



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Campus de Três Lagoas – CPTL
Curso de Geografia



OS IMPACTOS DOS SEGMENTOS DE SUCATAS ABANDONADAS EM ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE ANDRADINA – SP

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

Kamila Carolina Conceição da Silva

TRÊS LAGOAS
2025

OS IMPACTOS DOS SEGMENTOS DE SUCATAS ABANDONADAS EM ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE ANDRADINA – SP

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Três Lagoas (CPTL), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Karina Marie Kamimura

TRÊS LAGOAS

2025

Kamila Carolina Conceição da Silva

**OS IMPACTOS DOS SEGMENTOS DE SUCATAS ABANDONADAS
EM ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE ANDRADINA – SP**

Monografia apresentada à Banca Examinadora em:

17 de Novembro de 2025 e foi considerada aprovada.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Karina Marie Kamimura
Orientadora

Prof^a Dr^a Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba

Prof^a Me. Larissa Mascaro Gomes da Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me guiou e me fortaleceu para seguir minha jornada “Louvado seja o Senhor em todos os dias da minha vida”.

A minha família, meu esposo e meus filhos, que estiveram ao meu lado durante essa trajetória, dando auxílio e suporte para que eu pudesse cursar a universidade E agradeço imensamente às minhas amigas, minhas colegas de curso Neidivina Lopes e Taynara Gomes, que em todas as vezes que pensei em desistir me deram palavras de ânimo e força para continuar.

A minha querida orientadora, Professora e Doutora Karina Marie Kamimura, por toda paciência, orientação e compromisso para a realização deste trabalho.

Ao vereador da Câmara Municipal de Andradina Professor Luzimar Rodrigues e ao Rogério Coordenador do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal por terem colaborado com informações para essa pesquisa.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos socioambientais decorrentes da disposição irregular de sucatas metálicas em área urbana do município de Andradina-SP. A pesquisa, de natureza descritiva e exploratória, baseou-se em revisão bibliográfica, análise documental e levantamento de dados em campo, com o apoio de imagens obtidas por meio da plataforma Google Earth. O estudo identificou que a deposição inadequada de resíduos metálicos em áreas públicas, tem provocado degradação do solo, descaracterização do uso do espaço urbano e riscos à saúde pública, como a proliferação de vetores e animais peçonhentos. Conclui-se que a gestão ineficiente dos resíduos metálicos em Andradina-SP compromete os princípios da sustentabilidade e demanda ações integradas de fiscalização, planejamento ambiental e educação socioambiental. Recomenda-se a adoção de medidas mitigadoras, como a remoção e destinação adequada dos materiais, recuperação das áreas degradadas e incentivo à formalização das atividades de reciclagem.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Sucata metálica. Impactos ambientais. Gestão urbana.

ABSTRACT

This study aims to analyze the environmental and social impacts resulting from the irregular disposal of metal scrap in urban areas of Andradina, São Paulo State, Brazil. The research, descriptive, and exploratory in nature, was based on bibliographic review, document analysis, and field data collection supported by satellite images from Google Earth. The investigation revealed that the improper deposition of metallic residues in public spaces, has caused soil degradation, urban space misuse, and public health risks such as the proliferation of disease vectors and venomous animals. The findings indicate that inefficient management of metallic waste in urban areas compromises sustainability principles and requires integrated actions involving environmental planning, inspection, and community education. Mitigation measures are recommended, including the removal and proper disposal of waste materials, rehabilitation of degraded areas, and promotion of formalized recycling practices.

Keywords: Solid waste. Metal scrap. Environmental impacts. Urban management.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 Valores regionais, absoluto expresso em toneladas e percentual de Resíduo Sólido Urbano - RSU gerados no ano de 2023.</i>	14
<i>Figura 2 Localização do município de Andradina/SP.</i>	22
<i>Figura 3 Imagem do Google Earth mostrando o Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli. .</i>	23
<i>Figura 4 Imagem do Google Earth com delimitação da área de estudo próximo ao Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli.</i>	23
<i>Figura 5 Pátio credenciado pelo DETRAN de São Paulo, para armazenamento de veículos apreendidos, localizado no Jardim Santa Cecília – Andradina/SP.</i>	24
<i>Figura 6 Imagem do Google Earth mostrando a alteração da área de estudo em função do tempo. (A)-2017; (B)-2018; (C)-2019; (D)-2020; (E)-2021; (F)-2022 e (G)-2023.</i>	29
<i>Figura 7 Fiscalização chega firme nos chamados “ferros velho” em Andradina.</i>	31
<i>Figura 8 Força-tarefa suspende atividades de ferro velho irregular em Andradina.</i>	32
<i>Figura 9 Fotos dos resíduos de sucata dispostos de forma irregular em área de domínio público.</i>	35
<i>Figura 10 Fotos dos resíduos de sucata dispostos de forma irregular em área de domínio público.</i>	36
<i>Figura 11 Proposição para recuperação e revitalização da área de lazer do Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli.</i>	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 A Definição de Sucata e os de problemas ambientais decorrentes de seu descarte inadequado no Brasil.....	12
2.2 Impactos Ambientais e Acidentes Históricos no Brasil.....	12
2.3 Resíduos Sólidos Urbanos:	13
2.4 Instrumentação Legal e Normativa para Gestão dos Resíduos:	16
3. METODOLOGIA.....	21
3.1 Área de Estudo:.....	21
3.2 Procedimentos Metodológicos:.....	25
3.3 Caracterização da Pesquisa:	26
3.4 Justificativa da Metodologia:.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Medidas Mitigadoras e Recomendações:	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1. INTRODUÇÃO

A elevada geração de resíduos sólidos, especialmente no estado de São Paulo, permanece no centro de intensos debates devido aos seus impactos ambientais. Os principais questionamentos referem-se aos efeitos que o descarte inadequado de sucatas e outros materiais provoca no solo, na água, na paisagem e na biodiversidade, contribuindo para a degradação ambiental e para a perda de qualidade de vida nas áreas afetadas.

Nesse contexto, destaca-se a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No Capítulo II, Art. 3º, inciso XVI, a legislação define resíduos sólidos como:

A Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Capítulo II, Art. 3º define que:

“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 [...]”.

A definição legal evidencia a complexidade da gestão dos resíduos sólidos e reforça a necessidade de ações planejadas, controle ambiental e responsabilidade compartilhada entre poder público, iniciativa privada e sociedade para minimizar os impactos decorrentes do descarte inadequado. Entretanto, toda atividade produtiva em si, de alguma maneira causa impactos positivos ou negativos ao meio ambiente. Com isso, na maioria das vezes as indústrias são questionadas ao referido assunto, onde são consideradas as principais responsáveis por intensificar tais problemas e buscar soluções.

Batista (2014, p. 02) destaca a importância da sucata de ferro como matéria prima na indústria siderúrgica:

“Considerando o tripé da sustentabilidade, social, ambiental e econômico, a área de gestão de resíduos precisa ser tratada como um potencial negócio que trará desenvolvimento para toda a sociedade além da proteção ambiental.

Esta visão de sustentabilidade tem sido adotada pelas indústrias brasileiras, e a transformação dos resíduos em coprodutos é tratada como um negócio estratégico. Os coprodutos são resíduos transformados em materiais que têm valor de mercado e que podem ser utilizados como matéria-prima e/ou fonte de energia em outros processos.”

Em 2024, aproximadamente 690 mil toneladas de resíduos e sucatas de metais ferrosos foram exportadas pelo Brasil, um aumento de quase 9 vezes em relação ao ano de 2010, gerando um valor de 267 milhões de dólares em favor da nossa balança comercial, conforme dados gerais do comércio exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços - MIDC (Tabela 1). O Estado de São Paulo possui significativa importância no setor de reciclagem, pois detém 40% do mercado nacional (Estado de Minas Economia, 2020), o que representa impactos favoráveis na economia, geração de empregos e preservação ambiental.

O presente estudo tem como objetivo analisar os impactos negativos associados às atividades de armazenamento e manuseio de resíduos metálicos, especialmente sucatas, localizadas em área urbana no município de Andradina/SP. A escolha do tema justifica-se pela relevância ambiental, social e urbanística da problemática, uma vez que Andradina/SP foi reconhecida como *Estância Turística* pelo Conselho Municipal de Turismo (CONTUR), o que exige maior cuidado com a preservação da paisagem urbana e da qualidade ambiental.

