

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

MYLLENA ISABELLA GONÇALVES OLIVEIRA

**ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA DEMANDA E DO PERFIL DOS USUÁRIOS
DO SERVIÇO DE CATA-TRECO DE RESÍDUOS VOLUMOSOS EM POÇOS DE
CALDAS – MG**

POÇOS DE CALDAS/MG

2026

MYLLENA ISABELLA GONÇALVES OLIVEIRA

**ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA DEMANDA E DO PERFIL DOS USUÁRIOS
DO SERVIÇO DE CATA-TRECO DE RESÍDUOS VOLUMOSOS EM POÇOS DE
CALDAS – MG**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Tecnologias Ambientais Aplicadas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael de Oliveira Tiezzi

POÇOS DE CALDAS/MG

2026

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Campus Poços de Caldas

Oliveira, Myllena Isabella Gonçalves.

Análise espaço temporal da demanda e do perfil dos usuários do serviço de Cata-Treco de resíduos volumosos em Poços de Caldas - MG / Myllena Isabella Gonçalves Oliveira. - Poços de Caldas, MG, 2026.
83 f. : il. -

Orientador(a): Rafael de Oliveira Tiezzi.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, MG, 2026.
Bibliografia.

1. Resíduos sólidos urbanos. 2. Análise espacial. 3. Políticas públicas. 4. Educação ambiental. 5. Setor censitário. I. Tiezzi, Rafael de Oliveira, orient.
II. Título.

“ ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA DEMANDA E DO PERFIL DOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE CATA-
TRECO DE RESÍDUOS VOLUMOSOS EM POÇOS DE CALDAS – MG ”

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a
Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela
Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração:
Gestão e manejo de recursos naturais e biodiversidade.

Aprovada em: 09 de abril de 2026.

Prof. Dr. Rafael de Oliveira Tiezzi

Instituição: Universidade Federal de São Carlos

Prof. Dr. Paulo Henrique Bretanha Junker Menezes

Instituição: Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Fábio Ribeiro de Oliveira

Instituição: Universidade Federal de Alfenas



Documento assinado eletronicamente por **Rafael de Oliveira Tiezzi, Usuário Externo**, em 15/04/2026, às 11:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1765631** e o código CRC **9ED224E1**.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por me conceder saúde, força e sabedoria ao longo desta jornada, iluminando meus caminhos e tornando possível a realização deste trabalho.

À minha família, em especial ao meu pai, Marcos, à minha mãe, Regina, à minha irmã, Maria Eduarda, e a todos os meus familiares, pelo amor, apoio incondicional e incentivo constantes. Agradeço pela compreensão, pela paciência e por sempre acreditarem em mim. Vocês são minha base e minha maior motivação.

À Isis Alves, pela presença constante ao longo desta caminhada, pelo apoio, parceria e pela forma singular com que tornou os dias mais leves e os desafios mais suportáveis, e pela parceria também na construção deste trabalho, marcada pela colaboração, comprometimento e pela valiosa troca de conhecimentos.

Aos meus amigos, pelo apoio, incentivo e companheirismo ao longo desta caminhada. Suas palavras e presença foram fundamentais nos momentos mais desafiadores.

À Universidade Federal de Alfenas, pela oportunidade de formação acadêmica e pelo ambiente que proporcionou crescimento científico, profissional e pessoal.

À Prefeitura Municipal de Poços de Caldas, pelo fornecimento da base de dados utilizada nesta pesquisa, essencial para a realização das análises e construção dos resultados, bem como a todos os funcionários da Divisão de Zeladoria da Região Oeste, pelo apoio e contribuições que auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rafael de Oliveira Tiezzi, pela orientação, confiança, dedicação e contribuições fundamentais ao desenvolvimento desta pesquisa, sendo uma importante referência em minha formação.

