comparativo das Tecnologias

O comparativo foi organizado em duas tabelas, mostrando suas características de relação custo x benefício na Tabela 38 e impactos ambientais na Tabela 39. A comparação entre as tecnologias foi baseada em revisão de literatura científica e estudos de diversos pesquisadores, com os resultados comparativos evidenciados nas Tabelas 38 e 39 (BRASILEIRO et al., 2015; BRIDGWATER, 2012; CHAMON; CARDOSO; BARROS, 2013; CORTEZ; LORA; GÓMEZ, 2008; FAAIJ, 2006; KÜHL et al., 2015a; LOPES, 2014; MUNIZ, 2015).

Inicialmente verificou-se que para um sistema de incineração o balanço energético gira em torno de 417 kWh gerado por tonelada de RSU, no que diz respeito a gaseificação, não foram encontrados valores referentes a gaseificação de RSU, e sim para resíduos orgânicos, que por tonelada, gera 1000 kWh, por sua vez o sistema de pirólise gera 500 kWh quando alimentado com uma tonelada de resíduos sólidos urbanos e 1MWh para cada tonelada de resíduos orgânicos.

De forma conseguinte, avaliou-se o custo do equipamento e a incineração detém os maiores custos avaliados, enquanto tanto a gaseificação quanto a pirólise, os custos são medianos. Associado ao custo do equipamento, a área requerida para a instalação do sistema é um fator de importância a ser analisado e o alto custo da incineração relaciona-se com uma área necessária maior, quando comparada com a gaseificação e a pirólise, sistemas de custo medianos.

Outro ponto avaliado diz respeito a flexibilidade de combustível, ou seja, qual a diversidade de combustíveis cujos sistemas estão preparados para utilizar como combustível. Nesta análise a incineração e gaseificação foram considerados sistemas de média flexibilidade, ao passo que o sistema de pirólise se destacou pela alta flexibilidade de combustível.

No que tange a avaliação das tecnologias acerca dos aspectos ambientais, primeiramente verificou-se o consumo de água, sendo que para a incineração evidencia-se um consumo alto, para pirólise um consumo médio e para gaseificação um baixo consumo de água. De forma conseguinte foi mensurado o grau dos impactos no solo, devido a necessidade de dispor, em alguma localidade, as cinzas dos resíduos, e o grau dos impactos no ar, devido emissões de

gases, sobre todas as tecnologias recaem impactos, tanto no solo quanto no ar, entretanto os impactos derivados da incineração, para solo e ar, foram considerados altos, por sua vez, os impactos da gaseificação sobre o solo foram avaliados como medianos (solo) e baixos (ar), por fim a pirólise teve os impactos no solo e no ar ponderados como baixos. De modo análogo a análise sobre os impactos ambientais no ar, avaliou-se a quantidade de emissões atmosféricas, oriunda de cada tecnologia, obtendo-se os mesmos conceitos sobre o grau dos impactos no ar para as emissões atmosféricas, alto (incineração), baixo (gaseificação e pirólise).

O impacto ambiental não é determinado apenas pela quantidade de gases emitidos, considera-se também a composição das emissões. A Empresa de Pesquisa Energética, informa que uma série de componentes, são sintetizados e emitidos pela combustão de resíduos sólidos, em virtude da composição dos resíduos, gera, por meio da combustão incompleta, material particulado, metais e substâncias orgânicas, como dioxinas e furanos, na forma gasosa ou aderidas também ao material particulado. A gaseificação gera menos gases do que a incineração, dentre os quais destacam-se o gás hidrogênio (H_2), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), gás nitrogênio (N_2), gás oxigênio (O_2) e vapor de água ($H_2O(v)$).

Considerando todos os fatores supracitados, avaliou-se a sustentabilidade dos sistemas de acordo com a tecnologia proposta. A incineração apresentou o menor balanço energético, o custo mais elevado de equipamento, é a tecnologia que requer a maior área para implantação, e a que mais impacta o meio ambiente, desta forma a sustentabilidade atribuída ao sistema foi baixa. A gaseificação, assim como a pirólise possuem custos medianos, e requerem pequenas áreas para instalação, no que tange os aspectos ambientais, ambas impactam menor grau o ar, devido alcatrão e as cinzas geradas, a gaseificação impacta em grau mediano o solo, enquanto a pirólise possui baixo grau de impacto sobre o solo, devido a inertização das cinzas pelo processo, isto posto, considerou-se alta a sustentabilidade dos sistemas para ambas as tecnologias.

Este estudo concluiu que a tecnologia de incineração apresenta um custo elevado de implantação, além de ser a tecnologia estudada que mais impacta o meio ambiente (solo e ar) emitindo gases e demais componentes perigosos para a saúde humana. A incineração, neste estudo, não apresentou vantagens econômicas, energéticas, sociais e ambientais, quando comparadas com a gaseificação e com a pirólise, assim sendo foi considerada uma tecnologia com baixa sustentabilidade.

A gaseificação, apesar de os valores a ela atribuídos serem para utilização de resíduos orgânicos, apresentou um balanço energético de 1000 kWh por tonelada de resíduo orgânico,

um custo mediano acerca dos equipamentos (principalmente o gaseificador e o grupo gerador). No que diz respeito ao meio ambiente, a gaseificação foi considerada uma tecnologia que gera baixos níveis de impacto (ASADULLAH, 2014). A tecnologia de gaseificação apresentou vantagens econômicas, energéticas, sociais e ambientais sobre a incineração, mesmo não utilizando resíduos sólidos urbanos como combustível, assim sendo foi considerado um sistema de alta sustentabilidade.

Por fim, a pirólise detém um balanço energético de 500 kWh/t de RSU, e 1000 kWh/t de resíduo orgânico, foi considerada uma tecnologia com custo mediano, e apresentou baixos impactos ambientais relativos ao solo e ao ar. Comparativamente a pirólise demonstrou-se a melhor alternativa para utilização no tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos, concomitantemente a geração de energia elétrica, por este fator, acrescido dos benefícios socioambientais e econômicos, auferiu-se a pirólise um status de sistema de alta sustentabilidade.

Tabela 39 -Comparativo entre tecnologias relação custo x benefício.

CUSTO X BENEFÍCIO					
TECNOLOGIAS	BALANÇO ENERGÉTICO (kWh/ton RSU)	CUSTO DO EQUIPAMENTO	FLEXIBILIDADE DE COMBUSTÍVEL	NECESSIDADE DE PRÉ-TRATAMENTO DOS RESÍDUOS	ÁREA OCUPADA
COMPOSTAGEM	0	Baixo	Restrito	Alto	Alto
DIGESTÃO ANAERÓBICA	+140	Médio	Restrito	Alto	Alto
GÁS DE ATERRO	+66	Alto	Alto	Baixo	Alto
INCINERAÇÃO	+417	Alto	Médio	Baixo	Médio
GASEIFICAÇÃO	n.d./ 600 ²	Médio	Médio	Alto	Baixo
PIRÓLISE	+500 / +1000 ³	Médio	Alto	Baixo	Baixo
PLASMA	-750	Alto	Alto	Baixo	Baixo

Fonte: (KÜHL et al., 2015b; MUNIZ, 2015b).

Tabela 40 – Avaliação dos impactos possíveis pelas tecnologias apresentadas.

IMPACTOS AMBIENTAIS					
TECNOLOGIAS	CONSUMO DE ÁGUA	IMPACTOS AR	IMPACTOS SOLO	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA
COMPOSTAGEM	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Alto
DIGESTÃO ANAERÓBICA	Alto	Baixo	Médio	Baixo	Médio
GÁS DE ATERRO	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Baixo
INCINERAÇÃO	Alto	Alto	Alto	Alto	Baixo
GASEIFICAÇÃO	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Alto
PIRÓLISE	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Alto
PLASMA	Baixo	Médio	Baixo	Alto	Médio

Fonte: (KÜHL et al., 2015b; MUNIZ, 2015b).

² Dados não disponíveis para resíduos sólidos urbanos (RSU). Para resíduos orgânicos, temos uma conversão de energia próxima de 600 kWh/ton.

³ Para resíduos sólidos urbanos (RSU), a geração é de 0,5 MWh/ton. Resíduos mais ricos em matéria orgânica, temos 1 MWh/ton.

Capítulo 9

PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA ÁREAS RURAIS

9.1 Programa de Microbacias

O Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e Conservação de Solos na Agricultura tem por finalidade a conservação dos meios naturais, pois se entende com microbacias todos os córregos que complementam as grandes bacias.

No Brasil, existem no total de 12 bacias hidrográficas importantes para o sistema hídrico brasileiro, entre elas temos: Bacia Hidrográfica Amazônica; Bacia Hidrográfica do São Francisco; Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia; Bacia Hidrográfica do Paraná; Bacia Hidrográfica do Parnaíba; Bacia Hidrográfica do Uruguai; Bacia Hidrográfica do Paraguai; Bacia Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental; Bacia Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental; Bacia Hidrográfica Atlântico Leste; Bacia Hidrográfica Atlântico Sudeste e Bacia Hidrográfica Atlântico Sul.

Todas as bacias representam a parcela total dos rios contribuintes da região da qual ela pertence, dentro das bacias que são protegidas pelos comitês de uso de água, programa de microbacias que representam a parcela menor que contribuem para o abastecimento dela.

O programa visa incentivar as áreas agrícolas que estão presentes ao redor de pequenos córregos, com o intuito de proteger o manancial e não contaminar os rios e córregos presentes, para que contribuem para o abastecimento público. O projeto proposto pela Embrapa e o ministério da agricultura incentiva o projeto de microbacias propondo o uso racional dos recursos naturais e aumentando a produção de alimentos e a geração de empregos e renda no meio rural.

O programa propõe como ação a capacitação de pessoal técnico e agricultores em planejamento de bacias hidrográficas e conservação de solo e água; validação e difusão de tecnologias apropriadas em manejo e conservação de solo; introdução de práticas de cobertura de solo; práticas de agricultura orgânica e agroflorestais; implantação de viveiros de plantas; recomposição de matas ciliares e proteção de áreas frágeis; práticas de preservação e uso sustentável dos recursos hídricos; adequação de estradas vicinais de terra; calagem e gessagem do solo agrícola; práticas de contenção e controle de voçorocas; demarcação de curvas de nível e construção de sistemas de terraceamento; implantação de projetos demonstrativos de manejo

integrado de pragas (MIP); produção e difusão de material técnico/educativo; apoio e realização de eventos técnicos (dias-de-campo, seminários, reuniões de trabalho); recuperação de áreas degradadas; introdução do sistema plantio direto.

As políticas públicas de saneamento são, de forma multidimensional, técnicas, socioeconômicas e culturais, fundamentalmente como de saúde pública, tendo como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental. No entanto, há particularidades nas condições ambientais existentes mostrando necessidade em serviços adequados às populações rurais, em razão de alguns condicionantes específicos, como:

- Falta de água;
- Contaminação da água (por fossa ou dejetos);
- Falta de sistema adequado de saneamento;
- Localização em área de difícil acesso;
- Isolamento político e geográfico dos grandes centros;

Estes obstáculos podem acabar gerando grandes impactos ao meio ambiente e a saúde humana, em 2011, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontaram que apenas 24% da população das áreas rurais tem esgotamento sanitário, tornando muito frequentes doenças transmitidas pela água contaminada, como verminoses, diarreia, hepatite A, cólera e outras. As doenças transmitidas pelo contato com fezes, especialmente a diarreia, representam mais de 80% das doenças relacionadas.

Nesse mesmo ano, 396.048 pessoas foram internadas por diarreia e os gastos do governo com internações, por causa da doença, foram de R\$ 140 milhões. É importante lembrar que os custos com a prevenção dessas doenças são sempre menores do que os que se tem com a cura e, ainda, há o risco de morte por causa delas. Para reverter esse cenário, desde 2000, a Embrapa vem trabalhando no desenvolvimento de tecnologias na área de Saneamento Básico Rural. A fossa séptica biodigestor, o clorador Embrapa e o jardim filtrante são exemplos desse esforço. Com ações coordenadas pela Embrapa Instrumentação, as tecnologias estão sendo difundidas para todas as regiões do País, por meio da participação e promoção de eventos – em parcerias e projetos com instituições públicas e privadas – e da divulgação constante em meios de comunicação

Para garantir a convivência em área rural, trazendo melhores condições de vida saudável, quando bem planejados.

As tecnologias de Saneamento Básico Rural da Embrapa são soluções simples para o tratamento de água e esgoto no campo, e foram criadas para atender propriedades rurais que

ainda não possuem saneamento básico adequado. O objetivo é reduzir a ocorrência de doenças, auxiliar na preservação do meio ambiente e aumentar a qualidade de vida dessa população.

O objetivo principal do saneamento básico rural é promover a saúde da população, por meio da adoção e correto manejo de sistemas de tratamento simples e eficientes, e consequente qualidade de vida para população rural e de áreas isoladas do Brasil.

Além deste, outros objetivos associados devem também ser considerados, conforme descritos a seguir:

- Promover a segurança alimentar, por meio do reuso agrícola seguro do efluente de esgoto tratado, com consequente aumento de produtividade em culturas de subsistência, em observância às normas nacionais e internacionais de aplicação de efluentes na agricultura;
- Melhorar a qualidade ambiental das residências rurais, pelo tratamento de esgoto, evitando a contaminação de solos e recursos hídricos superficiais e subterrâneos,
- Promover a participação da comunidade atendida, por meio de processos de sensibilização e capacitação, no sentido de tornar esta população protagonista nas suas escolhas,
- Sensibilizar comunidades rurais e isoladas quanto aos aspectos ambientais de tecnologias sociais, integrando-as com outras ações de preservação do solo e da água;
- Promover arranjos e parcerias que possibilitem a massificação da tecnologia e
- Gerar conhecimento qualificado que servirá de base para políticas públicas de saneamento básico e reuso de efluentes.

As informações para melhor manejo na área rural são propostas pela EMBRAPA, que podem ser estudadas de forma online pelos seus sites e artigos. A comunicação é um dos pilares na estratégia da Embrapa Instrumentação para universalização do saneamento básico no campo, em áreas isoladas e periurbanas. Além das premissas das próprias tecnologias sociais ligadas, principalmente, à simplicidade e eficiência, alguns aspectos são marcantes nas duas décadas de atividades.

A possibilidade de mais acesso à informação pelo produtor rural é um desses aspectos, especialmente, com o avanço e a democratização dos meios digitais, que possibilitam disponibilizar a informação na palma da mão via telefone celular e disseminar os conteúdos com o apoio de Mídias sociais e aplicativos.

Esse aspecto trouxe um outro desafio sobre como comunicar para o mundo analógico e para o mundo digital, pois a realidade demonstra que o acesso à comunicação digital ainda está distante para muitas comunidades e localidades, visto que a Fossa Séptica Biodigestora foi adotada e se tornou realidade nas cinco regiões do País.

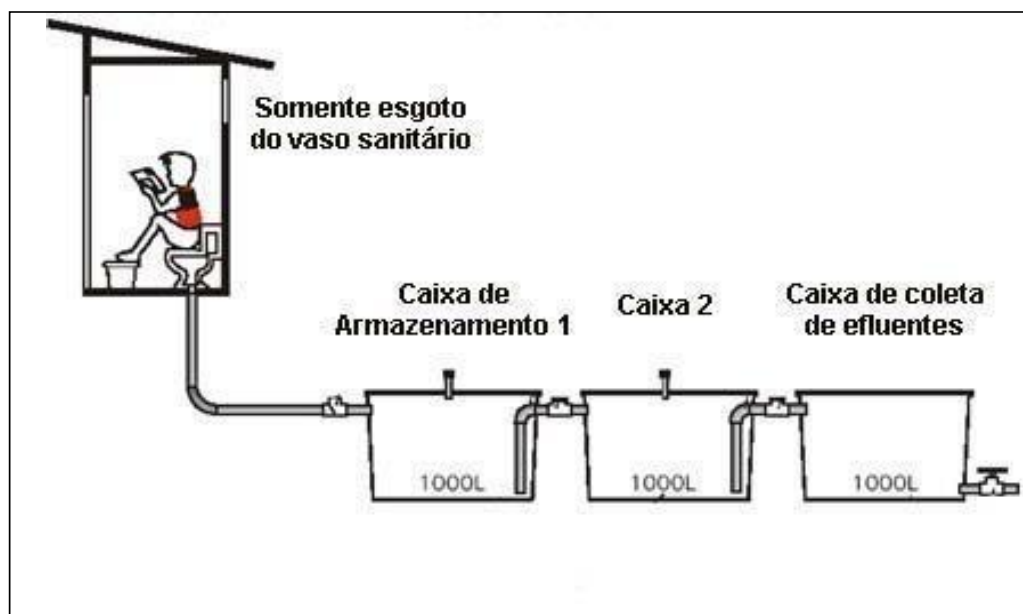


Figura 66 - Fossa Biodigestor, modelo EMBRAPA.

Os indicadores de impactos econômicos, sociais e ambientais avaliados pela Embrapa Instrumentação, em 2020, no Relatório de Impacto anual da tecnologia, apresentaram resultados muito positivos. Embora seja uma tecnologia socioambiental, o estudo demonstrou como os ganhos podem ser revertidos também em benefícios econômicos, com uma taxa de retorno significativa de 31% ao ano, comparada com as taxas de mercado, que são em torno de 6%.

