

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAQUELINE STEININGER ALBUQUERQUE

ANÁLISE DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE APIAÍ-SP

CURITIBA

2024

JAQUELINE STEININGER ALBUQUERQUE

ANÁLISE DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE APIAÍ-SP

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao Curso de Pós-Graduação MBA em Gestão Ambiental, no Setor de Ciência Agrárias, na Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Rafaela Franqueto.

CURITIBA

2024

Dedicatória

*Dedico este trabalho aos meus pais,
que sempre me apoiaram para nunca desistir dos meus
sonhos e objetivos,
e à minha querida avó Leonotilde (vó Lola), que partiu
desta vida a poucos meses,
mas que permanece junto comigo nas boas
lembranças e em meu coração.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por me ajudar a enfrentar os desafios de cada dia com serenidade e fé, de que coisas boas acontecem e as mazelas são aprendizados que nos tornam pessoas melhores.

Agradeço a Nossa Senhora Aparecida por todo o cuidado, auxílio e intercessão junto a Jesus em todos os momentos da minha vida e durante este processo.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais João Cezar e Ana, pelo amor incondicional, por todo o carinho, pela parceria, amizade e por acreditarem em mim e me apoiarem nos meus objetivos e em todos os momentos da minha vida. Em especial, agradeço à minha mãe, pela compreensão e por abdicar da minha presença nas horas em que precisava escrever este trabalho.

Agradeço às Secretarias Municipais de Apiaí: Meio Ambiente, Obras e de Agricultura pelas informações prestadas.

Agradeço à Cooperativa Recicla Alto Vale e a todos os cooperados pelo trabalho realizado com maestria e seriedade, que tem resultado em avanços positivos para o município de Apiaí e região e por contribuírem com este trabalho.

Agradeço aos coordenadores, professores e à equipe da tutoria do Curso MBA em Gestão Ambiental do PECCA UFPR.

Agradeço à minha orientadora neste trabalho, Professora Doutora Rafaela Franqueto, pelo apoio e pelos apontamentos certos.

RESUMO

A geração de resíduos sólidos é um dos principais desafios da sociedade moderna. Diversas atividades econômicas e ações simples do cotidiano das pessoas resultam em diferentes tipos de materiais descartados no ambiente, desencadeando problemas ambientais e sociais que impactam negativamente a qualidade de vida nas cidades e, portanto, carecem de uma destinação final ambientalmente adequada. A geração de resíduos se concentra nos municípios, que são responsáveis pela sua gestão e gerenciamento. Para auxiliar na tomada de decisões referentes ao manejo dos resíduos sólidos, os municípios brasileiros contam com legislações específicas e com documentos como o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). O objetivo deste trabalho foi analisar a gestão integrada de resíduos sólidos do município de Apiaí-SP. Foi realizado o diagnóstico dos principais resíduos gerados em Apiaí, bem como suas formas de destinação, por meio do qual foi possível identificar que o município realiza uma gestão eficiente, composta pela coleta convencional para rejeitos, que conta com um cronograma estabelecido, e coleta seletiva para os resíduos domiciliares e de estabelecimentos comerciais, incluindo resíduos passíveis de logística reversa. Com exceção dos resíduos de construção civil e resíduos verdes, todos os demais possuem destinação ambientalmente apropriada. Em relação ao PMGIRS, verificou-se dificuldades na execução das ações relacionadas à redução, reutilização e reciclagem de materiais; saúde e segurança no trabalho; e estabelecimento de mecanismos para emergências e contingências. A adesão ao Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira e Litoral Sul (CONSAÚDE), terceirizando as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares, traz boas perspectivas para o futuro do município, como redução de custos e maior eficiência no serviço. Conclui-se que houve progresso no município de Apiaí quanto à gestão integrada de resíduos sólidos. No entanto, verificaram-se deficiências e necessidades de ajustes quanto ao cumprimento do PMGIRS e sua atualização, elaboração do Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) municipal e destinação adequada desses resíduos, bem como um trabalho mais enfático nas ações de educação ambiental, visando à não geração, redução e reutilização de resíduos sólidos.

Palavras-chave: resíduos sólidos, gestão integrada de resíduos sólidos, plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, coleta seletiva.

ABSTRACT

Generating solid waste is one of the main challenges of modern society. Several economic activities and simple actions in people's daily lives result in different materials being discarded into the environment, triggering environmental and social problems that negatively impact the quality of life in cities and, therefore, lack an environmentally appropriate destination. Waste generation is concentrated in municipalities that are responsible for its management and administration. Brazilian municipalities have specific legislation and documents, such as the Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management (PMGIRS), to assist in decision-making regarding solid waste management. The objective of this study was to analyze the integrated management of solid waste in the municipality of Apiaí-SP. A diagnosis was made of the leading waste generated in Apiaí, as well as the forms of disposal, through which it was possible to identify that the municipality carries out efficient management, consisting of conventional collection for rejects that have an established schedule and selective collection for household waste and commercial establishments, including waste subject to reverse logistics. Except for construction and green waste, all other waste is disposed of in an environmentally appropriate manner. Regarding the PMGIRS, difficulties were found in implementing actions related to reducing, reusing, and recycling materials, occupational health and safety, and establishing mechanisms for emergencies and contingencies. Joining the Intermunicipal Health Consortium of the Ribeira Valley and South Coast (CONSAÚDE), outsourcing household solid waste management stages, brings good prospects for the municipality's future, such as cost reduction and greater efficiency in the service. It is concluded that there has been progress in the city of Apiaí regarding the integrated management of solid waste; however, deficiencies and the need for adjustments were found regarding compliance with the (PMGIRS) and its updating; preparation of Municipal Civil Construction Waste Management Plan (PGRCC) and appropriate disposal of this waste; and working more emphatically on environmental education actions, aiming at the non-generation, reduction, and reuse of solid waste.

Keywords: solid waste, integrated solid waste management, municipal integrated solid waste management plan, selective collection.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Localização do município de Apiaí-SP	34
FIGURA 2 - Amostra coletada.....	37
FIGURA 3 - Divisão da amostra	37
FIGURA 4 - Preparação para pesagem	38
FIGURA 5 - Pesagem dos resíduos	38
FIGURA 6 - Despejo de resíduos no aterro municipal	40
FIGURA 7 - Resíduos dispostos irregularmente	41
FIGURA 8 - Itinerário da área urbana	42
FIGURA 9 - Itinerário da área rural e distritos	42
FIGURA 10 - Transferência dos resíduos do caminhão coletor para a caçamba	43
FIGURA 11 - Resíduos dispostos na caçamba e segregação de materiais.....	43
FIGURA 12 - Vista geral da sede da Cooperativa Recicla Alto Vale.....	44
FIGURA 13 - Cronograma da coleta seletiva	45
FIGURA 14 - Caminhão gaiola na coleta de resíduos do comércio	46
FIGURA 15 - Resíduos acondicionados para a coleta.....	46
FIGURA 16 - Saco entregue ao morador	47
FIGURA 17 - Balcões de triagem de materiais.....	47
FIGURA 18 - Máquina de prensagem	48
FIGURA 19 - Carrinho de carga	48
FIGURA 20 - Resíduos prensados e amarrados.....	49
FIGURA 21 - Materiais coletados pela cooperativa.....	49
FIGURA 22 - Materiais não coletados pela cooperativa.....	50
FIGURA 23 - Localização da sede da Elo reciclagem.....	52
FIGURA 24 - Resíduos orgânicos, reciclados e rejeitos dispostos	53
FIGURA 25 - Resíduos dispostos de maneira irregular	54
FIGURA 26 - Cadastro de gerador no QGIS	56
FIGURA 27 - Resíduos espalhados na via.....	57
FIGURA 28 - Resíduos verdes acondicionados nas vias	58
FIGURA 29 - Resíduos verdes coletados pela prefeitura.....	58
FIGURA 30 - Vista parcial da área de bota-fora.....	60
FIGURA 31 - Caçamba com resíduos de construção civil	61

FIGURA 32 - Baterias de eletrônicos armazenados na cooperativa	63
FIGURA 33 - Pilhas armazenadas na cooperativa.....	63
FIGURA 34 - Pneus de automóveis e caminhões armazenados na cooperativa...	64
FIGURA 35 - Pneus de bicicletas armazenados na cooperativa.....	64
FIGURA 36 - Carga com 300 pneus enviados para a destinação adequada ...	64
FIGURA 37 - Cartaz de divulgação do evento do Dia do Agricultor	66
FIGURA 38 - Preparação das embalagens para o transporte.....	66
FIGURA 39 - Resíduos acondicionados incorretamente no PEV.....	80
FIGURA 40 - Questões do IGR do Estado de São Paulo	86
FIGURA 41 - Planilha ICGRA (parte 1).....	88
FIGURA 42 - Planilha ICGRA (parte 2).....	89

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Legislação federal sobre resíduos sólidos.....	28
QUADRO 2 - Resoluções CONAMA para resíduos sólidos	29
QUADRO 3 - NBR (ABNT) para resíduos sólidos	30
QUADRO 4 - Legislação do Estado de São Paulo para resíduos sólidos	31
QUADRO 5 - Leis municipais que disciplinam a gestão dos resíduos sólidos em Apiaí	32
QUADRO 6 - Diretriz A: Universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	68
QUADRO 7 - Diretriz B: Recuperação de resíduos e minimização dos	69
QUADRO 8 - Diretriz C: Redução, reutilização e reciclagem	70
QUADRO 9 - Diretriz D: Capacitação das equipes gestoras locais e grupos interessados	71
QUADRO 10 - Diretriz E: Qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial.....	72
QUADRO 11 - Diretriz F: Sustentabilidade financeira dos sistemas de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	73
QUADRO 12 - Diretriz G: Programas e ações de educação ambiental voltados para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos ..	74
QUADRO 13 - Diretriz H: Saúde e segurança no trabalho.....	74
QUADRO 14 - Diretriz I: Sistemas para emergências e contingências	75
QUADRO 15 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz A	77
QUADRO 16 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz B	78
QUADRO 17 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz C	80
QUADRO 18 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz D	81
QUADRO 19 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz E	82
QUADRO 20 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz F.....	82
QUADRO 21 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz G	83
QUADRO 22 - Ações do PMGIRS de Apiaí não executadas, Diretriz H	84
QUADRO 23 - Ações do PMGIRS de Apiaí não executadas, Diretriz I.....	85
QUADRO 24 - Síntese da execução do PMGIRS de Apiaí-SP	85

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Evolução da população de Apiaí-SP	36
TABELA 2 - Análise gravimétrica de Apiaí-SP	39
TABELA 3 - Resíduos recebidos na cooperativa entre 2019 e 2023	50
TABELA 4 - Resíduos recebidos na cooperativa no ano de 2023.....	51
TABELA 5 - Resíduos declarados pelas empresas Intercement e AS Resinas	61

LISTA DE SIGLAS

ADIESP	Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CADRI	Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CEOMA	Centro de Especialidades Odontológicas
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNAE	Classificação Nacional das Atividades Econômicas
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSAÚDE	Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira
ESF	Estratégia de Saúde da Família
GAEMA	Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente
GWMO 2024	Global Waste Management Outlook 2024
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICGRA	Índice de Condição de Gestão de Resíduos Sólidos Atualizado
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGR	Índice de Gestão de Resíduos Sólidos
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Território Urbano
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Normas Brasileiras Registradas
PEVs	Pontos de Entrega Voluntária
PGRCC	Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Planos de Gestão de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PIGIRS	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMMA	Política Municipal do Meio Ambiente
PMRS	Política Municipal de Resíduos Sólidos

PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMMO	Parque Natural Municipal Morro do Ouro
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
RCC	Resíduos da Construção Civil
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
UBS	Unidades Básicas de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	18
1.2 JUSTIFICATIVA	18
2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITOS E FUNDAMENTOS	20
2.1 DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	20
2.1.1 Resíduos sólidos e rejeitos.....	20
2.1.2 Classificação dos resíduos sólidos.....	21
2.2 CONCEITOS GERAIS SOBRE O TEMA	24
2.2.1 Coleta seletiva, reciclagem e reutilização.....	24
2.2.2 Compostagem	25
2.2.3 Logística reversa	26
2.2.4 Destinação e disposição final ambientalmente adequada.....	26
2.2.5 Gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos.....	27
2.3 ASPECTOS LEGAIS	27
2.3.1 Legislação Federal	27
2.3.2 Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).....	28
2.3.3 Normas Brasileiras Registradas sobre resíduos sólidos	30
2.3.4 Legislação do Estado de São Paulo.....	31
2.3.5 Legislação Municipal	32
3 MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	34
3.1.1 População e economia.....	35
3.1.2 Composição gravimétrica	36
3.1.3 Histórico do município na gestão de resíduos.....	39
3.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM APIAÍ-SP	41
3.2.1 Coleta convencional e transporte	41

3.2.2 Destinação e disposição final ambientalmente adequada.....	42
3.2.3 Coleta Seletiva	44
3.2.3.1 Cooperativa de reciclagem.....	44
3.2.3.2 Catadores de materiais recicláveis.....	51
3.3 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM APIAÍ-SP....	52
3.3.1 Resíduos sólidos domiciliares	53
3.3.2 Resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais	54
3.3.3 Resíduos de limpeza urbana.....	56
3.3.4 Resíduos verdes	57
3.3.5 Resíduos de cemitérios	58
3.3.6 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS).....	59
3.3.7 Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC).....	60
3.3.8 Resíduos industriais	61
3.3.9 Resíduos de serviços de transporte	62
3.3.10 Resíduos eletrônicos e seus componentes, pilhas e baterias	62
3.3.11 Pneus	63
3.3.12 Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	65
3.3.13 Resíduos de embalagens de agrotóxicos.....	65
3.4 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE APIAÍ-SP	67
3.4.1 Programas, Ações e Metas do PMGIRS	67
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
4.1 ANÁLISE DA EFETIVIDADE DO PMGIRS DE APIAÍ-SP	76
4.2 INDICADORES DE DESEMPENHO	86
4.3 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS EM APIAÍ-SP	89
4.4 OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA A MELHORIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS EM APIAÍ-SP	91

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	94
REFERÊNCIAS.....	96
ANEXO A – MANIFESTAÇÃO AMBIENTAL	104
ANEXO B – AUTODECLARAÇÃO DE PEQUENO GERADOR	105
ANEXO C – LISTA DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR O CADASTRO AMBIENTAL MUNICIPAL	108

1 INTRODUÇÃO

O ser humano sempre utilizou os recursos naturais e entendeu o meio ambiente como uma fonte de recursos infinitos. A intensa exploração iniciada com a Revolução Industrial em 1760, abriu espaço para novas formas de produção, as quais consideravam apenas a maximização dos resultados a qualquer custo, ocasionando impactos ambientais irreversíveis (Costa, 2016).

Com o crescimento populacional e a ocupação dos grandes centros urbanos ao longo das últimas décadas, surgiram novos desafios para a sociedade atual e futura, dentre eles, a geração de resíduos. Somam-se o avanço tecnológico e a cultura do consumo, tem-se o aumento da quantidade de materiais produzidos e descartados no ambiente, os quais sem o devido tratamento, criam problemas ambientais e sociais, tais como a poluição de rios, solo, ar e impactos negativos na saúde e bem-estar da população, seja diretamente por meio do surgimento e disseminação de doenças ou indiretamente pela diminuição da qualidade ambiental (Barbosa; Ibrahin, 2014).

Todos os dias, a cada instante, diversas atividades humanas estão produzindo resíduos; indústrias nos seus diferentes setores, comércio, construção civil, serviços de saúde, agropecuária, entre outros. Para mais, existem os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), derivados das atividades domiciliares e dos serviços de limpeza pública (GWMO, 2024). O hábito de consumo inconsciente e por que não dizer irresponsável por bens e serviços, resultam a cada compra em variados subprodutos, tais como, embalagens plásticas, metal, vidro, sobras de alimento, peças de eletrônicos e eletrodomésticos, móveis, materiais de construção etc., que são dispostos no ambiente de modo indiscriminado (Costa, 2016).

Estimativas realizadas pela *Global Waste Management Outlook 2024*, (GWMO 2024) apontam que para os próximos 30 anos, a população mundial produzirá 3,8 bilhões de toneladas de resíduos. A expectativa é um aumento de aproximadamente 80% de resíduos sólidos urbanos no planeta; somente em 2023, os números demonstraram uma geração de 2,3 bilhões de toneladas de resíduos, sendo a maior parte desses materiais, consequência do desperdício.

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no ano de 2022, o Brasil gerou 63.8 milhões de toneladas de resíduos, o equivalente a 0,98 kg/hab.dia, sendo 14,3% desses resíduos destinados para lixões (Mcid, 2023), evidenciando a deficiência na gestão dos resíduos em muitos municípios brasileiros, sendo o descarte irregular outro fator que carece atenção, visto que boa parte desses materiais, podem ser reutilizados ou destinados a tratamentos minimizando os impactos ambientais.

Diante da necessidade de apresentar soluções possíveis de remediar e prevenir problemas associados aos resíduos sólidos, surgiu a oportunidade para o desenvolvimento de políticas públicas e normas técnicas capazes de estabelecer diretrizes e regras que auxiliam a criação de estratégias por parte dos governos, visando a gestão adequada dos resíduos.

O Brasil possui um aparato legal significativo envolvendo saneamento básico e proteção ao meio ambiente. A Lei Federal nº 11.445 publicada em 2007, estabeleceu as diretrizes para o saneamento básico no Brasil, e englobou entre outras infraestruturas, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos (Brasil, 2007). Esta lei passou por uma atualização e em 2020 foi divulgada a sua substituta, Lei 14.026 de 2020, a qual ficou conhecida como “o novo marco do saneamento”.

Em se tratando especificamente de resíduos sólidos, referência é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305 de 2010 e regulamentada pelo Decreto 10.936 de 2022. A divulgação de uma PNRS teve uma importância imensurável, pois ela introduziu conceitos fundamentais acerca dos resíduos sólidos, rejeitos, coleta seletiva, reciclagem, logística reversa, destinação e disposição final ambientalmente adequada. Identificou ainda os responsáveis direta ou indiretamente pela geração de resíduos, com sendo qualquer pessoa física ou jurídica de direito público ou privado (Brasil, 2010).

Como instrumento principal a PNRS traz a obrigatoriedade da elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), como um documento norteador para o planejamento da gestão dos resíduos sólidos para o Distrito Federal, estados e municípios com mais de 20.000 habitantes, sendo o PGRS condicionante para que as entidades federativas possam acessar

recursos da União que são exclusivos para o manejo de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

Tendo em consideração, a influência direta que os resíduos sólidos exercem sobre a qualidade ambiental e a responsabilidade dos municípios em coordenar adequadamente o manejo dos resíduos sólidos conforme preconiza a legislação, o município de Apiaí-SP publicou em 2016, seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), contendo informações importantes sobre o município, o diagnóstico dos resíduos sólidos e o prognóstico com programas, ações e metas necessários para tornar possível e mais eficiente a gestão dos resíduos.

1.1 OBJETIVOS

- Objetivo geral

Avaliar a Gestão Integrada de Resíduos do município de Apiaí, no Estado de São Paulo.

- Objetivos específicos

- Apresentar o diagnóstico atual da gestão dos resíduos sólidos;
- Identificar os programas e ações do PMGIRS;
- Analisar os avanços da gestão de resíduos em Apiaí conforme o PMGIRS;
- Propor melhorias para a atualização do PMGIRS.