Aos pesquisadores e professores que contribuíram com dados e suporte técnico, pelo apoio fundamental à construção deste estudo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu sincero agradecimento.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

“Quem não mede, não gerencia”.
(William Edwards Deming, 1950)

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos constitui um dos principais desafios das cidades contemporâneas, especialmente diante do crescimento populacional, da intensificação dos padrões de consumo e das limitações operacionais dos serviços públicos. Nesse contexto, os resíduos volumosos destacam-se por suas especificidades logísticas e pelo elevado potencial de descarte irregular. O presente estudo tem como objetivo analisar a demanda e o perfil socioeconômico dos usuários do serviço de Cata-Treco no município de Poços de Caldas (MG), a partir da integração entre dados operacionais e variáveis censitárias. A pesquisa baseou-se em registros de solicitações do serviço no período de 2021 a 2024, espacializados por setor censitário com o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), e cruzados com indicadores de renda e alfabetização. Foram aplicadas análises estatísticas e espaciais para identificar padrões de distribuição da demanda e possíveis correlações com características socioeconômicas. Os resultados evidenciam que a utilização do serviço não ocorre de forma homogênea no território, concentrando-se em setores urbanos com renda baixa a intermediária. Observou-se baixa utilização tanto em áreas de extrema vulnerabilidade quanto em setores de alta renda, indicando que fatores como padrão de consumo, acesso à informação e alternativas de descarte influenciam diretamente a demanda. Verificou-se ainda uma relação inversa entre analfabetismo e uso do serviço, sugerindo que níveis mais elevados de escolaridade favorecem o acesso e a utilização do Cata-Treco. Além disso, a análise espacial revelou padrões persistentes ao longo do tempo, com concentração de solicitações em áreas específicas, evidenciando a existência de condicionantes estruturais. Conclui-se que a demanda pelo serviço está associada a fatores socioeconômicos e territoriais, e não apenas à necessidade potencial da população. Os achados reforçam a importância da incorporação de análises socioespaciais no planejamento da gestão de resíduos sólidos, contribuindo para a otimização dos serviços, a alocação mais eficiente de recursos e a promoção de maior equidade no acesso às políticas públicas.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos; análise espacial; políticas públicas; educação ambiental, setor censitário.

ABSTRACT

Municipal solid waste management represents one of the major challenges faced by contemporary cities, particularly in the context of population growth, increasing consumption patterns, and the operational constraints of public services. Within this framework, bulky waste presents distinctive logistical challenges and a high potential for illegal disposal. This study aims to analyze the demand for and the socioeconomic profile of users of the municipal bulky waste collection service ("Cata-Treco") in the municipality of Poços de Caldas, Minas Gerais, Brazil, by integrating operational service data with census-based socioeconomic variables. The research was based on service request records collected between 2021 and 2024, which were georeferenced by census tract using Geographic Information Systems (GIS) and combined with income and literacy indicators. Statistical and spatial analyses were conducted to identify demand distribution patterns and potential correlations with socioeconomic characteristics. The results indicate that service utilization is unevenly distributed across the municipality, with demand concentrated in urban census tracts characterized by low to middle-income populations. Conversely, low utilization was observed in both highly vulnerable areas and high-income neighborhoods, suggesting that factors such as consumption patterns, access to information, and the availability of alternative disposal options significantly influence service demand. An inverse relationship was also identified between illiteracy rates and service utilization, indicating that higher educational attainment facilitates access to and use of the bulky waste collection service. Furthermore, spatial analysis revealed persistent demand clusters over time, highlighting the presence of underlying structural determinants influencing service use. The findings demonstrate that demand for bulky waste collection is associated not only with the population's potential need but also with socioeconomic and territorial factors. These results underscore the importance of incorporating socio-spatial analyses into municipal solid waste management planning, thereby supporting service optimization, more efficient resource allocation, and greater equity in access to public environmental services.