Os impactos econômicos gerados pela tecnologia alcançaram quase R\$ 800 mil em 2020. Anteriormente, impactos econômicos avaliados apontaram incremento de produtividade, além da redução de custos com saúde, com a diminuição de doenças, e economia no uso de fertilizante químico. A relação custo/benefício estimada indicou que a cada R\$ 1,00 investido em saneamento rural foi obtido um retorno estimado equivalente a R\$ 2,04 para a sociedade.

O Marco legal do setor saneamento no Brasil, a Lei Federal nº 11.445, de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para as ações em saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico. Apresenta, como uma delas, a garantia de meios adequados para o

atendimento da população rural dispersa, a partir da utilização de soluções que sejam compatíveis com suas características socioeconômicas.

9.2 Demais Programas Aplicáveis à Área Rural

A agricultura é responsável por 6,8% do PIB brasileiro, segundo o IBGE, a agricultura familiar é responsável principalmente pela produção de alimentos que vão para a população, consistindo em um sistema de produção agropecuária baseado na atividade de produtores rurais em pequenas propriedades com a utilização de mão de obra familiar. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022)

Criado pela Lei nº 12.651/2012, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes as Áreas de Preservação Permanente (APP), de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

A inscrição no CAR é o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental do imóvel, e contempla: dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural; dados sobre os documentos de comprovação de propriedade e ou posse; e informações georreferenciadas do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e das Reservas Legais.

O Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) foi criado por meio do Decreto nº 7.830/2012 e definido como sistema eletrônico de âmbito nacional destinado à integração e ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais de todo o País. Essas informações destinam-se a subsidiar políticas, programas, projetos e atividades de controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento ilegal. Os objetivos do SICAR são:

- Receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos;

- Cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização, aos remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às áreas consolidadas e às Reservas Legais;
- Monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da cobertura vegetal nas áreas de Preservação Permanente, de Uso Restrito, e de Reserva Legal, no interior dos imóveis rurais;
- Promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território nacional; e
- Disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território nacional, na Internet.
- O SICAR é o responsável por emitir o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR, que confirma a efetivação do cadastramento e o envio da documentação exigida para a análise da localização da área de Reserva Legal, inclusive perante as instituições financeiras para concessão de crédito agrícola, em qualquer de suas modalidades a partir de 31 de dezembro de 2017.

O investimento nas pequenas propriedades incentiva a maior produção de alimentos para população ou exportação aumentando o capital das fazendas, apresentados assim alguns programas de incentivos que colaboram com o seu desenvolvimento, detalhados a seguir.

Conhecido como PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) tem por objetivo o atendimento diferenciado, almejando a integração do agricultor com o ecossistema do agronegócio, incorporando tecnologias ao sistema produtivo com a capacitação contínua dos produtores. Objetiva-se a valorização da propriedade rural, promovendo o aumento da renda pela atividade produzida, com créditos em projetos nas linhas de: agroindústria; Industrialização para Agroindústria Familiar, Custeio, Agroecologia, Floresta, Mais Alimentos, Jovem, Mulher, Microcrédito, Produtivo. A Pronaf visa o aumento da produtividade a partir da racionalização do uso da terra, com a evolução da qualidade de vida dos produtores e suas famílias, e o provimento de recursos para a safra posterior com a prorrogação de créditos em até 5 anos.

O TERRA BRASIL (Programa Nacional de Crédito Fundiário) é um programa voltado para aquisição de imóveis rurais para pequenos produtores que possuem pouco ou nenhum acesso à terra. Este financiamento proporciona a compra do terreno ou a subsídio a atividades de funcionamento, contando com o projeto ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural.

Capítulo 9 - Propostas Alternativas para Áreas Rurais

161

Para isso, são necessários alguns requisitos para a participação, como: Não possuir propriedade, não será aceito participantes que sejam funcionários públicos, assentados e produtores favorecidos por programas financiados pelo fundo de Terras da Reforma Agrária.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), iniciado em 2003 com intuito de fomentar a agricultura familiar e o acesso a alimento de qualidade, tornando mais fácil a comercialização dos produtos produzidos dentro da propriedade rural, fornecendo alimentos confiáveis a população em situação de insegurança nutricional atendida pela rede de assistência para rede de ensino público.

A Política Nacional de Assistência Técnica e extensão rural (PNATER), programa fundado em 2010 com o propósito de promover o desenvolvimento rural sustentável, com auxílio das atividades econômicas apoiando o conhecimento científicos e aumento da construção decadas produtivas, desenvolvimento de ações dirigidas à utilização, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais, incorporações de inovações tecnológicas a cadeia de produção e a expansão de formação profissional adequada ao meio rural, podendo ser beneficiado agricultores familiares, assentados da reforma agrária, povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais.

O Programa Fomento Rural combina duas ações: o acompanhamento social e produtivo e a transferência direta de recursos financeiros não-reembolsáveis às famílias para investimento em projeto produtivo, no valor de R\$ 2,4 mil ou R\$ 3 mil. O programa foi criado pela Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, e é regulamentado pelo Decreto nº 9.221, de 6 de dezembro de 2017.

Outros programas como Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), Programa Nacional de produção e uso do Biodiesel, Sistema de Gerenciamento das ações do Biodiesel, Programa Bioeconomia Brasil- Socio biodiversidade e programa de apoio à agroindústria familiar, seguem na mesma linha de raciocínio de incentivar as propriedades de pequenos produtores para gerar mais capital ao país e proteção dos meios naturais com captação técnica dos produtores.

9.3 Programa Nacional de Saneamento Rural

O programa de saneamento rural visa enfrentar problemáticas dentro da saúde pública, seja por falta de abastecimento e coleta de esgoto em zonas rurais. Estes implicam em impactos ambientais pelo descarte incorreto de efluentes em mananciais aquáticos e falta de abastecimento público, podendo ser responsável de doenças com o manuseio incorreto da água sem tratamento.

O Programa Nacional de Saneamento Rural é coordenado pelo Ministérios das Cidades, da Integração Nacional, do Desenvolvimento Agrário, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, da Educação, do Meio Ambiente, da Pesca e Aquicultura, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (SEPPIR), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), além de governos Estaduais e Municipais, conselhos e a sociedade civil organizada.

Com vistas a universalizar o saneamento básico, o Plano tem como objetivos a promoção da saúde, da qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental, mas também dedesenvolvimento urbano e de cidadania, a partir da oferta da infraestrutura de métodos de saneamento que promovam a qualidade de vida e rendimento produtivos nos meios rurais.

- **DESAFIOS DO PROGRAMA:**

1. Universalização do Saneamento Rural
2. Conceito ampliado do que seja “rural”
3. Controle social
4. Compreensão sobre as características e as necessidades das comunidades rurais nas diferentes regiões brasileiras
5. Integração e interface com outras políticas públicas e programas de governo
6. Abordagem transversal e intersectorial
7. Articulação com os Estados e Municípios e com Sociedade Civil Organizada

- **META DO PROGRAMA:**

1. Diagnóstico das condições de Saneamento Rural no Brasil;
2. Definição de diretrizes para o Saneamento Rural;
3. Estabelecimento das metas a curto, médio e longo prazos;
4. Detalhamento dos investimentos necessários para atendimento das metas estabelecidas;
5. Estratégias para gestão do programa de saneamento rural.

Considerando as evidências atuais de desequilíbrio ecológico, mudanças climáticas, desastres ambientais e o aumento das desigualdades sociais, torna-se evidente a insustentabilidade do modo hegemônico de produção e consumo estabelecido. O desenvolvimento da Agenda 2030, pós 2015, e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) destacam a inclusão da sustentabilidade como uma dimensão crítica em todas as áreas do conhecimento e campos de ação.

Na promoção da saúde, a atuação do ODS 6, que propõe a garantia da gestão sustentável da água e saneamento para todos, mostra o estreitamento da relação saúde-saneamento em um contexto amplo, como estratégia para aumentar a equidade global e promover qualidade de vida, já que o saneamento ambiental é considerado um direito universal. A importância de garantir esse direito é comprovada através de estudos epidemiológicos sobre o saneamento, publicados na literatura especializada, nos quais afirma-se, com segurança, que intervenções em abastecimento de água e esgotamento sanitário provocam impactos positivos em diversos indicadores de saúde.

É importante uma reflexão e atuação mais profunda no âmbito do saneamento, que contemple os diversos atores envolvidos, promovendo sustentabilidade, equidade e autonomia. É fundamental estabelecer o diálogo e a escuta das necessidades dos grupos atendidos, através de um olhar transpessoal do indivíduo e do coletivo.

Portanto, se faz necessário ponderar a sustentabilidade das ações de saneamento e como poderiam ser esses dispositivos para produção e incorporação de subjetividade, indo no sentido de uma ressignificação individual e coletiva, ao invés da utilização de tecnologias hegemônicas para atender situações, territórios e indivíduos diferentes.

Assim, é de suma importância integrações estruturais de implantação efetiva de tecnologias sanitárias no campo, e estruturantes, de educação e mobilização social, produzindo uma nova subjetividade para os envolvidos, ampliando o leque de saneamento e saúde comum para uma abordagem que contemple também as questões mentais e emocionais.

Capítulo 9 - Propostas Alternativas para Áreas Rurais

164

Tabela 41. Definições e diferenças entre saneamento básico e ecológico.

SANEAMENTO BÁSICO	SANEAMENTO ECOLÓGICO
Ações de prevenção de doenças e controle da poluição.	Ações preventivas de doenças e de promoção de saúde
Consiste no tratamento e adequação dos padrões da legislação para disposição final do efluente, de forma adequada.	É sustentável, socialmente aceito e economicamente viável.
Considera maioritariamente os aspectos técnico/econômicos.	Considera os aspectos sociais, ambientais, técnico/econômicos e culturais
Considera os dejetos e águas residuais como rejeitos, que devem ser tratados e dispostos adequadamente.	Considera dejetos e águas residuais como recursos, que devem ser reaproveitados, protegendo assim os recursos naturais
Não há separação das águas. Assim o tratamento é realizado unificadamente.	Separa a água em dois tipos: águas negras (águas de sanitário) e águas cinzas, para posterior aproveitamento
Trata o ciclo dos nutrientes e da água de forma linear, aberta.	Promove o fechamento do ciclo dos Nutrientes e da água com seureaproveitamento
Caracterizado como Tecnologia Convencional.	Caracterizado como Tecnologia Social (TS).
Construído a técnica de forma convencional.	Construído a técnica considerando as dimensões socioambientais e culturais locais.
Construído para a população, enquanto beneficiária passiva.	Construído com a população, de forma a gerar autonomia, tendo o sujeito de direitos ativo nos territórios.
Conduzidos por técnicos sem participação comunitária.	Conduzidos em diálogo e com participação comunitária
Treinamentos curtos e rápidos.	Processos de capacitação e de educação em saúde, com educação popular, partilhas construtivas, rodas de conversa, dentre outras
Prioriza a informação individualizada	Prioriza a formação coletiva e a mobilização social educadora

Ao atuar coletivamente em cada território podemos reinventar e adaptar as tecnologias, considerando todas as vozes envolvidas no processo para garantir a horizontalidade e a equidade. Para realizar mudanças efetivas, é importante aproveitar a diversidade como estratégia dos sistemas vivos para maior resiliência, promovendo autonomia local e empoderamento de grupos de congruência. Levando-se em conta as questões tratadas, para se alcançar a ecologia social e uma mudança simbólica efetiva é relevante atuar no território, sempre envolvendo o grupo local nas ações efetivas, para conhecer as necessidades vivas e promover uma integração da cultura

Capítulo 9 - Propostas Alternativas para Áreas Rurais
local em relação ao saneamento.

165

Além de cuidar da natureza, é uma importante ação de promoção da saúde. A abordagem transversal tem o potencial de promover impactos positivos em diversos aspectos da saúde como o social, o econômico e o mental, garantindo a sustentabilidade e fomentando a equidade e a autonomia das populações atendidas. Cabe ainda ressaltar que a equidade é um dos maiores objetivos de ação apontados pela ONU para reduzir desigualdades e garantir qualidade de vida.

Conclui-se que a adoção de uma abordagem integral: transversal e intersetorial, para saneamento e projetos comunitários, apresenta caminhos mais inclusivos e adequados ao território e promove uma maior satisfação e aprendizado para todos os envolvidos, a partir da compreensão de que, sozinhos, sabemos muito pouco.

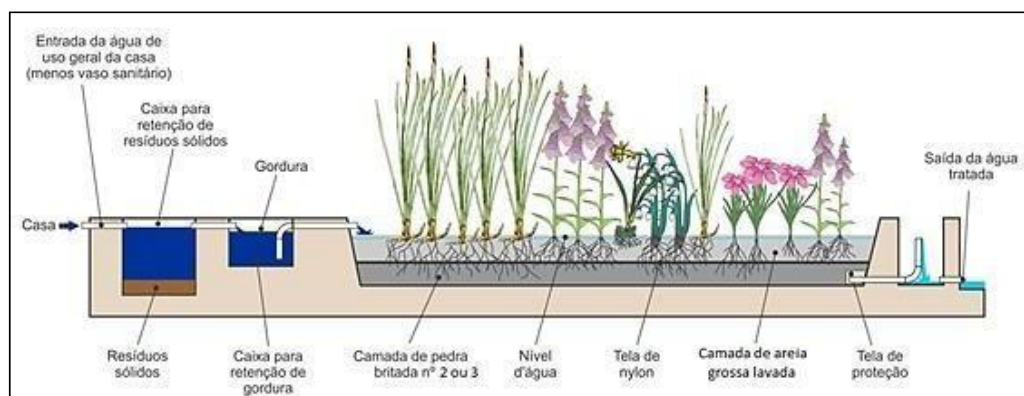


Figura 67- Jardim Filtrante para águas cinzas;

Parte 10

BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANAPANEMA

10.1 Características das Bacias Hidrográficas

Nomeado por rio Paranapanema, vocabulário em tupi, composto por paraná (Rio) + Panema (Ruim), significado de “rio ruim, de navegação difícil”. O rio Paranapanema é um dos mais importantes do interior do estado de São Paulo, fazendo divisa física com o estado do Paraná, nascendo nas serras de Agudos Grande, sudeste de São Paulo com foz no rio Paraná. Segundo as leis das águas nº9.433, o comitê de bacia hidrográfica é fundamental, para proteção, controle e gerenciamento dos recursos hídricos existentes. A Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema tem extensão territorial de 105.921km², abrangendo o total de 247 Municípios, área ocupada por população estimada de 4680.000 habitantes, sendo 62,9% no estado do Paraná e 37,1% em São Paulo.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema há seis comitês instalados: três comitês estaduais na vertente paranaense (CBHs Tibagi, Norte Pioneiro e Piraponema); três comitês estaduais na vertente paulista (CBHs Alto Paranapanema, Médio Paranapanema e Pontal do Paranapanema); e o Comitê Interestadual da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.

O comitê do Alto Paranapanema (CBH – ALPA) foi instalado em 17 de maio de 1996, com a competência, estabelecida em seu estatuto de gerenciar os recursos hídricos, visando à recuperação, preservação e conservação das águas, sendo composto por 45 municípios, que possuem ou não sedes na jurisdição da CBH, dentro deles o total de 34 municípios possuem diretamente sede na CBH ALPA, já 5 outros possuem parte do seu território em áreas de outras UGRHIs (Bernardino de Campos, Ipaussu, Manduri, Pilar do Sul e Ribeirão Grande).

Além desses municípios, outros quatro (Avaré, Cerqueira César, Itatinga e Tapiraí) participam como convidados do comitê. Ocorrem, também, outros 7 (sete) municípios com sedes localizadas em UGRHIs vizinhas e com parte dos seus territórios na UGRHI 14. Eles diferem dos outros por não pertencerem ao CBH-ALPA. São eles: Apiaí, Bofete, Chavantes, Óleo, Pardinho, Piedade e Sarapuí os quais somam em torno de 1.059 km² de área no interior da UGRHI e contribuem para o balanço hídrico.