1.2 JUSTIFICATIVA

O PMGIRS tem como função principal responder questões essenciais para um bom manejo de resíduos sólidos, dentre elas: o que fazer com os resíduos, qual a destinação ambientalmente correta e economicamente viável e, primordialmente, como evitar e reduzir a geração de resíduos. Entretanto, não é atípico se deparar com municípios que elaboram planos e não conseguem executá-los. Logo, é imprescindível que as prefeituras desenvolvam planos adequados, que reflitam a realidade dos municípios e que sejam exequíveis, de

maneira a contribuir com a redução das pressões sobre o meio ambiente, criar oportunidades e afetar positivamente a qualidade de vida das pessoas.

Assim como a maioria dos municípios de pequeno porte do Brasil, Apiaí apresenta deficiências no setor de resíduos sólidos. A falta de recursos, de infraestrutura, de estrutura pública e mudanças de gestão dificultam o gerenciamento dos resíduos. Além dos fatores mencionados, Apiaí conta com uma particularidade: está localizada em uma área predominantemente de Mata Atlântica, com cerca de 60% do território coberto por floresta, com nascentes e córregos, que precisam ser preservados, o que aumenta a responsabilidade do município para o desenvolvimento de uma gestão integrada de resíduos sólidos eficiente.

Considerando os fatores supracitados e o fato de que nem sempre a gestão inadequada de resíduos se dá pela ausência de um plano, um estudo que identifique se o município está conseguindo desenvolver o que foi proposto no seu plano e, se não, quais são as dificuldades encontradas, é crucial. É claro que há um período para revisão e atualização dos planos; no entanto, nada impossibilita que análises sejam realizadas com maior periodicidade. Portanto, a proposta deste trabalho em apresentar uma análise atual da gestão de resíduos de Apiaí, visa contribuir para a próxima atualização do PMGIRS.

2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITOS E FUNDAMENTOS

Este capítulo apresenta as principais definições sobre resíduos sólidos e legislações federais, estaduais e municipais pertinentes ao tema.

2.1 DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os materiais resultantes das atividades de consumo humano, após atingirem sua vida útil, ou quando as pessoas julgam não mais necessitá-los, são descartados com “lixo”, sem valor algum. No entanto, atualmente existem normas, leis e divulgações acadêmicas que trazem distinções e definições técnicas para termos como lixo, rejeito e resíduo (Barbosa; Ibrahin, 2014).

Os novos conceitos têm contribuído para o desuso do termo “lixo” ao se fazer menção aos resíduos sólidos, além de fomentar mudanças de visão e de comportamento da sociedade que está aos poucos se tornando mais consciente em relação as pressões exercidas sobre o meio ambiente, e procura dar uma destinação final ambientalmente adequada para os seus resíduos, considerando as possibilidades de reutilização e reaproveitamento para geração de matérias-primas (Santaella, 2014).

2.1.1 Resíduos sólidos e rejeitos

O artigo 3º, inciso XVI da Lei Federal 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, traz o seguinte conceito para resíduo sólido, como sendo todo:

“[...] 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (Brasil, 2010).

Na PNRS, a palavra “lixo” deixa de existir, passando para a utilização dos termos “resíduos sólidos secos, úmidos e rejeito” (Telles Júnior *et al.*, 2014). No inciso XV das referidas lei e artigo, tem-se a definição de rejeito:

“[...] 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” (Brasil, 2010).

Os resíduos sólidos sob a ótica da PNRS, são aqueles passíveis de serem submetidos a processos tecnológicos que propiciem a recuperação desses materiais, reduzindo seu impacto ambiental. A PNRS traz ainda o valor econômico dos resíduos. O que não se enquadrar nessa categoria, ou seja, os materiais impossibilitados de reaproveitamento ou recuperação e que não apresente valor econômico e ambiental, são rejeitos, os quais devem ter uma disposição final ambientalmente correta (Brasil, 2010).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), instituição privada, sem fins lucrativos, cujo objetivo é elaborar Normas Brasileiras Registradas (NBR) e através delas orientar procedimentos para a produção técnica no Brasil (ABNT, 2024), por meio da NBR 10004 (ABNT, 2004) que disciplina a classificação para resíduos sólidos, os define como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível NBR 10004 (ABNT, 2004).

Dessa forma, a correta destinação e tratamento dos resíduos sólidos e rejeitos é essencial para a preservação ambiental e a promoção de práticas sustentáveis, conforme estipulado pela PNRS e as normas da ABNT.

2.1.2 Classificação dos resíduos sólidos

O conhecimento das características dos resíduos sólidos por meio da classificação, é essencial para estabelecer medidas que auxiliem no tratamento desses materiais, visando a diminuição dos impactos ambientais e suas consequências (Barbosa; Ibrahin, 2014).

Conforme a PNRS (Brasil, 2010), os resíduos sólidos são classificados quanto à sua origem e grau de periculosidade para o meio ambiente e à saúde.

I - Quanto à origem:

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza pública;
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os resíduos gerados nos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, excetuados os resíduos de limpeza pública, dos serviços de saneamento básico, de serviços de saúde, de construção civil e de serviços de transporte;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos;
- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);

- h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II – Quanto à periculosidade

- a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não perigosos: que não se enquadram como resíduos perigosos.

De acordo com suas origens e características, os resíduos sólidos são categorizados pela NBR 10004 (ABNT, 2004) conforme sua periculosidade nas seguintes classes:

- a) Resíduos classe I – Perigosos: aqueles que apresentam características físicas, químicas ou biológicas que ofereçam riscos e sejam capazes de suscitar danos aos seres vivos e ao meio ambiente, tais como potencial de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b) Resíduos classe II – Não perigosos

– Resíduos classe II A – não inertes: aqueles que apresentam características como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, ex., resíduos de madeira, de materiais têxteis, bagaço de cana, restos de alimentos, papel, plástico.

– Resíduos classe II B – inertes: resíduos que quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, ex., sucata de metais não ferrosos, entulho, areia, pedras.

2.2 CONCEITOS GERAIS SOBRE O TEMA

2.2.1 Coleta seletiva, reciclagem e reutilização

A coleta seletiva, a reciclagem e a reutilização são peças-chaves para a gestão adequada de resíduos nos municípios. A eficiência nesses processos resulta em benefícios ambientais, econômicos e de saúde e bem-estar humano, por promoverem a sustentabilidade através da economia no uso de água e energia para a geração de novos produtos e diminuição da pressão sobre os ecossistemas e dos riscos de contaminação ambiental (Júnior *et al.*, 2014).

Segundo a PNRS (Brasil, 2010) a coleta seletiva é conceituada como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição; ou seja, após a separação dos materiais recicláveis nas fontes geradoras, domicílios, indústrias (Oliveira, 2014), esses podem ser recolhidos nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou porta a porta (MMA, 2022). É do poder público, titular dos serviços de manejo de resíduos sólidos, a responsabilidade pela coleta seletiva.

Posteriormente à coleta seletiva, os resíduos com possibilidade de reaproveitamento podem ser destinados a tratamentos de reciclagem, que consiste em reaproveitar o resíduo como fonte de matéria-prima, o qual é transformado em um novo produto com as mesmas propriedades do produto

inicial. Dentre os materiais com possibilidades de reciclagem, destacam-se o vidro, papel, metal e plástico (Barbosa; Ibrahin, 2014). A reciclagem é definida pela PNRS como sendo o:

[...] “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 do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa” (Brasil, 2010).

A prática de reutilizar produtos desempenha um papel fundamental na redução do desperdício e na preservação do meio ambiente. Ao aplicarmos novamente um item em sua função original ou em diferentes contextos, estamos contribuindo para prolongar a sua vida útil e, ao mesmo tempo, minimizar a necessidade de descarte e aquisição de novos produtos. A reutilização não apenas evita o acúmulo de resíduos, mas também reduz o consumo de matéria-prima, água e energia necessários para a produção de novos bens de consumo (Telles, 2022). A PNRS define reutilização como o:

[...] “processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa” (Brasil, 2010).

A implementação eficaz dessas práticas, amparada por políticas públicas robustas e pela conscientização da sociedade, é essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades. Ao integrar coleta seletiva, reciclagem e reutilização, não só se maximiza o aproveitamento dos recursos, mas também se promove um ciclo de vida mais responsável para os produtos, fortalecendo a economia circular e contribuindo significativamente para a mitigação dos impactos ambientais.

2.2.2 Compostagem

A compostagem é uma técnica de transformação de resíduos orgânicos (restos de frutas, de verduras, borra de café, casca de ovo, resíduos vegetais como folhas, galhos pequenos, grama etc.) por meio de um processo biológico que acelera a decomposição desses materiais produzindo adubo orgânico, que

pode ser utilizado na agricultura, em hortas caseiras e na jardinagem (MMA; Silva *et al.*, 2013).

A compostagem é considerada uma destinação final ambientalmente adequada pois evita que boa parte desses resíduos acabem sendo descartados junto com os rejeitos. Nesse sentido, é importante conhecer quais são os fatores que influenciam no processo, para que ao final da compostagem, obtenha-se um composto orgânico de qualidade.

2.2.3 Logística reversa

A logística reversa, conforme o artigo 3º inciso XII da PNRS é:

[...] “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” (Brasil, 2010).

Os importadores, distribuidores e comerciantes de produtos sujeitos a logística reversa, tais como agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, independentemente dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Brasil, 2010), são obrigados a desenvolver sistemas que possibilitem o retorno desses produtos ao setor empresarial, para que sejam reinseridos no ciclo produtivo ou para outra destinação ambientalmente adequada (MMA, 2022).

2.2.4 Destinação e disposição final ambientalmente adequada

A PNRS no artigo 3º, inciso VII, define a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos como 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 (Brasil, 2010).

A disposição final ambientalmente adequada é descrita na referida Lei, mesmo artigo, inciso VIII, como sendo a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Brasil, 2010).

2.2.5 Gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos

Os incisos X e XI, artigo 3º da PNRS trazem a distinção entre gerenciamento e gestão de resíduos sólidos. A primeira é explicada como sendo a operação em si, ou seja, todas as etapas que envolvem o manejo dos resíduos sólidos; coleta, transporte, segregação, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, sempre considerando o que foi estabelecido no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Já a gestão integrada de resíduos, consiste no planejamento de todas as ações consideradas relevantes para solucionar os desafios a serem superados no gerenciamento dos resíduos sólidos, tendo em vista as esferas política, econômica, ambiental, cultural e social, princípios essenciais para o desenvolvimento sustentável (Brasil, 2010).

2.3 ASPECTOS LEGAIS

2.3.1 Legislação Federal

No Brasil, a gestão de resíduos sólidos é regida por um conjunto de leis e decretos federais que estabelecem diretrizes, responsabilidades e procedimentos para o manejo adequado desses resíduos.

O QUADRO 1 apresenta as principais leis e decretos federais vigentes que disciplinam sobre os Resíduos Sólidos no Brasil.

QUADRO 1 - Legislação federal sobre resíduos sólidos

Deliberações	Ementa
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.
Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020	Estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, de que trata o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017.

FONTE: A autora (2024).

A principal legislação que disciplina a matéria é a Lei nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essa lei estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relacionadas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, envolvendo a responsabilidade compartilhada entre poder público, setor empresarial e sociedade. A PNRS destaca a importância da redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

2.3.2 Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

Instituído pela Lei Federal nº 6.938 de 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o CONAMA é um órgão consultivo e deliberativo do Sisnama, cujo propósito é orientar a aplicação das leis elaboradas para a gestão do meio ambiente, de modo que elas propiciem a preservação dos recursos naturais. Compõem o conselho, membros dos governos federal, estaduais e municipais e a sociedade civil através de representantes de associações, ONGs e de entidades ambientalistas (MMA, 2023). O QUADRO 2, elenca as principais decisões do CONAMA sobre a temática resíduos sólidos.

QUADRO 2 - Resoluções CONAMA para resíduos sólidos

Deliberações	Ementa
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Desperta para a possibilidade de aproveitamento dos materiais resultantes da atividade de construção civil através da reciclagem; traz a definição e classificação desses resíduos e a obrigatoriedade do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC para os grandes geradores.
Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado". O artigo 12 proíbe o descarte de óleos usados e contaminados no ambiente.
Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

FONTE: A autora (2024).

As resoluções mencionadas no QUADRO 2, dentre outras, são fundamentais para a implementação de práticas de manejo ambientalmente adequadas e para a promoção da sustentabilidade no Brasil.

2.3.3 Normas Brasileiras Registradas sobre resíduos sólidos

As Normas Brasileiras (NBR) elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) são fundamentais para a padronização e regulamentação da gestão de resíduos sólidos no Brasil. Essas normas estabelecem critérios técnicos que orientam a classificação, manejo, tratamento e disposição final dos resíduos, garantindo a proteção ambiental e a saúde pública.

No QUADRO 3, são elencadas as NBR (ABNT) que orientam sobre o armazenamento, lavagem, destinação de embalagens de resíduos sólidos e sua classificação.

QUADRO 3 - NBR (ABNT) para resíduos sólidos

Deliberações	Ementa
ABNT NBR nº 11174, de 1990	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT NBR nº 12235, de 1992	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT NBR nº 13968, de 1997	Estabelece os procedimentos para a adequada lavagem de embalagens rígidas vazias de agrotóxicos que contiveram formulações miscíveis ou dispersíveis em água, classificadas como embalagens não-perigosas, para fins de manuseio, transporte e armazenagem.
ABNT NBR nº 14719, de 2001	Estabelece os procedimentos para a destinação final das embalagens rígidas, usadas, vazias, adequadamente lavadas de acordo com a NBR 13968, que contiveram formulações de agrotóxicos miscíveis ou dispersíveis em água.
ABNT NBR nº 14935, de 2003	Estabelece os procedimentos para a correta e segura destinação final das embalagens de agrotóxicos vazias, não laváveis, não lavadas, mal lavadas, contaminadas ou não, rígidas ou flexíveis, que não se enquadrem na NBR14719.
ABNT NBR nº 10004, de 2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

ABNT NBR nº 10007, de 2004	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
-----------------------------------	---

FONTE: A autora (2024).

Essas normas, entre outras, são instrumentos essenciais para a implementação de práticas de manejo sustentável de resíduos sólidos, promovendo a redução, reutilização e reciclagem, além de assegurar a conformidade com a legislação ambiental vigente.

2.3.4 Legislação do Estado de São Paulo

No estado de São Paulo, a gestão de resíduos sólidos é regulada por uma série de leis, decretos e resoluções que complementam a legislação federal e estabelecem diretrizes específicas para o manejo ambientalmente adequado desses resíduos. Entre as principais normas vigentes, destacam-se as apresentadas no QUADRO 4.

QUADRO 4 - Legislação do Estado de São Paulo para resíduos sólidos

Deliberações	Ementa
Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
Decreto nº 55.565, de 15 de março de 2010	Dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Decreto nº 57.817, de 28 de fevereiro de 2012	Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas.
Lei nº 15.303, de 12 de janeiro de 2014	Institui o Programa Estadual de Incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais reciclados provenientes da indústria petroquímica.
Decreto nº 60.520, de 05 de junho de 2014	Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR e dá providências correlatas.
Resolução SMA nº 45, de 23 de junho de 2015	Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Resolução SMA nº 117, de 29 de setembro de 2017	Estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.

Resolução SMA nº 41 de 13 de abril de 2018	Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Reciclagem do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR, e dá providências correlatas.
Decisão de Diretoria nº 035/2020/P, de 06 de abril de 2020	Estabelece procedimento para análise de Relatório Anuais de Resultados de 2020 de sistemas de logística reversa que atuam no formato de estruturação e apoio a cooperativas.
Decisão de Diretoria da CETESB nº 120/2016/C, de 1 de junho de 2016	Estabelece os “Procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos no sistema de logística reversa, para a dispensa do CADRI e para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo, e dá outras providências”.

FONTE: A autora (2024).

Essas leis, decretos e resoluções formam o arcabouço jurídico que orienta a gestão de resíduos sólidos no estado de São Paulo, buscando promover a sustentabilidade, a proteção ambiental e a saúde pública.

2.3.5 Legislação Municipal

O município de Apiaí, em consonância com a legislação federal e estadual, possui leis e decretos relacionados e específicos para a gestão de resíduos sólidos. Antecederam à Política Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS) os códigos que instituem a coleta seletiva, a proibição quanto ao descarte irregular de resíduos, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e a Política Municipal do Meio Ambiente (PMMA). O QUADRO 5 traz as leis municipais que disciplinam a gestão dos resíduos sólidos em Apiaí.

QUADRO 5 - Leis municipais que disciplinam a gestão dos resíduos sólidos em Apiaí

Deliberações	Ementa
Lei nº 27 de 8 de julho de 2004	Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias, lâmpadas usadas. Confere às empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras ou revendedoras de pilhas, baterias e lâmpadas a responsabilidade de dar uma destinação final ambientalmente adequada para esses resíduos, e a proibição do descarte em locais inadequados.

Lei nº 85 de 30 de março de 2006	Dispõe sobre regulamentação das Feiras Livres no Município e dá outras providências. O inciso VI do art. 9º informa sobre a proibição quanto ao descarte de resíduos na via pública após o evento, sendo necessário um local adequado para armazenar os materiais.
Lei nº 124 de 28 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a Instituição do Plano Diretor Municipal e estabelece as Diretrizes e Proposições de Desenvolvimento no Município de APIAÍ-SP, e dá outras providências.
Lei nº 16 de 29 de junho de 2009	Dispõe sobre a proibição de despejo de entulhos, remoção de terras, lixos, detritos de construção civil, podas de árvores e outros resíduos em geral, em via pública e dá outras providências correlatas.
Lei nº 75 de 11 de novembro de 2010	Disciplina a coleta seletiva de lixo doméstico no perímetro urbano do Município de Apiaí –SP e dá outras providências.
Lei nº 84 de 27 de dezembro de 2010	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências. Política Municipal de Meio Ambiente.
Lei nº 128 de 18 de outubro de 2011	Dispõe sobre a instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei nº 004 de 11 de abril de 2017	Dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei nº 71 de 18 de junho de 2018	Dispõe sobre a criação do Plano Municipal de Educação Ambiental de Apiaí.
Decreto nº 169 de 01 de outubro de 2020	Regulamentam os artigos da Lei Municipal nº 004/2017, que dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de Apiaí, fixa competências voltadas à fiscalização das posturas municipais à aplicação das respectivas penalidades previstas na referida lei, bem como revoga os decretos que especifica.

FONTE: A Autora (2024).