Keywords: municipal solid waste; bulky waste; spatial analysis; public policy; environmental education; census tract.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Município de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil.....	30
Figura 2 - Distribuição dos eventos de CTC por ano.....	34
Figura 3 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2021	35
Figura 4 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2022	35
Figura 5 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2023	36
Figura 6 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2024	36
Figura 7 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG (2021-2024).....	37
Figura 8 - Solicitações totais do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG (2021-2024).....	38
Figura 9 - Distribuição espacial da renda média dos responsáveis pelo domicílio (SM) no Município de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil	39
Figura 10 - Distribuição espacial da taxa de analfabetismo (%) - Poços de Caldas-MG, Brasil	40
Figura 11 - Evolução anual dos 5 (cinco) maiores setores em eventos de coleta (CTC)	42
Figura 12 - Relação entre renda e eventos de coleta.....	43
Figura 13 - Renda x Intensidade de uso do CTC	43
Figura 14 - CTC por faixa de renda	44
Figura 15 - Relação entre solicitação e analfabetismo.....	46
Figura 16 - Analfabetismo x uso do CTC.....	46
Figura 17 - CTC por faixa de analfabetismo.....	47
Figura 18 - Heatmap de Correlação entre Educação e CTC.....	49
Figura 19 - Heatmap de correlação entre CTC e dados socioeconômicos	50
Figura 20 - Heatmap de intensidade do uso do CTC por setor e ano	51
Figura 21 - CTC Total x Número de domicílios.....	53
Figura 22 - Crescimento relativo do CTC	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTC	Cata-Treco
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
UNIFAL-MG	Universidade Federal de Alfenas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 URBANIZAÇÃO, PADRÕES DE CONSUMO E GERAÇÃO DE RESÍDUOS.....	13
2.2 PANORAMA HISTÓRICO DOS RESÍDUOS NO BRASIL	15
2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DO DESCARTE INADEQUADO DE RESÍDUOS.....	16
2.4 INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	18
2.5 RESÍDUOS VOLUMOSOS E DESAFIOS OPERACIONAIS NA LIMPEZA URBANA	20
2.6 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS USUÁRIOS E DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS	21
2.7 ANÁLISE ESPACIAL E USO DE SIG NA GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS ..	23
2.8 DESAFIOS DA GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	24
3 ARTIGO - ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA DEMANDA E DO PERFIL DOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE CATA-TRECO DE RESÍDUOS VOLUMOSOS EM POÇOS DE CALDAS – MG.....	26
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
5 REFERÊNCIAS.....	65

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um dos grandes desafios enfrentados mundialmente, especialmente em virtude do crescimento populacional, da urbanização acelerada e do aumento na geração de resíduos (Augusto; Gallo, 2022). Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), a gestão e o gerenciamento de RSU devem seguir uma ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2010). Esses princípios orientam a formulação de políticas públicas em todo o território nacional, buscando reduzir os impactos ambientais e sociais decorrentes do descarte inadequado de resíduos.

De acordo com a Abrelpe (2024), o Brasil encontra-se em processo de transição de um modelo historicamente pautado na disposição inadequada de resíduos no solo para sistemas mais sustentáveis de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Contudo, essa mudança ocorre de forma heterogênea entre regiões e municípios, refletindo desigualdades estruturais, institucionais e socioeconômicas. Apesar dos avanços observados, ainda persistem desafios relacionados à universalização da coleta, à destinação final ambientalmente adequada e à ampliação das práticas de reciclagem. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade contínua de fortalecimento dos instrumentos de gestão e de aprimoramento das políticas públicas voltadas aos resíduos sólidos.

Diante deste contexto, dentre as políticas públicas de RSU, no município de Poços de Caldas destacam-se os serviços de coleta seletiva e Cata-Treco, que desempenham papel essencial na redução da disposição inadequada de resíduos. Esses serviços contribuem para minimizar a presença de resíduos volumosos em vias públicas, terrenos baldios e áreas ambientalmente sensíveis, promovendo melhores condições de limpeza urbana. Ademais, tais políticas fortalecem a integração entre gestão pública e participação social, ao oferecer canais acessíveis para que a população realize o descarte adequado de seus resíduos.

O serviço de Cata-Treco configura-se como um instrumento de política pública municipal destinado ao recolhimento programado de resíduos volumosos, como móveis, colchões, eletrodomésticos inservíveis e estofados, que não são contemplados pelos sistemas convencionais de coleta domiciliar. No município de Poços de Caldas, trata-se de um serviço público e gratuito, ofertado à população como

forma de garantir o descarte ambientalmente adequado desses materiais.

Essa modalidade de serviço tem como finalidade principal prevenir o descarte irregular em vias públicas, áreas verdes e cursos d'água, contribuindo para a melhoria da limpeza urbana, para a proteção ambiental e para a promoção de cidades mais sustentáveis. Ressalta-se, contudo, que, em outros municípios, o serviço pode apresentar diferentes formas de gestão, podendo ser executado diretamente pelo poder público, por meio de concessões, parcerias ou até mesmo mediante cobrança de tarifas. Além disso, o Cata-Treco representa uma alternativa de baixo custo para a população, ampliando o acesso a práticas adequadas de manejo de resíduos sólidos.