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

167

Nº	ALPA - Alto Paranapanema	Distribuição da área (km²)	
		Na UGRHI	Fora da UGRHI
1	Angatuba	1032,54	
2	Apiáí **	464,62	506,6
3	Arandu	294,96	
4	Avaré *	488,74	728,55
5	Barão de Antonina	155,12	
6	Bernardino de Campos	144,09	101,83
7	Bofete **	192,73	461,09
8	Bom Sucesso de Itararé	141,55	
9	Buri	1193,74	
10	Campina do Monte Alegre	184,39	
11	Capão Bonito	1.642,41	
12	Cerqueira César *	270,52	240,83
13	Chavantes **	23,62	168,6
14	Coronel Macedo	304,05	
15	Fartura	428,36	
16	Guapiara	383,14	
17	Guareí	540	
18	Ipaussu	140,88	66,94
19	Itaberá	1.080,40	
20	Itaí	1.101,21	
21	Itapetininga	1.588,33	194,5
22	Itapeva	1.843,39	
23	Itaporanga	507,25	
24	Itararé	1.002,60	
25	Itatinga *	609,34	371,81
26	Manduri	180,23	48,94
27	Nova Campina	388,42	
28	Óleo **	28,07	170,88
29	Paranapanema	1.015,80	
30	Pardinho **	122,55	81,82
31	Piedade **	141,06	608,07
32	Pilar do Sul	621,51	67,45
33	Piraju	502,52	
34	Ribeirão Branco	699,64	
35	Ribeirão Grande	333,48	
36	Riversul	358,47	
37	São Miguel Arcanjo	919,27	
38	Sarapuí **	77,13	284,77
39	Sarutaiá	141,53	
40	Taguaí	152,21	

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

168

41	Tapiraí *	92,73	770,16
42	Taquarituba	449,17	
43	Taquarivaí	231,17	
44	Tejupá	297,01	
45	Timburi	197,51	
Total: 45 Municípios		22.734,46	4872,84
* municípios com sede fora da UGRHI e que participam do CBH-ALPA			
** municípios com sede fora da UGRHI e que não participam do CBH-ALPA.			

Tabela 42. Quadro de municípios pertencentes ao ALPA.

O município de Campina do Monte Alegre, pertence a jurisdição do CBH Alto Paranapanema, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 14 (UGRHI 14), localizado na região sudoeste do Estado de São Paulo a UGRHI 14 se limita ao norte com a UGRHI 17, Médio Paranapanema, ao Sul com a UGRHI 11, Ribeira de Iguape e Litoral Sul, a Leste com a UGRHI 10, Tietê/Sorocaba e a Oeste com a região a região Nordeste do Estado do Paraná. (Figura 68)

Na área de atuação da CBH ALPA, as principais cidades são Capão Bonito, Itapetininga, Itapeva, Itararé e Piraju. O Município de Piraju é rico em lagos, cachoeiras e áreas ecológicas, fazendo parte do circuito das águas limpas e considerado estância turística do Estado de São Paulo. O município de Itapetininga, por sua vez, possui uma das maiores áreas agrícolas do Estado, disponibilizando infraestrutura para o agronegócio. É considerada polo macrorregional do Sudoeste do Estado e uma das mais importantes áreas de reflorestamento de pinus, o que a torna relevante para o comércio madeireiro estadual. Nas sub-regiões de Capão Bonito e Itapeva instalaram-se a extração mineral e algumas culturas como o trigo e o reflorestamento, atividades que contribuíram para fixação de grande contingente populacional (CETEC/CTGEO, 2012).

A região da UGRHI 14 no contexto estadual e no aspecto mais geral de sua organização espacial não participou intensamente no processo de industrialização do Estado de São Paulo até a década de 1970, tendo uma integração cada vez mais visível somente a partir da década de 1980. A partir de anos recentes, a instalação de indústrias às margens da Rodovia Raposo Tavares na região de Itapetininga tem mostrado uma tendência à industrialização e expansão urbana.

Com a influência geral da área localizada o município de Campina de Monte Alegre, percebesse que ela está em constante expansão, influenciada pelos polos regionais em suas margens, e pela rica biodiversidade presente no município, sendo integrante de área agrícola com territórios de reflorestamento, extração de minérios e presente no Roteiro Regional “Turístico Fogão e Viola”, conhecido por “Veredas da Mata atlântica” banha pelo rio Itapetininga e Paranapanema.

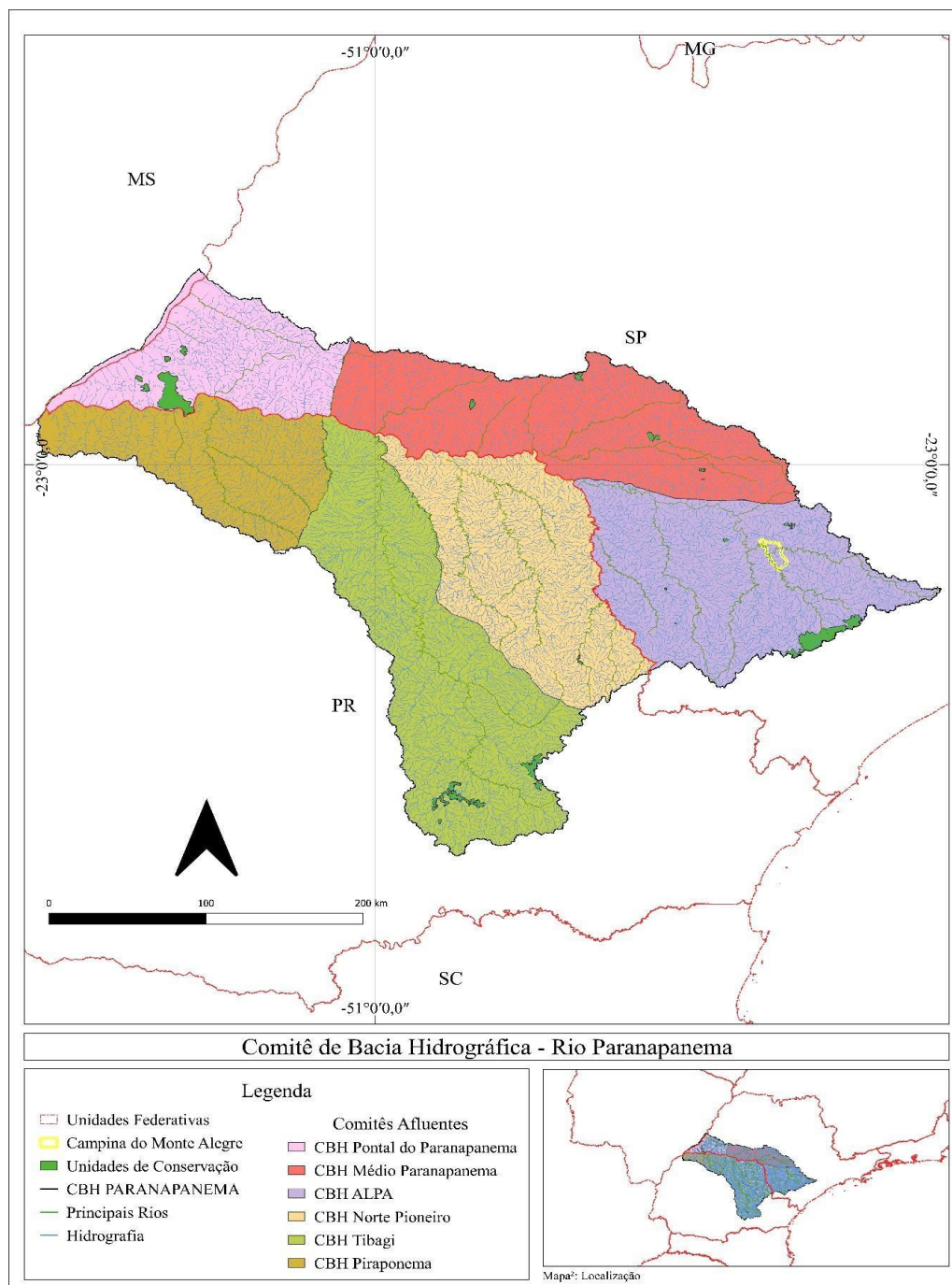


Figura 68 – Mapa de representação da CBH PARANAPANEMA.

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

170

Segundo o plano de bacia hidrográfica, realizado pelo interesse do Comitê de bacia ALPA, são apresentadas as características gerais da bacia, porém para melhor eficiência do trabalho da gestão, a mesma é dividida em sub-bacias que compõem a UGRHI 14 com suas respectivas áreas e os municípios abrangidos. A maior sub-bacia em território é a do Rio Turvo/Paranapanema superior, a única com mais de 3.000 km² e as menores, são as do Baixo Apiaí-Guaçu, Baixo Itararé, Rio Apiaí-Mirim e Alto Itararé, todas com menos de 900 km². A área total da bacia é de 22.734,46 km².

Para a delimitação das sub-bacias, foram considerados os rios principais de cada UGRHI (Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos) e no caso de regiões litorâneas, também foi considerado o oceano. A partir destes rios principais foram identificados os afluentes e delimitadas as sub-bacias, sendo assim não limitado por a divisão administrativa, podendo um município estar presente em 1 sub-bacia ou mais delas.

A ligação pelos caminhos fluviais, estabelece uma parceria conjunta na ideologia de proteção e cuidados ao meio ambiente, da qual é responsabilidade de todos os indivíduos, sendo gerenciada pelo comitê responsável. Porém é de extrema importância, o monitoramento, participação e parceria dos municípios ali presentes, para que seja entendido e impulsionado projetos para atender as metas propostas, na tentativa de equalização da qualidade ambiental, em vista que o desenvolvimento sustentável só será possível a partir do envolvimento saudável humano com o ambiente.

A abordagem utilizada pelo Sistema de informações sobre gerenciamento dos recursos hídricos, apresenta a partir do estudo realizado em 2014, utilizando as Sub-bacias como conjunto para realização parâmetros do modelo de um crescimento sustentável adotado, estes parâmetros seguem de acordo com a metodologia FPEIR (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta) para quantificar a contribuição municipal. Sendo adotada pelos comitês de bacia aos longos dos anos. Entender as variáveis na dinâmica demográfica, social e econômica, constituindo a Força-Motriz que está relacionada diretamente com a atividade humana sendo causadores de Impactos (resultados negativos) na saúde pública e ecossistemas. O conjunto de municípios presentes em sub-bacias são fundamentais para direcionamento conjunto da sociedade a abordar padrões corretamente saudáveis, as mesmas podem ser conhecidas na tabela a seguir:

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

171

Nº	Sub-Bacia	Área (km²)	Municípios
1	Alto Itapetininga	1182,6	Itapetininga, Piedade, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Sarapuí e Tapiraí
2	Rios Guareí / Jacú / Santo Inácio / Paranapanema	2666,3	Angatuba, Bofete, Guareí, Itatinga, Paranapanema, Pardinho
3	Baixo Itapetininga	1419,9	Angatuba, Campina do Monte Alegre, Guareí, Itapetininga, São Miguel Arcanjo
4	Rio Turvo/ Paranapanema Superior	3355,7	Angatuba, Buri, Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Itapetininga, Ribeirão Grande, São Miguel Arcanjo
5	Baixo Apiaí - Guaçú	891,3	Buri, Itapeva, Paranapanema
6	Rio Apiaí - Mirim	826,1	Apiaí, Buri, Capão Bonito, Guapiara, Itapeva, Taquarivaí
7	Alto Apiaí -Guaçu	1127,5	Apiaí, Buri, Itapeva, Ribeirão Branco, Taquarivaí
8	Ribeirão das Posses / Rio Paranapanema	1958,1	Arandu, Avaré, Cerqueira César, Itaí, Itatinga, Paranapanema, Piraju
9	Baixo Taquari	1990,8	Coronel Macedo, Itaberá, Itaí, Itapeva, Paranapanema, Piraju, Taquarituba, Tejupá
10	Alto Taquari	2499,4	Apiaí, Bom Sucesso de Itararé, Itaberá, Itapeva, Nova Campina, Ribeirão Branco
	Rio Paranapanema Inferior	1421,8	Bernardino de Campos, Cerqueira César, Chavantes, Ipaussu, Manduri, Óleo, Piraju, Sarutaiá, Tejupá, Timburi
12	Baixo Itararé	872,9	Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Taguaí, Timburi
13	Rio Verde	1687	Barão de Antonina, Coronel Macedo, Itaberá, Itapeva, Itaporanga, Itararé, Riversul
14	Alto Itararé	825,2	Barão de Antonina, Bom Sucesso de Itararé, Itaporanga, Itararé, Riversul
ÁREA TOTAL		22.734,46	

Tabela 43. Detalhamento dos municípios pertencentes ao ALPA.

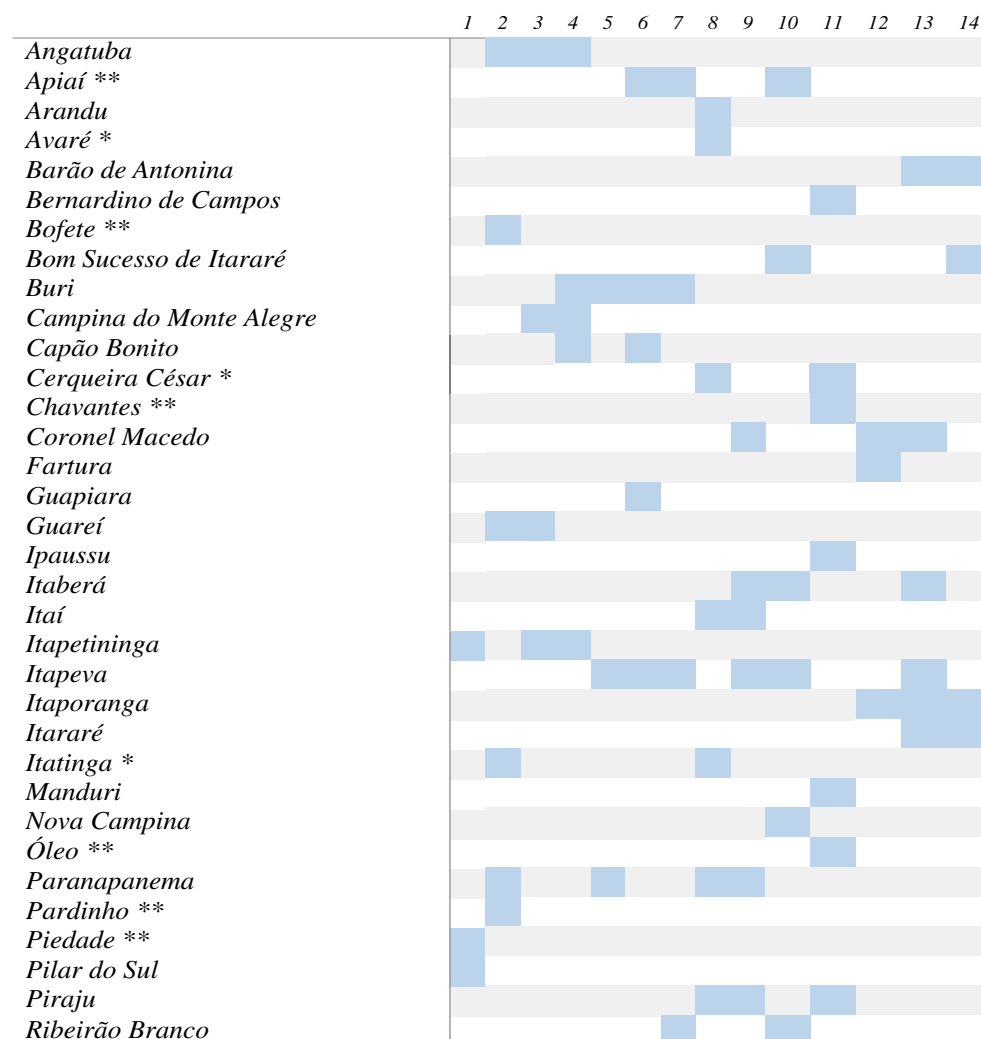
O planejamento e a gestão de bacias hidrográficas numa visão integrada devem incluir os meios físico, biótico e antrópico. De acordo com Meadows (1998) para monitorar e direcionar ações rumo ao desenvolvimento sustentável é necessário um sistema de informações coerentes a partir do qual os indicadores são derivados. Com a divisão em unidades interligadas, pode-se melhorar a eficiência de comunicação, resultando na qualidade dos projetos prestados a partir da interação ambiental regional. Os indicadores representam um aspecto chave na tomada de decisão para melhoria do planejamento, formando uma perspectiva e formulando

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

172

necessidades de direcionamento dos esforços na formulação e implantação de políticas públicas.

O Município de Campina de Monte Alegre, em sua localização privilegia pela ligação aos macros polos e nas áreas de sub-bacias mais bem dimensionada pelo Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos, se preocupa neste atendimento mesmo com sua pequena contribuição territorial. Entende-se sua importância no meio de expansão e desejando realizar trabalhos conjuntos para adequar seus desenvolvimentos ao meio sustentável e incluso. Para entendermos a ligações entre os municípios nas suas sub-bacias, e apresentado na figura 66 a sua localização e influência no território geral da bacia do Alto do Paranapanema.