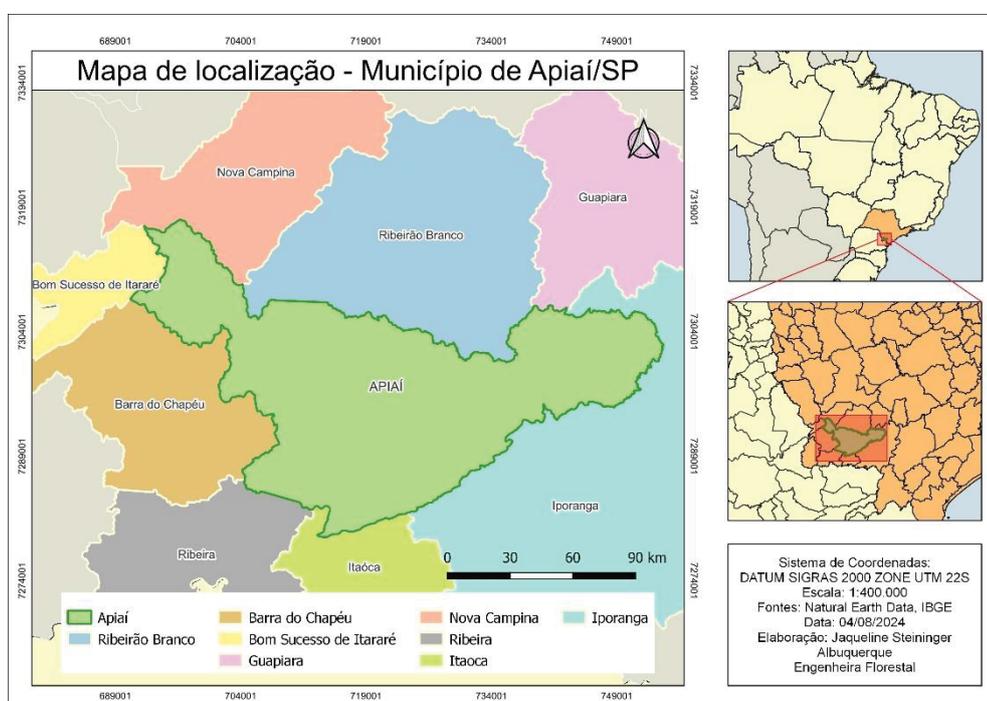
3 MATERIAL E MÉTODOS

As informações contidas neste capítulo, no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos no município de Apiaí, foram gentilmente cedidas pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Obras e Agricultura e pela Cooperativa Recicla Alto Vale.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Apiaí está localizado no sul do estado de São Paulo, sob as coordenadas de latitude $24^{\circ}30'35''S$ e longitude $48^{\circ}50'33''N$ (FIGURA 1), com altitude média de 1050 metros acima do nível do mar; situado ao sul na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul, e ao norte na Bacia do Alto Paranapanema; pertencente à região do Alto Vale do Ribeira, distante 327 km e 176 km das capitais paulista e paranaense (PMGIRS, 2016).

FIGURA 1 - Localização do município de Apiaí-SP



FONTE: A autora (2024).

Situada na região administrativa de Itapeva, mesorregião de Itapetininga e microrregião de Capão Bonito, Apiaí ocupa uma área territorial de 974,32 km² (IBGE, 2022). Desse total, 68,26% do município é coberto por vegetação nativa de porte arbóreo, e apenas 0,80% equivalem à área urbana. A divisão do território compreende a sede municipal e quatro distritos: Araçaíba, Lageado de Araçaíba, Palmitalzinho e Encapoeirado (IPT, 2018).

Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger, ocorrem em Apiaí dois tipos de climas: o Cfa (clima subtropical úmido) com verões quentes, cujas temperaturas ultrapassam os 22°C e precipitação acima de 30 mm no mês mais seco, e o Cfb (clima temperado), que prevalece na maior parte do território do município, com boa distribuição de chuvas, sem estação seca, temperatura média do mês mais quente não alcançando 22°C, precipitações de 1.100 a 2.000 mm e geadas frequentes (EMBRAPA [s.d]).

Predomina no município de Apiaí o bioma Mata Atlântica, incluindo as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista, esta última comumente conhecida com mata de araucária devido à presença da espécie arbórea ameaçada de extinção *Araucaria angustifolia*, além das Florestas Estacionais Decidual e Semidecidual e de outras vegetações como restingas, campos de altitude e brejos interioranos (IPT, 2018).

Apiaí possui uma Unidade de Conservação Municipal de Proteção Integral, o Parque Natural Municipal Morro do Ouro (PNMMO), instituído pelo Decreto Municipal nº 003 de 2004, cujo objetivo é assegurar a preservação dos recursos naturais e da diversidade biológica da Mata Atlântica.

3.1.1 População e economia

De acordo com dados do Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Apiaí tem 24.585 habitantes e densidade demográfica de 25,23 habitantes por quilômetro quadrado, com aproximadamente 72% da população residindo em área urbana. Verifica-se que a partir da década de 1990, a população passou a diminuir gradativamente. A TABELA 1 apresenta a evolução populacional em Apiaí de 1970 a 2022.

TABELA 1 - Evolução da população de Apiaí-SP

Ano da pesquisa	População (pessoas)
1970	19.635
1980	26.933
1991	35.185
2000	27.162
2010	25.191
2022	24.585

FONTE: Adaptado de IBGE (2022).

O município possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) alto de 0,71 (IBGE, 2022), Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 897,7 milhões e PIB per capita R\$ 37,3 mil. Contribuem com o PIB municipal as atividades agropecuárias (31,50%), as participações dos serviços (31,30%), as indústrias (23,20%) e a administração pública (14,10%). No primeiro semestre de 2024, verificou-se a formalização de 1.300 empregos, colocando Apiaí no 18º lugar como o município que mais cresce na região de Itapeva (Caravela, 2024).

3.1.2 Composição gravimétrica

O PMGIRS de Apiaí está em fase atualização. A empresa contrata para o novo plano, a Engebrax, realizou, em 6 de dezembro de 2023, uma análise gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, utilizando o método de 'quarteamento' definido pela NBR 10007 (ABNT, 2004).

A gravimetria é um procedimento realizado com base em uma amostragem, que permite determinar a quantidade de resíduos gerados em um local, de acordo com os diferentes tipos de resíduos existentes na amostra. Esses resíduos são segregados entre plástico, papel, metal, vidro, madeira, orgânicos etc. (Almeida *et al.*, 2018).

Foram retiradas amostras de dois caminhões coletores que realizaram o recolhimento no período da manhã. Dispuseram-se os sacos contendo os resíduos em cima de uma lona, procedendo-se com a separação conforme o tipo de resíduo. Em seguida, as amostras passaram a ser divididas em quatro partes iguais e na sequência, escolhem-se duas partes diferentes para obter uma nova amostra, descartando as outras partes. Após a obtenção do volume desejado, e com os resíduos separados por categoria, procedeu-se com a pesagem dos

materiais. As etapas da gravimetria realizada em Apiaí são observadas nas FIGURAS 2, 3, 4 e 5.

FIGURA 2 - Amostra coletada



FONTE: A autora (2023).

FIGURA 3 - Divisão da amostra



FONTE: A autora (2023).

FIGURA 4 - Preparação para pesagem



FONTE: A autora (2023).

FIGURA 5 - Pesagem dos resíduos



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2023).

Não foi adotada uma amostragem representativa, sendo analisados dados apenas do centro e dos bairros próximos. O resultado da análise gravimétrica se encontra na TABELA 2.

TABELA 2 - Análise gravimétrica de Apiaí-SP

Tipo de resíduo	Qtde. (Kg)	Porcentagem (%)
Plástico mole	10	8,61
Isopor	1,65	1,42
Pet/Plástico duro	6,2	5,34
Tetra Pak	1,25	1,08
Papel	4	3,44
Tecido	3,45	2,97
Metal	0,6	0,52
Vidro	2,6	2,24
Filtro de ar	3,9	3,36
Papelão	4,95	4,26
Entulho	5,4	4,65
Orgânico	52,05	44,79
Rejeito	20,15	17,34
Total	116,2	100

FONTE: Engebrax (2024).

Embora não muito precisa, a análise gravimétrica permitiu constatar que, mesmo com a coleta seletiva implementada, uma quantidade significativa de materiais que poderiam ter outra destinação acaba sendo descartada como rejeitos, incluindo resíduos orgânicos e de logística reversa.

3.1.3 Histórico do município na gestão de resíduos

Dentre os instrumentos estabelecidos pela PNRS está o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), instituído por meio do Decreto Nº 11.043, de 13 de abril de 2022, que estabelece metas, diretrizes, programas e ações necessárias para o cumprimento da PNRS, visando o aprimoramento da gestão de resíduos no país. Tem como uma das metas, a extinção do descarte de resíduos em lixões e aterros sanitários até 2024, que possibilitará, de acordo com previsão, o aumento de aproximadamente 50% na recuperação de resíduos nos próximos 20 anos (SINIR, 2024).

Até 1999, Apiaí operou um aterro irregular, localizado no bairro Taquaruçu, KM 326 da Rodovia Apiaí-Ribeira (SP-250) onde os resíduos gerados no município eram dispostos na área de maneira irregular, nos moldes de um lixão a céu aberto, sem as licenças de instalação e operação emitidas

pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Em 2008, a área foi convertida para um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD). Com a aplicação das medidas de recuperação estabelecidas no PRAD, a vegetação implantada está conseguindo se desenvolver; entretanto, é notório o prejuízo ambiental ocasionado pelo depósito de materiais durante anos. Em vistoria ao local, verificam-se árvores com mais de 3 metros tombadas devido à dificuldade de expansão e fixação das raízes que, durante seu crescimento, não conseguem encontrar um espaço que não contenha resíduos.

Ainda em 1999, o município deu início ao processo de licenciamento para um aterro sanitário em valas, com capacidade para o recebimento de 10.000 kg/dia de resíduos sólidos domiciliares, cuja licença de operação foi concedida em 2004 com validade até 2013. Contudo, o município não conduziu o gerenciamento correto do aterro; no decorrer dos anos, passou a dispor os resíduos sólidos de origem doméstica de maneira inadequada, em desacordo com o projeto licenciado e com os critérios ambientais, recebendo autos de infrações por essa conduta. Atingindo-se a capacidade máxima do aterro, os resíduos começaram a ser depositados sobre as valas já fechadas. A prefeitura permaneceu operando o aterro com a licença vencida até 2019. Nas FIGURAS 6 e 7, se tem uma visão geral do aterro nos anos de 2012 e 2017, respectivamente.

FIGURA 6 - Despejo de resíduos no aterro municipal



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Apiaí (2012).

FIGURA 7 - Resíduos dispostos irregularmente



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Apiaí (2017).

3.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM APIAÍ-SP

3.2.1 Coleta convencional e transporte

Os resíduos abrangidos pela coleta convencional de Apiaí são os produzidos nas residências, nos setores públicos e no comércio. A Secretaria Municipal de Obras, por meio do Departamento de Limpeza Pública, é responsável por executar a coleta, que contempla 100% da população. Desses, 30% correspondem à coleta direta, ou seja, porta a porta; e desse percentual, 75% contam com frequência diária e 25% é atendida pelo serviço de 2 a 3 vezes na semana.

A equipe encarregada pelas etapas do gerenciamento é composta por 5 motoristas e 10 ajudantes coletores, que operam 3 caminhões compactadores, revezando-se em turnos. A prefeitura possui dois itinerários organizados por bairros: um para a área urbana (FIGURA 8) e outro para a área rural e distritos (FIGURA 9). Ressalta-se que o serviço de coleta domiciliar na área rural é realizado por uma empresa terceirizada, que dispõe de 1 caminhão compactador, 1 motorista e 2 ajudantes coletores.

FIGURA 8 - Itinerário da área urbana

Horário	Dia da Semana	
	Segunda, Quarta e Sexta-feira	Terça e Quinta-feira, Sábado
Manhã das 6h às 12h	Jardim Brasília, Intercement, Santo Antônio, Santo Antônio, Sol Nascente, Campo Velho, Corte Grande	Alto da tenda, Corte Grande
	Santa Bárbara	Santa Bárbara, Jardim Paraíso, Rua da Biquinha
	CDHU 1, 2 e 3, Fepasa, Pinheiros 1 e 2, Vila Nova Esperança	Bem Vindo, Fepasa, Coga, Pinheiros 1 e 2
	Caximba e Mineiros (coleta realizada a cada 15 dias)	
Tarde das 12h às 17h	Nosso Teto, Motocross e Coredirópolis	Campininha, Palmital, Santa Terezinha, KMB, Rio das Pedras
Noite das 17h às 23h	Jardim Aurora, Centro, Jardim Paraíso, Sol Nascente	Jardim Aurora, Centro, Jardim Paraíso, Sol Nascente

FONTE: Secretaria Municipal de Obras (2023).

FIGURA 9 - Itinerário da área rural e distritos

Dia da Semana	Bairros	KM percorrido
Segunda-feira	Campininha da Boa Vista, Seu Nenê, Charcal, Butiá, Xuxeva, Conceição do Herbal e Palmitalzinho	365
Terça-feira	Encapoeirado, Garcias, Fazenda, Ribeirão dos Pontes, Estiva, Pimenteira, Córrego	355
Quarta-feira	Lagoa, Barro Branco, Conceição do Herval, Roncador, Fazenda Eva, Campininha, Xuxeva, Charcal, Seu Nenê, Pereiras e	370
Quinta-feira	Pinhalzinho, Queimadas, Dos Marias, Roseiras, Sumidouro, Distrito de Lageado	362
Sexta-feira	Queimadas, Palmitalzinho, Dos Marias, Sumidouro e Distrito de Araçaíba	357
Sábado	Peões, Mafalda, Fazenda Paiolzinho, Guilhermes e Barra Grande	348

FONTE: Secretaria Municipal de Obras (2023).

3.2.2 Destinação e disposição final ambientalmente adequada

Considerando a complexidade de operação e os impactos ambientais causados pela instalação de um aterro sanitário, e visando tornar a gestão dos resíduos mais eficiente e, conseqüentemente, minimizar os prejuízos ao meio ambiente, o município optou por adotar um sistema de transbordo de resíduos domiciliares. Atualmente com processo protocolado na CETESB para obtenção da Licença Prévia (LP).

Após atingir a capacidade máxima dos caminhões coletores, os resíduos são destinados ao sistema de transbordo provisório (FIGURA 10). Durante o processo de transferência dos resíduos para o caminhão coletor, ocorre uma última segregação, feita por funcionários que permanecem no local e ainda retiram algum material em condições de reciclagem (FIGURA 11). Posteriormente, os resíduos são coletados pela empresa PROACTIVA Meio Ambiente Brasil LTDA e seguem para a disposição final em aterro sanitário localizado no município de Iperó-SP, distante cerca de 210 km.

FIGURA 10 - Transferência dos resíduos do caminhão coletor para a caçamba



FONTE: A autora (2023).

FIGURA 11 - Resíduos dispostos na caçamba e segregação de materiais



FONTE: A autora (2023).

3.2.3 Coleta Seletiva

Conforme o PMGIRS de Apiaí, em 2016 o município já apresentava uma evolução na destinação correta de resíduos, principalmente os de logística reversa. Alguns programas já vigoravam, como os de coleta de pilhas e baterias, eletrônicos, resíduos de óleo comestível, pneus e de atividades agrossilvipastoris.

3.2.3.1 Cooperativa de reciclagem

Em 2019, ocorreu a constituição da Cooperativa Recicla Alto Vale, atualmente com sede na Rua Neri Antônio de Camargo, no bairro Palmital em Apiaí-SP (FIGURA 12). No período de elaboração deste trabalho, a cooperativa contava com 12 cooperados. O espaço onde funciona o galpão de reciclagem de resíduos sólidos foi cedido pela prefeitura de Apiaí. O local é estruturado com escritório, cozinha, banheiro, galpão de triagem de resíduos e almoxarifado para armazenamento de materiais. Além do espaço, a fim de apoiar as atividades da cooperativa, a prefeitura disponibilizou 2 caminhões, 2 motoristas, uma máquina prensa, uma empilhadeira manual, uma câmara fria frigorífica para o armazenamento de ossos e tendas para a triagem dos materiais. A prefeitura também realiza um repasse financeiro mensal, calculado de acordo com a quantidade de materiais processados no mês e o pagamento das contas de água e energia elétrica.

FIGURA 12 - Vista geral da sede da Cooperativa Recicla Alto Vale



FONTE: Cooperativa Recicla Alto Vale (2024).

A coleta abrange todo o município, incluindo a área rural e distritos, conforme o cronograma (FIGURA 13). Aos sábados, a coleta é prioritária no centro, devido ao encerramento das atividades do comércio, que produz um quantitativo maior de resíduos nesse dia. Para a etapa de coleta, a cooperativa possui 1 caminhão coletor com gaiola (FIGURA 14), utilizado para recolher os resíduos do comércio e da área urbana, e um carro coletor com gaiola para coleta nos bairros rurais. Ressalta-se que a cooperativa atua não só em Apiaí, mas também recebe resíduos de municípios vizinhos do Alto Vale. Em dezembro de 2023, para incentivar a população a realizar a segregação e destinar os resíduos recicláveis domiciliares corretamente, a prefeitura passou a fornecer um saco verde de 100 litros (FIGURA 15) para as residências que entregam os reciclados para a coleta seletiva, diferenciando-os dos materiais da coleta convencional (FIGURA 16).

FIGURA 13 - Cronograma da coleta seletiva

VAMOS TODOS CONTRIBUIR PARA UMA CIDADE MAIS SUSTENTÁVEL

COLETA SELETIVA DE APIAÍ

CRONOGRAMA

SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
MANHÃ CENTRO	MANHÃ CENTRO	MANHÃ CENTRO	MANHÃ CENTRO	MANHÃ CENTRO
JD. AURORA S. BÁRBARA	CDHU 1,2 E 3 PINHEIROS 1 E 2	PALMITAL CAMPININHA	ALTO DA TENDA ASILO	ENCAPOEIRADO 1 VEZ POR MÊS PALMITALZINHO 1 VEZ POR MÊS COLETA DE OSSO
TARDE JD. BENVINDO	TARDE VILA NOVA ESPERANÇA	TARDE CORDEIRÓPOLIS	TARDE VILA ELDOorado	NO SÁBADO A COLETA ACONTECERÁ NO CENTRO
JD. SANTO ANTÔNIO JD. BRASÍLIA	CAMPO VELHO JD. SOL NASCENTE JD. PARAÍSO	MOTOCROSS NOSSO TETO	TARDE MINEIROS 1 VEZ POR MÊS ARAÇAIBA 1 VEZ POR MÊS LAGEADO 2 VEZES POR MÊS	
QUANDO HOUVER FERIADO, AS COLETAS NOS BAIRROS FICARÃO PARA SEMANA SEGUINTE				
RESPEITE O PERÍODO E O DIA DO CRONOGRAMA DA COLETA SELETIVA.				

RECICLAGEM

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE **APIAÍ**

Recicla Alto Vale

MAIS INFORMAÇÕES ENTRE EM CONTATO ATRAVÉS:
☎ 15 9 9729 6673
@CCOOPRECICLAALTOVALE

FONTE: Cooperativa Recicla Alto Vale (2024).

FIGURA 14 - Caminhão gaiola na coleta de resíduos do comércio



FONTE: Secretaria de Meio Ambiente (2024).

FIGURA 15 - Resíduos acondicionados para a coleta



FONTE: A autora (2024).

FIGURA 16 - Saco entregue ao morador



FONTE: A autora (2024).

Os resíduos recicláveis que chegam na cooperativa passam pelo processo de triagem. Para essa fase, a cooperativa possui 5 balcões de separação confeccionados em madeira (FIGURA 17), onde os materiais são separados conforme a categoria e característica. Em seguida, resíduos como PET e papelão são encaminhados para a prensagem, e os que não se enquadram nessa etapa são armazenados até o momento da venda. Alguns dos equipamentos utilizados na cooperativa e dos materiais já prensados, podem ser observados nas FIGURAS 18, 19 e 20.

FIGURA 17 - Balcões de triagem de materiais



FONTE: A autora (2024).

FIGURA 18 - Máquina de prensagem



FONTE: Cooperativa Recicla Alto Vale (2024).

FIGURA 19 - Carrinho de carga



FONTE: Cooperativa Recicla Alto Vale (2024).