O presente estudo dialoga diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, em especial com o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, o ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis e o ODS 6 – Água Potável e Saneamento. A adequada gestão dos resíduos sólidos urbanos é elemento fundamental para a construção de cidades mais inclusivas, resilientes e ambientalmente responsáveis. Ademais, a promoção de práticas adequadas de descarte contribui para a redução de impactos sobre os recursos hídricos e para o fortalecimento de padrões de consumo mais conscientes.

Este trabalho foi originado de uma demanda real do poder público municipal, decorrente da necessidade de aprimorar a gestão e o planejamento operacional do serviço de Cata-Treco, frente ao crescimento das solicitações e à ausência de diagnósticos sistematizados. A inexistência de análises consolidadas sobre o perfil dos usuários e os padrões espaciais de demanda dificultam a tomada de decisão e a alocação eficiente de recursos.

Nesse sentido, a pesquisa surge como instrumento de auxílio à administração pública, oferecendo subsídios para a formulação de estratégias mais eficazes no âmbito da gestão e das políticas de resíduos sólidos urbanos no município de Poços de Caldas, além de contribuir cientificamente para o entendimento do tema.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 URBANIZAÇÃO, PADRÕES DE CONSUMO E GERAÇÃO DE RESÍDUOS

O processo de urbanização em diversos contextos tem se desenvolvido sem o devido ordenamento territorial e sem planejamento urbano adequado, favorecendo a expansão descontrolada das cidades, o aprofundamento de desigualdades sociais, a precarização da infraestrutura básica e o agravamento de problemas como

congestionamentos, degradação ambiental e segregação socioespacial (Giaccom *et al.*, 2024; Mena, 2023; Carvalho Junior, 2013; ABBAS, 2008). Esse cenário evidencia que o crescimento urbano, quando não acompanhado por políticas públicas integradas, tende a comprometer a qualidade de vida da população e a intensificar pressões sobre os serviços urbanos (Bezerra; Camargo, 2024).

A urbanização acelerada e sem planejamento adequado, das últimas décadas constitui fator central para o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos em escala mundial. O êxodo rural promove a concentração populacional nas cidades e intensifica os padrões de consumo (Freitas, 2024). Como consequência, há elevação da produção de bens descartáveis e dos volumes de resíduos por habitante.

Esse processo altera a dinâmica socioeconômica e ambiental urbana. Em muitos casos, a expansão das cidades não é acompanhada por sistemas adequados de coleta e tratamento. Tal defasagem compromete a destinação ambientalmente correta dos resíduos. Dessa forma, a gestão de RSU torna-se cada vez mais complexa (Dantas, 2025; Carvalho, 2024; Leite, 2024; Silva, 2023; Bianco, 2014; Gripp, 2004).

Os padrões de consumo urbanos, influenciados por fatores econômicos, culturais e tecnológicos, também contribuem substancialmente para a geração de resíduos. Conforme observa a literatura, o consumo intensivo de produtos com ciclos de vida curtos e a proliferação de embalagens descartáveis elevam os fluxos de resíduos, demandando sistemas de gerenciamento mais robustos e adaptativos (Santos *et al.*, 2023). A lógica do consumismo contemporâneo, caracterizada pela rápida obsolescência de produtos e pela intensificação do consumo individual, exacerba não somente o volume total de resíduos, mas também sua diversidade, exigindo respostas integradas e inovadoras por parte das políticas públicas e dos gestores municipais (Dantas, 2025; Magalhães, 2025; Gripp, 2004).

Adicionalmente, a geração de resíduos urbanos apresenta uma correlação evidente com variáveis socioeconômicas, como renda per capita, nível educacional e padrão de vida da população. Estudos têm demonstrado que áreas urbanas com maiores níveis de atividade econômica tendem a gerar mais resíduos por habitante, refletindo uma tendência global de associação entre desenvolvimento socioeconômico e impacto ambiental. Essa relação é reforçada pela utilização de indicadores como a Pegada Ecológica, que quantificam a pressão ambiental resultante da geração e manejo inadequado de resíduos sólidos urbanos em contextos de consumo acelerado e expansão urbana (Santos *et al.*, 2020).