Ribeirão Grande
Riversul
São Miguel Arcanjo
Sarapuí **
Sarutaiá
Taguaí
Tapiraí *
Taquaritiba
Taquarivaí
Tejupá
Timburi

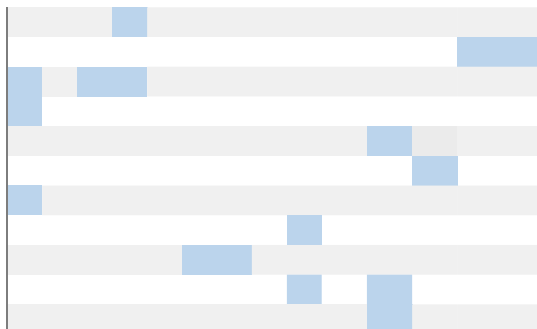
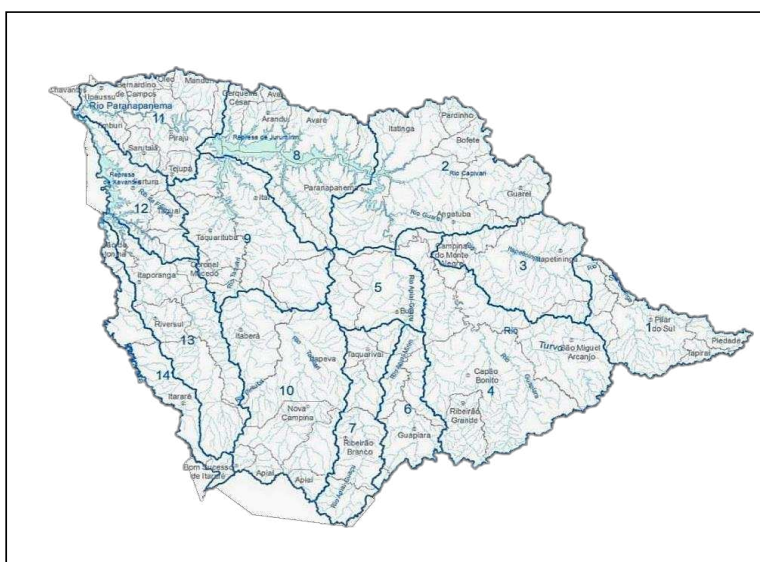


Tabela 44 - Quadro demonstrativo dos municípios pertencentes a ALPA e suas respectivas sub-bacias.

A área onde está instalada o CBH – ALPA, vem mostrando aparente equilíbrio e manutenção da população residente total, ao lado de um crescimento cada vez maior da população urbana nos últimos censos. Se tratando de cidades interiores, sofrem dos fenômenos de migrações, onde tem um decréscimo da área rural à urbanização. Sua maior riqueza são seus recursos hídricos que já foram muitos explorados e atualmente cabe ao comitê junto com a sociedade manter estas águas puras e em quantidade a população.

Afinal a bacia Hidrográfica do Alto do Paranapanema, apresenta condições peculiares, que resta-nos desenvolver condições adequadas, para contribuição com o trabalho do comitê.

- Localização das Sub – Bacias:



1	Alto Itapetininga
2	Rios Guareí / Jacú / Santo Inácio / Paranapanema
3	Baixo Itapetininga
4	Rio Turvo/ Paranapanema Superior
5	Baixo Apiaí - Guaçu
6	Rio Apiaí - Mirim
7	Alto Apiaí -Guaçu
8	Ribeirão das Posses / Rio Paranapanema
9	Baixo Taquari
10	Alto Taquari
11	Rio Paranapanema Inferior
12	Baixo Itararé
13	Rio Verde
14	Alto Itararé

Figura 69 – Localização das sub bacias dentro da CBH - ALPA.

10.2 Resíduos Sólidos

A quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados é uma estimativa realizada pela CETESB com base na população do município, multiplicado pelo fator de geração per capita, o levantamento também se dá pela capacidade licenciada, dos aterros sanitário municipais.

Segundo um dos parâmetros, apresentados no relatório da bacia do Alto do Paranapanema, publicado em 2015, juntamente com a CETESB, verifica-se que todos os 45 municípios que estão dentro da bacia apresentam destinação adequada de seus resíduos gerados. Sendo avaliado histórico dos IQR (Índice de Qualidade de Resíduos Sólidos), metodologia da CETESB, que deseja quantificar a qualidade do manejo dos RSU nos municípios, sendo levantado inventário de 2004 a 2015 no relatório, e para este trabalho obtenha a continuidade da metodologia, foi levantado as declarações de geração municipal dos anos 2016 a 2020, como objetivo de ser contido como parâmetro deste plano.

- Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares da UGRHI 14 (2004 a 2021):

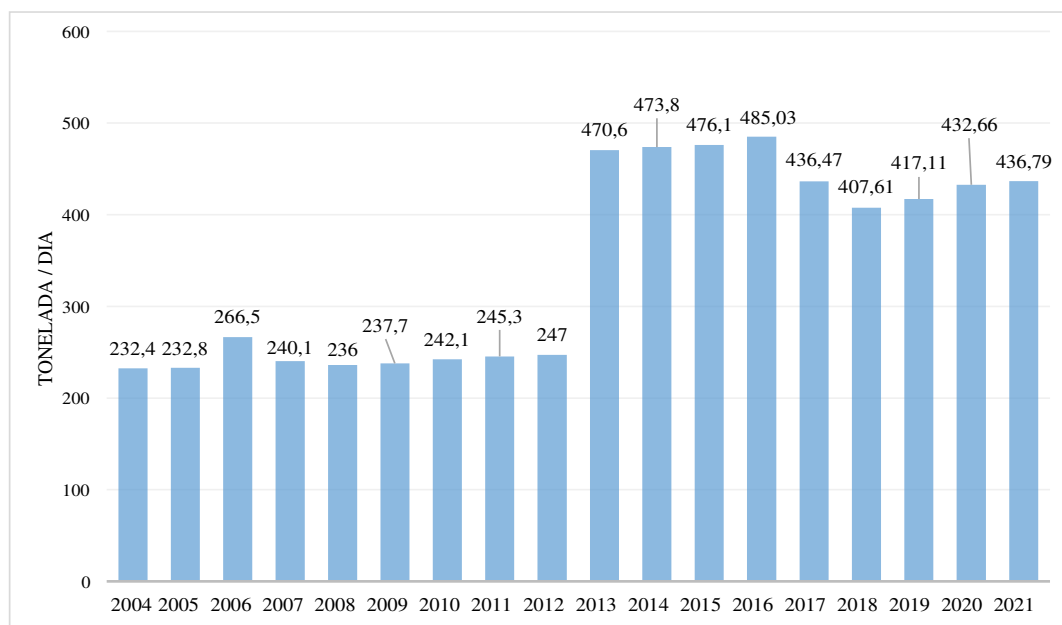


Figura 70 - Gráfico de representação de geração de resíduos urbanos dos municípios presentes na CBH – ALPA.

Durante o período de 2004 a 2012, se observava uma tranquila estimativa de geração diária, nesta mesa época, certa de 43,20 % dos resíduos gerados, eram dispostos de forma inadequada, com estes déficits no sistema de coleta, foi publicada no Brasil, a Lei 12.305, de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Entre os objetivos, estão a não geração, a redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos — a parte que não pode ser reaproveitada e tem de ir para aterros sanitários, locais bem diferentes de lixões. Além disso, a PNRS exige a transparência no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) dos setores públicos e privados, tendo em vista o aumento constante da geração de resíduos.

Observa – se, a partir da análise temporal que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, traz grande marco para regulação das gestões municipais com os resíduos, porém não garante a minimização constante, tendo em vista que segundo ABRELPE, do o ano de 2010 a 2019 o Brasil gerou a mais cerca de 12,4 milhões de toneladas de lixo, sendo uma geração per capita de 348,3 (kg/hab/ano) em 2010, para 379,2 (kg/hab/ano) em 2019.

Segundo dados da CEMPRE (2010), há no Brasil 443 municípios que contam com o sistema de coleta seletiva municipal implantados, enquanto em 2008 eram 405. Esse número equivale apenas à 8% do total dos municípios, sendo dados ainda pequenos, considerando o potencial consumidor que o país assume a partir dos programas de desenvolvimento econômico do Governo Federal desde 2006.

A coleta seletiva é um dos instrumentos necessários na busca de minimizar os resíduos gerados, com a organização da comunidade civil e social para realização do manejo adequado.

No Brasil, a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos é uma responsabilidade do ente municipal. Vejamos a Constituição Federal em seu Art. 23 nos Incisos, VI e IX, que tratada proteção ambiental, onde se lê: “é de competência da União, dos estados, do Distrito Federal edos municípios proteger o meio ambiente, combater a poluição e promover programas de construção de moradias e saneamento ambiental” (BRASIL, 1988).

A partir do pressuposto presente na Constituição da República Federativa do Brasil/1988 em seu Art. 30, Inciso I, onde se preconiza a competência municipal para legislar sobre assuntos locais e desta maneira, os serviços e tarefas voltadas à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos e a limpeza pública devem ser oferecidas pelo poder municipal, seja no regime de concessão ou permissão para a realização de tais serviços, conforme o Inciso V do mesmo Art. como aponta (BARROS, 2012, p. 12).

Com isto se concretiza que os resíduos sólidos domésticos, são de responsabilidade das prefeituras para realizar o gerenciamento deles (coleta, transporte e destinação final) cabe à

administração municipal. Já o acondicionamento e o armazenamento desses resíduos ficam a cargo da própria população, processo importante para gerar a qualidade no processo.

Para que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos ocorram de forma adequada, é necessário que os mesmos se configurem de maneira sistêmica, ou seja, suas etapas devem ser articuladas, já que fazem parte de um sistema que só terá sucesso se for realizado sob a ótica de um planejamento, no sentido de priorizar a busca por mudanças culturais e comportamentais da sociedade frente aos resíduos.

Torna-se necessária, então, a integração de todos os representantes da sociedade, configurados por órgãos governamentais, empresas privadas, organizações não governamentais, catadores de materiais recicláveis e todos responsáveis pela geração direta ou indireta de resíduos.

O último panorama ABRELPE, contextualiza a importância da reciclagem, propondo e expondo projetos relacionados a reciclagem, sendo coletada por catadores individuais, cooperativas, coleta seletiva municipal e outros serviços relacionados:

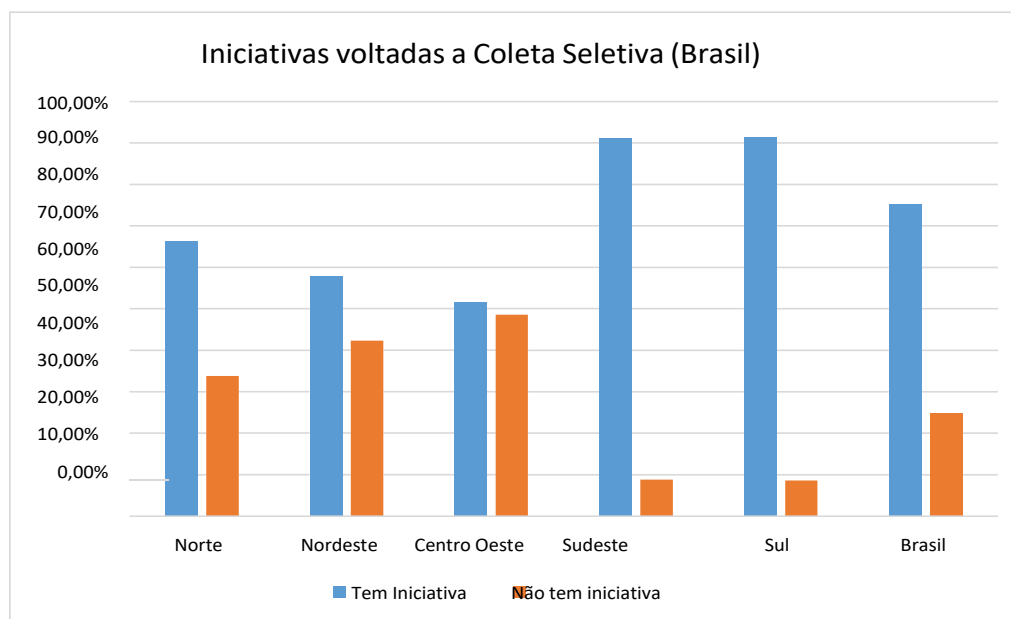


Figura 71 - Gráfico de representação dos setores do Brasil e as iniciativas voltadas a reciclagem.

A partir deste levantamento podemos observar que em 2021, o número de municípios que apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva foi de 4.183, representando 75,1% do total de municípios do país, quantidade ligeiramente superior àquela verificada em 2020.

A coleta seletiva é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável e tornou-se uma ação importante na vida moderna devido ao aumento do consumo e consequentemente

do lixo produzido. O lixo mundial deve ter um aumento de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas até o ano de 2025, segundo as estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Sobre o método de coleta seletiva, cada tipo de resíduo tem um processo próprio de reciclagem. Na medida em que são misturados, o processo pode se tornar mais caro ou mesmo inviável, pela dificuldade de separá-los de acordo com a sua composição. Para isto é importante a educação ambiental, para que a partir da origem (próprias residências), os resíduos fiquem adequadamente preparados para voltar a cadeia circular dos resíduos recicláveis.

Para realização de um sistema eficiente na reciclagem, são propostos alguns métodos administrativos necessários, norteados por leis federais consistente nesta atuação, uma delas é o projeto Coleta Seletiva Solidária atende ao Decreto nº 5.940, de 25/10/2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelas instituições da administração pública federal, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Ao aderir ao projeto, a ANA (Agência Nacional das águas), possibilita a geração de renda aos catadores e suas famílias, além de dignidade, respeito e inclusão social. Com integração a prefeitura, pode ser realizada a coleta seletiva adequada, contendo somente a fração seca em dias específicos da semana, facilitando o transporte a área de triagem e participando da economia circular na região, a prática da Coleta Seletiva é uma alternativa ecologicamente correta e também possibilita a inclusão social de uma parcela significativa da população.

Entre os benefícios da coleta seletiva, podemos citar os seguintes:

1. Aumento da renda dos catadores;
2. Criação de novos postos de trabalho nos processos de coleta, triagem, beneficiamento e reciclagem;
3. Melhoria das condições de trabalho dos catadores;
4. Fortalecimento das organizações de catadores;
5. Redução da quantidade de resíduos encaminhados aos aterros sanitários;
6. Fomento às atividades produtivas de reciclagem;
7. Fortalecimento de ações integradas com vistas à cidadania;
8. Fortalecimento da consciência social e ambiental dos servidores públicos federais.

Para implantar a Coleta Seletiva Solidária, o primeiro passo é formar a Comissão da Coleta Seletiva no órgão em que você trabalha. Esta comissão deve ser formada por servidores que se interessem pelo tema e deve ter a participação das diversas áreas e setores do órgão.

O segundo passo é realizar um levantamento de dados sobre a situação da gestão dos resíduos, buscando conhecer todos os tipos e quantidades de resíduos gerados no órgão. Além das quantidades e tipos de resíduos gerados, o diagnóstico deve identificar os locais dos equipamentos geradores de resíduos utilizados (máquinas fotocopiadoras, impressoras etc.), a logística interna de recolhimento pelos empregados dos serviços gerais, ou seja, como e onde o lixo é acondicionado e recolhido, e se há algum sistema de recolhimento e destinação de recicláveis já implantado. Também é importante identificar o volume e recursos gastos na compra de materiais de consumo, tais como: papéis brancos, sacos plásticos, copos descartáveis, cartuchos de impressora, lâmpadas, CD, disquetes e outros, a fim de avaliar o comprometimento ambiental dos fabricantes e possibilidades de redução na compra após a implantação da Coleta Seletiva Solidária.

A comissão deve identificar quais cooperativas ou associações têm interesse e capacidade de coletar os materiais selecionados. O contato com as organizações de catadores ajuda a identificar os tipos de materiais recicláveis que poderão ser absorvidos pelo mercado local.

O terceiro passo é definir como será a logística da coleta seletiva a ser implantada no órgão, ou seja, planejar a sua operacionalização. Considerando o diagnóstico elaborado, os locais disponíveis para armazenamento, os recursos disponíveis para aquisição de coletores de recicláveis e containers, a capacidade de coleta das cooperativas e os tipos de materiais negociados no mercado local, definem-se quais serão os materiais a serem separados.

Recomenda-se iniciar com a implementação da coleta seletiva de papéis, pois geralmente, esse é o tipo de material reciclável gerado em maior quantidade nos órgãos públicos.

A logística de coleta inclui ainda:

1. Estabelecer o fluxo, forma e frequência de recolhimento interno dos materiais recicláveis;
2. Prever a forma e local de armazenamento do material reciclável até que seja coletado;
3. Definir locais para disposição de coletores para recolhimento de materiais, como por exemplo, mesas de trabalho, ilhas de impressão, máquinas fotocopiadoras, recepção e copa, e demais locais geradores de materiais recicláveis e fluxo de pessoas;
4. Estabelecer tarefas específicas e rotinas necessárias nas diversas etapas da operacionalização do projeto – recolhimento interno, armazenamento, pesagem, controle, entrega dos materiais e coleta dos recicláveis.

A comissão deve elaborar um cronograma de implantação e providenciar os equipamentos e materiais necessários para operacionalizar a coleta seletiva: sacos plásticos ou coletores em

cores diferenciadas, cestas/caixas de coleta de papel, coletores de copos descartáveis; fragmentadora de papéis sigilosos e balança para pesagem do material, dentre outros.

Quarto passo foca na integração social, nomeada de sensibilização é um dos passos mais importantes na implantação da coleta seletiva. Portanto, o planejamento deve ser cuidadoso, prevendo materiais educativos e de comunicação para os servidores, além de atividades educativas tais como: mostras de vídeos, depoimentos de catadores e de funcionários de outros órgãos com experiência na coleta seletiva, visitas a cooperativas de catadores e aterros sanitários, concursos culturais e palestras sobre o tema.