FIGURA 20 - Resíduos prensados e amarrados



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Apiaí (2024).

A cooperativa trabalha com uma gama considerável de resíduos, inclusive ossos que são gerados nos açougues do município; subprodutos que antes não tinham destinação, agora são vendidos para uma empresa que produz sebo industrial e farinha de carne e ossos. Os tipos de resíduos aceitos e os não recebidos pela cooperativa constam nas FIGURAS 21 e 22.

FIGURA 21 - Materiais coletados pela cooperativa



FONTE: Cooperativa Recicla Alto Vale (2024).

FIGURA 22 - Materiais não coletados pela cooperativa



FONTE: Cooperativa Recicla Alto Vale (2024).

Os dados de pesagem dos materiais processados pela Recicla Alto Vale são obtidos no momento da venda dos resíduos, uma vez que a cooperativa ainda não possui balança própria para realizar a pesagem no ato da coleta ou triagem. Dessa forma, a pesagem é feita apenas quando os materiais são comercializados. A TABELA 3 apresenta o quantitativo, em toneladas, dos resíduos mais processados pela cooperativa ao longo do período de 2019 a 2023, destacando as principais categorias de resíduos recicláveis, como papel, plástico, metal e vidro. Observa-se uma variação significativa nas quantidades processadas no decorrer dos anos, o que pode indicar mudanças na eficiência dos processos de coleta, na conscientização da população sobre a reciclagem, ou até mesmo nas condições de mercado para esses materiais.

TABELA 3 - Resíduos recebidos na cooperativa entre 2019 e 2023

Tipo de resíduo	Qtde. (ton./2019)	Qtde. (ton./2020)	Qtde. (ton./2021)	Qtde. (ton./2022)	Qtde. (ton./2023)
Papel	54,99	175,21	238,57	179,02	205,13
Plástico	20,12	54,43	28,71	50,58	35,50
Metal	14,15	61,86	28,91	30,02	25,15
Vidro	4,77	28,29	28,93	7,97	31,77
Total	94,03	319,79	325,12	267,59	297,56

FONTE: A autora (2024).

Complementando esses dados, a TABELA 4 apresenta o peso dos resíduos recebidos pela cooperativa especificamente para o ano de 2023, incluindo não apenas os resíduos recicláveis convencionais, mas também outros tipos de resíduos, como ossos, eletrônicos e óleo vegetal, que são coletados pela cooperativa e possuem um destino específico dentro do processo de reciclagem e reaproveitamento. A inclusão de novos tipos de resíduos reflete uma ampliação no escopo de atuação da cooperativa, buscando maximizar o aproveitamento de materiais e reduzir o impacto ambiental.

TABELA 4 - Resíduos recebidos na cooperativa no ano de 2023

Resíduo	Qtde. (ton./ano)
Papel	205,13
Plástico	36,51
Metal	27,30
Vidro	27,53
Tetra Pak	2,55
Isopor	0,14
Óleo veg.	0,32
Osso	10,33
Eletrônicos	3,62
Total	313,42

FONTE: A autora (2024).

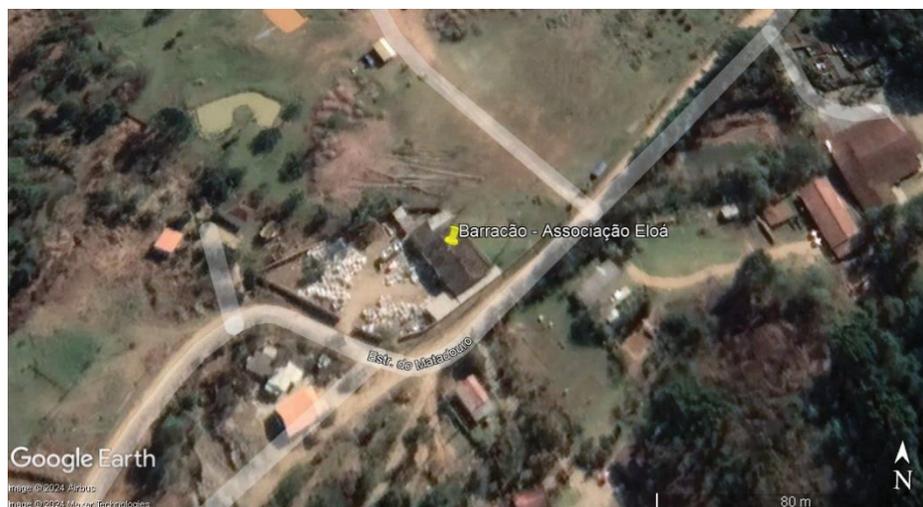
Essas tabelas permitem uma análise mais detalhada dos tipos e quantidades de resíduos processados ao longo dos anos, destacando a evolução e o esforço da cooperativa em lidar com diferentes tipos de materiais recicláveis e não recicláveis.

3.2.3.2 Catadores de materiais recicláveis

Além da cooperativa, existe no município uma coletora autônoma de resíduos recicláveis, a Elo Reciclagem, cujo barracão fica localizado na Rua do Matadouro, SN, Bairro Pinheiros (FIGURA 23), e conta com mais dois colaboradores. Em termos de estrutura física, a Elo conta com o galpão, uma

máquina de prensagem de materiais e um veículo do tipo pick-up utilizado nas coletas.

FIGURA 23 - Localização da sede da Elo reciclagem



FONTE: Google Earth (2024).

Não foi possível obter os números de pesagem de materiais recebidos e coletados pela Elo Reciclagem; no entanto, a estimativa é de aproximadamente 10 toneladas por mês, com maior volume de papelão. O comércio e a população em geral podem acionar a catadora para recolher seus resíduos, visto que ela não possui um cronograma de coleta. A prefeitura de Apiaí ofereceu apoio jurídico para oficializar as atividades da catadora; todavia, até a data de publicação deste trabalho, ainda não ocorreu tal formalização, fator essencial para que possa haver investimentos em equipamentos e melhorar a eficiência e condições de trabalho no galpão.

3.3 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM APIAÍ-SP

Na elaboração do diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no município de Apiaí, considerou-se, conforme o PMGIRS, os tipos de resíduos, suas origens, volumes e as formas de destinação e disposição final empregadas. A partir dessas informações, foi possível compreender os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e de limpeza urbana, de forma a identificar as deficiências na gestão e as perspectivas para melhorias.

3.3.1 Resíduos sólidos domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares de Apiaí considerados rejeitos ou originados de limpezas e varrição são coletados pela prefeitura municipal por meio do Departamento de Limpeza Pública. Os moradores acondicionam esses materiais em sacos plásticos comuns e colocam em frente às suas residências para serem recolhidos pelos coletores.

Conforme os dados da pesagem realizada pela PROACTIVA Meio Ambiente Brasil Ltda. - Veolia, em 2023 o município gerou 3.387,47 toneladas de resíduos, uma média de 9,28 toneladas por dia. Esse total corresponde à geração nos domicílios e rejeitos de estabelecimentos comerciais.

Existe uma deficiência no serviço, possivelmente pela ausência de uma campanha de divulgação e de orientação mais efetiva junto à população, principalmente quanto ao armazenamento. Mesmo com um cronograma, não é atípico encontrar resíduos dispostos em locais inapropriados, fora do horário e do dia programado para a coleta, que acabam sendo acumulados nos logradouros e revirados por animais urbanos (FIGURA 24) dificultando a passagem de pedestres pela calçada (FIGURA 25).

FIGURA 24 - Resíduos orgânicos, reciclados e rejeitos dispostos em via da área central de Apiaí



FONTE: A autora (2024).

FIGURA 25 - Resíduos dispostos de maneira irregular dificultando a passagem de pedestres



FONTE: A autora (2024).

3.3.2 Resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais

Após a divulgação do PMGIRS em 2016, a prefeitura de Apiaí assinou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), no qual o Ministério Público do Estado de São Paulo, por meio do Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente (GAEMA), faz alguns apontamentos de adequações e implementações necessários no PMGIRS. Dentre eles, a indicação de todos os geradores de resíduos sólidos existentes no município, incluindo a empresa, tipo de resíduo, quantidade e as destinações que esses estabelecimentos dão aos seus resíduos sólidos.

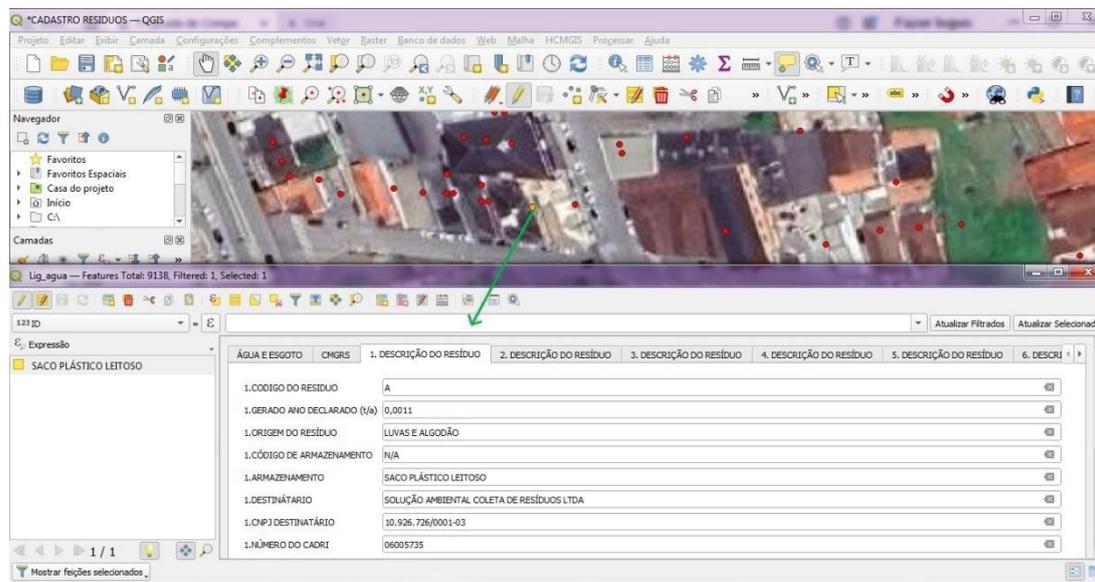
A solução ocorreu por meio do alvará de funcionamento. A partir de 2020, conforme o Decreto nº 169 de 01 de outubro de 2020, todos os estabelecimentos com Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) do município, para obter a inscrição municipal, devem realizar o Cadastro Ambiental Municipal junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que de acordo com a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE) declarado no cartão CNPJ e com base na legislação pertinente, identifica, classifica e indica os documentos necessários para realizar o cadastro e para emitir a Manifestação Ambiental (ANEXO A), incluindo a exigência de PGRS para os estabelecimentos obrigados por lei a elaborá-los.

Dos estabelecimentos que não precisam apresentar planos, é exigida uma autodeclaração de pequeno gerador (ANEXO B), na qual de maneira simplificada, o responsável pelo empreendimento descreve os tipos e a quantidade de resíduos gerados e a comprovação da destinação adequada. Para a destinação dos materiais recicláveis comuns, o comércio, as empresas e prestadores de serviços podem optar em destinar os resíduos para a Cooperativa Recicla Alto Vale ou para a Elo Reciclagem, recebendo uma declaração, na qual se comprometem a destinar os resíduos corretamente. Independente da escolha, a cada entrega de resíduos eles recebem um comprovante, indispensável para a renovação da Manifestação Ambiental no ano seguinte.

Com a documentação alinhada, o órgão ambiental municipal emite a Manifestação Ambiental, que atesta que o estabelecimento está operando conforme os padrões ambientais determinados pela legislação. A lista de documentos solicitados, que pode diferir de acordo com o porte da empresa e o tipo de resíduo gerado, encontra-se no ANEXO C. Para a renovação da Manifestação Ambiental, o estabelecimento deve manter atualizado seu cadastro no sistema integrado do município, sendo as informações compartilhadas entre os setores de tributação e meio ambiente da prefeitura.

Com base no Registro de Ligação (RGI) da conta de água, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente desenvolveu um banco de dados utilizando o gerenciador PostgreSQL, contendo todos os imóveis com ligação na rede, e partir desses dados, lançou as informações no software QGIS. Na FIGURA 26, observa-se a interface da página do cadastro, na qual constam todas as informações do estabelecimento, tais como endereço, ligação de água e esgoto, dados do cartão CNPJ, de geração e destinação dos resíduos. Na data de divulgação deste trabalho, já são 582 estabelecimentos e prestadores de serviços cadastrados.

FIGURA 26 - Cadastro de gerador no QGIS



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2024).

3.3.3 Resíduos de limpeza urbana

A prefeitura de Apiaí conta com uma equipe de 15 pessoas para os serviços de limpeza urbana, sendo 4 motoristas, 4 operadores de máquinas e 7 ajudantes de serviços gerais (garis) que realizam os trabalhos de limpeza de maneira manual.

Em 2023, foi adquirida uma máquina varredeira, mas ela é pouco vista pelas ruas do município. Ao caminhar pela cidade, percebe-se uma quantidade significativa de resíduos nos meios-fios das ruas ou espalhados pelas calçadas e praças, que se acentua em dias de ventos fortes, caracterizando uma deficiência no sistema de limpeza urbana e na coleta de resíduos, agravado pelos animais urbanos soltos pelas ruas. Não se tem informações sobre o quantitativo dos resíduos de limpeza pública de Apiaí, e a destinação final é o transbordo. Na FIGURA 27 observa-se resíduos espalhados (embalagens de papel e plástico, toco de cigarro) na Ladeira da Concórdia, via da área central de Apiaí.

FIGURA 27 - Resíduos espalhados na via



FONTE: A autora (2024).

3.3.4 Resíduos verdes

Como resíduos verdes são considerados os materiais como folhas, galhos e troncos resultantes das operações de poda, cortes de gramados e de árvores, que são acondicionados em frente aos domicílios (FIGURA 28) ou no próprio local onde se realizou a limpeza (no caso dos espaços públicos). Em áreas rurais, o descarte acaba sendo em qualquer área de mata. Já na área urbana, a prefeitura recolhe os resíduos (FIGURA 29), mas, assim como ocorre com os resíduos de limpeza urbana, a destinação final dos resíduos verdes é o transbordo municipal. Também não foi possível obter dados da quantidade de resíduos verdes gerados no município.

A partir de 2024, a prefeitura de Apiaí terceirizou os serviços de corte de gramados e de capina. O departamento de limpeza pública alegou não saber o que a terceirizada faz com os resíduos gerados.

FIGURA 28 - Resíduos verdes acondicionados nas vias



FONTE: A autora (2024).

FIGURA 29 - Resíduos verdes coletados pela prefeitura



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2024).

3.3.5 Resíduos de cemitérios

Em Apiaí, existem 4 cemitérios: um na área central e os demais localizados nos Distritos de Palmitalzinho, Araçaíba e Lageado de Araçaíba. Os principais resíduos gerados nesses cemitérios são originários de ritos fúnebres, tais como, coroa de flores, vasos de plantas, restos de velas, resíduos de roçada e de exumação de corpos. Apenas o cemitério central realiza, após cinco anos de sepultamento, a retirada de roupas e de caixões. Todos esses resíduos são recolhidos pela coleta de lixo convencional e destinados para o transbordo.

Existe ainda a geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) e, segundo a administração do cemitério, não é permitido que as pessoas que realizam reformas ou construção de seus jazigos deixem os resíduos no cemitério, cabendo a elas a responsabilidade de destinação desses materiais.

3.3.6 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS)

Os estabelecimentos de saúde públicos ou privados são os responsáveis por dar a destinação correta aos resíduos. Em Apiaí, existem 13 estabelecimentos de saúde públicos geradores de resíduos: as Unidades Básicas de Saúde (UBS), Estratégia de Saúde da Família (ESF), Centro de Especialidades Odontológicas (CEOMA), o Centro de Saúde e o Núcleo de Controle de Zoonoses.

Segundo dados de pesagens fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde, no ano de 2023 foram geradas aproximadamente 4 toneladas de resíduos de saúde. O município possui um contrato com a empresa Cheiro Verde Ambiental, sediada em Campinas/SP, responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de saúde dos estabelecimentos públicos. O contrato prevê a geração de até 7 toneladas de resíduos.

Conforme o PMGIRS (2016), cada unidade possui um contentor de 200 litros, onde após a segregação, os resíduos são armazenados até atingir a capacidade máxima do contentor. Posteriormente, eles são encaminhados para a unidade de saúde central, de onde são recolhidos pela Cheiro Verde, que disponibiliza novos contentores.

Ainda que as unidades de saúde geridas pelo município realizem procedimentos adequados de armazenamento e destinação dos resíduos, nenhuma delas possui Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

Os estabelecimentos de saúde particulares, que incluem consultórios médicos e odontológicos, clínicas veterinárias e demais, precisam apresentar seus PGRSS para obtenção e/ou renovação da Manifestação Ambiental e posteriormente, do alvará de funcionamento. O único hospital situado no município pratica a destinação correta dos resíduos; entretanto também não

possui PGRSS. A Vigilância Sanitária é responsável por realizar a fiscalização dos estabelecimentos de saúde do município.

3.3.7 Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC)

Promover a destinação adequada dos resíduos de construção civil é um dos principais desafios do município de Apiaí. Não foi possível obter dados precisos de geração; entretanto, a estimativa é de que sejam gerados por ano 2.160 toneladas desses resíduos.

A empresa responsável pela atualização do PMGIRS também foi contratada para elaborar o PGRCC de Apiaí. Até o momento da publicação deste trabalho, não há aproveitamento para os materiais originados nas construções, nem um local apropriado para disposição, o que é um problema sério, visto que esses materiais acabam indo para o bota-fora (FIGURA 30) e outros pontos de descarte irregular. Conforme informação mais recente da Secretaria Municipal de Obras, o bota-fora foi desativado.

FIGURA 30 - Vista parcial da área de bota-fora



FONTE: PMGIRS de Apiaí (2016).

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente condiciona a apresentação de PGRCC para as empresas que trabalham com esses resíduos, e a prefeitura exige a contratação de uma empresa de caçambas para armazenar os resíduos durante as obras de reforma, construção ou demolição (FIGURA 31), não obstante, eles acabam indo para os bota-fora irregulares.

FIGURA 31 - Caçamba com resíduos de construção civil



FONTE: A autora (2024).

3.3.8 Resíduos industriais

Operam em Apiaí, duas indústrias: a Intercement Brasil AS, fabricante de cimento, e a AS Resinas produtora de resina de pinus. Ambas as empresas estão com os dados atualizados no Cadastro Ambiental Municipal, e a prefeitura, por meio Secretaria Municipal de Meio Ambiente, exige o Plano de Gestão de Resíduos, no qual deve constar a quantidade de resíduos gerados, a forma de armazenamento e a comprovação de destinação, incluindo o número do Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI), documento obrigatório para atividades industriais, bem como a emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) para cada remessa de destinação de resíduo.

A TABELA 5 apresenta o quantitativo de resíduos industriais declarados no ano pela Intercement e pela AS Resinas, de acordo com os seus PGRS e comprovantes de destinação. Os rejeitos de sanitários e cozinhas das duas empresas são encaminhados para o transbordo municipal.