Observa-se que resíduos metálicos se encontram armazenados em diferentes regiões da cidade, muitas vezes sem critérios técnicos adequados. Em um dos casos analisados, o acúmulo de sucatas ocorre em área de domínio público, destinada originalmente ao lazer comunitário, o que evidencia a incompatibilidade do uso do espaço com sua função socioambiental.

Para orientar o desenvolvimento deste estudo, foi definido como objetivo geral compreender os impactos decorrentes do descarte irregular de resíduos sólidos provenientes de ferro-velho em área de domínio público, identificando os possíveis danos causados ao meio ambiente e à população residente no entorno.

Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos objetivos específicos que direcionam a investigação. Primeiramente, buscou-se compreender diferentes referências teóricas relacionadas ao tema, a fim de construir um embasamento conceitual consistente para análise da problemática. Em seguida, realizou-se uma pesquisa sobre a legislação ambiental vigente, abrangendo normas federais, estaduais e municipais, com o intuito de identificar diretrizes, responsabilidades e penalidades associadas ao manejo inadequado de resíduos sólidos.

Por fim, buscou-se reconhecer e caracterizar os impactos ambientais, sociais e sanitários decorrentes da destinação inadequada de sucatas metálicas em área

adjacente a núcleos populacionais, possibilitando uma avaliação mais ampla das implicações desse cenário.

Diante desse cenário, a pesquisa busca avaliar as condições de armazenamento desses materiais e identificar possíveis riscos ambientais e sociais decorrentes dessa prática. Dependendo da forma como são manejados e dispostos, tais resíduos podem gerar contaminação do solo e da água, degradação da paisagem, proliferação de vetores e incômodos à população local, configurando um problema que demanda gestão eficiente e monitoramento contínuo.

Tabela 1 Dados gerais da Comex Stat da exportação de resíduos e sucatas de metais Ferrosos no período de 2010 a 2024.

Ano	Peso Líquido		Valor	
	kg	ton	US\$ FOB	US\$ milhões FOB
2010	79.975.016	79.975	67.068.725,00	67,07
2011	258.742.439	258.742	141.211.870,00	141,21
2012	444.365.904	444.366	219.422.047,00	219,42
2013	452.880.904	452.881	177.436.557,00	177,44
2014	648.086.955	648.087	252.251.237,00	252,25
2015	678.529.239	678.529	179.360.828,00	179,36
2016	611.265.818	611.266	143.981.770,00	143,98
2017	589.040.546	589.041	184.505.356,00	184,51
2018	356.116.878	356.117	159.919.113,00	159,92
2019	710.048.766	710.049	207.928.199,00	207,93
2020	731.148.396	731.148	162.206.025,00	162,21
2021	509.355.621	509.356	238.958.478,00	238,96
2022	369.305.131	369.305	170.374.167,00	170,37
2023	800.006.698	800.007	301.434.203,00	301,43
2024	690.791.956	690.792	267.338.466,00	267,34

Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços.

A legislação Ambiental vigente propõe medidas de controle e monitoramento para minimizar danos ao meio ambiente. Através da classificação dos resíduos gerados em função da sua periculosidade, bem como, os procedimentos adequados para armazenamento, disposição final, processamento, incineração e reciclagem. Prevenindo impactos negativos ao ecossistema e saúde pública, pela diminuição de focos de proliferação de vetores, que podem causar doenças na população.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Definição de Sucata e os de problemas ambientais decorrentes de seu descarte inadequado no Brasil

A crescente geração de resíduos metálicos provenientes de processos industriais, demolições e atividades domésticas constitui um dos principais desafios para a gestão ambiental contemporânea. Entre esses materiais, destaca-se a sucata, cuja destinação inadequada historicamente ocasionou graves acidentes ambientais no Brasil.

Besen e Fracalanza (2016) definem a sucata como “materiais metálicos descartados, resultantes de bens de consumo duráveis ou de processos industriais, que podem ser reinseridos na cadeia produtiva por meio de atividades de triagem e reciclagem”. Assim, o termo designa materiais com potencial de reaproveitamento, e não meros rejeitos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabelece que resíduos sólidos são “materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade” (BRASIL, 2010). Dentro dessa categoria, a sucata metálica é considerada um resíduo com valor econômico e ambiental, devendo receber destinação ambientalmente adequada conforme os princípios da prevenção, precaução e responsabilidade compartilhada.

2.2 Impactos Ambientais e Acidentes Históricos no Brasil

Embora reciclável, a sucata pode se tornar fonte significativa de poluição quando manejada de forma irregular. Estudos recentes indicam que metais tóxicos presentes nesses resíduos — como chumbo, cádmio, mercúrio e cromo — têm alta persistência ambiental e bioacumulam-se nos ecossistemas, afetando a microbiota do solo, a fauna aquática e as cadeias alimentares (ZHANG et al., 2024).

No contexto brasileiro, a ausência histórica de políticas públicas eficazes de controle e destinação de sucatas ocasionou acidentes ambientais emblemáticos. O mais conhecido é o acidente radiológico com o cézio-137, ocorrido em Goiânia (GO), em 1987. Conforme Silva (2019), a manipulação de um equipamento hospitalar abandonado contendo material radioativo, posteriormente vendido a um ferro-velho, transformou-se em uma tragédia ambiental e sanitária de grandes proporções. O

episódio evidenciou falhas graves na gestão de resíduos perigosos e impulsionou a criação de normas específicas sobre o tema.

Outros casos, como o da contaminação por chumbo em Santo Amaro da Purificação (BA), analisado por Moura e Rodrigues (2020), revelam os impactos prolongados da reciclagem informal de resíduos metálicos industriais, com efeitos nocivos à saúde pública e ao meio ambiente. Mais recentemente, o aumento da sucata eletrônica tem gerado novos riscos de contaminação por metais pesados, decorrentes da má aplicação da logística reversa e da falta de fiscalização (OLIVEIRA; BORTOLETO, 2022).

Esses eventos demonstram que a má gestão da sucata não é apenas uma questão ambiental, mas também social e jurídica, pois envolve direitos fundamentais à saúde e ao meio ambiente equilibrado, conforme previsto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

2.3 Resíduos Sólidos Urbanos:

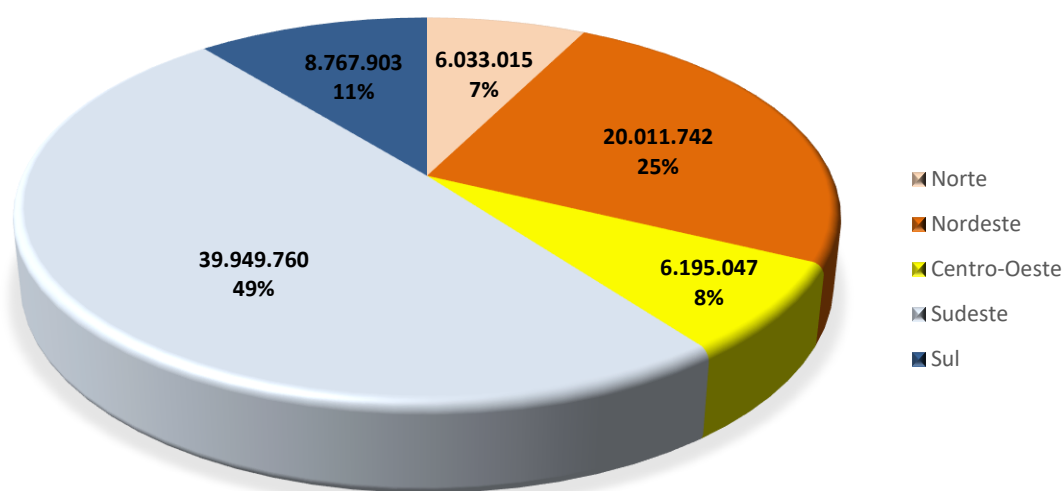
Com o crescimento do setor industrial e demográfico nos centros urbanos, temos a ampliação na geração de resíduos, também impulsionados pelo aumento no consumo, alteração de materiais e hábitos de vida, um exemplo prático está na introdução de alimentos ultraprocessados na rotina de alimentação da população dos centros urbanos, com a utilização de utensílios descartáveis. A Associação Brasileira de Resíduos e Ambiente (ABREMA) em seu relatório “Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2024” estima que a produção de resíduo sólido urbano (RSU) em 2023 foi de aproximadamente 81 milhões de toneladas, cerca de 282 kg de RSU/habitante/ano.