É fundamental envolver os servidores, funcionários da limpeza e prestadores de serviço, mostrando a importância de seu trabalho para o sucesso da Coleta Seletiva Solidária. Também é importante avaliar o efeito da coleta seletiva como economia para o órgão e incentivar os 5Rs. A mobilização deve ser permanente e contínua, pois a mudança de atitudes e hábitos depende da reflexão sobre as questões ambientais e sociais e do envolvimento de cada pessoa com a temática.

Já o quinto passo é definir a organização de catadores beneficiada pela coleta seletiva. Para isso, as comissões devem buscar conhecer a situação dos catadores da sua cidade e fazer a seleção da organização beneficiada, de acordo com os critérios de habilitação das cooperativas e associações de catadores estabelecidos pelo Decreto nº 5.940/06. Para isto, recomenda-se:

1. Os grupos estejam formal e exclusivamente constituídas por catadores de materiais recicláveis que tenham a catação como única fonte de renda;
2. Não possuir fins lucrativos;
3. Possuir infra-estrutura para realizar a triagem e a classificação dos resíduos recicláveis descartados; e
4. Possuir sistema de rateio entre os associados e cooperados.

Com a implantação da Coleta Seletiva Solidária, recomenda-se realizar um evento de lançamento, com atividades lúdicas e artísticas. Deve ser um momento festivo do qual participem todos os servidores, funcionários e prestadores de serviço. A direção do órgão também deve ser envolvida para demonstrar a importância da iniciativa.

Após a implantação, devem ser feitas vistorias e avaliações periódicas para verificação do cumprimento das rotinas estabelecidas para a seleção, coleta e destinação dos materiais, observando os procedimentos requeridos para garantir o sigilo dos documentos e verificando eventuais focos de desperdícios. É necessário elaborar instrumentos de controle e registro de

pesagem do material coletado. Esse instrumento pode ser uma planilha ou formulário simples, contendo a data, as quantidades de recicláveis em kg e o responsável pelo registro das informações. A comissão deve se reunir mensalmente para realizar a avaliação da Coleta Seletiva Solidária, identificando os facilitadores e dificultadores do processo, a fim de reformular as estratégias e redirecionamento as ações, quando necessário.

A coleta seletiva solidária é uma estratégia importante para minimização de resíduos aterrados, para composição deste programa, se espera que a responsabilidade compartilhada entre em ação para funcionamento do sistema, sendo compartilhada necessariamente com:

- À comissão da coleta seletiva compete a implantação, avaliação, monitoramento e revitalização do projeto;
- Aos empregados da limpeza cabe realizar o recolhimento dos recicláveis nos escritórios e armazenar os materiais até a entrega para os catadores. Também colaborar na avaliação dos trabalhos e fazer sugestões de melhorias do processo;
- As organizações de catadores são as responsáveis pela coleta dos materiais separados em dias e horários previamente estabelecidos pelas comissões, podem contribuir também nas atividades de mobilização dos servidores, dando depoimentos sobre o seu trabalho e sua organização. Dialogando com as comissões de coleta seletiva, colaborando com a avaliação dos trabalhos e fazendo sugestões para o aprimoramento do processo;
- Aos Fóruns Locais - Lixo e Cidadania cabe envolver a sociedade civil, governo e iniciativa privada numa articulação de apoio técnico e capacitação para as organizações de catadores;
- Aos governos municipais e do Distrito Federal sugere-se que colaborem com as organizações de catadores de várias formas. Uma delas é fazer a coleta dos materiais recicláveis gerados nos órgãos públicos, transportando-os para os centros de triagem;
- Ao Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis compete articular, apoiar, mobilizar e avaliar a implementação da Coleta Seletiva Solidária.

Com o entendimento de geração e opções para melhorias da gestão integrada de Resíduos Sólidos na Bacia do Alto do Paranapanema, podemos considerar uma das estruturas a serem observadas é a fundamentação legal, que viabiliza o que passamos a chamar de arranjos municipais. Inicialmente temos de explicitar a necessidade das Leis Orgânicas dos municípios que tragam em seus textos a possibilidade de elaboração e consolidação de consórcios. Entes

municipais podem se consorciar com base na Constituição Federal de 1998. As metas conjuntas na relação intermunicipal, possibilita o alcance maior na eficiência, tendo em vista que os custos são para municípios pequenos, as vezes não são condizentes com a realidade municipal, acaba sendo gerado diversos conflitos para a gestão.

Em apresentação do Diagnostico realizado no Plano de Gerenciamento de Recursos Hidros, são apontadas as metas para a bacia, em sua maioria são apresentadas metas que cuidem dos recursos hídricos, como desassoreamento, controle de erosão, estudo de disponibilidade hídrica e percas no processo. Porém é importante ressaltar que a Gestão de Resíduos Sólidos é um dos principais pilares do Saneamento Básico, atividade de extrema importância para a saúde pública, comissão mostra importância dentro deste parâmetro e avalia como está a gestão dos 45 municípios nela presente, apresentando metas e parâmetros para melhor gestão, que estão dispostas no plano e podem ser entendidas nos tópicos macros abaixo.

Meta 1 - Elaborar e/ou atualizar base de dados, cadastros, estudos e levantamentos;

Meta 2 – Desenvolver, aplicar e/ou aperfeiçoar as ferramentas de gerenciamento dos recursos hídricos;

Meta 3 – Recuperar a qualidade dos corpos d'água;

Meta 4 – Conservar e proteger os corpos d'água;

Meta 5 – Promover o uso racional dos recursos hídricos;

Meta 6 – Viabilizar e/ou fomentar o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;

Meta 7 – Desenvolver e/ou instalar medidas de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos; e

Meta 8 – Realizar eventos e/ou produzir materiais, impressos ou digitais, visando capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social

A bacia tem um papel fundamental na participação de geração de fomento aos municípios, são avaliadas as necessidades municipais da região e proposta as PDC (Programa de Duração Continua) se tratando de uma oportunidade de financiamento, a partir da deliberação CRH nº190 (São Paulo, 2016), esta linha de programa, além de ser fomentadora de recursos para projetos, são uma linha de construção em interligações municipais, da qual tem a finalidade principal proteger a bacia, não somente a área do município.

As PDC contextualizam os principais problemas relacionados ao meio ambiente, padronizando a fórmula de solicitação como a de interesse público, sendo apresentada pelos comitês em seus planos e semestralmente em deliberações convidativas aos municípios.

Este programa, promove a realização de estudos, projetos e ações ao longo prazo em atuação a favor do cuidado ambiental, prestando recursos na execução dos projetos e melhoras na qualidade da biodiversidade em geral.

Programa de Duração Contínua do Alto do Paranapanema (2015-2027):

PDC 1 Bases Técnicas em Recursos Hídricos -BRH: Compreende sistemas de informações (bases de dados, cadastros etc.); estudos técnicos e diagnósticos; monitoramento e divulgação de dados relativos à qualidade e à quantidade dos recursos hídricos; outorga de direitos de uso dos recursos hídricos; enquadramento dos corpos de água em classes; fontes de poluição

PDC 2 Gerenciamento dos Recursos Hídricos – GRH: Contempla ações voltadas à gestão de recursos hídricos e à implementação dos instrumentos da política de recursos hídricos.

PDC 3 Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas – MRQ: Abrange ações no sistema de esgotamento sanitário, controle das fontes de poluição e recuperação ou melhoria da qualidade dos corpos de água.

PDC 4 Proteção dos corpos d'água – PCA: Compreende ações para recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal, bem como, ações de proteção e conservação dos corpos d'água.

PDC 5 Gestão da demanda de água GDA: Contempla ações de controle de perdas, racionalização do uso da água e reuso, nos diferentes setores usuários.

PDC 6 Aproveitamento dos Recursos Hídricos – ARH: Abrange o aproveitamento dos recursos hídricos para o suprimento e a segurança hídrica dos diferentes setores usuários.

PDC 7 Eventos Hidrológicos Extremos – EHE: Compreende ações estruturais e não estruturais para a prevenção e a mitigação dos efeitos de estiagens ou de inundações.

PDC 8 Capacitação e comunicação social – CCS: Contempla capacitação, educação ambiental, comunicação social e difusão de informações, diretamente relacionadas à gestão de recursos hídricos.

O investimento total para realização das ações discutidas no âmbito da elaboração desse Plano de Bacia é de R\$ 357.535.620,00 para os 12 anos, sendo dividido em 3 Quadriênio (espaço de 4 anos), 1º Quadriênio 2016 – 2019; 2º Quadriênio 2020 – 2023; 3º Quadriênio 2024 – 2027. Vale ressaltar que os valores previstos, podem sofrer alterações que serão atualizadas no site do comitê por Deliberações. Valores previstos a partir do PGRH 2016 na tabela a seguir:

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

183

Tabela 45 – Quadro referente ao valor previsto pela FEHIDRO para investimentos por períodos;

Programa de Duração Contínua (Quadriênio)				
Metas	1º	2º	3º	Total
PDCs 1	12.102.000,00	4.833.000,00	4.384.000,00	21.319.000,00
PDCs 2	3.079.200,00	541.200,00	541.900,00	4.162.300,00
PDCs 3	209.711.320,00	1.333.000,00	1.834.000,00	212.878.320,00
PDCs 4	35.950.000,00	300.000,00	3.000.000,00	39.250.000,00
PDCs 5	1.270.000,00	-	-	1.270.000,00
PDCs 6	68.513.000,00	1.000.000,00	-	69.513.000,00
PDCs 7	6.025.000,00	375.000,00	-	6.400.000,00
PDCs 8	2.591.000,00	76.000,00	76.000,00	2.743.000,00
Total	339.241.520,00	8.458.200,00	9.835.900,00	357.535.620,00
Geral				

O relatório 1 do Plano de bacia hidrográfica, trás estes orçamentos previstos e apresenta os projetos/empreendimentos necessários, já no 2º Relatório do Plano de gerenciamento de recursos hídricos da Bacia do Alto do Paranapanema, ele pontua como desenvolver os projetos de forma eficiente na área da UGRHI 14, quanto outros programas que podem ser interessantes para obtenção de fundos no cuidado municipal. As metas e ações são sustentadas através de módulos implementados como o diagnóstico, que permite obter a situação geral da bacia, o prognóstico, que avalia a evolução da situação dos recursos hídricos, confeccionando cenários, por meio de variáveis pertinentes às análises, como, demandas, disponibilidades, e por fim o Plano de Ação contempla um conjunto de metas, ações e investimentos, que permite que a realidade projetada seja alcançada, através do uso dos indicadores para acompanhar a sua vigência.

10.3 Plano de aplicação das Metas com a Bacia:

Anualmente, o CBH-ALPA delibera sobre a aplicação dos recursos financeiros provenientes do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), aporte financeiro do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH). A decisão sobre a utilização dos recursos FEHIDRO segue várias etapas. Inicia-se no Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (COFEHIDRO), responsável por destinar o montante de recursos para cada colegiado, e pela elaboração das normas e procedimentos a serem seguidos pelos Comitês de Bacias para a liberação desses recursos. Tais propostas são submetidas à aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, posterior à aprovação, são

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

184

encaminhadas aos Comitês de Bacias. Com isso, levando em consideração os Programas de Duração Continuada (PDC's), e as metas previstas no Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), para a UGRHI-14, são estabelecidos um conjunto de diretrizes e critérios para a aplicabilidade dos recursos destinados ao CBH-ALPA, considerando os procedimentos administrativos para o atendimento das solicitações de financiamento, análise e decisão sobre prioridades.

Esse conjunto é analisado e aprovado em plenária. Em seguida, inicia-se um período para apresentação de projetos por parte dos interessados, onde se propõe uma classificação dos projetos apresentados, de acordo com as prioridades estabelecidas. Assim, a proposta é encaminhada para a Plenária do CBH-ALPA, onde será discutida e, posteriormente aprovada, ou não, às recomendações da câmara técnica. Tendo estes sido aprovados na Plenária, os projetos hierarquizados são encaminhados para as instâncias superiores do sistema de gestão, para serem analisados pelos agentes técnicos do FEHIDRO.

Os Programas de Duração Continuada (PDC's) foram introduzidos pela Lei n.º 16.337 de 14 de dezembro de 2016 que aprovou o PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos, com a finalidade de ordenar todas as ações nele previstas, estabelecidos através da Deliberação CRH nº 190/2016, atualizados conforme Deliberação CRH nº 246/2021.

Ao longo dos anos de 1997 a 2022, o CBH-ALPA através dos recursos do FEHIDRO já deliberou a ordem de R\$ 42.404.106,69; se considerarmos ainda os valores oferecidos como contrapartida (R\$ 11.035.885,03) pelos tomadores, o investimento total foi de R\$ 53.439.991,72, conforme quadro a seguir:

Tabela 46. Demonstrativos de contrapartidas efetuados para financiamento FEHIDRO.

ANO	FEHIDRO (R\$)	Contrapartida (R\$)	Valor Total (R\$)
1997	518.958,43	456.874,16	975.832,59
1998	301.861,00	367.753,29	669.614,29
1999	1.082.259,17	1.726.746,55	2.809.005,72
2000	659.883,06	1.152.621,06	1.812.504,12
2001	1.101.256,33	728.166,21	1.829.422,54
2002	556.086,27	726.877,46	1.282.963,73
2003	1.014.016,37	314.915,66	1.328.932,03
2004	629.597,37	165.490,77	795.088,14
2005	1.636.729,07	581.842,33	2.218.571,40
2006	1.202.416,73	406.976,52	1.609.393,25
2007	1.782.527,33	594.802,71	2.377.330,04
2008	1.450.187,06	559.112,18	2.009.299,24
2009	2.161.393,37	607.561,19	2.768.954,56
2010	1.856.772,46	285.384,61	2.142.157,07
2011	1.746.991,98	107.957,72	1.854.949,70
2012	1.788.633,79	290.677,50	2.079.311,29

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

185

2013	2.578.243,87	126.008,68	2.704.252,55
2014	1.810.331,97	60.694,67	1.871.026,64
2015	1.747.840,99	32.542,45	1.780.383,44
2016	1.722.761,13	68.350,68	1.791.111,81
2017	2.064.017,84	115.581,58	2.179.599,42
2018	2.502.782,42	180.515,54	2.683.297,96
2019	1.807.546,41	195.474,38	2.003.020,79
2020	2.865.521,43	477.056,51	3.342.577,94
2021	2.725.082,25	373.545,62	3.098.627,87
2022	3.090.408,59	332.355,00	3.422.763,59
Total	42.404.106,69	11.035.885,03	53.439.991,72

A aplicação deste financiamento e norteado pelos projetos cabíveis dentro das metas e submetas dos Programas de Duração Continuada (PDC's), da qual foram introduzidos pela Lei n.º 16.337 de 14 de dezembro de 2016 que aprovou o PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos, com a finalidade de ordenar todas as ações nele previstas, estabelecidos através da Deliberação CRH nº 190/2016, atualizados conforme Deliberação CRH nº 246/2021.

A partir de 2016, foram aplicadas algumas mudanças nos formatos dos programas de duração continuada, bem como da data de entrega e conteúdo do plano de bacia hidrográfica foram previstas através da aprovação das deliberações CRH nº 188, 190, e COFEHIDRO nº 171, para fins de aplicação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos. Recentemente, com a aprovação da Lei 16.337 de 14 de dezembro de 2016 e em cumprimento às normas e diretrizes estabelecidas pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), os planos de aplicação e de investimentos passaram a ser revisados, onde cada colegiado deve estabelecer uma ação para os SUBPDCs (subprogramas de duração continuada), para cada ano do horizonte de planejamento 2020-2023, propondo sua atualização e aprovação por meio da inserção desse plano no relatório de situação.

Segundo o relatório de acompanhamento, referente ao ano de 2021, publicado em 2022, o comitê obteve o total de R\$ 3.062 milhares de reais, para ser convertido em projetos e estudo para sua região. Sendo beneficiado o total de 18 municípios, entre os anos de 2021 e 2022 foram indicados projetos pertencentes aos PDCs 1, 3 e 7.

10.3.1 Metas para melhor gestão da bacia UGRHI 14

A bacia do Alto do Paranapanema, anualmente publica os relatórios referente as análises anuais, onde são observados, qualidade hídrica, disponibilidade, manejo de resíduos sólidos e drenagens urbanas. Este acompanhamento é necessário para que seja norteador aos municípios, na adequação geral da região, o relatório segue as metas disposta no Plano de Gerenciamento de recursos hídricos, que faz seu quadro de prioridades na gestão para melhorarias no funcionamento. As prioridades são importantes para o direcionamento dos investimentos, tendo em vista que as prioridades são condições de primeiro tempo, ou seja, importantes para realização de outras atividades necessárias.