TABELA 5 - Resíduos declarados pelas empresas Intercement e AS Resinas

Resíduos - Intercement	Peso (ton./ano)	Resíduos - AS Resinas	Peso (ton./ano)
Óleo lubrificante usado	25,00	Sucatas eletrônicas	0,1
Plásticos polimerizados	20,90	Lodo seco	198,44
Sucata de metais ferrosos	350,73	Água + óleo	99,72
Resíduos de borracha	57,55	Água tratada	1056,3

Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas	241,48	Varrição, escritório e refeitório	5,76
		Óleo lubrificante usado	0,2
Outros resíduos não perigosos	1293,48		
Lâmpada com vapor de mercúrio	2290,00	Material com óleo, solo contaminado, EPIs	0,1
		Lâmpada com vapor de mercúrio	0,1
Resinas com óleo e graxa	32720,00	Reagentes	5,5
Lã de vidro, lã de rocha e mangas de filtro contaminado	25080,00	Sucata metálica	9,5
Resíduos de papel e papelão	21210,00	Recicláveis (papel e plástico)	11,4
Total	83289,14	Total	1387,12

FONTE: A autora (2024).

3.3.9 Resíduos de serviços de transporte

Em Apiaí há um terminal rodoviário para embarque, desembarque e despacho de encomendas. Na estação existem pequenos pontos de comércio varejista, os quais possuem cadastro junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Excetuando os resíduos recicláveis, os demais são recolhidos pelo sistema de limpeza pública e destinados ao transbordo municipal.

3.3.10 Resíduos eletrônicos e seus componentes, pilhas e baterias

A cooperativa recebe resíduos eletroeletrônicos considerados não perigosos, tais como televisões de tubo, computadores, impressoras, notebooks etc., realiza o desmonte e segrega esses materiais de acordo com os subprodutos obtidos, resultando em partes de plástico, vidro e metal. As pilhas e baterias podem ser entregues diretamente para a cooperativa ou em alguns pontos de coleta, como a Casa do Artesão.

Esses resíduos são armazenados na cooperativa em local seco, limpo e ventilado até o momento de recolhimento pela empresa Green Eletron – Gestora de logística reversa, a qual possui contrato com a prefeitura, conforme demonstrado nas FIGURAS 32 e 33.

FIGURA 32 - Baterias de eletrônicos armazenados na cooperativa



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2023).

FIGURA 33 - Pilhas armazenadas na cooperativa



FONTE: Secretaria de Meio Ambiente (2023).

3.3.11 Pneus

Os pneus inservíveis de automóveis, caminhões, motocicletas e bicicletas podem ser destinados para a cooperativa, que os armazena em local seguro e protegido de chuva (FIGURAS 34 e 35) até o momento da venda para a empresa Reciclanip, que possui contrato com a prefeitura. Após atingir uma quantidade significativa, os pneus são encaminhados para o município de Capão Bonito-SP, onde a empresa realiza a coleta. No primeiro semestre de 2024, a Cooperativa Recicla Alto Vale em parceria com a prefeitura de Apiaí, enviou duas cargas de pneus inservíveis para a logística reversa, sendo a primeira com 7,8 toneladas e a segunda carga contendo 300 pneus (FIGURA 36).

FIGURA 34 - Pneus de automóveis e caminhões armazenados na cooperativa



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2024).

FIGURA 35 - Pneus de bicicletas armazenados na cooperativa



FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2024).

FIGURA 36 - Carga com 300 pneus enviados para a destinação adequada



FONTE: A autora (2024).

3.3.12 Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

Os usuários de óleos lubrificantes são os responsáveis por proceder com as destinações corretas dos resíduos e embalagens. Conforme mencionado, estabelecimentos comerciais que utilizam óleos lubrificantes, como condicionante para a emissão da Manifestação Ambiental, precisam apresentar comprovação de destinação dos resíduos e embalagens.

3.3.13 Resíduos de embalagens de agrotóxicos

As embalagens de insumos agrícolas gerados pelos produtores rurais de Apiaí são coletadas pela Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (ADIESP). A Secretaria Municipal de Agricultura, realiza todos os anos um evento para incentivar os agricultores a devolverem as embalagens vazias de agrotóxicos. Em 2024, o evento ocorreu no dia 25 de julho (FIGURA 37), onde além de contribuir para a redução dos impactos ao meio ambiente, os produtores tiveram a oportunidade de participar de palestras e estabelecer contato com empresas de crédito rural e vendedores de produtos e insumos agrícolas.

De acordo com a Secretaria Municipal de Agricultura, no dia do agricultor em 2024, 90 produtores rurais participaram diretamente do evento e aproximadamente 7 toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos foram recolhidas. De Apiaí os resíduos seguem para a central da ADISEP em Itapeva-SP, onde é realizada a classificação e prensagem dos materiais para posteriormente serem encaminhados para a reciclagem. Na FIGURA 38, observa-se um dos caminhões recebendo as cargas de embalagens.

FIGURA 37 - Cartaz de divulgação do evento do Dia do Agricultor



25 DE JULHO
DIA DO AGRICULTOR
SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO NO CAMPO

LOCAL
SEDE AGROINDÚSTRIA
BAIRRO PINHEIROS

08:00h Coleta Sustentável: Início da entrega das embalagens de agrotóxicos (atividade contínua durante o dia)
08:00h Café de Boas-Vindas: Recepção com Coffee Break
08:30h Abertura Oficial: Apresentação dos projetos e programas da Secretaria Agropecuária de Apiaí
9:00h Palestra Técnica: "Desvendando Pragas e Doenças do Tomate: Manejo Integrado para Alta Produtividade" (CATI)
10:00h Palestra Educativa: "Segurança no Campo: Manuseio e Descarte de Embalagens de Agrotóxicos e Legislação Vigente" (Defesa Agropecuária)
11:00h Palestra Tecnológica: "Nota Fiscal Eletrônica: Simplificando a Vida do Produtor Rural" (Sebrae)
12:00h Palestra Ambiental: "Crédito de Carbono: Transformando Sustentabilidade em Rentabilidade"
13:00h Almoço Especial com show de viola caipira Sara Barreto e Willian.

CHEGOU A HORA
DE DEVOLVER AS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS VAZIAS

QUINTA 25/07 DAS 8:00 ÀS 14:00
LOCAL DE RECEBIMENTO
AGROINDÚSTRIA DAS 08:00 AS 14:00 HORAS

REALIZAÇÃO: SECRETARIA MUNICIPAL DE AGROPECUÁRIA DE APIAÍ
Informações: 15 3552 1830 - 15 3552 1256

EXPOSIÇÃO DE TRATORES

CASE II
CENTRAL MÁQUINAS

COPLACANA

MASSEY FERGUSON

FONTE: Prefeitura Municipal de Apiaí (2024).

FIGURA 38 - Preparação das embalagens para o transporte



FONTE: A autora (2024).

3.4 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE APIAÍ-SP

O PMGIRS de Apiaí foi elaborado pela empresa Evolua Ambiental - Engenharia e Consultoria e divulgado em outubro de 2016 em dois volumes: o primeiro contendo o diagnóstico e o segundo o prognóstico, planejamento das ações e minuta de lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos. O plano se encontra vigente e passando por uma atualização.

Ao analisar o plano, percebe-se que o município, à época, já cumpria com algumas medidas obrigatórias de acordo com a PNRS, como o tratamento para alguns resíduos de logística reversa e programas para trabalhar a compostagem e a destinação adequada dos resíduos de saúde; entretanto, não havia nada formalizado.

Durante a elaboração e divulgação do plano, o município ainda operava o aterro sanitário com a licença vencida. O diagnóstico quantitativo dos resíduos sólidos domiciliares foi estimado com base em dados secundários disponíveis no site dos SNIS, alimentado pelo município.

O PMGIRS aponta três especificações mínimas a serem implantadas pelo município visando aperfeiçoar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: compostagem, instalação de uma estrutura física para executar a coleta seletiva e educação ambiental, como medidas essenciais para a diminuição do desperdício e da quantidade de resíduos que são destinados para o transbordo, através do reaproveitamento e reciclagem de materiais.

O PMGIRS passou pela etapa de audiência pública, cujo intuito foi informar a população acerca do conteúdo do plano e garantir a participação popular no processo.

3.4.1 Programas, Ações e Metas do PMGIRS

A partir do diagnóstico, com a identificação dos cenários do município para a gestão integrada de resíduos sólidos e das diretrizes embasadas na legislação acerca do tema, foram desenvolvidos programas, cada um incluindo ações com os seus respectivos objetivos e metas.

3.4.1.1 Diretriz A

A Diretriz A trata da universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. É composta por 9 objetivos e 6 programas e projetos (QUADRO 6), que incluem melhorias para o serviço de coleta nas áreas urbana e rural, limpeza e acondicionamento de resíduos, renovação da frota de veículos e da elaboração de PGRS, PGRCC e PGRSS.

QUADRO 6 - Diretriz A: Universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

OBJETIVOS	PROGRAMAS	PROJETOS
Revisão e estabelecimento do itinerário para a coleta de resíduos sólidos domiciliares urbanos, otimizando a prestação dos serviços	A.RS-1: Otimização dos Itinerários de Serviços.	A.RS-1: Otimização dos Itinerários dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos.
Elaborar e estabelecer plano de limpeza pública com a execução de varrição, capina, roçada e poda dos logradouros, otimizando a prestação dos serviços com viabilidade técnica-financeira.	A.RS-2: Varrição, capina, roçada e poda.	A.RS-2.1: Viabilização Técnica e Financeira dos serviços de varrição, capina, roçada e poda.
Implantação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural e distritos; Criação de locais de Centros de Entrega voluntária de resíduos sólidos domiciliares na área rural e distritos.	A.RS-3: Coleta de RSD na área rural e distritos.	A.RS-3.1: Melhoria no sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural e distritos.
Estabelecer na legislação municipal a forma adequada de acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços, desde pequenos até grandes geradores; Atingir a; totalidade dos geradores com o adequado acondicionamento dos RCD; Distribuição espacial das lixeiras coletoras públicas de resíduos nas vias de maior circulação do município e em locais estratégicos, como praças, escolas, postos de saúde, hospital, ginásio de esportes, cemitério, capela mortuária, secretarias municipais, prefeitura, igrejas, clubes, agências bancárias, entre outros.	A.RS-4: Cidade Limpa.	A.RS-4.1: Normatização do acondicionamento dos resíduos sólidos e colocação de lixeiras públicas.
Levantar necessidades de adequação e/ou substituição de equipamentos (equipamentos gerais e veículos).	A.RS-5: Frota de veículos e equipamentos.	A.RS-5.1: Renovação e Dimensionamento da frota de veículos coletores e equipamentos.

Elaboração e implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS, PGRCC, PGRSS) dos geradores obrigados a possuir a respectiva ferramenta de gestão.	A.RS-6: Responsabilidade Compartilhada: Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS, PGRCC, PGRSS) obrigatórios.	A.RS-6.1: Estimular a elaboração e implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS, PGRCC e PGRSS) obrigatórios.
--	--	--

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.2 Diretriz B

A Diretriz B é composta por 10 objetivos, 8 programas e 9 projetos que visam o tratamento e destinação adequada para os resíduos sólidos domiciliares, de construção civil, incluindo os volumosos, de saúde, resíduos verdes e de saneamento, contribuindo para a diminuição da quantidade de resíduos destinados para aterro e/ou transbordo. No QUADRO 7, estão descritas as etapas para a execução dessa diretriz.

QUADRO 7 - Diretriz B: Recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada

OBJETIVOS	PROGRAMAS	PROJETOS
Promover a disposição final adequada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos e prestadores de serviços; Promover a recuperação e valorização da atual área de disposição final de resíduos sólidos	B.RS-1: Destinação final adequada de todos os rejeitos provenientes da coleta domiciliar, comercial, pública e prestadores de serviços.	B.RS-1.1: Concepção de Novo Aterro Sanitário para disposição final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos e prestadores de serviços.
Promover a disposição final adequada dos resíduos da construção civil (RCC) e resíduos volumosos; Promover a recuperação e valorização da atual área de disposição final dos resíduos da construção civil (RCC) e resíduos volumosos.	B.RS-2: Destinação adequada dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos.	B.RS-2.1: Aterro para RCC Classe A, Área de Triagem e Beneficiamento de RCC e Resíduos Volumosos.
Promover o manejo e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde – RSS gerados nas unidades de saúde públicas. Promover o manejo e disposição final adequada dos resíduos de Serviços de saúde – RSS gerados nos empreendimentos privados de saúde.	B.RS-3: Destinação adequada dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).	B.RS-3.1: Gestão de RSS de responsabilidade da Prefeitura. B.RS-3.2: Gestão de RSS de responsabilidade Privada.
Promover o manejo e disposição final adequada dos resíduos	B.RS-4: Disposição	

industriais de responsabilidade pública e privada.	adequada dos Resíduos Sólidos Industriais.	B.RS-4.1: Fiscalização de disposições irregulares de resíduos.
Promover o manejo e disposição final adequada dos resíduos sólidos.	B.RS-5: Monitoramento e combate às disposições irregulares de resíduos sólidos.	B.RS-5.1: Fiscalização de disposições irregulares de resíduos.
Promover o manejo e disposição final adequada dos resíduos sólidos provenientes de ETEs e ETAs.	B.RS-6: Gerenciamento dos Resíduos provenientes de ETEs e ETAs.	B.RS-6.1: Destinação ambientalmente adequada dos resíduos provenientes de ETEs e ETAs.
Gerenciar, recuperar e adequar as antigas áreas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares e “botas fora”.	B.RS-7: Gerenciamento das antigas áreas de disposição final de resíduos sólidos.	B.RS-7.1: Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das antigas áreas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares e “botas fora”.
Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada.	B.RS-8: Gerenciamento dos resíduos de poda, capina e roçada.	B.RS-8.1: Destinação ambientalmente adequada de resíduos de poda, capina e roçada.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.3 Diretriz C

A diretriz C visa o cumprimento do inciso II, artigo 7º da Lei 12.305 de 2010, que trata dos objetivos da PNRS: a não geração, redução, reutilização e reciclagem. Contudo, o enfoque maior se concentrou nos 3Rs, incluindo programas de coleta seletiva, compostagem e logística reversa. São 14 objetivos, 5 programas e 5 projetos, conforme apresentado no QUADRO 8.

QUADRO 8 - Diretriz C: Redução, reutilização e reciclagem

OBJETIVOS	PROGRAMAS	PROJETOS
Garantir a eficiência da Coleta Seletiva do município; Promover o reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem dos materiais.	C.RS-1: Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis.	C.RS-1.1: Recuperação dos materiais recicláveis gerados no município.

<p>Garantir a coleta seletiva eficiente no município; Buscar a redução significativa da presença de resíduos orgânicos da coleta convencional nos aterros, para redução da emissão de gases; Estabelecer a coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros) e promovendo sua compostagem.</p>	<p>C.RS-2: Compostagem para redução da parcela orgânica destinada ao Aterro Sanitário.</p>	<p>C.RS-2.1: Compostagem de materiais orgânicos.</p>
<p>Garantir a coleta seletiva eficiente e adequada; Promoção do reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem dos resíduos sólidos; Construção de área de acúmulo temporário de resíduos volumosos no município.</p>	<p>C.RS-3: Destinação adequada de resíduos volumosos.</p>	<p>C.RS-3.1: Viabilização Técnica e Financeira para local de acúmulo temporário de resíduos volumosos.</p>
<p>Garantir a coleta seletiva eficiente no município; Incentivar o reaproveitamento, reutilização, Reciclagem e triagem dos resíduos eletroeletrônicos; Estruturar e implementar sistemas de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor.</p>	<p>C.RS-4: Fortalecimento dos programas de logística reversa já implantadas no município.</p>	<p>C.RS-4.1: Melhorar, estruturar e implementar, incentivar a reutilização, reciclagem dos resíduos de logística reversa em atividade no município.</p>
<p>Garantir a coleta seletiva eficiente no município; Incentivar o reaproveitamento, reutilização, reciclagem e triagem dos resíduos passíveis de logística reversa; Estruturar e implementar sistemas de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor.</p>	<p>C.RS-5: Logística Reversa.</p>	<p>C.RS-5.1: Implantação de logística reversa para resíduos que ainda não são contemplados com os programas existentes, firmando acordos e ação contínua.</p>

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.4 Diretriz D

A formação de associações e cooperativas é medular para o progresso da gestão de resíduos e da sociedade, devido às oportunidades de geração de emprego e renda por meio da reciclagem e da destinação correta dos resíduos. O propósito da Diretriz D (QUADRO 9) é identificar pessoas e grupos com interesse em atuar nesse setor.

QUADRO 9 - Diretriz D: Capacitação das equipes gestoras locais e grupos interessados

OBJETIVO	PROGRAMA	PROJETO
Incentivar a participação dos grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente através da capacitação e inclusão social de catadores de material reciclável e pessoas de baixa renda interessadas no manejo de resíduos sólidos.	D.RS-1: Apoio na criação e fortalecimento das cooperativas/associações de catadores.	D.RS-1: Capacitação das equipes gestoras locais e grupos interessados, com incentivo criação de cooperativas e associações de catadores.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.5 Diretriz E

A Diretriz E pretende, por meio do uso de ferramentas de geoprocessamento, coletar informações, processar e desenvolver um banco de dados que possibilite a identificação de deficiências nos serviços de limpeza e no manejo de resíduos, de modo a auxiliar na tomada de decisões, na execução e fiscalização do PMGIRS. A Diretriz está estruturada em 7 objetivos, 2 programas e 2 projetos (QUADRO 10).

QUADRO 10 - Diretriz E: Qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial

OBJETIVO	PROGRAMA	PROJETOS
Adequação, fortalecimento e qualificação da estrutura institucional e gerencial dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município; Estabelecimento de ferramentas para auxílio na tomada de decisões pelos atores envolvidos na gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de RS no município; Integração da sociedade, do terceiro setor, do setor produtivo e da administração pública, solucionando problemas e deficiências sociais com mais eficiência e eficácia; Aperfeiçoamento da gestão pública, contribuindo para a melhoria e proteção ambiental, social e econômica; Proporcionar ao município a avaliação da eficiência e eficácia do PMGIRS, utilizando-se de mecanismos e procedimentos específicos.	E.RS-1: Sistemas de Informações Geográficas Integrado.	E.RS-1.1: Sistemas de Informações Geográficas (SIG) integrado ao gerenciamento de resíduos sólidos.
Assegurar a regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de RS;	E.RS-2: Instituir regulação e fiscalização dos	E.RS-2.1: Fiscalização e Regulação dos

Assegurar a implantação e operação plena dos procedimentos propostos no PMGIRS.	serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.	serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.
---	---	---

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.6 Diretriz F

Para que o funcionamento dos serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos seja eficiente, além de procedimentos adequados, é preciso dispor de recursos financeiros suficientes para sustentar a aquisição e manutenção de máquinas, de equipamentos e de infraestruturas. A Diretriz F aponta para a necessidade de estudos para a captação de recursos.

QUADRO 11 - Diretriz F: Sustentabilidade financeira dos sistemas de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos

OBJETIVOS	PROGRAMA	PROJETOS
Viabilização dos recursos financeiros para a implantação das ações necessárias para o eficiente funcionamento dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Obtenção do equilíbrio econômico-financeira considerando as necessidades de investimentos para a melhoria na qualidade dos serviços, universalização do atendimento e manutenção da equidade social no acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	F.RS-1: Viabilidade técnica, financeira e operacional da prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.	F.RS-1.1: Estudo para identificação das formas de prestação de serviços visando a viabilidade técnica-financeira.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.7 Diretriz G

A Diretriz G do PMGIRS de Apiaí inclui a educação ambiental como ferramenta primordial para conscientizar a população quanto à importância de realizar a gestão adequada dos seus resíduos. Além dos 3Rs convencionais- redução, reutilização e reciclagem- a reeducação é destacada, visando criar hábitos de consumo e de descarte de resíduos responsáveis. Os objetivos, programa e projeto da diretriz G se encontram no QUADRO 12.