De acordo com a ABREMA (2024), a Região Sudeste permanece como a maior geradora de RSU do Brasil (Figura 1), tanto em volume total quanto per capita, sendo que em 2023, cada habitante da região gerou em média 452 kg de RSU ao longo do ano.

Com mais de 200 milhões de habitantes, o Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos - materiais, substâncias e objetos descartados - cuja destinação final deveria receber tratamento com soluções economicamente viáveis, de acordo com a legislação e as tecnologias atualmente disponíveis, mas acabam, ainda em parte, sendo despejados a céu aberto, lançados na rede pública de esgotos ou até queimados. (SZIGETHY & ANTENOR, 2020).

Em 2023, o Brasil coletou 93,4% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados, o equivalente a 75,6 milhões de toneladas. Do total coletado, 94% foram recolhidos por serviços públicos (como coleta porta a porta, seletiva ou não, e parcerias com cooperativas), que responderam por 87,8% do total de RSU gerado. Os 6% restantes foram coletados informalmente por mais de 700 mil catadores autônomos, cuja atividade, apesar de difícil quantificação por ausência de registros formais, possui significativa relevância ambiental e social (ABREMA, 2024).

Figura 1 Valores regionais, absoluto expresso em toneladas e *percentual*, de Resíduo Sólido Urbano - RSU gerados no ano de 2023.



Fonte: Gráfico criado pela autora com dados extraídos do relatório “Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2024”, da Associação Brasileira de Resíduos e Ambiente (ABREMA).

Atualmente, temos uma base sólida sobre o tema, em função de trabalhos publicados em artigos, teses e livros, visando elucidar essa questão. Deste modo, informações de indicadores de impactos ambientais relacionados ao descarte correto, contaminação do solo e da água, proliferação de doenças e disposição correta de resíduos, permite uma avaliação consistente do tema. Destaco o trecho de Floriano (2004) que faz uma definição do processo de planejamento ambiental:

Planejamento é uma ferramenta de gestão. É um processo de organização de tarefas para se chegar a um fim, com fases características e seqüenciais que, em geral, estão na seguinte ordem: identificar o objeto do planejamento, criar uma visão sobre o assunto, definir o objetivo do planejamento, determinar uma missão ou compromisso para se atingir o objetivo do

planejamento, definir políticas e critérios de trabalho, estabelecer metas, desenvolver um plano de ações necessárias para se atingir as metas e cumprir a missão e objetivos, estabelecer um sistema de monitoramento, controle e análise das ações planejadas, definir um sistema de avaliação sobre os dados controlados e, finalmente, prever a tomada de medidas para prevenção e correção quanto aos desvios que poderão ocorrer em relação ao plano.(FLORIANO, 2004, p.8).

Tendo em vista as proposições realizadas nos objetivos ao referido tema, é possível prosseguir com a análise do efeito do acúmulo das sucatas sobre as variáveis: solo, biodiversidade e espaço. Para aprofundar e destacar tal situação, foi realizado o embasamento teórico com pesquisa de alguns autores. Considero, de grande relevância ao tema proposto, o livro *“Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira.”* de Santaella et al. (2014), que em sua pesquisa demonstram várias circunstâncias, afirmando que essas podem causar impactos ambientais tão positivos e negativos. Os autores seguem a linha de raciocínio de que:

Desde os anos 1950 até os dias atuais, o estilo de vida nos centros urbanos tem sido um dos fatores que mais contribuem para o desequilíbrio ambiental. Os incentivos ao consumo, permanentes e crescentes, estimulados pelo mercado e pela propaganda, induzem à aquisição de produtos, bens e serviços, em quantidades maiores do que o necessário. Por um lado, os avanços tecnológicos contribuem para a produção em massa de bens de consumo descartáveis e, por outro, o aumento populacional nas cidades, aliado ao consumismo (consumo desenfreado), resultam em consequências graves relativas ao acúmulo dos resíduos sólidos. (SANTAELLA et al., 2014, p.13).

Em complementação ao problema exposto, relativo ao acúmulo de resíduo sólido, temos o agravamento dos impactos negativos em função da disposição inadequada de resíduos e sucatas metálicas. Em referência a esse aspecto, destaco trecho Cereta et al. (2005):

Além disso, anteriormente à iniciativa, os refugos de materiais ou resíduos da produção eram alocados de forma desorganizada dentro da organização. Esses materiais eram acumulados nos postos de trabalho e ficavam no local até atingir um volume que atrapalhasse o andamento normal do trabalho. Então, esses materiais eram transferidos para outras localidades da empresa, muitas vezes em lugares diferentes, formando vários “focos” com resíduos. Em muitos casos, por falta de espaço físico, esses materiais eram colocados no exterior dos pavilhões da empresa, em contato direto com o ambiente externo. Somente quando não tinha onde colocar esses resíduos ou quando os mesmos estavam atrapalhando o processo, é que tomavam uma medida de transferência para o ferro velho. (CERETA et al., 2005, p.16).

Com base nas informações descritas na referência bibliográfica foi possível analisar o cenário de inconformidade presente no armazenamento inadequado de resíduos e sucatas no município de Andradina/SP. As empresas precisam realizar o

Cadastro Técnico Federal (CTF), emitido pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). O CTF trata-se de um registro obrigatório para pessoas físicas e jurídicas que desenvolvem atividades potencialmente poluidoras ou que utilizam recursos ambientais.

2.4 Instrumentação Legal e Normativa para Gestão dos Resíduos:

A gestão adequada dos resíduos sólidos no Brasil é orientada por um conjunto robusto de instrumentos legais e normativos que estabelecem princípios, diretrizes e responsabilidades para o poder público, empresas e sociedade. Essas normativas são fundamentais para garantir o controle ambiental, prevenir a degradação dos ecossistemas e assegurar o bem-estar das presentes e futuras gerações. Destacam-se as principais legislações, resoluções e normas técnicas que estruturam essa temática:

A Lei Federal nº 6.938/1981 institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), cujo objetivo é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. Nesse contexto, o conceito de qualidade ambiental assume papel central na gestão pública e no planejamento territorial. Do ponto de vista jurídico e ambiental, esse termo refere-se ao conjunto de condições físicas, químicas, biológicas e sociais que garantem o equilíbrio dos ecossistemas e a manutenção das funções essenciais do meio ambiente, assegurando saúde, bem-estar e segurança às presentes e futuras gerações. Assim, a qualidade ambiental não se restringe à ausência de poluição ou degradação, mas envolve também a capacidade dos sistemas naturais de sustentar a biodiversidade, regular os processos ecológicos e oferecer serviços ambientais indispensáveis à vida humana. Tal compreensão reforça a necessidade de políticas públicas eficazes, fiscalização contínua e práticas sustentáveis de uso e ocupação do solo, especialmente em áreas urbanas onde a pressão antrópica tende a ser mais intensa. A lei Federal define instrumentos como o licenciamento ambiental e a avaliação de impactos ambientais, e impõe o princípio da responsabilização de quem polui ou degrada. Essa lei fundamenta a exigência de controle rigoroso sobre atividades que envolvem resíduos, especialmente quando estas ameaçam o equilíbrio ambiental.

Na Resolução CONAMA nº 001/1986 foram estabelecidos critérios para a avaliação de impacto ambiental (AIA) e o licenciamento ambiental de atividades

potencialmente poluidoras. No âmbito da gestão de resíduos, essa resolução é fundamental por exigir a análise prévia das consequências ambientais antes da implantação de empreendimentos, incluindo os ligados à manipulação, transporte e destinação de resíduos sólidos.