Prioridades da Gestão (Segundo Plano de Bacia, CBH – ALPA, 2016):

1. Apoiar eventos de difusão de informações sobre recursos hídricos
2. Apoiar eventos de educação ambiental com foco em recursos hídricos
3. Apoiar o gerenciamento de áreas críticas
4. Atualizar cadastros e banco de dados existentes
5. Aumentar a disponibilidade hídrica
6. Aumentar a participação da sociedade civil no comitê
7. Estabelecer articulação e parceiras para otimizar a gestão dos recursos hídricos
8. Gerenciar conflitos
9. Gerenciar situações de eventos extremos
10. Implementar instrumentos da política de recursos hídricos
11. Melhorar a qualidade de águas superficiais e subterrâneas
12. Melhorar o conhecimento e a gestão das águas subterrâneas
13. Melhorar o conhecimento sobre o impacto positivos e negativos do barramento
14. Melhorar o monitoramento quali – quantitativo
15. Reduzir a ocorrência de alagamentos e inundações
16. Reduzir os impactos negativos da agricultura sobre recursos hídricos
17. Reduzir o impacto negativos da indústria sobre os recursos hídricos
18. Reduzir os impactos negativo sobre os recursos hídricos no uso de solo em geral
19. Sistematizar dados de interesse para a gestão dos recursos hídricos
20. Universalizar abastecimento de água.

Conforme necessário a atuação para mitigação dos impactos, o comitê segue em desenvolvimento para melhorias da gestão. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA) apoiou a criação do portal de informações agroclimatológicas,

resultado do empreendimento 'Estimativa da umidade do solo para programar as necessidades de irrigação e necessidades hídricas das culturas baseando-se no sensoriamento remoto' financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) no ano de 2018.

Os tomadores são o Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO) e a Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAG). Um dos objetivos do portal é incorporar a densidade de estações meteorológicas onde as informações serão geradas e disponibilizadas pelo CIIAGRO, FUNDAG e Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento aos usuários como o próprio CBH, agricultores e associações. Outro ponto importante é a quantificação da irrigação em larga escala, para as diversas culturas em função da umidade do solo, fase fenológica da cultura e demanda atmosférica. O boletim começou a ser emitido a partir do mês de dezembro de 2021, podendo ser acessados através <http://www.ciiagro.org.br/alpa/>. Outras oportunidades estão em vista do comitê, seguindo o plano de intervenção traçados em 2016:

Prioridade	Intervenção
1. Apoiar eventos de difusão de informações sobre recursos hídricos	Entre os principais temas a ser veiculados destacam-se: disponibilidade hídrica e enquadramento de corpos d'água.
2. Apoiar eventos de educação ambiental com foco em recursos hídricos	O apoio deve privilegiar eventos que são tradicionalmente realizados e aqueles indicados pela Câmara Técnica de Educação Ambiental Comunicação e Mobilização Social.
3. Apoiar o gerenciamento de áreas críticas	Devem ser privilegiadas as áreas críticas existentes na UGRHI 14 identificadas no Relatório de Situação (ano base 2013).
4. Atualizar cadastros e banco de dados existentes	Devem ser privilegiados os cadastros de usuários e de dados hidrológicos.
5. Aumentar a disponibilidade hídrica	É importante diversificar o máximo possível as ações que contribuem com o aumento da disponibilidade hídrica, desde recuperação da cobertura vegetal até controle de perdas no sistema de distribuição de água.
6. Aumentar a participação da sociedade civil no comitê	As ações de fomento à participação devem abranger a realização de eventos anuais abertos à participação
7. Estabelecer articulação e parcerias para otimizar a gestão dos recursos hídricos	Recomenda-se privilegiar a integração com os demais comitês que integram a Bacia do Rio Paranapanema e com órgãos estaduais e federais que possuem expertise em temas de interesse aos recursos hídricos.

Parte 10 - Bacia Hidrográfica do Paranapanema

188

8. Gerenciar conflitos	Devem ser privilegiadas as bacias críticas, as atividades econômicas que concorrem pelo uso dos recursos hídricos e as intervenções estruturais em corpos d'água.
9. Gerenciar situações de eventos extremos	Deve privilegiado o treinamento da população para se preparar e agir em caso de ocorrência de eventos extremos
10. Implementar instrumentos da política de recursos hídricos	Devem ser desenvolvidas ações para implementação, no caso dos instrumentos que ainda não foram implementados na UGRHI, ou melhoria dos instrumentos já implementados.
11. Melhorar a qualidade de águas superficiais e subterrâneas	Devem ser consideradas, principalmente, ações relativas ao saneamento básico, à proteção de margens e redução do uso de agroquímicos.
12. Melhorar o conhecimento e a gestão das águas subterrâneas	O principal foco deve estar no desenvolvimento de estudos visando o preenchimento de lacunas de conhecimento.
13. Melhorar o conhecimento sobre o impacto positivos e negativos do barramento	O principal foco deve estar no desenvolvimento de estudos técnicos de caráter especializado que esclareçam esses impactos.
14. Melhorar o monitoramento qualitativo	Devem ser executadas ações de melhoria nas redes existentes de integração das redes estaduais e federais.
15. Reduzir a ocorrência de alagamentos e inundações	Devem ser considerados desde estudos até a execução de obras
16. Reduzir os impactos negativos da agricultura sobre recursos hídricos	As ações devem abranger cadastros, estudos, planos e cursos
17. Reduzir o impacto negativo da indústria sobre os recursos hídricos	É importante difundir boas práticas sobre o uso racional da água nos diferentes tipos de indústria que atuam na UGRHI 14.
18. Reduzir o impacto negativo sobre os recursos hídricos no uso de solo em geral	As ações devem abranger, principalmente, eventos de treinamento e difusão de conhecimento.
19. Sistematizar dados de interesse para a gestão dos recursos hídricos	As ações devem focar os dados gerados no âmbito de universidades, por meio de dissertações e teses, e a organização dessas informações em meio digital.
20. Universalizar abastecimento de água.	As ações devem abranger desde treinamento até execução de obras.

Capítulo 11

PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO E FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

A implantação de projetos após o descritivo de atividade necessita de garantia de recursos para implementar a gestão planejada, o financiamento trata-se de uma série de ferramentas de assistência direta disponíveis aos municípios de todo o país, visando tanto otimizar a prestação de serviços públicos quanto fortalecer os sistemas administrativos municipais.

A proposta de utilização de programas para captação de recursos e para atingir a melhoria da gestão durante a implantação do plano integrado de sustentabilidade do município, a seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos, considerada a capacidade de pagamento dos usuários do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento e implantação de tratamento de resíduos domiciliares.

Para que se possam obter os financiamentos, os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município.

Para efeito de apresentação do modelo de financiamento, os seguintes aspectos devem ser considerados pelo município: fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); fontes internas resultantes das receitas da prestação de serviços; e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento.

11.1 Requisitos Gerais

As principais fontes de financiamento disponíveis por órgão público que possam atuar como financiador em projetos de gestão de resíduos sólidos estão:

- Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador-FAT). São captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;
- Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto a agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios, e do FAT.
- Os recursos não onerosos não preveem retorno financeiro, pois os beneficiários não necessitam ressarcir os cofres públicos.

A legislação prevê incentivos e benefícios, visando aprimorar a manipulação dos resíduos sólidos. Estas linhas de incentivos alcançam, por exemplo, financiamentos específicos do BNDES e de outras instituições oficiais de crédito, aproveitamento de créditos fiscais (como IPI na compra de resíduos sólidos), etc.

Os consórcios públicos, com o objetivo de viabilizar a descentralizar a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, com a atuação na responsabilidade compartilhada respeitando as limitações da Lei Complementar 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal) (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2000), a:

1. Indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

2. Projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
3. Empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

11.2 Formas de Obtenção de Recursos

Já no fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

1. Prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;
2. Desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;
3. Implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
4. Desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, regional;
5. Estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
6. Descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;
7. Desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
8. Desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

11.3 Fonte de Captação de Recursos

Para a implantação da PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) após a elaboração de planos com metas e projetos para melhor gestão do município com os meios naturais, são necessárias fontes de financiamentos que visam atender esses projetos para atender níveis de

sustentabilidade esperados, algumas ações que são financiadas pelo órgão público são citadas abaixo (Tabela 47):

- FINEM Capacidade Produtiva - Prevenção e redução da geração no processo produtivo;
- BNDES Inovação - Desenvolvimento de produtos com menores impactos em seu ciclo de vida (à saúde e ao meio ambiente);
- Fundo Social - Implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou associação de catadores de baixa renda;
- Fundo Clima - Estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
- Meio Ambiente - Descontaminação de áreas;
- Funtec - Pesquisas de tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
- FINEM Capacidade Produtiva - desenvolvimento de sistemas de gestão para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.
- PSI - Máquinas e equipamentos
- Fundo Clima - Aterros sanitários com aproveitamento energético
- Proplástico - Aumento da taxa de reciclagem no setor industrial de plásticos

11.4 Lista de Programas e suas Fontes de Financiamento

Tabela 47 - Principais fontes de financiamentos para as gestões públicas.

PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO E FONTE DE CAPITAÇÃO DE RECURSOS				
INSTITUIÇÃO	PROGRAMA FINALIDADE	BENEFICIÁRIO	ORIGEM DE RECURSOS	ITENS FINANCIÁVEIS
SSRH / DAEE	ÁGUA LIMPA - Programa Água Limpa Atendimento com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário.	Prefeituras Municipais com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

Capítulo 11 - Programas de Financiamento e Fonte de Captação de Recursos

193

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	FUNDO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE:	projetos socioambientais com iniciativas de conservação e de uso sustentável dos recursos naturais.	Destinado a instituições públicas da administração direta ou indireta, (federal, estadual e municipal) e instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos, que possuam três anos de existência legal e experiência na execução de projetos socioambientais	Os recursos do FNMA atualmente decorrem da arrecadação de multas pelo Ibama e ICMBio, como definido no Art. 73 da Lei de Crimes Ambientais (Lei no 9.605/1998)	Projeto / Obras e Serviços.
FINEP	CIDADES INOVADORAS -	Atividades em prol do desenvolvimento sustentável das regiões brasileiras.	Prefeituras Municipais.	Agentes financeiros credenciados	Saneamento e recursos hídricos: tratamento, compostagem, aproveitamento de água de chuva; Mobilidade Urbana: implantação de sistemas de transporte e circulação que priorizem a eficiência e a redução de emissões; Eficiência energética: instrumentações - processos e programas; Energias Renováveis: tecnologias e sistemas para energia fotovoltaica - Eólica - biomassa.
SSRH	FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Vários	Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - Municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;	Projeto / Obras e Serviços.

SSRH	PRÓ-CONEXÃO – Programa Pró- Conexão (Se liga na Rede)		Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vistas à ligação à rede pública coletora de esgoto.
	Atendimento a famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares. BASE DA LEI Nº14687.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – Localizadas em municípios operados pela SABESP.		

MPOG - SEDU	PRO-INFRA Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em áreas habitadas por população de baixa renda.		Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
		Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.		

CAIXA ECONÔMIC A FEDERAL (CEF)	PRÓ MUNICIPIOS – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilização de obras de saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.		FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
		Prefeituras Municipais.		

Capítulo 11 - Programas de Financiamento e Fonte de Captação de Recursos

195

MPOG – SEDU	SANEAMENTO PARA		
	TODOS - Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.

SSRH	SANEABASE -		
	Convênio de Saneamento Básico Atendimento aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais - serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.

Fonte: SABBA Saneamento.

01. **Programa água limpa:** Com o objetivo de ser o primeiro Estado a universalizar o saneamento básico no Brasil, São Paulo criou, em 2005, o Água Limpa. O programa do Governo paulista para o tratamento do esgoto é voltado aos municípios com até 50 mil habitantes não atendidos pela Sabesp e que despejam seus efluentes “in natura” nos córregos e rios locais. A partir de uma ação conjunta da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos – por meio do Daee (Departamento de Águas e Energia Elétrica) – e da Secretaria da Saúde, o Água Limpa constrói estações de tratamento de esgotos (ETEs) e implanta emissários e estações elevatórias. O programa é responsável pela contratação das obras, acompanhamento técnico, desenvolvimento de projetos e providencia licenças ambientais. O programa segue

em vigor, após readequação em 2017, pelo decreto Nº63.107, 26 de dezembro de 2016.

02. Fundo Nacional do Meio ambiente: Criado em 1989, o FNMA é o mais antigo fundo ambiental da América Latina. Ao longo de sua história, foram 1.450 projetos socioambientais apoiados, e recursos da ordem de R\$275 milhões investidos em iniciativas de conservação e de uso sustentável dos recursos naturais. Ao longo de sua história, o FNMA fomentou mais de 1.450 projetos, com investimentos da ordem de R\$ 275 milhões de reais, provenientes do Tesouro Nacional, de contrato de empréstimo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), de acordos internacionais, a exemplo do Projeto de Cooperação Técnica Brasil-Holanda, e de doações no âmbito do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais (PPG-7). Os recursos do FNMA atualmente decorrem da arrecadação de multas pelo Ibama e ICMBio, como definido no Art. 73 da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998).

03. Cidades Inovadoras: Programa Ambientes de Inovação MCTI-FINEP Cidades Inteligentes e Sustentáveis O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e a Financiadora de Estudos e Projetos - Finep tornam pública a presente Seleção Pública visando o fomento de projetos de inovação na temática de Cidades Inteligentes e Sustentáveis. Conceder recursos de subvenção econômica para o desenvolvimento de produtos, processos e/ou serviços inovadores dentro do escopo das linhas temáticas apresentadas no item - Serão destinados recursos para apoiar projetos de interesse de municípios brasileiros que executem programa ou iniciativa de absorção de soluções inovadoras visando uma abrangente reorganização e transformação territoriais de modo a otimizar a eficiência das operações urbanas, o uso de recursos, o meio ambiente e a qualidade de vida da população nas áreas de mobilidade urbana, iluminação pública e gestão de resíduos. Espera-se que os projetos resultantes desta ação contribuam para o atingimento dos objetivos estratégicos estabelecidos na “Carta Brasileira de Cidades Inteligentes”, na “Política Nacional de Desenvolvimento Urbano-PNDU”, no “Plano Nacional de Mobilidade Urbana” e na “Política Nacional de Resíduos Sólidos”.

04. **FEHIDRO:** O Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO é a instância econômico-financeira do SIGRH. Os recursos do Fundo destinam-se a dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos. O FEHIDRO é supervisionado por um Conselho de Orientação – COFEHIDRO, cujos representantes são escolhidos entre os componentes do CRH. O COFEHIDRO conta ainda com uma Secretaria Executiva, a SECOFEHIDRO, à qual compete a execução administrativa do FEHIDRO. Todas as fases envolvidas na apresentação de um projeto e aprovação de um financiamento do FEHIDRO estão definidas no Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento – MPO.
05. **Pró Conexões:** O Programa “Se Liga na Rede”, iniciativa do Governo do Estado e da Sabesp está realizando obras gratuitas para conectar 192 mil imóveis às redes de esgotos. Cerca de 800 mil pessoas serão beneficiadas pelo programa. As ligações, no entanto, promovem a despoluição de córregos, rios, represas e mares, beneficiando todos os 40 milhões de paulistas. O investimento até o final do projeto será de R\$ 349,5 milhões, 80% investido pelo Governo do Estado e os outros 20% de responsabilidade da Sabesp. O custo médio da obra de conexão à rede de esgoto é de R\$ 1.820, um impeditivo para quem tem renda familiar de até três salários-mínimos. Por isso, a Sabesp fica responsável por toda a reforma interna para o morador em relação à ligação da rede.
06. **Pro – Infra:** O Pró-Infra contará com recursos do BNDES e do Programa de Parcerias de Investimento (PPI). Em um cenário para transformar a infraestrutura do País, o Pró-Infra estima que seja necessário elevar o investimento no setor de R\$142 bilhões hoje para R\$ 735 bilhões até 2040. O programa vai se basear em três pilares:
- I. Reduzir a participação dos recursos públicos nos investimentos, a partir de um aumento da importância dos recursos privados;
 - II. Desenhar os mercados setoriais, para que o ambiente seja adequado e o retorno social seja maior;
 - III. Fazer um claro planejamento de longo prazo, estável e intersetorial, com foco em eficiência econômica.
07. **Pró – Cidades:** O Programa de Desenvolvimento Urbano (Pró-Cidades), foi instituído por meio da Resolução nº 897 do Conselho Curador do FGTS, em 11 setembro de 2018, dentro da área de aplicação de Infraestrutura Urbana do FGTS, e regulamentado pela Instrução Normativa nº 28, de 20 de novembro de 2018. O Pró-

Capítulo 11 - Programas de Financiamento e Fonte de Captação de Recursos

198

Cidades tem por objetivo proporcionar aos estados e aos municípios brasileiros condições para formulação e implantação de política de desenvolvimento urbano local a partir do financiamento de investimentos apresentados na forma de projetos integrados de melhoria de um perímetro urbano, previamente definido, e, assim, garantir maior efetividade da função social da cidade e da propriedade urbana, priorizando a ocupação democrática de áreas urbanas consolidadas.