A geração de resíduos apresenta variações territoriais significativas dentro das cidades. Áreas centrais e economicamente dinâmicas exibem padrões distintos quando comparadas às zonas periféricas. Essas diferenças são influenciadas por fatores demográficos, uso do solo e infraestrutura urbana. A proximidade dos serviços de limpeza também interfere nesses padrões. A compreensão dessas variações é fundamental para o planejamento da gestão de resíduos. Ela permite identificar áreas críticas e orientar políticas públicas e alocação de recursos de forma mais eficiente (Mello, 2021).

Finalmente, a relação entre urbanização, padrões de consumo e geração de resíduos integra os desafios da sustentabilidade urbana. Esse debate está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Destacam-se, nesse contexto, o ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis, e o ODS 12, voltado ao consumo e à produção responsáveis. Esses objetivos orientam políticas públicas para a redução dos impactos dos resíduos. Tais diretrizes buscam minimizar pressões sobre os sistemas ambientais e sociais. A compreensão desses processos estruturais é essencial. Ela permite conciliar desenvolvimento urbano e sustentabilidade socioambiental. (Massuga, 2024; Muller *et al.*, 2024).

2.2 PANORAMA HISTÓRICO DOS RESÍDUOS NO BRASIL

A problemática dos resíduos sólidos no Brasil acompanha o próprio processo de formação e urbanização do território nacional. Até meados do século XX, a geração de resíduos urbanos apresentava volumes relativamente baixos e composição predominantemente orgânica, reflexo de uma economia pouco industrializada e de padrões de consumo menos intensivos (Botelho, 2025).

O aumento progressivo da geração de resíduos sólidos no Brasil pode ser compreendido a partir do período colonial, que marca uma ruptura na relação equilibrada que os povos indígenas mantinham com o meio ambiente. Antes da colonização, as formas de organização social e produtiva resultavam em baixa produção de rejeitos e reduzidos impactos ambientais. Com a chegada dos colonizadores, esse cenário foi profundamente modificado pelas atividades extrativistas, como a exploração de madeira e ouro. Soma-se a isso o crescimento populacional nos núcleos urbanos emergentes (Azevedo *et al.*, 2024; Silva, 2023).

Conforme destacam Nascimento *et al.* (2021, p.03), “Um olhar voltado para a história do Brasil permite perceber que o uso de resíduos sólidos de modo incorreto

acompanhará as ações do colonizador, pois os povos indígenas mantêm uma relação harmoniosa com o meio ambiente”. Nesse contexto, o manejo inadequado dos resíduos passa a se consolidar no território brasileiro, evidenciando a transição de práticas sustentáveis para modelos ambientalmente degradantes.

Na década de 1990, o debate institucional sobre a modernização da gestão de resíduos sólidos urbanos se intensificou, impulsionado por pressões internacionais, pelo fortalecimento do discurso ambiental e pela emergência de problemas sanitários, período em que o Brasil também assumiu compromissos com a Agenda 21 voltados ao desenvolvimento sustentável (Dantas, 2025). Nesse contexto, surgem iniciativas ainda incipientes de aterros sanitários, coleta seletiva e reciclagem, concentradas nos grandes centros urbanos e marcadas por profundas desigualdades regionais (Ibanhes, 2025; Santos Junior, 2025).

O principal marco histórico e legal da gestão de resíduos no Brasil ocorreu com a promulgação da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Queiroz, 2024). A PNRS estabeleceu uma mudança paradigmática na legislação ambiental brasileira. Entre seus princípios estão a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a priorização da não geração, redução, reutilização e reciclagem (Sasso, 2024; Gomes, 2023). A política também passou a exigir a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além disso, instituiu instrumentos como planos de gestão, logística reversa e o encerramento progressivo dos lixões (Moreira *et al.*, 2026; Botelho, 2024).

Apesar dos avanços normativos, a implementação da PNRS tem ocorrido de forma desigual no território brasileiro, evidenciando limitações estruturais, financeiras e técnicas nos municípios. A persistência de lixões, a baixa cobertura da coleta seletiva e a fragilidade dos sistemas de informação e monitoramento indicam que o país ainda enfrenta desafios significativos para consolidar um modelo de gestão integrado e sustentável de resíduos sólidos (Ibanhes, 2025; Silva, 2024).