A principal legislação que fundamenta o ordenamento jurídico ambiental brasileiro é a Constituição Federal de 1988, especialmente em seu artigo 225, que estabelece os princípios e deveres relacionados à proteção ambiental. O texto constitucional assegura:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988).

Esse artigo é o alicerce constitucional para responsabilizar, nas esferas civil, administrativa e penal, aqueles que causarem degradação ambiental, incluindo o manejo inadequado de resíduos. Complementando esse arcabouço jurídico, a Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, estabelece sanções administrativas e penais para condutas e atividades que causem danos ao meio ambiente. No contexto da gestão de resíduos, essa legislação prevê que o descarte ou armazenamento inadequado de materiais perigosos ou poluentes pode resultar em penalidades que variam desde multas até detenção, constituindo-se, portanto, em um importante instrumento de controle e responsabilidade ambiental.

Nesse sentido, o Artigo 54 da Lei nº 9.605/1998 estabelece:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:
Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.
... § 2º Se o crime:
I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana; ...
V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:
Pena - reclusão, de um a cinco anos. (BRASIL, 1998).

A Resolução CONAMA nº 313/2002 é de extrema importância para o setor de reciclagem de resíduos e sucatas de metais ferrosos e não-ferrosos, pois obriga as empresas que exercem atividades potencialmente poluidoras, como as recicladoras de metais, a apresentarem um Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais. O objetivo é garantir o

monitoramento e a transparência quanto à atuação dessas empresas, além de possibilitar o controle por parte dos órgãos ambientais.

A norma técnica NBR 10.004, elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), descreve procedimentos para a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Ela separa os resíduos em dois grupos principais: **resíduos perigosos (Classe I)**, que apresentam propriedades como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade; e **resíduos não perigosos (Classe II)**, subdivididos em Classe II A (não inertes) e Classe II B (inertes). Essa classificação é essencial para definir o tratamento, acondicionamento, transporte e destinação final adequados de cada tipo de resíduo, sendo amplamente utilizada na elaboração do PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) e em processos de licenciamento ambiental.

A Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e representa um marco legal no tratamento do tema no Brasil. Ela define os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A PNRS proíbe o descarte de resíduos em áreas inapropriadas, como terrenos baldios, rios e mares, ainda que sejam de propriedade da empresa geradora. Também exige a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) por parte de empresas, com detalhamento sobre a geração, manejo e destino final dos resíduos.

No âmbito estadual, temos a Lei nº 12.300/2006, específica do Estado de São Paulo, instituindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos, alinhada com os princípios da PNRS (Lei nº 12.305/2010), mas com enfoque regional. Define como resíduos sólidos os materiais provenientes de atividades humanas nos estados sólido, semi-sólido e líquidos não tratáveis como efluentes. Também conceitua área contaminada como locais com presença de substâncias capazes de causar danos à saúde ou ao meio ambiente. Em seu Artigo 14, proíbe práticas inadequadas como o lançamento de resíduos a céu aberto ou em solos sem tratamento adequado. Ressalta ainda a responsabilidade compartilhada entre o poder público, setor empresarial e sociedade.

“Artigo 5º - Para os efeitos desta lei, consideram-se: I - resíduos sólidos: os materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade, e que se apresentam nos estados sólidos ou semi-sólido, como líquidos não passíveis

de tratamento como efluentes, ou ainda os gases contidos;”

“IX - área contaminada: área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contém quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente e a outro bem a proteger;”

A Decisão de Diretoria CETESB nº 130/2022/P detalha os Termos de Referência para os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Ela determina que empreendimentos sujeitos a licenciamento pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) devem apresentar o PGRS em diferentes fases do licenciamento ambiental. O documento deve conter informações sobre a quantidade de resíduos gerados, formas de armazenamento, transporte e destinação final, incluindo sucatas e materiais volumosos. Essa decisão fortalece o controle técnico-operacional da gestão de resíduos, promovendo maior efetividade ambiental.

Lei Ordinária nº 2.920/2013 – Andradina/SP, esta lei institui o Código Municipal de Resíduos Sólidos de Andradina, estabelecendo princípios e diretrizes para a gestão de resíduos no município. Ela determina que todos os geradores de resíduos sólidos, incluindo sucatas de grande porte, devem elaborar e implementar um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS). O plano deve ser utilizado por todas as secretarias municipais e estar disponível para consulta pública. Conforme artigo 2º desta lei ordinária, consideram-se:

“I - resíduos sólidos: os materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade, e que se apresentam nos estados, sólido ou semi-sólido;

II - minimização dos resíduos gerados: a redução, ao menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, dos materiais e substâncias, antes de descartá-los no meio ambiente;

III - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

IV - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

V - gerenciamento integrado de resíduos sólidos: atividades de desenvolvimento, implementação e operação das ações definidas no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Andradina, a fiscalização e o controle dos serviços de manejo de resíduos sólidos;”

De acordo com esta lei, o Código Municipal de Resíduos Sólidos, descrito no artigo 4º, tem como objetivo reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, prevenir problemas ambientais e de saúde pública decorrentes de seu manejo inadequado e erradicar locais impróprios de disposição desses materiais. Além de promover ações de conscientização e disciplina dos cidadãos quanto ao uso adequado do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos. Todavia, a lei estabelece que os resíduos sólidos que, por suas características, exijam ou possam exigir sistemas especiais de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento ou destinação final, devem ser submetidos aos órgãos federais e estaduais competentes.

Lei nº 889, de 25 de fevereiro de 1980, alterada pela lei Complementar nº 60/2025, estabelece instrumento normativo municipal para disciplinar a limpeza de terrenos e prevenir o depósito irregular de resíduos sólidos em áreas de domínio público, impondo aos responsáveis, sejam proprietários ou ocupantes, o dever de conservar o lote, terreno ou logradouro limpos, livres de lixo, entulho ou qualquer rejeito que possa representar risco à saúde e ao meio ambiente. Caso ocorra o despejo ou acúmulo indevido de resíduos sólidos em domínio público, presume-se a infração à legislação, com possibilidade de imposição de medidas administrativas ou sanções, além da necessidade de remoção e destinação adequada dos materiais, de modo a recuperar a condição adequada da via, praça ou terreno público e resguardar o direito coletivo a um ambiente urbano limpo, seguro e organizado.

Empresas de reciclagem devem obter licença ambiental junto ao órgão ambiental competente (municipal, estadual ou federal), incluindo a autorização para o armazenamento de sucatas. Esses documentos descrevem os objetivos, as responsabilidades e as estratégias de manejo correto, constituindo de suma importância para gestão dessas empresas. Disponibilizando informações relativas à atividade de reciclagem.

3. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de abordagem descritiva e exploratória, voltada à análise da gestão de resíduos sólidos e da disposição de sucatas metálicas no município de Andradina-SP. A investigação teve como base a observação direta, levantamento de dados em campo, análise documental e revisão bibliográfica.

3.1 Área de Estudo:

A área de estudo está localizada no município de Andradina-SP, com uma área territorial de 964,2 km² e população estimada em 59.783 habitantes (IBGE, 2022). O município está localizado na região Noroeste Paulista (Figura 2) e enquadra-se na faixa de clima Tropical, caracterizada por verões quentes e úmidos e invernos mais secos. As temperaturas anuais tendem a ser elevadas, apresentando média aproximada de 24,5 °C, conforme dados disponíveis na plataforma Climate Data, que reúne informações climáticas do município de Andradina e suas variações ao longo dos meses.