08. Saneamento para todos: O programa foi criado para melhorar as condições de saúde e a qualidade de vida da população urbana e rural. Para tanto, disponibiliza financiamento para empreendimentos do setor público ou privado que tenham esse mesmo objetivo. Promove ações de saneamento básico integradas com outras políticas setoriais. Setor Público: Estados, Municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes. Setor Privado: concessionárias ou subconcessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas organizadas ou não na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

09. SANEBASE: O Sanebase é um programa voltado para o atendimento aos municípios cujos sistemas de água e esgoto são operados diretamente pelas prefeituras ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos). O programa visa a implantação de obras de água e esgoto. Com o Sanebase, são liberados recursos do Governo do Estado de São Paulo para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico. A Coordenadoria de Saneamento da SIMA é responsável pelo gerenciamento do programa e os convênios são acompanhados tecnicamente pela Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais da Sabesp.

Outro agente financeiro que veio se fortificando nestes últimos anos, e o Ministério das cidades, do quais apresenta diversas linhas de crédito para os municípios, porém atua principalmente no financiamento municipais, com a intenção de atender a maior quantidade de municípios com problemas sociais. Um dos programas que entrou em vigor em 2022 é o Avança Cidades – Saneamento. Se trata de uma seleção contínua de financiamento, sendo atendido os seguintes tópicos:

01. Abastecimento de água;
02. Esgoto Sanitário;
03. Estudos e projetos;
04. Manejo de águas pluviais;
05. Manejo de resíduos sólidos;
06. Redução e controle de perdas.

O processo seletivo passa a ter as seguintes etapas:

- Cadastramento das propostas pelos Proponentes;
- Enquadramento das propostas pela Secretaria Nacional de Saneamento do MDR;
- Validação das propostas pelo Agente Financeiro;
- Hierarquização, caso necessário, e Seleção das propostas pelo MDR.

O Ministério das Cidades, a fim de cumprir sua missão institucional, busca promover a melhoria do saneamento básico do país por meio de diversas ações, entre elas, a de possibilitar o acesso a recursos para a realização de empreendimentos que visem trazer benefício imediato à população.

Para que isso seja possível, o Ministério das Cidades desenvolveu o Selesan, sistema elaborado para o apoio à realização de processo seletivo em saneamento básico, voltado a entes públicos e prestadores públicos de saneamento, através do recebimento de propostas que visam a obtenção de crédito para sua implementação.

Parte 12

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração da revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) possibilitou o levantamento de informações relevantes ao que tange as esferas social, ambiental e econômica do município de Campina do Monte Alegre, sendo de fundamental importância como instrumento técnico balizador das tomadas de decisões da gestão pública para os anos a seguir.

Ressalta-se que embora o prazo para a revisão do PMGIRS seja aceitável em um período máximo de 10 anos pela legislação vigente (Lei nº 14.026 de 2020), não se torna atrativo ao município a espera, uma vez que deixa de estar atualizado com informações sobre a fotografia atual da sua gestão, das principais localidades com zonas de expansão, possibilitando o aumento dos desafios a serem geridos, uma vez ausentado de um panorama técnico.

A caracterização dos resíduos sólidos gerados pelos habitantes teve sua demonstração realizada quantitativamente, através das projeções metodológicas das principais referências sobre resíduos no Brasil, assim como qualitativamente, resultante do estudo estatístico (gravimetria). Esta ação possibilitou associar as taxas de geração de resíduos per capita/ ano, a qual juntamente com os índices médios de reaproveitamento, resultou em informações chave para a estruturação das projeções econômicas, tanto de aporte de geração de resíduos, quanto de sustentabilidade financeira por receitas.

Para que se concretize os modelos de projeções apresentados, são essenciais as implementações de medidas estruturais e não estruturais na gestão pública, uma vez que há o complemento delas nas bases de sustentação operacional, financeiro, jurídico e técnico. Por medidas estruturais, destacamos neste trabalho a implantação de efetivo sistema de triagem através de uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR), de Ecopontos e Pontos de Entregas Voluntárias (PEVs), possibilitando ao munícipe a realização do descarte em locais adequados dos principais tipos de resíduos. Já como medidas não estruturais, sugere-se a realização do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos pela gestão pública com o uso de softwares, através do monitoramento desde a geração nas unidades coletoras até o descarte em áreas licenciadas (CTR, Ecopontos e Pevs), permitindo assim o assertivo controle operacional do recebimento do material para a realização posterior de seu beneficiamento.

Parte 12 - Considerações Finais

201

Neste trabalho foram apresentados diagnósticos e medidas a serem otimizadas ao município quanto aos resíduos sólidos, sendo lembrado da responsabilidade compartilhada entre munícipe e gestão pública, que é exigida para que se atinja taxas de sucesso quando utilizado sistemas de indicadores demonstrativos de desempenho municipal.

Foram apresentados como sustentação desta responsabilidade mútua, programas ambientais educativos, visando tanto para os habitantes em suas escalas de idade (educação básica até funcionários públicos), para que haja a disseminação das temáticas importantes na gestão de resíduos sólidos, assim como programas de remediações ambientais (PRAD), os quais fazem parte de um estudo técnico que visa a supressão dos passivos ambientais que possam ser cabíveis de remediações.

Como alternativa para a concretização das projeções levantadas neste trabalho técnico, é listado os principais projetos de fomentos que visam a colaboração entre gestão pública municipal e linhas de financiamentos ambientais, especificamente para as discussões envolvendo resíduos sólidos, conforme critérios individuais pertinentes a cada edital de seleção.

O município munido uma vez de projetos básicos e executivos atualizados, assim como estudos de viabilidade técnico e financeiro, possibilitam o demonstrativo da aplicação dos recursos solicitados ao fomento solicitados, ressaltando ser uma medida administrativa estratégica por parte da gestão pública a ser considerada, quando pensado nos prazos a serem atualizados os PMGIRS.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRES. 5232. Resolução ANTT Nº 5.232. . 14 dez. 2016, p. 2.

ALMEIDA, A. C. et al. ESTIMATIVA DE BIOMASSA ARBÓREA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS ESTATÍSTICOS E REDES NEURAIS. n. 91, p. 75–110, [s.d.].

ANDRADE, M. A. N. et al. Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental. **IV Encontro de Energia no Meio Rural - AGRENER**, p. 1–12, 2002.

ASADULLAH, M. Biomass gasification gas cleaning for downstream applications: A comparative critical review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 40, p. 118–132, 1 dez. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2003**. BRASIL: ABRELPE, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2004**. BRASIL: ABRELPE, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2005**. BRASIL: ABRELPE, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2007**. BRASIL: ABRELPE, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2008**. BRASIL: ABRELPE, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009**. BRASIL: ABRELPE, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010**. BRASIL: ABRELPE, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011**. BRASIL: ABRELPE, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. BRASIL: ABRELPE, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**. BRASIL: ABRELPE, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. BRASIL: ABRELPE, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. BRASIL: ABRELPE, 2015.

Referências

203

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. BRASIL: ABRELPE, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. BRASIL: ABRELPE, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. BRASIL: ABRELPE, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. BRASIL: ABRELPE, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. BRASIL: ABRELPE, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15114. . 30 jul. 2004 a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 10004. ABNT NBR 10004. . 30 nov. 2004 b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10007. . 30 nov. 2004 c.

AZEVEDO, A. A. B. DE; MASSOLI, M. Geologia da folha de Aguaí, SP. **Revista do Instituto Geológico**, v. 5, n. 1–2, p. 39–46, 1984.

BRASILEIRO, B. C. et al. **Aplicação de Tecnologia de Tratamento de Resíduos Sólidos para Geração de Energia Elétrica em Sistemas Isolados na Amazônia: Estudo de Caso em Município na Ilha do Marajó, PA**. XI Latin-American Congress on Electricity Generation and Transmission. **Anais...**São José dos Campos: 2015.

BRIDGWATER, A. V. Review of fast pyrolysis of biomass and product upgrading. **Biomass and Bioenergy**, v. 38, p. 68–94, 2012.

BURATTO, W. G. et al. **Estudo do potencial da gaseificação de resíduos sólidos urbanos no planalto catarinense**. Congresso Nacional de Engenharia Mecânica 2016. **Anais...**2016.

CBH- MOGI. **COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU**. MOGI GUAÇU: [s.n.].

CEMPRE. **Review 2019**. BRASIL: CEMPRE, 2019. Disponível em: <<https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/CEMPRE-Review2019.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

CHAMON, R. C.; CARDOSO, R.; BARROS, C. F. Tratamento de Resíduos Sólidos urbanos, introduzindo uma nova tecnologia para o cenário brasileiro: Pirólise Lenta a Tambor Rotativo. **I Congrso Fluminense de Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente - UFF**, 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbano 2018**. [s.l.] CETESB, 2018. Disponível em:

Referências

204

<<https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2019/06/Invent%C3%A1rio-Estadual-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Urbanos-2018.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 307. Resolução CONAMA nº307. . 5 jul. 2002, p. 3.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. N°358. Resolução CONAMA nº 358. . 29 maio 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 375. Resolução CONAMA nº375. . 29 ago. 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 401. Resolução CONAMA nº401. . 5 nov. 2008.

CORDASSOFAGNANI, H. M. **ADSORÇÃO DE CONTAMINANTES GASOSOS E LÍQUIDOS EM HIDROCARVÃO DE BIOMASSA**. [s.l.] UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, 2018.

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. (EDS.). **Biomassa para energia**. Campinas: Unicamp, 2008.

CPRM MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Serviço Geológico do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

D'ELIA, D. M. C. Relação entre utilização da água e geração de resíduos sólidos domiciliares. **Relação entre utilização da água e geração de resíduos sólidos domiciliares**, n. Revista Saneamento Ambiental, p. 81, 2000.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **DAEE - Banco de Dados Hidrológicos, pluviométrico**. Disponível em: <<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

DOS SANTOS, C. A. F. **Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/gps/residuos-solidos-urbanos/>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

ESPINDOLA, J. D. S. **Desenvolvimento de Catalisadores a base de HZSM-5 Modificada por Metais para o Processo de Pirólise Rápida**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2014.

FAAIJ, A. **Modern biomass conversion technologies**. [s.l: s.n.]. v. 11

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Índice de preço construção civil**. Disponível em: <<http://indiceeconomicos.secovi.com.br/indicadormensal.php?idindicador=59>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS. **População dos Municípios do Estado de SP**. Disponível em: <<https://populacao.seade.gov.br/populacao-2022-msp/>>. Acesso em: 24 jun. 2022a.

Referências

205

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS. **PIB do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<https://pib.seade.gov.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2022b.

FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. **Incineración de basura: yendo a contramano de la sustentabilidad – IAF online**, 2021. Disponível em: <<https://farn.org.ar/iafonline2019/articulos/incineracion-de-basura-yendo-a-contramano-de-la-sustentabilidad/>>. Acesso em: 27 jun. 2022

GOMES, I. P. **Mapa Localização Região Metropolitana de Campinas**, 2022.

GOMES, I. P. **Mapa Geológico**, 2022a.

GOMES, I. P. **Mapa Geomorfológico**, 2022b.

GOMES, I. P. **Mapa Pedológico**, 2022c.

GOMES, I. P. **Mapa Hidrológico**, 2022d.

GOMES, I. P. **Mapa Vegetação**, 2022e.

GORDILLO, E. D.; BELGHIT, A. A two phase model of high temperature steam-only gasification of biomass char in bubbling fluidized bed reactors using nuclear heat. **International Journal of Hydrogen Energy**, 11th International Conference: “Hydrogen Materials Science & Chemistry of Carbon Nanomaterials”. v. 36, n. 1, p. 374–381, 1 jan. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **IBGE - Relatório 2004**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **IBGE | Censo 2010 | Sinopse por Setores**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **IBGE CIDADES - POPULAÇÃO**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **IBGE SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>>. Acesso em: 27 jun. 2022a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **IBGE Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad)**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 23 jun. 2022b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **IBGE - Estimativa de população**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>>. Acesso em: 23 jun. 2022c.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **IBGE Produto Interno Bruto - PIB**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>>. Acesso em: 23 jun. 2022d.

Referências

206

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICO-SOCIAL APLICADA. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. n. 40, p. 260, 1981.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICO-SOCIAL APLICADA. **A ORGANIZAÇÃO COLETIVA DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL NO BRASIL: DILEMAS E POTENCIALIDADES SOB A ÓTICA DA ECONOMIA SOLIDÁRIA.** [s.l.] IPEA, jan. 2017.

KÜHL, R. M. et al. **Tecnologia Para Tratamento Térmico de Resíduos Sólidos: Uma Abordagem Energética.** 10º Congresso Internacional de Bioenergia. *Anais...*São Paulo: 2015a.

KÜHL, R. M. et al. **Alternative Systems Assessment to Electricity and Thermal Generation: a Case Study in University Restaurant at University of Rural Federal Amazon (UFRA) - PA.** VI Congreso Interamericano de Residuos Sólidos. *Anais...*San Salvador: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2015b.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**, p. 240–240, 2009.

LOPES, E. J. **Desenvolvimento de Sistema de Gaseificação via Análise de Emissões Atmosféricas.** Tese de Doutorado—Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2014.

MARQUES NETO, J. DA C. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição: Estudo da Situação no Município de São Carlos-SP, Brasil.** [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **SNIS - Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

MUNIZ, R. N. **Pedagogia da Energia.** 6º Agrener GD. *Anais...*2006.

MUNIZ, R. N. **Desafios e Oportunidades para o Acesso Universal à Energia Elétrica na Amazônia.** Dissertação (Mestrado)—Belém: UFPA, 2015a.

MUNIZ, R. N. **Desafios e Oportunidades para o Acesso Universal à Energia Elétrica na Amazônia.** Belém: Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Pará, 2015b.

MUNIZ, R. N.; ROCHA, B. R. P. **Gaseificação de Biomassa Residuária na Amazônia: Estudo de Caso em Comunidade Quilombola no Pará.** 8º Congresso Internacional de Bioenergia. *Anais...*São Paulo: 2013.

NARDO, M. et al. **State-of-the-Art Report on Simulation and Indicators.Knowledge Economy Indicators: Development of Innovative and Reliable Indicator Systems.** [s.l.: s.n.].

OLIVEIRA, J. B. DE. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas [Brazil] : Rio de Janeiro: Instituto Agrônomo ; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Solos, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Portal ODS**. Disponível em: <<https://portalods.com.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. LEI N 9.795. Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA. . 27 maio 1999.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 101. Lei de Responsabilidade Fiscal nº 101. . 4 maio 2000.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 11445. Política Nacional de Saneamento Básico - PNSB. . 5 jan. 2007.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 12305. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/10. . 2010 a.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 12305. Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. . 2 jul. 2010 b.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 12334. Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). . 20 set. 2010 c.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. . 2022.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL; ANTÔNIO CÂNDIDO. **Ecoponto**. Disponível em: <<https://www.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/ecoponto-tem-numeros-positivos-no-primeiro-trimestre-de-funcionamento/87658>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIFESP. **Inventário Florestal**. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sifesp/inventario-florestal/>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

SORRENTINO, M. et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, v. 31, p. 285–299, ago. 2005.

SOUZA, N. P. DE et al. **A Biomassa Entre As Vocações Energéticas Da Amazônia : Comparativo Financeiro E Socioeconômico De Sistemas De Energia Aplicáveis À Uma Comunidade**. 10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural. **Anais...**São Paulo: 2015.

Rainer Boniolo, Vinicius **Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Campina do Monte Alegre** – SP. 2019. 100 f. :

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO. **TCE-SP-Relatorio**. BRASIL: TCE-SP, 2019.

Anexo 1

MINUTA DE LEI PARA APROVAÇÃO

Lei municipal Nº _____, de, _____.

Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Campina do Monte Alegre-SP.

O Prefeito Municipal de Campina do Monte Alegre, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei Municipal:

CAPÍTULO I – DO OBJETO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Art. 1º. Esta lei institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS de Campina do Monte Alegre-SP, como instrumento de planejamento e política pública, compreendendo os programas, projetos e ações públicos municipais, para o fortalecimento e melhoria da gestão e manejo de resíduos sólidos.

Parágrafo único: Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos no âmbito do território do Município de Campina do Monte Alegre-SP.

CAPÍTULO II – DAS DEFINIÇÕES

Art. 2º. Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - aterro sanitário: técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

II - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do

produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

III - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados à gestão ambiental municipal;

V - desenvolvimento sustentável: modelo de desenvolvimento baseado no uso racional e sustentável dos recursos naturais, garantindo sua existência para as gerações atuais e futuras e a relação harmônica entre os seres humanos e a natureza;

VI - 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;

VII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeito s 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;

VIII - fiscalização: atividade de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo Poder Público Municipal;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gestão integrada: 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;

XI - implementação: ato de colocar em prática as ações estabelecidas em cada programa do PMGIRS de Campina do Monte Alegre-SP;

XII - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: Conjunto das atividades de coleta, transbordo e transporte dos resíduos lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

XIII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIV - monitoramento: ação de acompanhar e avaliar projetos, intervenções e ações;

XV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes;

XVI - regulamentação: conjunto das medidas legais ou regulamentares que regem um assunto, uma instituição, um instituto;

XVII - 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;

XVIII - resíduos de construção civil Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura e edificações, solos provenientes de terraplenagem; componentes cerâmicos, argamassa, concreto; peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.)

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

XX - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a 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;

XXI - 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, nos termos desta Lei;

XXII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes;

XXIII - valor social: valor que rege a comunidade coletivamente e em geral influencia a cultura e a forma de vida da sociedade; meio de transformação ou manutenção da sociedade.