2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DO DESCARTE INADEQUADO DE RESÍDUOS

O descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos configura-se como um dos principais vetores de degradação ambiental nas cidades contemporâneas, repercutindo de forma sistêmica sobre os compartimentos ambientais e sobre a saúde coletiva. A disposição irregular de resíduos em espaços públicos, terrenos baldios,

encostas e áreas marginais a cursos d'água potencializa a liberação de substâncias químicas no solo, contribuindo para processos de contaminação ambiental e comprometimento da qualidade dos ecossistemas (Fonseca; Oliveira; Leite, 2024; Sousa; Oliveira; Nascimento, 2024).

Além disso, a percolação de contaminantes oriundos desses resíduos para os aquíferos compromete a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, ampliando os riscos à saúde humana. Esses efeitos tornam-se ainda mais expressivos em municípios que carecem de infraestrutura técnica, institucional e financeira para o manejo integrado e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, o que reforça a vulnerabilidade ambiental e sanitária desses territórios (Rêgo, 2025).

No âmbito hidrológico, os impactos do descarte irregular manifestam-se de forma direta sobre os sistemas de drenagem urbana. A deposição de resíduos em vias públicas e áreas abertas favorece o carreamento de materiais sólidos pelas águas pluviais, resultando na obstrução de bocas de lobo, galerias pluviais e canais de drenagem. Tal processo contribui para a recorrência de alagamentos e inundações, intensificando fenômenos erosivos, o assoreamento de corpos hídricos e a deterioração progressiva da paisagem urbana, com prejuízos significativos ao funcionamento dos sistemas de saneamento básico (Leite, 2024).

Sob a perspectiva da saúde pública, a presença contínua de resíduos em locais inadequados cria condições propícias à proliferação de vetores de doenças, como roedores, mosquitos e outros organismos sinantrópicos. Esse ambiente insalubre está diretamente associado ao aumento da incidência de enfermidades de veiculação hídrica e vetorial, como leptospirose, dengue, chikungunya e outras arboviroses, especialmente em áreas marcadas por vulnerabilidade socioeconômica. A exposição prolongada da população a esses ambientes degradados amplia riscos epidemiológicos, sobrecarregando os sistemas públicos de saúde e agravando os custos sociais do manejo ineficiente dos resíduos (Santos; Kall, 2024; Garcia, 2023).

Os impactos sociais decorrentes do descarte inadequado evidenciam-se também no aprofundamento das desigualdades socioespaciais. Comunidades periféricas, caracterizadas por menor renda e menor acesso a serviços urbanos, tendem a concentrar áreas de deposição irregular de resíduos, tornando-se territórios de maior degradação ambiental e sanitária. Esse padrão reforça processos de exclusão social e de estigmatização territorial, além de comprometer o direito à cidade e à qualidade ambiental urbana, fundamentais para a promoção da justiça

socioambiental (Almeida, 2025; Querino; Silveira; Silva, 2022; Magalhães, 2021; Rigoldi; Lima, 2020).

Por fim, o descarte irregular de resíduos interfere negativamente na percepção e na apropriação dos espaços urbanos pela população, influenciando sentimentos de insegurança, desvalorização imobiliária e abandono de áreas públicas. A degradação visual e ambiental decorrente da presença de resíduos compromete o bem-estar coletivo e dificulta a construção de cidades mais inclusivas e sustentáveis. Tal cenário evidencia a necessidade de políticas públicas integradas que articulem planejamento urbano, educação ambiental e instrumentos eficazes de gestão de resíduos sólidos, de modo a mitigar os impactos ambientais e sociais associados ao manejo inadequado dos resíduos (Braga, 2024; Magalhães, 2021; Simonetti *et al.*, 2021).

2.4 INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os instrumentos de políticas públicas na gestão de resíduos sólidos constituem mecanismos fundamentais para a operacionalização dos princípios, diretrizes e objetivos definidos nos marcos legais e institucionais do setor (Santos; Mendes, 2025; Arantes; Pereira, 2021; Silva; Tagliaferro; Oliveira, 2021). Esses instrumentos possibilitam a conversão das diretrizes normativas em ações concretas, orientando o planejamento, a execução, o monitoramento e a avaliação das políticas públicas voltadas aos resíduos sólidos, especialmente na escala municipal (Bezerra, 2024; Silva; Fugii; Santoyo, 2017; Silva *et al.*, 2015).