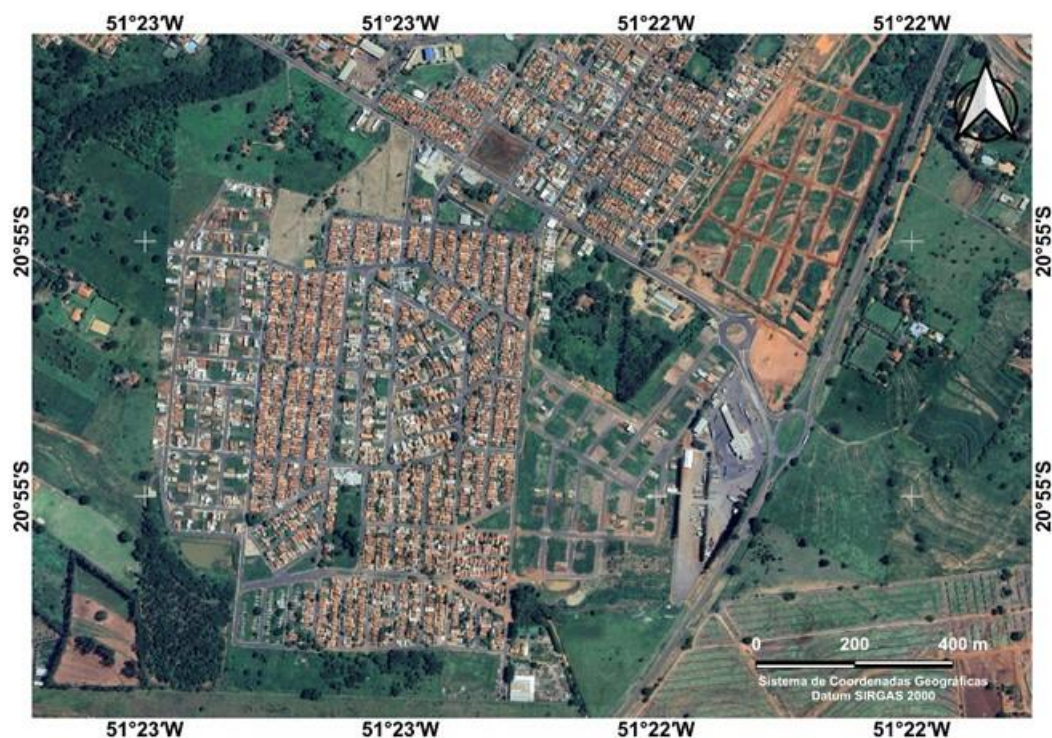
A investigação teve como foco a análise de locais com potencial impacto ambiental decorrente da presença de depósitos de sucata e resíduos metálicos. Um dos principais pontos observados situa-se no Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli (Figura 3), em uma área de aproximadamente 440 m² (Figura 4), originalmente cedida para uso como espaço de lazer comunitário. Além disso, foram incluídas na pesquisa empresas especializadas no comércio e armazenamento de resíduos metálicos, localizadas nos bairros Stella Maris, Vila Mineira, Vila Passarelli e no Distrito Industrial, totalizando cinco estabelecimentos atuantes no segmento de ferro velho e reciclagem de sucata.

Figura 2 Localização do município de Andradina/SP.



Fonte: Elaborada pela autora em “20/04/2025”.

Figura 3 Imagem do Google Earth mostrando o Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli.



Fonte: Google Earth, acessado em “26/11/2025”.

Figura 4 Imagem do Google Earth com delimitação da área de estudo próximo ao Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli.



Fonte: Google Earth, acessado em “26/11/2025”.

Outro ponto relevante é o pátio de veículos apreendidos, atualmente operado sob gestão estadual e localizado no Jardim Santa Cecília. Este pátio é credenciado pelo Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (Detran-SP) e opera com base nos editais de leilão do órgão. Caso a prefeitura municipal deseje estabelecer convênio para municipalização desse serviço, será necessário atender aos requisitos legais estipulados pelo Detran-SP, incluindo a apresentação de um plano de trabalho, infraestrutura adequada e a observância da legislação ambiental vigente.

Figura 5 Pátio credenciado pelo DETRAN de São Paulo, para armazenamento de veículos apreendidos, localizado no Jardim Santa Cecília – Andradina/SP.



Fonte: Google Earth, acessado em “26/11/2025”.

3.2 Procedimentos Metodológicos:

A pesquisa foi dividida em três etapas principais:

a) **Revisão Bibliográfica:** Na primeira etapa, foi realizada uma ampla revisão da literatura em fontes secundárias — incluindo livros, artigos científicos, dissertações, teses, legislações, resoluções e normas técnicas a fim de embasar conceitualmente a análise. Buscou-se identificar e compilar os instrumentos legais que regulam a gestão de resíduos sólidos e a atividade de comercialização e armazenamento de sucatas metálicas. Foram analisadas, entre outras, a Lei nº 12.305/2010 (PNRS), a Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), a Lei Estadual nº 12.300/2006, a NBR 10004/2004 (classificação de resíduos), e resoluções do CONAMA.

b) **Levantamento de Dados em Campo:** A segunda etapa da pesquisa envolveu visitas técnicas aos locais identificados previamente, realizadas entre agosto de 2024 a outubro de 2025. Nessa etapa foram realizados registros fotográficos com celular, observação direta das condições ambientais e análise visual da disposição dos resíduos. Também foram coletadas informações junto a moradores, funcionários de empresas e autoridades municipais, a fim de compreender a percepção local sobre os impactos ambientais decorrentes da presença de sucatas metálicas em áreas urbanas e periurbanas. Os dados obtidos foram posteriormente organizados e comparados com a bibliografia e a legislação ambiental vigente.

c) **Análise Documental e Legal:** Na terceira etapa, foi feita a análise da documentação digital e disponível no site da prefeitura, ao Detran-SP e à CETESB. Também foram consideradas as legislações municipais vigentes em Andradina-SP, como a Lei Ordinária nº 2.920/2013 e Lei nº 889/1980 – alterada pela Lei Complementar nº 60/2025, que tratam da gestão de resíduos e da regulamentação local. A Decisão de Diretoria CETESB nº 130/2022/P também foi utilizada para verificar os parâmetros exigidos para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para empresas sujeitas ao Licenciamento Ambiental.

3.3 Caracterização da Pesquisa:

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de análise interpretativa, que busca desenvolver conhecimento a partir de observações sistemáticas da realidade e articulado com referenciais pertinentes à temática teórica e normativa existente. O caráter exploratório da pesquisa favorece o surgimento de novas hipóteses, permitindo ao pesquisador examinar fenômenos pouco documentados ou emergentes, como a influência ambiental da disposição irregular de resíduos metálicos.

3.4 Justificativa da Metodologia:

A escolha da metodologia qualitativa se justifica pela complexidade da problemática ambiental associada à disposição de resíduos metálicos, que envolve aspectos sociais, econômicos, legais e ambientais. Esse tipo de abordagem possibilita uma compreensão mais ampla do objeto de estudo, considerando não apenas dados quantitativos, mas também as experiências, percepções e práticas sociais envolvidas. A análise integrada do material obtido visa contribuir para o planejamento ambiental do município e sugerir diretrizes para a regularização, fiscalização e gestão sustentável das áreas impactadas por resíduos e sucatas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise desenvolvida ao longo desta pesquisa permitiu observar, com base em imagens obtidas pela plataforma Google Earth, a evolução do processo de destinação irregular de sucatas metálicas em uma área pública localizada no Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli, município de Andradina/SP. Utilizando a ferramenta de “linha do tempo” do Google Earth, foram coletadas imagens dos anos de 2017 a 2023, permitindo acompanhar a dinâmica de ocupação e degradação do local.

Nos anos de 2017, 2018, 2019 e 2020, a área apresentava características compatíveis com seu uso original – um espaço livre, potencialmente destinado a atividades de lazer e uso comunitário. No entanto, a partir de 2021, foi possível identificar visualmente os primeiros sinais da introdução de materiais metálicos e sucatas. Essa ocupação se intensificou significativamente nos anos de 2022 e 2023 (Figura 6), indicando uma crescente descaracterização do uso do solo e a intensificação de impactos ambientais negativos.

A expansão urbana desordenada tem sido um dos principais fatores associados ao agravamento de problemas ambientais nas cidades brasileiras. Como afirma Santos (1993, p. 95), “com diferença de grau e de intensidade, todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas [...] problemas como os do emprego, da habitação, dos transportes, do lazer, da água, dos esgotos, da educação e saúde [...] são genéricos e revelam enormes carências”. Essas carências estruturais demonstram que a urbanização desigual e a falta de infraestrutura se tornam terreno fértil para a degradação ambiental. Nessas áreas fragilizadas, observa-se com frequência a intensificação do descarte irregular de materiais, incluindo sucatas de ferro, entulho e diferentes tipos de resíduos.