XXIV - visão sistêmica: visão geral e ampla, conseguir enxergar e compreender o todo por meio da análise das partes que o formam.

CAPÍTULO III – DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 3º. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina do Monte Alegre-SP tem por objetivo geral estabelecer programas, projetos e ações para orientar e fortalecer a gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos do município, refletindo na melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida da população campinomontealegrense.

§ 1º Parágrafo único - São objetivos específicos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:

- I - reduzir a massa de resíduos sólidos públicos enviados para o aterro sanitário;
- II - promover a reciclagem dos resíduos sólidos domésticos gerados no município;
- III - incentivar a criação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis;
- IV - estimular a participação popular no manejo adequado dos resíduos sólidos;
- V - promover e fortalecer o manejo adequado de resíduos de construção civil;
- VI - promover o manejo adequado dos resíduos sólidos sujeitos à logística reversa;
- VII - aprimorar os serviços de limpeza urbana.

Art. 4º. O PMGIRS observará aos seguintes princípios fundamentais, em consonância com a Lei Federal nº 12.305/10 e a Lei Estadual nº 18.031/09:

- I - a não-geração;
- II - a prevenção e a redução da geração;
- III - destinação final ambientalmente adequada;
- IV - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- V - o desenvolvimento sustentável;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem

econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

CAPÍTULO IV – DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

Art. 5º. Os programas, projetos e ações voltados às ações de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, juntamente com as ações de monitoramento e fiscalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos constituirão os instrumentos básicos para a implementação do PMGIRS, devendo incorporar os princípios, objetivos e diretrizes contidos nesta lei.

§ 1º São programas estabelecidos para o PMGIRS de Campina do Monte Alegre-SP:

I - Programa - Cadastro de Grandes Geradores de Resíduo de Construção Civil;

II - Projeto - Construção ou Consórcio de Usina de Beneficiamento de RCC Classe A;

III - Projeto - Construção ou Consórcio de Aterro de RCC Classe A;

IV - Programa - Fomento à Criação de Cooperativa e Associações de Catadores de Materiais Recicláveis;

V - Programa - Coleta Seletiva Porta a Porta;

VI - Programa - Conhecendo os Resíduos Sólidos;

VII - Programa - Logística Reversa;

VIII - Projeto - Criação de Ecopontos;

IX - Projeto – Unidade de Compostagem;

X - Programa - Cadastro dos Geradores de Resíduos Industriais;

XI - Programa - Cadastro dos Geradores de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde;

§ 2º A implementação dos programas deverá priorizar iniciativas já existentes no município de Campina do Monte Alegre-SP, colaborando para o alcance dos objetivos de cada programa e as metas e objetivos do PMGIRS.

Art. 6º. Os objetivos e as ações para a implementação, execução, manutenção e ampliação de cada um dos programas que trata o parágrafo 1º do art. 5º são definidos no Anexo I desta lei.

§ 1º As ações que trata o caput deste art. deverão ser implementadas gradualmente, buscando a contínua melhoria da prestação dos serviços gestão e manejo de resíduos sólidos e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 2º As ações definidas no Anexo I desta lei compreendem o conteúdo mínimo a ser seguido para a execução e manutenção de cada programa, podendo ser complementadas, conforme apreciação e aprovação conjunta entre o Poder Público Municipal.

Art. 7º. A Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre-SP, como titular dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é responsável pela implementação, execução e manutenção dos programas, podendo delegar estas funções às entidades parceiras ou empresas especializadas contratadas, mediante justificativas técnicas.

§ 1º As parcerias firmadas deverão ser estabelecidas por documento oficial, contendo:

I - as ações que serão realizadas;

II - as responsabilidades individuais e compartilhadas;

III - o tempo de vigência da parceria;

IV - as metas estabelecidas no PMGIRS de Campina do Monte Alegre-SP, conforme Anexo I desta lei.

§ 2º São colaboradores pela implementação, execução, manutenção e ampliação dos programas:

I - os geradores de resíduos sólidos, de qualquer natureza, alocados no município ou que destinam seus resíduos para o município de Campina do Monte Alegre-SP;

II - as cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

III - as entidades parceiras, sejam elas públicas ou privadas;

IV - as empresas especializadas contratadas para consultoria ou execução das ações previstas nos programas e projetos, definidos no Anexo I desta lei, na limpeza urbana, no manejo e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, e na disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no município de Campina do Monte Alegre-SP;

V - o Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico;

VI - a população de Campina do Monte Alegre-SP.

§ 3º Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos sujeitos a logística reversa são corresponsáveis pela implementação do programa de Logística Reversa, conforme o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e o art. 33 da Lei Federal nº 12.305/07.

§ 4º As responsabilidades inerentes a cada programa são definidas no Anexo I desta lei.

Art. 10. A organização e definição das áreas de atuação e o planejamento das ações de cada programa devem ser realizados, prioritariamente, pela Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre-SP.

Parágrafo único. O planejamento das ações poderá ser realizado em conjunto com as empresas contratadas, responsáveis pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos no município de Campina do Monte Alegre-SP, e pelas entidades parceiras, mediante justificativas técnicas.

Art. 11. A população do município de Campina do Monte Alegre-SP, como principal

beneficiária do PMGIRS, deverá:

I - cumprir e fazer cumprir as disposições legais e os regulamentos dos programas, projetos e ações desenvolvidos no município;

II - zelar pela manutenção das boas condições dos bens públicos que contribuem para a melhoria das condições da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos;

III - comunicar às autoridades competentes as eventuais irregularidades ou infrações cometidas;

Art. 12. As ações desenvolvidas em cada programa, assim como seus respectivos objetivos e justificativas, deverão ser divulgadas pelos canais de comunicação oficiais da Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre-SP, visando promover o PMGIRS e elucidar a população. quanto aos trabalhos realizados e sua importância para a melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública.

Art. 13. A Prefeitura Municipal deverá especificar as dotações orçamentárias a serem aplicadas para a implementação, execução, manutenção e ampliação dos programas, visando à disposição universal, integral, igualitária e com modicidade dos custos.

§ 1º São fontes de recursos para as ações que trata o *caput* deste artigo:

I - o Fundo Municipal de Saneamento Básico, Gestão de Resíduos e Meio Ambiente, criado pela Lei Ordinária nº XXXXX;

II - doações de quaisquer espécies que contribuam para a execução dos programas estabelecidos nesta lei;

§ 2º As doações e outras fontes de recursos deverão ser divulgadas publicamente.

§ 3º Os planos de investimentos e os projetos deverão ser compatíveis com o PMGIRS de Campina do Monte Alegre-SP.

Art. 14. Os programas em execução deverão ser monitorados a fim de acompanhar e avaliar a efetividades das ações desenvolvidas, sendo este monitoramento realizado em duas partes:

I - acompanhamento dos indicadores de desempenho propostos, juntamente com a respectiva metodologia de avaliação, conforme estabelecido no Anexo I desta lei;

II - elaboração de relatórios de acompanhamento, respeitando a periodicidade e conteúdo mínimo exigidos para cada programa, conforme estabelecido no Anexo I desta lei.

Art. 15. A implementação dos programas, projetos e ações, na medida em que forem iniciados, deverão ser regulamentados pelo Poder Executivo Municipal com apreciação prévia do Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico.

§ 1º Os programas do PMGIRS deverão ser regulamentados em prazo de 180 dias (cento e oitenta dias) a contar do ano de início do programa, estabelecido no Anexo I.

§ 2º O Poder Executivo Municipal poderá delegar a regulamentação dos programas ao

Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico.

Art. 16. O cronograma para o início dos programas do PMGIRS de Campina do Monte Alegre-SP é definido no Anexo I desta lei.

§ 1º A execução dos programas será dividida em duas etapas:

I - planejamento – tempo dedicado para regulamentar os programas, firmar as parcerias necessárias, contratar as empresas especializadas, definir as áreas de atuação e programar as ações de implementação e execução; e

II - execução/manutenção – tempo em que as ações de implementação, execução e manutenção serão realmente realizadas, após a etapa de planejamento.

§ 2º Os prazos estabelecidos no cronograma apresentado no Anexo I desta lei são passíveis de alteração, após apreciação do Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico, incluído o prazo para a regulamentação dos programas.

Art. 17. A implementação e execução dos programas do PMGIRS obedecerá a seguinte ordem de prioridade:

I - Programa - Conhecendo os Resíduos Sólidos;

II - Programa - Cadastro dos Geradores de Resíduos Sólidos de Saúde;

III - Programa - Cadastro dos Geradores de Resíduos Industriais;

IV - Programa - Cadastro de Grandes Geradores de RCC;

V - Programa - Fomento à Criação de Cooperativa e Associações de Catadores de Materiais Recicláveis;

VI - Programa - Logística Reversa;

VII - Programa - Coleta Seletiva Porta a Porta;

VIII - Projeto - Criação De Ecopontos;

IX - Projeto – Unidade de Compostagem;

X - Projeto - Construção ou Consórcio de Aterro de RCC Classe A;

XI - Projeto - Construção ou Consórcio de Usina de Beneficiamento de RCC Classe A;

Art. 18. Os programas e projetos devem ser elaborados em observância da Lei Municipal nº XXXXX, que institui o código ambiental do município de Campina do Monte Alegre-SP, no que se refere aos resíduos sólidos.

Parágrafo único. A Lei Municipal nº XXXXX deverá ser revista e atualizada, se adequando as normas atuais, no que tange o a limpeza urbana e o manejo de resíduos.

CAPÍTULO V – DO PROCESSO DE REVISÃO

Art. 19. O primeiro ato para iniciar as atividades de revisão deve ser a criação e a formalização, por meio de decreto municipal, do Grupo de Trabalho Executivo – GTE.

§ 1º O GTE deverá ser composto por servidores da Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre-SP e por representantes das empresas contratadas pela administração pública municipal que prestam serviços de manejo de resíduos sólidos no município.

§ 2º A principal função do GTE é fornecer suporte técnico e direcionamento à revisão do PMGIRS.

§ 3º A partir da promulgação da lei revisada do PMGIRS finda-se a vigência do GTE.

Art. 20. O segundo ato no processo de revisão deve ser a criação e formalização, por meio de decreto municipal, do Núcleo Gestor – NG.

§ 1º O NG deverá ser composto por representantes do Poder Público e da Sociedade Civil, garantindo a paridade entre estes.

§ 2º A principal função do NG é validar as estratégias de divulgação e mobilização social, garantindo o controle social, além do conteúdo e das atividades de revisão do PMGIRS.

§ 3º A partir da promulgação da lei revisada do PMGIRS finda-se a vigência do NG.

Art. 21. O conteúdo mínimo da revisão deverá abranger:

I - Os objetivos e metas que visam a melhoria da gestão e manejo de resíduos sólidos do município, reavaliando se eles continuam adequados ao contexto municipal;

II - O diagnóstico da situação dos resíduos sólidos e de seus impactos nas condições de vida, reavaliando se as condições de partida para a elaboração do plano são diferentes da situação vigente e alimentando este diagnóstico com os dados coletados durante o monitoramento;

III - O prognóstico dos cenários futuros acerca da situação dos resíduos sólidos, reavaliando se existem novos cenários futuros diferentes daqueles previamente projetados;

IV - Os programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas propostos, reavaliando se eles estão sendo suficientes para garantir a gestão e o manejo adequado dos resíduos sólidos no município;

V - Os mecanismos e procedimentos de avaliação sistemática da efetividade das ações programadas, reavaliando se eles têm conseguido monitorar adequadamente o plano.

Art. 22. A revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá considerar:

I - O Plano Diretor de Campina do Monte Alegre-SP;

II - O Plano Municipal de Saneamento Básico de Campina do Monte Alegre-SP;

III - O Plano Municipal de Meio Ambiente de Campina do Monte Alegre-SP;

IV - Os demais planos setoriais e administrativos que abrangem o município de Campina do Monte Alegre-SP.

V Art. 23. Deverá ser elaborado um relatório final com os resultados dos Programas do PMGIRS de Campina do Monte Alegre-SP desenvolvidos no município até o momento de início de sua revisão.

Parágrafo único: O relatório a que trata o *caput* deste artigo também deve conter as justificativas para os programas que não foram implementados.

Art. 24. A revisão do PMGIRS deve ser elaborada com horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, devendo ser avaliada anualmente e revista periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos.

§ 1º As revisões do PMGIRS deverão ser realizadas, preferencialmente, entre o primeiro e segundo ano de cada mandato municipal.

§ 2º As revisões do PMGIRS deverão ser consideradas na elaboração do Plano Plurianual anterior a cada revisão.

Art. 25. Deverá ser assegurado o controle social e ampla divulgação aos munícipes das propostas e revisões do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dos estudos que as fundamentam, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

Art. 26. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano municipal de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei Federal nº 11.445/07, respeitado o conteúdo mínimo previsto no art. 19 da Lei Federal nº 12.305/10.

CAPÍTULO VI – DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 27. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, na forma da lei vigente.

Art. 28. As despesas decorrentes da implementação da presente lei complementar correrão à conta de dotações próprias consignadas na lei orçamentária anual, suplementadas se necessário.

Art. 29. Esta lei complementar entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Campina do Monte Alegre-SP, ____ de ____ de 2023.

Anexo 2

ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230230674555

1. Responsável Técnico

GERMANO CAMPOS PINTO
Título Profissional: Engenheiro de Produção
Empresa Contratada: **SABBA SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA**

Equipe-vinculada à 28027230230574348

RNP: **2620628253**
Registro: **5070986815-SP**
Registro: **2363120-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE-SP**
Endereço: **Rua Pedro Gomes**
Complemento:
Cidade: **Campina do Monte Alegre**
Contrato: **20/2023**
Valor: **R\$ 113.200,00**
Ação Institucional:

CPF/CNPJ: **67.360.404/0001-67**
Nº: **272**
Bairro: **Centro**
UF: **SP**
CEP: **18245-000**
Celebrado em: **23/02/2023**
Vinculada à Art nº:
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Pedro Gomes**
Complemento:
Cidade: **Campina do Monte Alegre**
Data de Início: **23/02/2023**
Previsão de Término: **24/05/2023**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Saneamento básico**
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE ALEGRE - SP**

Nº: **272**
Bairro: **Centro**
UF: **SP**
CEP: **18245-000**
Código:
CPF/CNPJ: **67.360.404/0001-67**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Coordenação					
1	Estudo de viabilidade técnico-econômico	de sistema de esgoto/resíduos sólidos	plano de gerenciamento de resíduos	1200,00000	homem hora

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para o município de Campina do Monte Alegre/SP, trabalhando com equipe multidisciplinar, e incluindo o Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental (EVTEA) para instalação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos no município.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230230574348

1. Responsável Técnico

IVAN PASTRO GOMES

Título Profissional: Geólogo

RNP: 2619530601

Registro: 5070717103-SP

Registro: 2363120-SP

Empresa Contratada: **SABBA SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE-SP**

CPF/CNPJ: 67.360.404/0001-67

Endereço: **11ª Rua PEDRO GOMES**

Nº: 272

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Campina do Monte Alegre**

UF: **SP**

CEP: **18245-000**

Contrato: **20/2023**

Celebrado em: **23/02/2023**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **113.200,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **11ª Rua PEDRO GOMES**

Nº: 272

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Campina do Monte Alegre**

UF: **SP**

CEP: **18245-000**

Data de Início: **23/02/2023**

Previsão de Término: **24/05/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Saneamento básico**

Código:

Proprietário: **PREFEITURA DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE-SP**

CPF/CNPJ: 67.360.404/0001-67

4. Atividade Técnica

Elaboração

1

**Estudo de viabilidade
ambiental**

**de diagnóstico e
caracterização ambiental**

**diagnóstico
ambiental**

Quantidade

1200,00000

Unidade

homem hora

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto e estudos ambientais de tratamento de resíduos sólidos (caracterização do meio físico: geológico, geomorfológico, pedológico, hidrológico, bacias hidrográficas e topográficas) para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, trabalhando com equipe multidisciplinar.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.



PODER EXECUTIVO

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE

Secretária Municipal De Meio Ambiente E Desenvolvimento Rural

Elaboração da Revisão

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE, SÃO PAULO

TIAGO RICARDO
FERREIRA:3570
4271880

Assinado digitalmente por TIAGO RICARDO
FERREIRA:35704271880
CPF: 000.000.000-00, CN=TIAGO RICARDO FERREIRA, OU=Secretaria da Receita
Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e CPF AL, OU=AC
VALIDESSES, OU=GOV.BRASIL, OU=GOV.BRASIL, OU=GOV.BRASIL
Proveniente: OU=16690061000171, CN=TIAGO
RICARDO FERREIRA:35704271880
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localidade:
Data: 2023.06.24 10:09:00-0300
Fonte: PDF Reader Versão: 12.0.0

PREFEITO MUNICIPAL

TIAGO RICARDO FERREIRA



Documento assinado digitalmente

MARIO SERGIO MORAES ROSA

Data: 23/08/2023 15:40:15-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

MARIO SERGIO MORAES ROSA

CAMPINA DO MONTE ALEGRE – 2023