QUADRO 12 - Diretriz G: Programas e ações de educação ambiental voltados para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos

OBJETIVOS	PROGRAMA	PROJETO
Assegurar instrumentos legais que promovam o desenvolvimento sustentável ao município; Assegurar ao município a possibilidade de exigir a correta gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e a faculdade de punir o não cumprimento das diretrizes legais.	Programa G.RS-1: Educação Ambiental "4Rs".	G.RS-1.1: Comunicação Social e Educação Ambiental voltados para a Redução, Reutilização, Reciclagem e Reeducação.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.8 Diretriz H

Os funcionários que trabalham diretamente no manejo de resíduos sólidos, principalmente nas etapas de coleta e segregação dos materiais, são expostos a diversos tipos de resíduos que, a depender das suas características ou da maneira como foram descartados, podem, de algum modo, oferecer riscos à saúde e à integridade física dessas pessoas. Portanto, é essencial que a equipe integrante do processo passe por treinamentos para realizar as tarefas com o máximo de segurança possível, cumprindo com a Diretriz H (QUADRO 13) do PMGIRS.

QUADRO 13 - Diretriz H: Saúde e segurança no trabalho

OBJETIVO	PROGRAMA	PROJETO
Treinamento e Implementação de sistemas de saúde, segurança e meio ambiente no trabalho, promovendo a prevenção de riscos, doenças e acidentes relacionados aos trabalhos de gerenciamento de resíduos sólidos.	H.RS-1: Saúde, Segurança e Meio Ambiente no Trabalho.	H.RS-1.1: Treinamento e Implementação de sistemas de saúde, segurança e meio ambiente no trabalho.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

3.4.1.9 Diretriz I

É indispensável que o município, ao elaborar seu plano de gestão de resíduos, realize um estudo de possíveis situações e eventos que possam vir a

ocorrer e interferir no andamento dos serviços de limpeza e manejo de resíduos, tais como defasagem na quantidade de caminhões coletores em condições de operar, de funcionários, superação da capacidade máxima de resíduos e do tempo de permanência desses no transbordo etc., e, a partir dessas informações, elaborar e estabelecer medidas de contingência, conforme indica a Diretriz I, no QUADRO 14.

QUADRO 14 - Diretriz I: Sistemas para emergências e contingências

OBJETIVO	PROGRAMA	PROJETO
Desenvolvimento de um programa que disponha de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados à eventos emergências.	I.RS-1: Sistemas para eventuais Emergências e Contingências.	I.RS-1.1: Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DA EFETIVIDADE DO PMGIRS DE APIAÍ-SP

A otimização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referentes à Diretriz A permitiu a execução de quase 80% das ações propostas no PMGIRS. Foi desenvolvido o itinerário/cronograma, possibilitando a coleta em todo o território, incluindo a área rural e distritos. Apesar disso, carecem divulgações e orientações quanto ao acondicionamento desses materiais, visto que uma parcela da população ainda armazena seus despojos fora dos dias e horários estipulados para a coleta, resultando em resíduos espalhados nos logradouros pela ação dos ventos e por animais urbanos.

Visando a normatização quanto ao acondicionamento dos resíduos, o município elaborou a sua Política Municipal de Resíduos Sólidos, instituída pelo Decreto 169 de 2020. No entanto, existem poucas lixeiras coletoras pelas ruas e espaços públicos; no final de 2023, alguns locais foram contemplados, como a praça central, o centro de eventos municipal e as novas praças e playgrounds. Contudo, a medida tem se revelado insuficiente, visto que outras áreas já estabelecidas, frequentadas e que possuem intenso fluxo de pessoas não receberam a adequação.

O Departamento de Limpeza Pública conta com uma frota de veículos que consegue atender à demanda, a qual é mantida em boas condições de uso, passando por vistorias de manutenções periódicas; entretanto, não existem caminhões reserva.

A identificação, exigência, fiscalização e monitoramento dos geradores de resíduos sujeitos à elaboração de PGRS, PGRSS e PGRCC passou a ser realizada a partir do Decreto 169 de 2020. O QUADRO 15, traz todas as ações do PMGIRS referentes à Diretriz A já executadas por Apiaí.

QUADRO 15 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz A

Diretriz A	Projetos	Ações
	A.RS-1	Execução dos estudos para otimização logística dos itinerários de coleta dos resíduos sólidos domiciliares.
		Monitoramento das áreas de expansão do município (incluindo sedes distritais), e levantamento das áreas sem atendimento, visando o atendimento de 100% dos munícipes residentes nas áreas urbanizadas.
	A.RS-3.1	Avaliar e otimizar os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares nas propriedades rurais próximas a sede municipal e sedes distritais.
		Mapear e levantar locais estratégicos para a disponibilização de containers para a coleta de materiais recicláveis em áreas rurais.
	A.RS-4.1	Instituir legislação municipal referente à normatização do acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares, públicos, comerciais e prestadores de serviços.
		Viabilizar instalação de “lixeiros” coletoras em praças, equipamentos urbanos e vias públicas.
	A.RS-5.1	Verificação periódica das condições mecânicas, e demandas para aquisição de novos veículos e equipamentos.
		Dimensionamento de veículos e equipamentos necessários para a execução dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos.
		Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para a execução dos serviços de varrição, roçada, capina e poda.
A.RS-6.1	Levantamento de todos os geradores sujeitos à elaboração e execução de Planos de Gerenciamento de Resíduos	
	Exigir a apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de todos os geradores sujeitos à apresentação.	
	Fiscalização e monitoramento dos empreendimentos sujeitos à elaboração e execução de PGRS, PGRCC, PGRSS.	

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

Visando a destinação final ambientalmente adequada, Apiaí deixou de destinar os resíduos sólidos domiciliares para o aterro sanitário municipal e está com processo de licenciamento protocolado na CETESB para licenciar o transbordo, sistema adotado e operado desde 2022.

A partir de 2016, o município adaptou todas as unidades de saúde públicas quanto à segregação, armazenamento e destinação final ambientalmente apropriada dos RSS e passou a exigir a comprovação dos estabelecimentos de saúde particulares quanto às etapas do gerenciamento dos resíduos por meio do PGRSS.

A consolidação de contratos com empresas e coletoras de resíduos de logística reversa e com a cooperativa foi um avanço importante para o município. Atualmente, por meio de convênios, é realizada a destinação correta de pneus, óleo mineral, resíduos eletrônicos e de recicláveis. Os Departamentos de Limpeza Pública e Meio Ambiente, fiscalizam o descarte irregular de resíduos, atuando principalmente quando existe demanda, por meio de denúncias. Recentemente, o município deixou de realizar o descarte de resíduos da construção civil, extinguindo o bota-fora. É contínuo também o trabalho de recuperação da área do antigo depósito de lixo a céu aberto.

As ações que estão sendo colocadas em prática relativas à recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada, são apresentadas no QUADRO 16.

QUADRO 16 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz B

	Projetos	Ações
Diretriz B	B.RS-1	Projeto Executivo de novo Aterro Sanitário (Transbordo), com vida útil mínima de 20 anos.
		Elaboração de estudos voltados para a obtenção de licenciamento ambiental do Aterro Sanitário.
		Executar o monitoramento ambiental do Aterro Sanitário Municipal.
	B.RS-2	Incentivo a empresas privadas para a implantação e operação de Aterro de RCC Classe A, Área de Triagem e Beneficiamento de RCC e Resíduos Volumosos.
B.RS-3	Adequação de todas as unidades de saúde públicas municipais, quanto ao acondicionamento temporário e	

	destinação final adequada dos RSS e Elaboração do PGRSS.
	Exigir PGRSS de estabelecimentos privados geradores de RSS, quanto ao acondicionamento temporário e destinação final adequada dos RSS.
B.RS-4	Contratação de empresa especializada para a coleta e disposição final em Aterro Industrial, para resíduos provenientes dos serviços da Prefeitura Municipal (pátio de máquinas, lavadores de veículos e equipamentos etc.).
	Fiscalização dos empreendimentos industriais geradores de resíduos passíveis de coleta e destinação final para Aterro Industrial.
B.RS-5	Mapear as áreas vulneráveis ao lançamento irregular de resíduos sólidos.
	Desenvolver mecanismos para a Fiscalização dos responsáveis pelo lançamento irregular de resíduos sólidos em áreas públicas e privadas.
B.RS-6	Exigir, fiscalizar e monitorar o tratamento e destinação dos resíduos gerados em ETEs e ETAs (lodos, materiais grosseiros etc.) do município.
	Incentivar o desenvolvimento de tecnologias para a redução na geração de lodos, e aproveitamento alternativo dos resíduos (adubos orgânicos, tijolos etc.).
B.RS-7	Projeto e execução de encerramento e recuperação ambiental da antiga área de disposição final de resíduos sólidos domiciliares do município.
	Encerramento, recuperação, ou adequação ambiental de áreas utilizadas para a destinação final de RCC.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

A instalação e manutenção de PEVs para entrega de materiais recicláveis ainda é um desafio para Apiaí. Na data de publicação deste trabalho, esses coletores se fazem presentes nos distritos rurais do município, um avanço, já que na área urbana os PEVs foram distribuídos em alguns bairros. Entretanto, devido a problemas com a coleta convencional, os pontos acabavam sendo utilizados para o descarte de rejeitos, que se misturavam com os resíduos recicláveis até a superação da capacidade máxima do contentor, conforme FIGURA 39, além de sofrerem depredações.

FIGURA 39 - Resíduos acondicionados incorretamente no PEV



FONTE: A autora (2022).

A constituição de uma cooperativa de resíduos recicláveis no município e o aprimoramento dela com adequações e melhorias constantes, tanto na estrutura física quanto na parte administrativa, juntamente com o cadastro em SIG contendo os dados de geradores mencionados no Capítulo 3 e a destinação adequada dos resíduos, incluídos os de logística reversa, resultou em avanços significativos para a gestão de resíduos sólidos em Apiaí e para o bom desempenho nos objetivos de reciclagem. O QUADRO 17 mostra as ações efetivadas da Diretriz C.

QUADRO 17 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz C

	Projetos	Ações
Diretriz C	C.RS-1	Instalação de Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos (PEVs).
		Elaboração e implantação de Projeto Executivo de Coleta Seletiva.
		Readequação da unidade de Triagem de resíduos do município.
	C.RS-2	Cadastramento dos grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros).
C.RS-4	Implantação de ações voltadas para resíduos eletroeletrônicos.	

	C.RS-5	Estruturação, implementação e fiscalização do sistema de logística reversa no município
		Firmar parcerias com fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, para a implementação e estruturação da logística reversa, inclusive, por meio de acordos setoriais.
		Fiscalizar por intermédio do PGRS apresentados pelas empresas geradoras.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

O município mantém um banco de dados com informações de geradores de resíduos. O principal incentivo aos catadores de resíduos recicláveis autônomos e cooperados se faz pela oferta de apoio jurídico para a formalização e por meio da disponibilização de espaços para realização de capacitações e reuniões. A cooperativa também é apoiada por meio do convênio assinado com a prefeitura, que efetua um repasse financeiro, cede equipamentos e veículos para a coleta e transporte. O QUADRO 18 traz todas as atuações de Apiaí em relação à capacitação das equipes gestoras locais e grupos interessados.

QUADRO 18 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz D

	Projeto	Ações
Diretriz D	D.RS-1	Cadastramento e atualização de cadastro de equipes e grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos.
		Orientação e auxílio na criação ou organização das cooperativas e associações de catadores.
		Firmar parcerias com instituições educacionais, ONGs e empresas voluntárias, para auxiliar na administração das cooperativas e associações de catadores.
		Cadastramento e atualização de cadastro de equipes e grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos.
		Fornecer apoio operacional com fornecimento de veículos e equipamentos
		Promover periodicamente cursos de capacitação para as equipes gestoras locais e grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

As ações elencadas no QUADRO 19, quanto à qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial, são executadas diariamente por meio do Sistema de Informação Geográfica, do software QGIS.

QUADRO 19 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz E

	Projetos	Ações
Diretriz E	E.RS-1	Elaboração de Sistema de Informações Geográficas do gerenciamento de resíduos sólidos.
		Atualizar periodicamente o banco de dados do SIG; e gerar e interpretar relatórios periódicos.
		Capacitação dos operadores e operadores do Sistema de informações Geográficas do gerenciamento de resíduos sólidos.
	E.RS-2	Fiscalização e Regulação dos serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, visando a implantação do PMGIRS.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

O município estabeleceu a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos na taxa do Imposto sobre a Propriedade Predial e Território Urbano (IPTU). A participação da população nos projetos é assegurada por meio das reuniões do Conselho Municipal do Meio Ambiente (CONDEMA), nas quais membros vindos da sociedade, tomam conhecimento das discussões e retornam os assuntos para a população. As duas ações referentes à sustentabilidade financeira dos sistemas de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos constam no QUADRO 20.

QUADRO 20 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz F

	Projetos	Ações
Diretriz F	F.RS-1	Implantar sistema de cobrança pela prestação do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
		Incluir no orçamento anual os projetos não financiáveis, considerando a participação popular na sua inclusão.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016)

A partir de 2018, com a Lei Municipal nº 071/2018 que institui o Plano Municipal de Educação Ambiental, o tema passou a ser parte integrante do currículo escolar das unidades públicas de ensino infantil e fundamental. Em períodos específicos do ano, são realizadas palestras e oficinas.

A administração pública tem buscado o fortalecimento da educação ambiental por meio de orientações repassadas aos geradores de resíduos

referentes a temática resíduos sólidos, e tem se empenhando para permanecer em contato constante com os catadores de materiais recicláveis, dispondo do apoio da Cooperativa Recicla Alto Vale, que, além da emissão da declaração de destinação de resíduos, fornece para os comerciantes e empresas o Certificado Verde, com o propósito de estimular os empresários, com o reconhecimento por parte de seus clientes e pela sociedade de que suas atividades estão respeitando os preceitos ambientais. O Cadastro Ambiental Municipal já mencionado também tem contribuído para que o funcionalismo público esteja mais envolvido com os diversos setores da sociedade.

No QUADRO 21 são expostas as ações de educação ambiental formal e informal sobre a não geração, redução e reciclagem de resíduos sólidos junto à sociedade apiaiense.

QUADRO 21 - Ações do PMGIRS de Apiaí executadas, Diretriz G

	Projetos	Ações
Diretriz G	G.RS-1	Educação Ambiental permanente para professores das escolas públicas nível infantil e fundamental.
		Desenvolvimento de cursos, palestras e oficinas junto à população em geral, referentes à gestão de resíduos sólidos.
		Divulgação sobre ações de gestão de resíduos sólidos utilizando-se de mídias locais (rádio, televisão, jornal, carro de som, panfletagem etc.).
		Envolvimento entre a administração pública com setores representativos da sociedade, potencializando a educação ambiental.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

Em relação as ações da Diretriz H (Saúde, Segurança e Meio Ambiente no trabalho) indicadas no PMGIRS de Apiaí, o município, até o momento de divulgação deste trabalho, não executou nenhuma das propostas, o que acende um alerta, visto que a orientação e segurança da equipe diretamente envolvida nas etapas de gerenciamento dos resíduos é essencial, já que esses trabalhadores são expostos a diversos tipos de riscos, como acidentes resultando em ferimentos, fraturas, e a situações mais específicas das atividades com resíduos sólidos, como mau odor e riscos de contaminação. A título de exemplo, uma situação narrada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, na

qual uma cooperada acabou tendo contato com agulhas usadas de um estabelecimento de saúde que foram descartadas junto com materiais recicláveis. No QUADRO 22 constam as ações pendentes.

QUADRO 22 - Ações do PMGIRS de Apiaí não executadas, Diretriz H

Diretriz H		Projetos	Ações
Diretriz H	H.RS-1		Desenvolvimento de Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (NR9).
			Desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (NR7).
			Treinamento periódico dos trabalhadores envolvidos no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos
			Fornecimento, treinamento e exigência de uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs e Equipamentos de Proteção Coletiva – EPCs.
			Adequação das infraestruturas e equipamentos do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego
			Implantar a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA (NR5).

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

O QUADRO 23 traz as ações desenvolvidas pelo município referentes a emergências e contingências. Ainda se faz necessária a criação de sistemas para evitar a paralisação dos serviços de limpeza urbana, de coleta e destinação dos resíduos sólidos domiciliares, e para evitar paralisação total e/ou parcial dos serviços de manejo do aterro, agora transbordo.

A prefeitura dispõe de uma caçamba reserva para suprir a demanda caso ocorra alguma interrupção na coleta de resíduos e para geração excedente, inclusive para RSS, realizando o manejo e armazenamento por mais tempo, quando necessário.

QUADRO 23 - Ações do PMGIRS de Apiaí não executadas, Diretriz I

	Projetos	Ações
Diretriz I	I.RS-1	Ação Administrativa: Criar sistema para evitar paralisação dos serviços de triagem dos resíduos na UTC.
		Ação Administrativa: Criar sistema para evitar paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos hospitalares.
		Ação Administrativa: Criar sistema para atender emergências e contingências em caso de tombamento em massa e esporádico de árvores.

FONTE: A autora (2024) adaptado do PMGIRS de Apiaí (2016).

Desde a divulgação do PMGIRS e da Política Municipal de Resíduos Sólidos, o principal avanço do município de Apiaí foi nas Diretrizes A, D e G, realizando de 50% a 100% das ações com meta de execução até 2023. Percebe-se que são necessários esforços para aplicar os objetivos da PNRS de não geração e redução, minimizar a geração de rejeitos por meio da compostagem e desenvolver as ações relativas à saúde no trabalho e aos sistemas de emergência e contingências. O QUADRO 24 traz o percentual das metas de cada diretriz realizadas.

QUADRO 24 - Síntese da execução do PMGIRS de Apiaí-SP

DIRETRIZ	Meta de execução 2023
A – Universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	78%
B – Recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada.	55%
C – Redução, reutilização e reciclagem.	44%
D – Capacitação das equipes gestoras locais e grupos interessados.	100%
E – Qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial.	75%
F – Sustentabilidade financeira dos sistemas de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.	50%
G – Programas e ações de educação ambiental voltados para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.	100%
H – Saúde e segurança no trabalho.	10%
I – Sistemas para emergências e contingências.	17%

FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Apiaí (2024).

4.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Dentre os desafios envolvendo a gestão de resíduos sólidos, os municípios precisam lidar com mais um: a execução dos PMGIRS. Entretanto, os gestores públicos se deparam com dificuldades, principalmente por falta de recursos financeiros, equipe técnica qualificada e mecanismos para mensurar se ações desenvolvidas estão surtindo efeitos positivos. Visando eliminar tais barreiras, foram desenvolvidos sistemas de indicadores de desempenho, como ferramentas auxiliares para a avaliação da eficiência da gestão dos resíduos sólidos e fiscalização, tanto pelos órgãos municipais quanto pelos órgãos de controle estaduais (Souto e Lopes, 2019).