Nessa perspectiva, Santos (1996) destaca que os problemas ambientais urbanos, como o descarte irregular de sucatas, não devem ser compreendidos apenas como falhas pontuais de gestão, mas como expressões do modo de produção do espaço, resultado das desigualdades e contradições presentes no processo de urbanização. Ou seja, o surgimento de pontos de descarte irregular reflete diretamente como o território é produzido, organizado e utilizado, revelando a relação entre expansão urbana, desigualdades socioespaciais e ausência de infraestrutura adequada.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), todos os geradores de resíduos sólidos são responsáveis pela destinação ambientalmente

adequada desses materiais. A legislação proíbe expressamente o descarte em terrenos, corpos d'água e demais áreas sem licenciamento. No caso em estudo, não há evidências de que exista um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) aprovado ou executado, o que constitui uma violação direta à legislação federal.

A Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998) estabelece sanções penais e administrativas para condutas que causem degradação ambiental. O depósito de sucatas em área pública, sem controle, caracteriza crime ambiental nos termos do artigo 54 da referida lei, que prevê pena de reclusão e multa para quem causar poluição capaz de resultar em danos à saúde humana ou à fauna e flora. Além disso, conforme a Resolução CONAMA nº 313/2002, atividades relacionadas à reciclagem de metais devem apresentar anualmente o Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais (RAPP).

Do ponto de vista Estadual, a Lei Estadual nº 12.300/2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos em São Paulo, é categórica ao proibir o lançamento de resíduos "in natura" a céu aberto e a deposição inadequada no solo (art. 14, incisos I e II). A situação constatada na área de estudo configura clara infração a esses dispositivos. Ainda segundo essa legislação, áreas com presença de resíduos que possam causar dano à saúde humana ou ao meio ambiente podem ser caracterizadas como áreas contaminadas (art. 5º, inciso IX), o que reforça a urgência de ação por parte do poder público local.

Figura 6 Imagem do Google Earth mostrando a alteração da área de estudo em função do tempo. (A)-2017; (B)-2018; (C)-2019; (D)-2020; (E)-2021; (F)-2022 e (G)-2023.



Fonte: Google Earth, acessado em “20/04/2025”.

A situação observada também infringe a Norma Brasileira NBR 10004/2004 da ABNT, que classifica e estabelece critérios para o gerenciamento de resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais. As sucatas metálicas, embora muitas vezes não perigosas por si só, quando misturadas a óleos, tintas, graxas e outros resíduos podem ser classificadas como resíduos perigosos Classe I, exigindo tratamento e disposição final apropriada.

Ainda no âmbito Estadual, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), órgão responsável pelo monitoramento da água, ar e solo, determina que o transporte de sucata de ferro entre gerador, transportador e destinatário seja previamente autorizado por ela, através da emissão do CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental), documento obrigatório.

A CETESB através do SIGOR (Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos), instituído pelo Decreto Estadual nº 60.520, em 5 de junho de 2014, é uma ferramenta que auxilia no monitoramento da gestão dos resíduos sólidos desde sua geração até sua destinação final, incluindo o transporte e destinações intermediárias e permite o gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos.

As empresas de sucatas e reciclagem só poderão movimentar seus resíduos através do cadastramento no SIGOR, módulo MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para o gerenciamento e rastreamento de resíduos no Estado de São Paulo. O destinatário só pode receber a sucata com controle adequado e o CADRI correspondente.

Empresas que realizam reciclagem de sucatas metálicas (ferrosas e não-ferrosas) devem obter Licença Prévia da CETESB, conforme listado no Anexo 10 do Regulamento da Lei nº 997/76 (Decreto 8.468/02 c/c 47.397/02). Transporte das sucatas deve ser feito em embalagens ou contêineres apropriados, com rotulagem, fichas de emergência, símbolos de risco e nota fiscal discriminando o resíduo. Empresas devem estar cadastradas no SIGOR e autorizadas pela CETESB para atuar como geradores, transportadores ou destinadores.

No município de Andradina, conforme disposto na Lei Municipal nº 889/1980 (Código de Posturas), o descarte inadequado de sucatas metálicas, como restos de veículos, máquinas, estruturas metálicas, eletrodomésticos ou qualquer material inservível abandonado em vias públicas, terrenos baldios, áreas de preservação ou propriedades sem autorização, constitui infração sujeita a penalidades

administrativas. Além das penalidades, a autoridade municipal pode exigir a imediata limpeza da área afetada e a recuperação ambiental do local impactado.

Artigos jornalísticos do município de Andradina relatam a mobilização de força-tarefa coordenada pela Prefeitura, polícias e demais órgãos de controle, com foco na fiscalização de ferros-velhos, conforme matérias publicadas no “Hoje Mais Andradina”, 2022 e “Jornal Impacto Online”, em 2024 (Figura 7 e 8).

Figura 7 Fiscalização chega firme nos chamados “ferros velho” em Andradina.



Fonte: 2022. Imagem. Disponível em: [Fiscalização chega firme nos chamados "ferro velho" em Andradina - Hojemais de Andradina SP](#). Acesso em: 22/04/2025.

Estes artigos jornalísticos relatam que a operação teve como foco coibir o comércio ilegal de materiais metálicos, especialmente fios de cobre, além de verificar condições de higiene e segurança nos estabelecimentos do setor (Jornal Impacto Online, 2024). A iniciativa evidencia a articulação entre os poderes públicos para enfrentar não apenas infrações ambientais, mas também práticas como a receptação de bens furtados. O que comprova o fato de que o armazenamento incorreto de materiais de sucatas tem ganhado notoriedade.

Além desse aspecto criminal-ambiental, as matérias publicadas em mídia social destacam que muitos ferros-velhos operam em condições que representam risco à saúde pública, pois acumulam sucatas, lonas, pneus e recipientes que favorecem o desenvolvimento de larvas do mosquito *Aedes aegypti*. De fato, em 100% dos locais vistoriados foram encontradas larvas desse vetor, segundo relato da fiscalização

municipal (Jornal Impacto Online, 2024). Já a matéria publicada no portal HojeMais complementa que, em apenas um ponto de vistoria, foram colhidas 42 amostras e todas confirmadas como larvas de *Aedes aegypti* (HojeMais, 2024).

Figura 8 Força-tarefa suspende atividades de ferro velho irregular em Andradina.



Fonte: 2023. Imagem. Disponível em: [Força Tarefa suspende atividades de ferro velho irregular em Andradina - Andradina SP - Andravirtual](#). Acesso em : 22/04/2025.

Baseado no que foi exposto, a área de estudo próximo ao Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli, além de apresentar sinais de degradação ambiental pelas imagens de satélite, representa um potencial risco à saúde pública e ao equilíbrio social da comunidade local. A presença de resíduos metálicos em áreas abertas favorece a proliferação de vetores de doenças como o *Aedes aegypti*, devido ao acúmulo de água em recipientes abandonados, pneus e partes metálicas. Também há risco de proliferação de animais peçonhentos, como escorpiões, podendo ocasionar acidentes com crianças e moradores que frequentam a área (Figura 9 e 10).

Do ponto de vista social, a ocupação irregular de espaço público com resíduos compromete o ordenamento urbano, especialmente em áreas inicialmente destinadas ao lazer ou serviços comunitários. Tal prática pode gerar insatisfação, conflitos e sensação de abandono por parte da população, prejudicando o convívio e a segurança local.

Souza (1994) afirma que, quando a gestão pública falha, surgem espaços negligenciados, frequentemente ocupados por resíduos sólidos descartados de forma inadequada. Esses “vazios urbanos” ou áreas mal fiscalizadas tornam-se ambientes favoráveis ao acúmulo de sucatas e materiais abandonados, demonstrando a relação direta entre omissão do poder público e a intensificação dos impactos ambientais no espaço urbano.

Além disso, Souza (1997) reforça que a prevenção de impactos ambientais depende de um planejamento urbano contínuo, capaz de antecipar problemas e organizar ações para mitigá-los. Para a autora, é justamente a ausência desse planejamento que favorece o acúmulo de resíduos em áreas mal administradas, evidenciando a necessidade de políticas públicas permanentes, associadas à fiscalização efetiva, educação ambiental e ordenamento territorial.