A efetividade desses instrumentos está diretamente relacionada à capacidade do poder público de articular dimensões técnicas, administrativas, financeiras e sociais na condução dos serviços. Nesse contexto, a cooperação entre agentes políticos, gestores públicos e consultores especializados revela-se essencial para o aprimoramento dos sistemas de gestão de resíduos sólidos, uma vez que a complexidade do tema exige atuação integrada e multidisciplinar (Callegaro; Luciano, 2025; Pereira; Haonat, 2024; Ibiapina; Oliveira; Leocadio, 2022; Leite; Lócco, 2020).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) institui um conjunto de instrumentos voltados à gestão integrada, dentre os quais se destacam os planos de gestão de resíduos sólidos, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa, os sistemas de informação e os mecanismos de controle social (Brasil, 2010). Os planos de gestão, em particular, configuram-se como

instrumentos estruturantes, pois orientam a organização dos serviços, a definição de metas, a priorização de investimentos e a adoção de estratégias compatíveis com as realidades locais (Barcelos, 2025).

Entre os instrumentos previstos na PNRS, a logística reversa assume papel estratégico ao atribuir responsabilidades aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes quanto ao retorno de produtos e embalagens após o consumo (Soares, 2024; Brum, 2021). Esse mecanismo visa reduzir a disposição final de resíduos e estimular a reutilização e reciclagem, mas sua efetividade depende das condições sociais, institucionais e econômicas locais e da atuação conjunta de cidadãos, poder público e setor empresarial. (Vieira; Moreira; Reggiolli, 2025).

Os instrumentos operacionais são centrais para a efetivação das políticas públicas de resíduos sólidos, abrangendo a coleta domiciliar, a coleta seletiva, os ecopontos e os serviços voltados aos resíduos volumosos, os quais respondem de forma prática às demandas urbanas. A implementação desses instrumentos é diretamente influenciada pelo processo político, bem como pela atuação de entidades privadas, sendo a interação entre gestores públicos, comunidades epistêmicas, agentes políticos e setor privado um fator determinante (Guedes; Soares, 2024; Lima, 2023; Leite; Lócco, 2020).

Além disso, os instrumentos informacionais e participativos, como os sistemas de registro e tratamento de dados, indicadores de desempenho e canais de participação social, são essenciais para o acompanhamento e a avaliação das políticas públicas. Esses mecanismos permitem identificar gargalos operacionais, aprimorar a tomada de decisão e ampliar a transparência da gestão pública, fortalecendo o controle social sobre os serviços de limpeza urbana (Lenzi; Massi; Santana, 2024; Silva *et al.*, 2015) .

Embora a gestão de resíduos sólidos esteja amparada por legislações modernas, como a PNRS e seu decreto regulamentador, a administração institucional ainda é insuficiente em muitos municípios. Essas fragilidades dificultam o alcance de padrões ambientalmente adequados. Diante desse cenário, torna-se necessário fortalecer as capacidades técnicas e administrativas das instituições públicas. Além disso, é fundamental promover, de forma contínua, políticas de educação e conscientização ambiental para garantir o cumprimento das normas vigentes. (Santos, 2024; Silva, 2024; Silva; Silva; Cavalcanti, 2023; Silva, 2023; Santiago *et al.*, 2021).

2.5 RESÍDUOS VOLUMOSOS E DESAFIOS OPERACIONAIS NA LIMPEZA URBANA

Os resíduos volumosos constituem uma fração específica dos resíduos sólidos urbanos caracterizada por seu grande porte, peso e dificuldade de manejo, abrangendo materiais como móveis inservíveis, colchões, estofados, eletrodomésticos fora de uso, madeiras e outros objetos de dimensões incompatíveis com os sistemas convencionais de coleta domiciliar. Em razão dessas características, esse tipo de resíduo demanda estratégias operacionais diferenciadas, tanto no que se refere à logística de coleta quanto à destinação final ambientalmente adequada (Ferri; Fenner, 2025; Silva, 2022; ABNT NBR 15.112, 2004).

A ausência ou insuficiência de serviços específicos para o recolhimento de resíduos volumosos figura como um dos principais fatores associados ao descarte irregular em áreas urbanas (Ferri, 2025). Quando não atendida por mecanismos formais de coleta, a população tende a dispor desses materiais em vias públicas, calçadas, terrenos baldios, áreas verdes e margens de cursos d'água, intensificando problemas ambientais, sanitários e paisagísticos. Esse cenário evidencia a necessidade de instrumentos públicos capazes de absorver essa demanda de forma organizada e eficiente (Silva; Costa; Dombroski, 2025; Frota; Pereira, 2025).