O Estado de São Paulo, a partir de 2008, introduziu o Índice de Gestão de Resíduos (IGR) para apoiar os municípios na identificação dos pontos fortes e das dificuldades encontradas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. O sistema é alimentado pelo próprio município, que, em um período específico do ano, acessa a plataforma e responde a 24 questões pertinentes ao tema, as quais estão distribuídas em 10 eixos (Sigam 2022), conforme a FIGURA 40.

FIGURA 40 - Questões do IGR do Estado de São Paulo

<p>Instrumentos de Gestão de Resíduos Sólidos</p> <p>- Existência de Planos de Resíduos Sólidos e de estratégias de cobrança e controle social na gestão de resíduos sólidos</p> <p>- 4 questões</p>	<p>Arranjos Intermunicipais</p> <p>- Participação em arranjos intermunicipais</p> <p>- 1 questão</p> 	<p>Coleta Regular e Limpeza Urbana</p> <p>- Abrangência da coleta regular, caracterização gravimétrica, resíduos de poda e capina e resíduos volumosos</p> <p>- 4 questões</p>	<p>Coleta Seletiva e Triagem</p> <p>- Existência e abrangência da coleta seletiva, participação de entidades de catadores de materiais recicláveis</p> <p>- 3 questões</p> 	<p>Responsabilidade Pós-Consumo</p> <p>- Atuação do município na responsabilidade pós-consumo</p> <p>- 2 questões</p> 
<p>Educação Ambiental</p> <p>- Existência e conteúdo de Programa Municipal de Educação Ambiental que envolva o tema de resíduos sólidos</p> <p>- 2 questões</p> 	<p>Contratações Públicas e Consumo Sustentável</p> <p>- Adoção de critérios de sustentabilidade nas compras e contratações públicas municipais</p> <p>- 1 questão</p>	<p>Resíduos da Construção Civil</p> <p>- Existência de Plano de Gerenciamento, de estratégias de coleta e destinação de resíduos da construção civil</p> <p>- 3 questões</p> 	<p>Reciclagem, Tratamento e Recuperação</p> <p>- Estratégias de destinação e tratamento de resíduos sólidos urbanos</p> <p>- 2 questões</p>	<p>Disposição Final Ambientalmente Adequada</p> <p>- Avaliação dos locais de transbordo e disposição final</p> <p>- Calculado a partir das notas do IQR e/ou IQT</p> 

FONTE: Sigam (2022).

De acordo com o Relatório Anual IGR, considerando o ano base 2023, Apiaí atingiu nota IGR de 7,9207, a qual classifica o município com uma gestão

eficiente dos resíduos sólidos. Ressalta-se que os passivos ambientais descontam pontos.

Para a avaliação da gestão dos resíduos sólidos, além dos índices elaborados pelos órgãos públicos, os municípios podem aplicar outros indicadores. Com o intuito de obter um conhecimento um pouco mais aprofundado sobre a gestão de resíduos sólidos em Apiaí, este trabalho aplicou o Índice de Condição de Gestão de Resíduos Sólidos Atualizado (ICGRA), sugerido por Dantas (2008) e atualizado por Mendez (2017), que incluiu mais 22 itens, totalizando 62 indicadores, distribuídos em 4 categorias referentes às características e planejamento do sistema, condições operacionais e indicadores da PNRS e novas técnicas.

As FIGURAS 41 e 42, trazem a planilha de ICGRA elaborado por Dantas (2008), adaptada e atualizada por Mendez (2017), aplicadas para avaliar a gestão de resíduos sólidos de Apiaí. Para o preenchimento, foram consideradas as informações constantes no PMGIRS e as repassadas pela Secretaria Municipal de Obras, por meio do Departamento de Limpeza Pública.

De acordo com os indicadores aplicados, o município de Apiaí apresentou uma gestão de resíduos inadequada, obtendo, na primeira parte da planilha, um ICGRA de 6,5. Foram identificadas deficiências nos 3 itens analisados, sendo a coleta domiciliar, a coleta seletiva e a existência de PMGIRS os subitens que mais contribuíram para a pontuação. Contudo, a ausência de PGRSS e PGRCC, de destinação correta dos RCC e de fiscalização prejudicaram a classificação devido à não pontuação.

Na parte 2 da planilha, o município apresentou ICGRA de 3,7, o que demonstra irregularidade quanto ao cumprimento dos indicadores determinados pela PNRS e as novas técnicas, tendo pontuado em apenas 8 dos 22 subitens. Vale destacar que praticamente todos os subitens da planilha são ações propostas no PMGIRS de Apiaí, o que aponta para a dificuldade já mencionada que os municípios enfrentam para executar os planos de resíduos.

FIGURA 41 - Planilha ICGRA (parte 1)

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS ATUALIZADO - ICGRA									
Município: Apiaí-SP					Bacia Hidrográfica: Ribeira de Iguape e Litoral Sul				
Órgão gestor: Secretaria Municipal de Obras					Consórcio: Sim, em fase de planejamento				
Tipo de contrato de gestão: Administração direta					Data do preenchimento: 25/08/2024				
Responsável: Luan Welche Dantas					Responsável pelo a preenchimento: Jaqueline Steininger Albuquerque				
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pont	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pont
C a r a c t e r í s t i c a d o s i s t e m a	cobertura da coleta regular do domiciliar e comercial	C ≥ 90 %	5	5	C o n d i ç õ e s o p e r a c i o n a i s	remoção do lixo público	adequada	4	4
		70% ≤ C < 90%	3				inadequada	0	
		C < 70%	0			operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada	5	3
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada	5	parcialm.adeq		3			
		parcialm.implan.	3	inadequada		0			
	coleta de resíduos do serviço de saúde	não realiza	0	2		operacionalização da coleta seletiva	adequada	5	5
		realiza/controla	2				parcialm.adeq	3	
	coleta de resíduos da construção civil	realiza/controla	3	0		controle financeiro do sistema	realiza	2	2
		não	0				não realiza	0	
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim	1	1		controle de desempenho	realiza	3	0
		não	0				não realiza	0	
	coleta de pneus	sim/ sem relev.	1	1		avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza	2	0
		não	0				não realiza	0	
		aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom				4	2	
	regular		2	inadequada		0			
ruim	0		operação de unidade de reciclagem	adequada	3	3			
aspecto visual dos logradouros quanto à varrição, à capina, roçada e	bom	4	4	reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado		4	0	
	regular	2			parcial	2			
frota de veículos e equipamentos	ruim	0	4	destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	inoper./ inexist.	0	5		
	adeq. e sufic.	4			ater sanit/ a ene	5			
frota de veículos e equipamentos	insuf. ou inadeq.	0	4	destinação final dos resíduos da construção civil	ater parc.adeq.	3	0		
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente			3	lixão / inadeq.		0	
		regular			2	reutiliz./reciclagem		4	
subtotal 1	máximo	32	26	subtotal 3	aterro	2	0		
					destin. inadeq.	0			
P l a n e j a m e n t o d o s i s t e m a	controle de solicitações e reclamações	sim	2	2	realização de limpeza de ralos e sarjetas	sim	2	0	
		não	0			não	0		
	existência de equipe de fiscalização	sim	3	0	remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atves colet	2	2	
		não	0			não realiza	0		
	existência de Plano de Gestão	sim	5	5	limpezas especiais (terrenos vazios, praças, favelas, etc)	sim	2	2	
		não	0			não realiza	0		
	planejamento da coleta regular	sim	4	4	controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz.	4	4	
		não	0			não realiza	0		
	plano integrado de gestão de RCC	sim	3	0	controle de acidentes do trabalho	sim	3	0	
		não	0			não	0		
	planejamento da gestão de RSS	sim	3	0	controle de utilização EPI's (bota, luva, másc.,etc)	sim	4	0	
		não	0			não	0		
	planejamento da varrição de logradouros	sim/ diária	3	0	controle de absenteísmo nas equipes	sim	3	3	
		não	0			não	0		
	existência de plano de capina, roçada e poda	sim	2	2	subtotal 3	máximo	60	36	
não		0							
programas de educação ambiental e conscientização	sim	5	5	Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)		130	85		
	parcial	3		ICGR = Soma dos pontos		ICGR = 6,5			
auto sustentabilidade econômica financeira	sim	3	0	ICGR DANTAS (2008)		Avaliação			
	não	0		0 a 7,9		Gestão inadequada			
programas de inclusão de catadores no sistema	sim/ aus. catad.	3	3	8,0 10,0		Gestão adequada			
	não	0		Avaliação:		Gestão inadequada			
apoio à gestão participativa e consórcios	sim	2	2						
	não	0							
subtotal 2	máximo	38	23						

FONTE: Mendez (2017).

FIGURA 42 - Planilha ICGRA (parte 2)

Item	Subitem	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Subitem	Avaliação	Peso	Ponto	
I n d i c a d o r e s d a P N R S e n o v a s t é c n i c a s	Sistema de normatização para logística reversa dos produtos do art. 33 da PNRS*	sim, para todos	4	2	I n d i c a d o r e s d a P N R S e n o v a s t é c n i c a s	Utilização de veículos especiais para áreas de difícil acesso como triciclos, motos, etc.	sim/não necess	3	0	
		alguns produtos	2				não	0		
		não, nenhum	0				Profissionais envolvidos na gestão de Resíduos de carga efetivo e com formação na área	sim, todos		3
	parcialmente	1	alguns pontos	2						
	não, nenhum	0	não possui	0						
	Plano de contingência para greve de funcionários do serviço de limpeza urbana	sim	3	0		disponibilização de coletor adequado para o armazenamento pré-coleta	sim	3	0	
		não	0				não	0		
	Alocação de funcionários de acordo comidade e cond. Física	sim	2	2		remoção de materiais inservíveis como móveis e outros	sim	2	2	
		não	0				não	0		
	Sistema de informações sobre a gestão de resíduos e característica dos diversos resíduos em site específico ou página espec.	sim, implantado	4	0		incentivos econômicos e/ou tributários para ações de não geração, redução, reutilização e reciclagem	sim	4	0	
		algumas informações disponíveis	2				incipientes	2		
		não, sem informação	0				não	0		
	Sistema de controle da frota GPS e/ou SIG	sim	3	0		operações de triagem e reaproveitamento de RCC	sim	3	0	
		não	0				não	0		
	monitoramento geotécnico e ambiental de áreas de disposição irregular de resíduos desativadas	sim ou não possui	4	0		preenchimento das informações do Sistema Nacional de Informações de Resíduos (SNIS)	sim, todas	4	4	
		possui algum tipo	2				algumas	2		
		não monitora	0				não, nenhuma	0		
	coletores públicos específicos para algum tipo de segregação na geração	sim	4	2		contrato de monitoramento geotécnico e ambiental dos aterros sanitários	sim, incluindo pós fechamento	5	0	
		em parte do mun.	2				sim, na fase de operação	3		
		não	0				não ou não possui	0		
operação de triagem de resíduos	sim	3	3	dados relativos aos custos da destinação dos resíduos	sim	2	2			
	não	0			não	0				
Horários alternativos de coleta para redução de impacto no tráfego urbano	sim / não necessário	3	0	Contratação de seguro de resp.civil para os geradores de res. perigosos (art. 40 PNRS)	sim	3	0			
	em poucos bairros	1			não	0				
	não	0								
Coleta e/ou aproveita do biogás gerado na áreas de disposição final de resíduos	coleta + ger. energia	5	0	subtotal 4	máximo	73	8			
	coleta e queima	3								
	sem coleta	0								
Possui algum tipo de sistema de gestão implantado (ISSO 9.000 ou 14.0001)	Sim	2	0	Soma dos pontos máximo (Subtotal 1+2+3+4)		203	18			
	Não	0		Soma dos pontos (Subtotal 1+2+3+4)			75			
	Sub total máximo	40	10	ICGRA = Soma dos pontos / 20,3		ICGRA	3,7			
				ICGRA		Avaliação				
				0 A 7,9		Gestão inadequada				
				8,0 A 10,0		Gestão adequada				
				Avaliação:		Gestão inadequada				

FONTE: Mendez (2017).

4.3 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS EM APIAÍ-SP

A gestão e o manejo de resíduos sólidos afetam diretamente o meio ambiente, a saúde e a qualidade de vida de toda a população. A sua má gerência provoca impactos negativos como poluição atmosférica, poluição hídrica, contaminação do solo e poluição visual, e, conforme o do tipo e característica do resíduo, podem desencadear doenças, ocasionando danos à saúde das pessoas expostas a esses materiais.

De acordo com Gouveia (2012), o descarte impróprio realizado em um único ponto pode se estender por comunidades, bairros e cidades inteiras, com potencial para transcender barreiras municipais e estaduais, devido às emissões de poluentes atmosféricos resultantes da queima ou incineração inadequadas de rejeitos. Contribuem ainda para afetar a saúde da população os vetores e demais agentes transmissores de doenças, que encontram nos locais de acondicionamento e disposição final dos rejeitos o ambiente favorável para se proliferarem.

Em alguns pontos, antes utilizados para o acondicionamento de resíduos, com a implantação da coleta seletiva e a retirada de contentores de rejeitos dos logradouros, verificou-se uma melhora visual das vias e praças públicas.

Abandonar o aterro de materiais e iniciar a operação de um sistema de transbordo colocou o município no caminho certo para a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos domiciliares. Este alinhamento com a PNRS protege o meio ambiente, incluindo a vegetação, nascentes e córregos do município. Apiaí agora compreende o impacto da geração de resíduos, tendo que arcar com os custos de destinação final. Isso permitiu a obtenção de dados sobre a quantidade de resíduos produzidos, informação essencial para continuar as ações de não geração, redução, reutilização e reciclagem, reduzindo a quantidade de resíduos destinados ao transbordo.

A cooperativa de materiais reciclados, além de trazer dignidade aos cooperados através do trabalho, também influencia positivamente a visão da população sobre o descarte correto dos resíduos. Ela ajuda a compreender que os resíduos têm valor e impactam a vida das pessoas não só diretamente envolvidas no processo, seja nas usinas de triagem ou nas fábricas de reciclagem, mas também indiretamente, melhorando a qualidade do ambiente, o que resulta em melhorias na saúde e na vida da população.

Atualmente, famílias são positivamente impactadas pela cooperativa de materiais recicláveis, tanto no município quanto nas empresas que compram os materiais. Segundo a presidente da cooperativa Recicla Alto Vale, uma das cooperadas da Elo Reciclagem conseguiu pagar seus estudos e se formar no

curso de Enfermagem com a renda obtida da reciclagem, um exemplo claro de como as cooperativas podem melhorar significativamente a vida das pessoas.

4.4 OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA A MELHORIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS EM APIAÍ-SP

A maior parte da população apiaiense adotou a reciclagem, está mais consciente da importância da destinação adequada dos resíduos e questiona quando a coleta seletiva é interrompida. Esse é um ponto positivo que pode ser aproveitado para aprimorar a educação ambiental informal, já que o foco tem sido a educação ambiental nas escolas.

Executar as iniciativas ambientais comunitárias de maneira mais efetiva e frequente, com orientações de como dispor os resíduos adequadamente, divulgar o cronograma de coleta e enfatizar a importância de respeitar os dias e horários programados para o recolhimento dos materiais, são ações simples e eficazes, que permitem o estabelecimento de bons hábitos, melhoram a qualidade do ambiente e conseqüentemente a qualidade de vida da população, além de otimizar o trabalho da coleta, evitando o desperdício de tempo recolhendo resíduos e rejeitos espalhados pelas calçadas e ruas.

Incluir na atualização do PMGIRS mais ações focadas na não geração e redução de resíduos, visando destinar para a disposição final apenas os rejeitos e o que realmente não é possível aproveitar. Embora a quantidade de materiais recuperados e enviados para a cooperativa tenha aumentado, ainda não houve redução no volume de resíduos encaminhados para o transbordo.

Apesar de terem ocorrido avanços no cadastro dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, é necessário elaborar e executar campanhas educativas e informativas para conscientizar empresários e comerciantes sobre a importância do Cadastro Ambiental Municipal e da destinação adequada dos resíduos. Alguns o fazem por obrigação, vendo a Manifestação Ambiental apenas como um documento adicional para obter o alvará de funcionamento. Há também aqueles que tentam simplificar o cadastro, alegando que não geram resíduos, o que é implausível. Portanto, essa orientação junto aos estabelecimentos comerciais é essencial para que a municipalidade não precise arcar com os custos dos particulares.

A gestão de resíduos sólidos em Apiaí é compartilhada entre as secretarias de Obras, Saúde e Meio Ambiente, mas apenas esta última participa na atualização do PMGIRS. É fundamental incluir todos os envolvidos no processo, e não deixar apenas para a fase da audiência pública. É preciso estabelecer uma parceria mais efetiva entre as secretarias responsáveis pela gestão de resíduos. A Secretaria Municipal de Obras, diretamente envolvida no gerenciamento dos resíduos, opera de maneira aleatória, sem seguir o PMGIRS, que está sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Em 2023, o município aderiu ao CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO VALE DO RIBEIRA E LITORAL SUL (CONSAÚDE), uma decisão importante para Apiaí. O contrato prevê a contratação da Caixa Econômica Federal para a estruturação de um Projeto de Concessão do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos, com recursos do Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e Parcerias Público-Privadas – FEP CAIXA, nos termos da Lei Federal nº 13.529/2017.

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) já está sendo elaborado e tem como horizonte de planejamento os próximos 30 anos. Visando atender às políticas nacional e estadual de resíduos sólidos, o PIGIRS tem como objetivos principais, orientar os municípios consorciados no estabelecimento de programas e ações voltados para a gestão de resíduos sólidos, fomentar a geração de emprego e renda com o aproveitamento de materiais recicláveis, universalizar o serviço de coleta domiciliar, propor soluções que respeitem as boas práticas de gestão sustentável na gestão de resíduos sólidos e promover programas e ações que busquem atender às diferentes necessidades e às especificidades locais.

Terceirizar os serviços de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares e por meio do consórcio, acessar as capacitações técnicas voltadas para os gestores e técnicos das secretarias do município direta e indiretamente ligados à questão dos resíduos sólidos, obter apoio para a promoção de campanhas de educação ambiental junto à sociedade, estabelecer áreas para a implantação de PEVs, criar canais de comunicação para realização de denúncias visando à redução de descarte de resíduos em locais inapropriados, são apenas alguns dos benefícios que a adoção ao CONSAÚDE irá proporcionar para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos em Apiaí.

Dentre as oportunidades de melhoria para a gestão de resíduos em Apiaí, que podem ser incluídas na atualização do PMGIRS, destacam-se:

- Inclusão de ações voltadas para a não geração e redução de resíduos, diminuindo a quantidade de resíduos que necessitam de destinação final;
- Execução de projetos e ações voltados para a compostagem de materiais orgânicos originados em domicílios, restaurantes, feiras livres etc.;
- Realização de campanhas de conscientização com maior frequência, aumentando a visibilidade da coleta seletiva;
- Realização de análise gravimétrica com amostras de todos os bairros, áreas rurais e distritos;
- Aplicação de indicadores de desempenho sempre que possível;
- Desenvolvimento de um programa de SGA nas unidades públicas e elaboração de PGRS;
- Implantação do cata-treco, com a organização de oficinas de estofados para aproveitamento desses materiais, conforme sugestão do Diretor do Departamento de Parques e Áreas Verdes e;
- Desenvolvimento de um mecanismo de incentivo fiscal focado nos estabelecimentos comerciais.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A gestão e o manejo de resíduos sólidos são atividades complexas e que exigem um planejamento meticuloso para o desenvolvimento e execução de programas e ações. Em se tratando de municípios de pequeno porte, o desafio se eleva, visto que apenas uma singela parcela dos recursos é destinada para a execução das medidas de saneamento básico.