Assim, observa-se que o descarte irregular de sucatas em municípios como Andradina não é um evento isolado, mas o resultado de processos estruturais vinculados à urbanização desigual, às falhas de gestão e à ausência de planejamento. A integração das reflexões de Santos e Souza demonstra que a solução para esse problema requer não apenas ações pontuais, mas uma transformação na forma como o território urbano é organizado, utilizado e planejado.

Em função das infrações ambientais constatadas, o empreendimento responsável pela disposição irregular de resíduos metálicos pode estar sujeito às seguintes penalidades:

- Multas administrativas (Lei nº 9.605/1998);
- Suspensão de atividades;
- Responsabilização civil e penal por dano ambiental;
- Obrigatoriedade de recuperação da área degradada;
- Perda de licenciamento ambiental ou indeferimento de futuros pedidos de regularização;

Cabe destacar que, de acordo com a Decisão de Diretoria CETESB nº 130/2022/P, qualquer empreendimento que desenvolva atividades de impacto ambiental relevante deve apresentar e manter atualizado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos como condição para obtenção ou renovação da Licença de Operação. A ausência desse documento pode impedir a regularização da empresa e comprometer sua continuidade operacional.

4.1 Medidas Mitigadoras e Recomendações:

Diante dos impactos identificados, sugere-se a adoção das seguintes medidas para mitigação e controle:

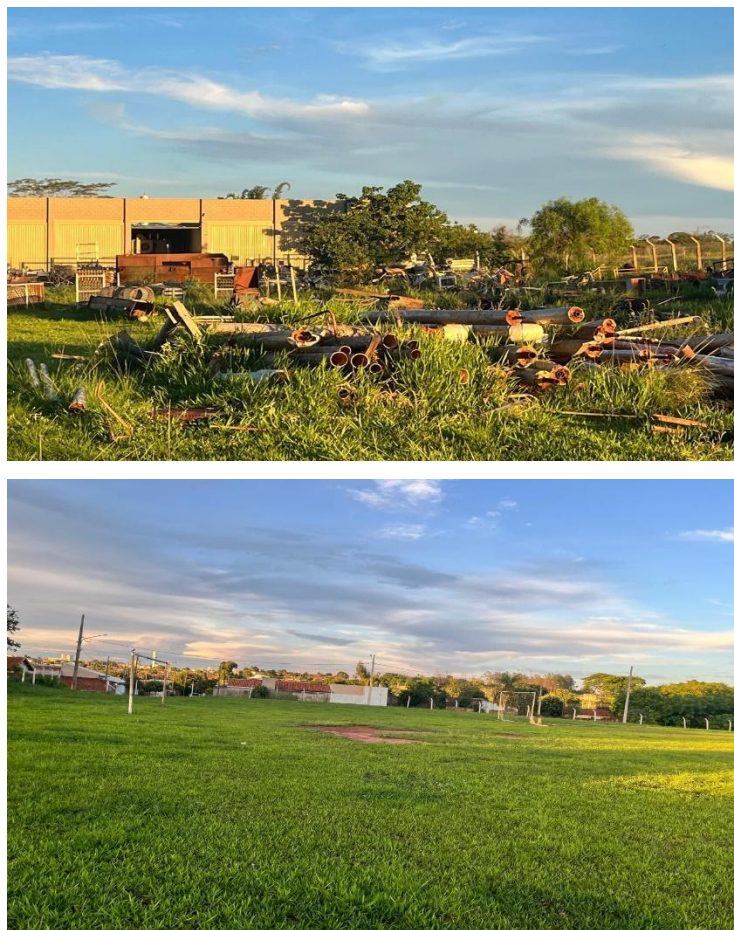
- Remoção imediata dos resíduos metálicos do local;
- Encaminhamento dos materiais a empresas legalmente licenciadas para tratamento e reaproveitamento;
- Implantação de barreiras físicas para evitar nova deposição;
- Impermeabilização do solo no local afetado;
- Implementação de programas de Educação Ambiental junto à comunidade
- Realização de vistorias regulares por órgãos ambientais.

Figura 9 Fotos dos resíduos de sucata dispostos de forma irregular em área de domínio público.



Fonte: Elaborada pela autora em “18/04/2025”.

Figura 10 Fotos dos resíduos de sucata dispostos de forma irregular em área de domínio público.

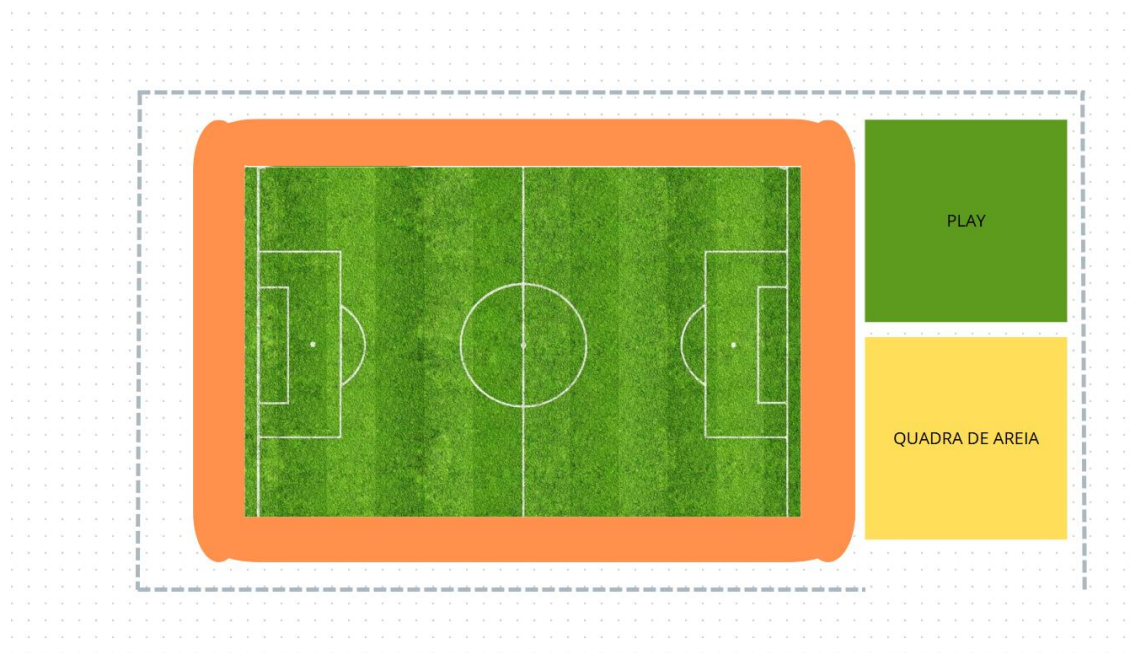


Fonte: Elaborada pela autora em “18/04/2025”.

O armazenamento deve ser feito em um terreno apropriado, longe de áreas residenciais, cursos d’água, e áreas de proteção ambiental. Preferencialmente, o local deve estar em uma área classificada como zona industrial para evitar conflitos de uso do solo. Na constatação de substâncias contaminantes, como óleos ou combustíveis, o solo do local deve ser impermeabilizado com concreto ou geomembranas, para evitar a infiltração.

Sempre que possível, utilizar galpões ou coberturas para proteger a sucata de intempéries, evitando a oxidação acelerada e a contaminação do solo com partículas metálicas. Organizar o resíduo metálico por categorias (ferro, aço, metais mistos) para facilitar a logística e o manuseio. Qualquer óleo, graxa ou líquido residual presente nas sucatas deve ser removido e descartado de forma adequada, conforme legislação. Realizar inspeções regulares para detectar possíveis vazamentos ou acúmulo de água parada (que pode atrair mosquitos ou causar corrosão).

Figura 11 Proposição para recuperação e revitalização da área de lazer do Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli.



Fonte: Elaborada pela autora em “20/04/2025”.

Com base no diagnóstico realizado e considerando os impactos negativos provenientes do descarte inadequado de resíduos metálicos na área estudada, elaborou-se uma proposta de intervenção destinada à recuperação e revitalização do espaço público localizado no Conjunto Habitacional Álvaro Gasparelli. A intervenção prevê a reorganização do espaço urbano com o objetivo de restabelecer sua função social, garantindo segurança, acessibilidade e uso adequado pela comunidade.

A proposta contempla a requalificação do campo de futebol existente, incluindo melhorias estruturais no piso, delimitação adequada das linhas de jogo e instalação de área de circulação segura ao redor do campo. Paralelamente, sugere-se a criação de um espaço destinado ao lazer infantil (*playground*), visando o atendimento de demandas recreativas de crianças e a promoção da socialização comunitária.

Adicionalmente, prevê-se a implantação de uma quadra de areia destinada à prática de esportes e atividades físicas, bem como a inclusão de equipamentos voltados à ginástica ao ar livre, de forma a estimular hábitos saudáveis e favorecer o uso coletivo do espaço por diferentes faixas etárias. Essa reorganização busca

promover um ambiente multifuncional, acessível e seguro, capaz de fortalecer o convívio social e contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos moradores.

A análise desenvolvida neste trabalho permitiu constatar que a presença de resíduos metálicos dispostos de forma irregular em áreas urbanas do município de Andradina-SP configura um grave problema socioambiental. Ainda que a atividade de reciclagem representa uma estratégia relevante dentro da lógica da economia circular, a ausência de controle adequado no armazenamento e na destinação final das sucatas compromete os benefícios ambientais, sociais e econômicos que poderiam ser alcançados.

As imagens analisadas, aliadas ao levantamento de campo e ao arcabouço normativo, demonstram que a ocupação indevida de áreas públicas com resíduos metálicos acarreta degradação ambiental, contaminação do solo, riscos à saúde pública e perda do uso social do espaço urbano.

Tais evidências reforçam a necessidade de um planejamento ambiental eficaz, embasado em políticas públicas, fiscalização e envolvimento da comunidade. Medidas como a remoção imediata dos resíduos, recuperação da área degradada e ações de educação ambiental são fundamentais para a reversão do quadro diagnosticado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, entende-se que a gestão de resíduos sólidos em áreas urbanas deve estar articulada ao ordenamento territorial, às políticas de desenvolvimento sustentável e ao cumprimento rigoroso das normativas ambientais vigentes. Além disso, reforça-se a importância de incentivar práticas ambientalmente adequadas no setor de reciclagem, por meio da regularização das atividades, da capacitação técnica dos agentes envolvidos e da criação de instrumentos que promovam a formalização e o controle operacional.

Nesse contexto, é imprescindível que empresas poluidoras sejam responsabilizadas por danos ambientais decorrentes de suas atividades, conforme previsto no arcabouço legal brasileiro. Da mesma forma, cabe ao poder público municipal intensificar a fiscalização e atuar preventivamente, garantindo que áreas públicas e privadas sejam utilizadas de maneira adequada e conforme a legislação ambiental. A participação da população também se mostra fundamental nesse processo, seja por meio de denúncias, reclamações ou acompanhamento das ações do poder público, fortalecendo o controle social e ampliando a eficiência da gestão ambiental local.

A adoção articulada dessas medidas contribui para uma gestão mais eficiente, socialmente justa e alinhada aos princípios de sustentabilidade, favorecendo ambientes urbanos mais organizados, seguros e ambientalmente equilibrados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREMA – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023. São Paulo: ABREMA, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br>. Acesso em: 13 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2004). ABNT NBR 10.004: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro/RJ.

BARTHOLOMEU, Daniela Bachi; CAIXETA-FILHO, José Vicente (Orgs.). Logística ambiental de resíduos sólidos. São Paulo: Atlas, 2011.

BATISTA, Daniella Cristina. Classificação e caracterização dos resíduos do beneficiamento da sucata de ferro e aço utilizada no processo siderúrgico para identificação da viabilidade de aplicações. 2014. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014. doi:10.11606/D.18.2014.tde-18122014-100431. Acesso em: 2025-06-02.

BESSEN, Gina Rizpah; FRACALANZA, Ana Paula. Gestão de resíduos sólidos: avanços e desafios no contexto brasileiro. São Paulo: Cortez, 2016.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 maio 2025.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República,. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 mai. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 12 maio 2025.

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. Brasília, [s. n.], 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 12 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1998.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá

outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: 12 maio 2025.

CERETTA, Paulo Sérgio; RUTHES, Sidarta; RUTHES, Michael. Inovação na gestão de resíduos recicláveis em indústria metalúrgica. INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, São Paulo, v. 1, n. 1, Seção 3, ago. 2006. Disponível em:
http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/secao_interfacehs.asp?ed=1&cod_artigo=24. Acesso em: 13 maio 2025.

CETESB. Decisão de Diretoria nº 130/2022/P, de 15 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/DD-130-2022-P-Termo-de-Referencia-para-Planos-de-Gerenciamento-de-Residuos-CA-Setor-de-Residuos.pdf>. Acesso em: 12 maio 2025.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:
https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em: 12 maio 2025.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 out. 2002. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=263>. Acesso em: 12 maio 2025.

FLORIANO, Eduardo Pagel. Planejamento ambiental. 1. ed. Santa Rosa: ANORGS – Associação de Pesquisa, Educação e Proteção Ambiental do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2004. 54 p. (Série Cadernos Didáticos, n. 6).

HOJE MAIS – Andradina. Município de Andradina intensifica limpeza de áreas com descarte irregular de sucata. Andradina, 2022. Disponível em: <https://www.hojemais.com.br/andradina/noticia/geral/fiscalizacao-chega-firme-nos-chamados-ferro-velho-em-andradina>. Acesso em: 01 outubro 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: Andradina. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/andradina.html>. Acesso em: 12 maio 2025.

JORNAL IMPACTO ONLINE – Jornal de Andradina. Prefeitura realiza ação de limpeza em locais de descarte irregular. Andradina, 2024. Disponível em: <https://www.jornalimpactoonline.com.br/?url=politica/prefeitura-de-andradina-volta-a-fiscalizar-ferros-velhos>. Acesso em: 01 outubro 2025.

MOURA, L. P.; RODRIGUES, C. F. Impactos ambientais do descarte de sucata metálica contaminada: estudo de caso em Santo Amaro (BA). Revista Brasileira de Gestão Ambiental, v. 14, n. 2, p. 55-68, 2020.

OLIVEIRA, J. R.; BORTOLETO, A. P. Resíduos eletroeletrônicos e riscos ambientais: desafios da logística reversa no Brasil. Revista Direito & Sustentabilidade, v. 8, n. 3,

p. 112-130, 2022.

PHILIPPI JR., Arlindo (org.). Gestão ambiental municipal: princípios e práticas. São Paulo: Manole, 2004.

Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira. / Sandra Tédde Santaella et al. Fortaleza: UFC / LABOMAR / NAVE, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273132019_Residuos_solidos_e_a_atual_politica_ambiental_brasileira

SANTOS, Milton. A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. A Urbanização Brasileira. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1993.

SÃO PAULO. (2006). Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 17 mar. 2006. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso em: 12 maio 2025.

SILVA, M. A. Direito ambiental e o caso do cézio-137: lições sobre responsabilidade e gestão de resíduos perigosos. São Paulo: Atlas, 2019.

SOUZA, Maria Adélia Aparecida de. A Identidade da Metrópole. São Paulo: Hucitec, 1994.

SOUZA, Maria Adélia Aparecida de. O Município no Século XXI: Cenário Institucional e Espaços de Gestão. São Paulo: Hucitec, 1997.

SZIGETHY, Leonardo; ANTENOR, Samuel. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília. Publicado em 09/07/2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 12 maio 2025.

TCHOBANOGLIOUS, George; KREITH, Frank. Handbook of Solid Waste Management. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2002.

VILLASEÑOR, José; LEÓN-FERNÁNDEZ, Luis F.; FERNÁNDEZ-MORALES, Francisco J. Metal recovery from wastes: a review of recent advances in the use of bioelectrochemical systems. Applied Sciences, v. 15, n. 3, p. 1456-1464, 2025.

ZHANG, Yanhao et al. Environmental problems of emerging toxic metals and treatment technology and methods. RSC Advances, v. 14, p. 37299–37310, 2024.