O município de Apiaí-SP apresentou um avanço significativo na gestão de resíduos desde a publicação do PMGIRS em 2016, evidenciado pela nota 7,9 obtida no IGR em 2023, que qualifica o município com uma gestão de resíduos eficiente. Em 25 anos, Apiaí passou de um lixão a céu aberto para um aterro sanitário, e mais recentemente, adotou o sistema de transbordo de resíduos sólidos domiciliares. Entre as ações implementadas e que têm fortalecido a gestão de resíduos no município, estão:

- A implementação da coleta seletiva através da criação da Cooperativa Recicla Alto Vale em 2019, que desde então tem recuperado e dado a destinação ambientalmente adequada a diversos materiais que antes eram enviados ao aterro;
- O estabelecimento de um cronograma para a coleta convencional, que o município tem conseguido cumprir sem alterações;
- O Cadastro Ambiental Municipal;
- A exigência de PGRS para as indústrias e grandes geradores, incluindo os de logística reversa e;
- A educação ambiental nas escolas.

O município ainda precisa de alguns ajustes para aprimorar a gestão dos resíduos sólidos. Entre eles estão a elaboração do PGRCC e a destinação adequada dos resíduos de construção civil; a designação correta dos resíduos verdes; o desenvolvimento de programas de compostagem para aproveitamento de resíduos orgânicos, baseando-se em análises de mercado para identificar a viabilidade econômica e determinar a destinação do composto orgânico; a intensificação e frequência da fiscalização ambiental; o investimento em educação informal, envolvendo toda a população, reforçando os objetivos de não geração, redução, reutilização e reciclagem, para promover hábitos conscientes

de consumo, fortalecer a coleta seletiva e reduzir a quantidade de resíduos descartados diariamente. Essas ações resultarão na diminuição dos custos para a prefeitura e na melhoria da qualidade ambiental e da qualidade de vida no município.

Com o cumprimento das ações propostas no PMGIRS, entende-se que o município de Apiaí-SP possui potencial para realizar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos adequadamente, e assim continuar obtendo notas de eficiência. Para a atualização do PMGIRS, recomenda-se a análise de todos os programas, projetos e ações já desenvolvidos, identificando quais devem continuar, o que não é mais viável e o que de novo pode ser acrescentado, considerando sempre a realidade do município.

Desse modo, como subsídios para o aprimoramento da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Apiaí, sugere-se como novos estudos e trabalhos que podem contribuir:

- Análise da atualização do PMGIRS;
- Análise da gestão resíduos da construção civil;
- Impactos da educação ambiental na gestão de resíduos sólidos;
- Análise da coleta seletiva e;
- Análise dos programas de compostagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, LUCAS. T. F; SILVA, STEPHANIE. C. B; SANTOS JÚNIOR, GILVAN. M; BARROS, FERNANDO. **Análise gravimétrica de resíduos sólidos: um estudo de caso em uma escola municipal da cidade de Caruaru.** XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Maceió – AL, 2018. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_268_536_36089.pdf. Acesso em: 08 ago. 2024.

APIAÍ. Decreto nº 169, de 01 de outubro de 2020. **Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de Apiaí, fixa competências voltadas à fiscalização das posturas municipais à aplicação das respectivas penalidades previstas na referida lei, bem como revoga os decretos que especifica.** Disponível em: <https://apiai.sp.gov.br/portal/leis-decretos-e-portarias>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 004, de 11 de abril de 2017. **Dispõe sobre a Política Municipal dos Resíduos Sólidos e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/6n8TkH60.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 124, de 28 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a Instituição do Plano Diretor Municipal e estabelece as Diretrizes e Preposições de Desenvolvimento no Município de APIAÍ/SP, e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/8KXtjBAv.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 128, de 18 de outubro de 2011. **Dispõe sobre a instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/eADGFMT9.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 16, de 29 de junho de 2009. **Dispões sobre a proibição de despejo de entulhos, remoção de terras, lixos, detritos de construção civil, podas de árvores e outros resíduos em geral, em via pública e dá outras providências correlatas.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/3dljQkNn.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 27, de 08 de julho de 2004. **Dispões sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/JE1oMIVa.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 71, de 18 de junho de 2018. **Dispõe sobre a criação do Plano Municipal de Educação Ambiental de Apiaí.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/DGVGAIA P.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 75, de 11 de novembro de 2010. **Disciplina a coleta seletiva de lixo doméstico no perímetro urbano do Município de Apiaí-SP e dá outras providências correlatas.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/wAkdPkC m.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 84, de 27 de dezembro de 2010. **Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências correlatas.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/JLc8kyt6.p df>. Acesso em: 11 jul. 2024.

APIAÍ. Lei nº 85, de 30 de março de 2006. **Dispões sobre a regulamentação das Feiras Livres no Município e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.apiai.sp.leg.br/public/admin/globalarq/legislacao/arquivo/cPHczLrU. pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004:** Resíduos Sólidos - Classificação, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10007:** Amostragem de resíduos sólidos, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11174:** Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III inertes, Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12235:** Armazenamento de resíduos sólidos perigosos, Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13968:** Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagem, Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14935:** Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação final da embalagem lavada - Procedimento, Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Quem somos.** Disponível em: <https://abnt.org.br/institucional/sobre-abnt-2/>. Acesso em 27 jul. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (ABNT). **NBR 14719:** Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação final da embalagem lavada - Procedimento, Rio de Janeiro, 2001.

BARBOSA, Rildo P.; IBRAHIN, Francini Imene D. **Resíduos Sólidos - Impactos, Manejo e Gestão Ambiental**. São Paulo - SP: SRV Editora LTDA, 2014. E-book. ISBN 9788536521749. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536521749/>. Acesso em: 8 jun. 2024.

BRASIL. Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. **Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2020/decreto/d10240.htm. Acesso em 09 jul. 2024.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2022/decreto/d10936.htm. Acesso em: 09 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 09 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20192022/2020/Lei/L14026.htm. Acesso em: 09 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 09 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em 09 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. **Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9966.htm. Acesso em: 09 jul. 2024.

Caravela Dados Estatísticos. **Apiáí-SP, Economia.** Disponível em: <https://www.caravela.info/regional/apia%C3%AD---sp>. Acesso em: 14 ago. 2024.

CONAMA. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.** Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&d=273. Acesso em: 09 jul. 2024.

CONAMA. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2020/decreto/d10240.htm. Acesso em: 09 jul. 2024.

CONAMA. Resolução nº 308, de 21 de março de 2002. **Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.** Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2002/res_conama_308_2002_licenciamentoambiental_sistemasdedisposicaoofinal_residuosolidosurbanos.pdf. Acesso em: 09 jul. 2024.

CONAMA. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.** Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&d=453. Acesso em: 09 jul. 2024.

CONAMA. Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.** Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&d=457. Acesso em: 09 jul. 2024.

CONAMA. Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008. **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu**

gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

Disponível em:

https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570. Acesso em: 09 jul. 2024.

CONAMA. Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Disponível em:

https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=597. Acesso em: 09 jul. 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. **O que é o CONAMA**. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/o-que-e-o-conama>. Acesso em: 26 jul. 2024.

COSTA, M. L. P. **MEIO AMBIENTE E RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL**. Oswaldo Cruz. Revista acadêmica, Editorial ano 3, n.10 abril-junho 2016 ISSN 2357-8173 (versão on-line). Disponível em:

https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao_10_Costa_Maria_Lucia_Palipot.pdf. Acesso em: 24 jul. 2024.

Cooperativa de Reciclagem – **RECICLA ALTO VALE**. Disponível em:

<https://reciclaaltovale.coop.br/#>. Acesso em: 30 ago. 2024.

EMBRAPA. **Clima**. Disponível em:

<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm#:~:text=Cfa%20%2D%20Clima%20subtropical%2C%20com%20ver%C3%A3o,chuva%20no%20m%C3%AAs%20mais%20seco>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Governo do Estado de São Paulo. **Índice de Gestão de Resíduos Sólidos – Nova Técnica – Revisão do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos**. São Paulo, 2022. Disponível em:

https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/repositorio/506/documentos/Nota%20T%c3%a9cnica_Revis%c3%a3o%20IGR%20FINAL.pdf. Acesso em: 9 set. 2024.

GOVERNO FEDERAL. Ministério das Cidades. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos – 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/rs>. Acesso em: 8 jun. 2024.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/#>. Acesso em: 07 set. 2024.

GOVERNO FEDERAL. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento.html>. Acesso em: 27 jul. 2024.

GOVERNO FEDERAL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/7594compostagem.html>. Acesso em: 27 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Brasil/ São Paulo/Apiaí - panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/apiai/panorama>. Acesso em 10 ago. 2024.

JÚNIOR, Rudinei T.; SAIANI, Carlos César S.; DOURADO, Juscelino. **Resíduos Sólidos no Brasil: Oportunidades e Desafios da Lei Federal n. 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos)**. Barueri: Editora Manole, 2014. E-book. ISBN 9788520449240. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520449240/>. Acesso em: 24 jul. 2024.

MENDEZ, G. P. **Avaliação da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Através de Indicadores Ambientais**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/9766/1/882632.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

Prefeitura do Município de Apiaí-SP. **Plano municipal de conservação e recuperação da Mata Atlântica - PMMA 1. ed.** -- São Paulo: IPT, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342334743_Plano_Municipal_de_Conservacao_e_Recuperacao_da_Mata_Atlantica_de_Apiai. Acesso em: 10 ago. 2024.

Prefeitura do Município de Apiaí-SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS: Volume I – Diagnóstico – 2016**. Apiaí-SP, 16 de outubro de 2016.

Prefeitura do Município de Apiaí-SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS: Volume II – Prognóstico e Planejamento das Ações – 2016**. Apiaí-SP, 16 de outubro de 2016.

Prefeitura Municipal de Apiaí. **Dia do agricultor**. Disponível em: <https://apiai.sp.gov.br/portal/dia-do-agricultor/>. Acesso em: 17 ago. 2024. <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-120-2016-C-010616.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SANTAELLA, S. T *et al.* **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: UFC / LABOMAR / NAVE, 2014. Disponível em: <https://www.repositoriobib.ufc.br/000011/00001121.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2024.

SÃO PAULO. Decisão de Diretoria da CETESB nº 120/2016/C, de 01 de junho de 2016. **Estabelece os “Procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos no sistema de logística reversa, para a dispensa do CADRI e para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo”, e dá outras providências.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-120-2016-C-010616.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Decisão de Diretoria nº 035/2020/P, de 06 de abril de 2020. **Estabelece procedimento para análise de Relatório Anuais de Resultados de 2020 de sistemas de logística reversa que atuam no formato de estruturação e apoio a cooperativas.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/DD-035-2020-P-Procedimento-para-an%C3%A1lise-de-Relat%C3%B3rios-de-2020-de-sistemas-de-log%C3%ADstica-reversa.pdf>. Acesso em: 11 jul. de 2024.

SÃO PAULO. Decreto nº 55.565, de 15 de março de 2010. **Dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2010/decreto-55565-15.03.2010.html>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Decreto nº 60.520, de 05 de junho de 2014. **Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR e dá providências correlatas.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60520-05.06.2014.html>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Decreto nº 57.817, de 28 de fevereiro de 2012. **Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa estadual de implementação de projetos de resíduos sólidos e dá providências correlatas.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2012/decreto-57817-28.02.2012.html>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. **Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-1230016.03.2006.html>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Lei nº 15.303, de 12 de janeiro DE 2014. **Institui o Programa Estadual de Incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais reciclados provenientes da indústria petroquímica.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2014/lei-15303-12.01.2014.html>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 117, de 29 de setembro de 2017. **Estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.** Disponível em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2017resolucao_sma_117_2017.pdf. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 41, de 13 de abril de 2018. **Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Reciclagem do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR, e dá providências correlatas.** Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/repositorio/506/documentos/resolucao_41_18_SigorReciclagem.pdf. Acesso em: 11 jul. 2024.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 45, de 23 de julho de 2015. **Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.** Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2015resolucao_sma_045_2015-1.pdf. Acesso em: 11 jul. 2024.

SIGAM – Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos. **Relatório Anual IGR 2024 – Ano Base 2023.** Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=16897>. Acesso em: 04 set. 2024.

SILVA, P.R.D. et al. **Processo de estabilização de resíduos orgânicos.** Vermicompostagem versus compostagem. Química Nova, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 640-645, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/8NDC3SbS8jzYqwSpLBDNzDQ/?lang=pt>. Acesso em: 30 jul. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS – SINIR. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

SOUTO, V. S. A; LOPES, R. L **Indicadores de gestão de resíduos sólidos e sua observância obrigatória para o estado do Rio Grande do Norte – Brasil.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9186/pdf>. Acesso em: 04 set. 2024.

TELLES, Dirceu D. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável.** São Paulo: Editora Blucher, 2022. *E-book*. ISBN 9786555061055. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555061055/>. Acesso em: 19 jul. 2024.

UN Environment Programme (UNEP). **Global Waste Management Outlook 2024.** Disponível em: <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 15 jun. 2024.

ANEXO A – MANIFESTAÇÃO AMBIENTAL**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APIAÍ
ESTADO DE SÃO PAULO**

Apiaí, 28 de agosto de 2024.

Manifestação Ambiental Nº XXX/2024 - SMTCMA**Ref. Cadastro Ambiental Municipal.**

O Departamento de Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Turismo, Cultura e Meio Ambiente vem através deste, conforme solicitado pela:

RAZÃO SOCIAL _____ .
NOME FANTASIA _____ .
CNPJ ____./____/____-____ .
Endereço _____, nº _____.
Bairro _____ – CEP 18.320-000, Apiaí/SP.

E atendendo a lei nº 6.938/1981, as resoluções CONAMA 237/1997, art. 5º, SMA 22/2009, art. 5º, as leis municipais 084/2010, art. 5º; 004/2017 e decreto 169/2020 declarar que o solicitante está em dia com suas obrigações ambientais, portanto essa secretaria nada tem a se manifestar contra a concessão do alvará de funcionamento.

Este documento tem validade de 12 (doze) meses.

Atenciosamente,

Funcionário da Secretaria
Secretaria Municipal de Turismo, Cultura e Meio Ambiente

ANEXO B – AUTODECLARAÇÃO DE PEQUENO GERADOR

AUTODECLARAÇÃO

Razão Social:

CNPJ:

Endereço do Estabelecimento:

CNAE/ Descrição da Atividade:

Nome do proprietário:

CPF:

Endereço Residencial:

Telefone fixo/celular:

Endereço eletrônico (e-mail):

DECLARO, para usufruir do benefício desta Autodeclaração, em atenção ao estabelecido na : lei nº 6.938/1981, as resoluções CONAMA 237/1997, art. 5º, SMA 22/2009, art. 5º, as leis municipais 084/2010, art. 5º; 004/2017 e decreto 169/2020

- Estar ciente de que devo ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, separação, reciclagem, compostagem e destinação final ambientalmente adequada;
- Que a Atividade sob minha responsabilidade, acima indicada, não gera Resíduos Perigosos;
- Estar ciente de que perderei os benefícios desta Autodeclaração caso passe a gerar mais de 200l/dia de resíduos, ou passar a gerar resíduos perigosos, devendo, se assim ocorrer, passar a apresentar a Secretaria de Meio Ambiente o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme estabelecido no Decreto Municipal pertinente;

		Lista de Resíduos Gerados	Unidade	Quant./ano
1	Resíduos Recicláveis	Papel/ papelão	kg	
2		Plástico	kg	
3		Vidro	kg	
4		Metal	kg	
5		Embalagens diversas (polipapel, isopor, ...especificar)	kg	
...		Pilhas e Baterias	kg	
...		Lâmpadas...	ud	
1	Rejeitos	Papel/ papelão	(litros, m ³ . Kg)	
2				
3				
...		Orgânicos		
...				

Destinação dada aos Resíduos ⁽²⁾ (anexar comprovantes)	CNPJ	Licença Ambiental (nº)

- Estou ciente, da necessidade que alguns materiais precisam de tratamento diferenciado através da logística reversa. Ex: latas de tinta, embalagens, pilhas e baterias, lâmpadas, pneus, defensivos agrícolas.
- Que deverei manter a via desta Autodeclaração, vistada pela SMTCMA, no estabelecimento, disponível para apresentação a fiscalização ambiental quando solicitado por esta.

APRESENTO, abaixo, levantamento simplificado dos resíduos gerados/ano na Atividade e a destinação dada aos mesmos:

Apiaí, de de

Assinatura do proprietário

Visto da Secretaria Municipal de Meio Ambiente- SMTCMA: _____

Data: _____

ATENÇÃO

O rol de informações abaixo é de caráter instrutivo para o preenchimento desta Autodeclaração, portanto, não deverá ser anexada a mesma.

1- Esta Autodeclaração é válida para Atividades Dispensadas de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, conforme estabelecido no Decreto municipal 169/2020.

2- Esta Declaração perderá efeito caso ocorra alteração nos parâmetros que definem seu beneficiário;

3- Quando a Declaração for composta por mais de uma folha, as folhas adicionais deverão ser rubricadas;

4- Campos:

(1) = este campo deverá ser preenchido com um dos dois motivos abaixo indicados, aos quais se vincula esta Autodeclaração:

- Renovação do Alvará de Funcionamento;
- Dispensa de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

(2) = neste campo deverá ser indicado o nome e CNPJ da (s) empresa (s) receptora (s) dos resíduos gerados e o número da licença ambiental da(s) mesma(s)

Quando a Atividade gerar resíduos de óleo comestível uma cópia legível do Contrato com a Empresa Coletora deverá ser anexada a esta Declaração.

5- Quando se tratar da apresentação da primeira Autodeclaração a quantidade deverá ser estimada e, para as posteriores deverão ser apresentadas as quantidades de resíduos realmente gerados;

6- Esta Declaração deverá ser elaborada em (02) duas vias;

7- Esta Autodeclaração deverá ser vistada pela SMTCMA.

ANEXO C – LISTA DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR O CADASTRO AMBIENTAL MUNICIPAL

Protocolo nº _____ Data Solicitação: _____

Recebimento e Solicitação de Documentos: _____ Data de Entrega: _____

Documentos necessários para cadastro (cópia):

() Procedimento para Cadastro Municipal Ambiental.
E-mail

() CNPJ (cópia tirada da internet).

() AVCB/CLCB (Licença do Corpo de Bombeiros).

() Licenciamento/Dispensa: CETESB.

() IPTU, ou Comprovante de Endereço.

() Cópia da conta de água.

() Declaração de número de funcionários (pode ser do escritório).

() Autodeclaração Pequeno Gerador (Emitido pela Secretaria).

() Alvará vigente (ou até mesmo vencido), caso tenha.

() Alvará vigilância Sanitária.

() SIGOR – DMR/MTR.

() PGRS (Plano de Gestão de Resíduos Sólidos), com ART.

() PGRS (Plano de Gestão de Resíduos Sólidos), SIMPLIFICADO.

() PGRSS (Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde).

() Comprovante de destinação dos resíduos de saúde.

() PGRCC (Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil).

() Declaração da Cooperativa de Reciclagem (15)99729-6673 – Eloá (15) 99619-2865

() Comprovação de Destinação da Logística Reversa.

Assinatura do Profissional _____

Atesto que recebi toda a orientação necessária, para a realização do Cadastro Ambiental, e protocolei os documentos assinalados acima, e que se necessário farei complementação da documentação.

Assinatura do Solicitante _____