Do ponto de vista operacional, a gestão dos resíduos volumosos impõe desafios significativos aos serviços de limpeza urbana. A coleta desses materiais exige veículos específicos, equipes capacitadas, planejamento logístico detalhado e, em muitos casos, agendamento prévio, de modo a otimizar rotas e reduzir custos operacionais. Além disso, a variabilidade espacial e temporal da geração desse tipo de resíduo dificulta a previsão de demanda, tornando o planejamento mais complexo quando comparado aos serviços de coleta domiciliar regular (Ferreira *et al.*, 2024; Araldi *et al.*, 2021).

Outro desafio significativo diz respeito à destinação final dos resíduos volumosos. Muitos desses materiais possuem potencial de reutilização, reciclagem ou reaproveitamento, como metais, madeira e componentes de eletrodomésticos. Contudo, a falta de triagem adequada e de integração com cooperativas ou unidades de reciclagem limita esse aproveitamento. Como resultado, esses resíduos são frequentemente destinados diretamente à disposição final, em desacordo com a hierarquia de gestão prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Domingues, 2025).

Os desafios associados aos resíduos volumosos também se manifestam no campo institucional e normativo. Em diversos municípios, observa-se a fragmentação de responsabilidades entre diferentes setores da administração pública, o que pode comprometer a eficiência dos serviços e a clareza das atribuições. Ademais, a carência de dados sistematizados sobre a geração, o perfil dos usuários e a distribuição espacial das solicitações dificulta a avaliação do desempenho dos serviços e a formulação de políticas públicas baseadas em evidências (Almeida, 2025; Ferri; Fenner, 2025; Batista, 2022; Silva, 2022).

Nesse contexto, os serviços públicos voltados à coleta de resíduos volumosos configuram-se como instrumentos estratégicos da política municipal de limpeza urbana, ao atuarem diretamente na prevenção do descarte irregular e na promoção de ambientes urbanos mais limpos e seguros. A compreensão dos desafios operacionais associados a esses serviços, bem como dos fatores socioespaciais que influenciam sua utilização, torna-se fundamental para o aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos urbanos e para o fortalecimento de políticas públicas mais eficientes, equitativas e ambientalmente sustentáveis (Santos; Kall, 2024; Silva, 2022).

2.6 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS USUÁRIOS E DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS

A demanda por serviços públicos urbanos não se distribui de maneira homogênea no território, estando diretamente relacionada às características socioeconômicas da população. Variáveis como renda, alfabetização, nível de escolaridade, composição familiar, padrão habitacional e acesso à informação influenciam tanto a necessidade quanto a capacidade dos cidadãos de acessar os serviços disponibilizados pelo poder público. Nesse sentido, a utilização de determinados serviços não depende exclusivamente da oferta institucional, mas também do perfil social dos usuários e das condições estruturais em que vivem (Bezerra *et al.*, 2025; Cortés, 2021; Silva, 2014).

Estudos no campo das políticas públicas demonstram que populações com maior nível de escolaridade tendem a apresentar maior conhecimento sobre direitos, canais institucionais e formas de acesso aos serviços públicos, o que pode resultar em maior utilização formal desses mecanismos. Por outro lado, grupos socialmente vulneráveis, ainda que possuam elevada necessidade de atendimento, podem enfrentar barreiras informacionais, tecnológicas e institucionais que limitam o uso de

serviços ofertados, reproduzindo desigualdades no acesso às políticas públicas (Pimentel, 2024; Ramos, 2024; Schommer; Quiñonez, 2024).

A renda constitui outro fator determinante na relação entre população e serviços urbanos. Áreas com maior poder aquisitivo frequentemente apresentam padrões de consumo distintos, que podem resultar em maior geração de determinados tipos de resíduos, ao passo que regiões de menor renda podem apresentar maior exposição aos impactos negativos da precariedade dos serviços de limpeza urbana. Essa assimetria evidencia que a análise da demanda deve considerar não apenas o volume de solicitações, mas também as condições sociais que estruturam o território (Cruz *et al.*, 2025; Matos *et al.*, 2025).

A abordagem socioespacial da demanda por serviços públicos permite identificar padrões territoriais de uso, evidenciando que determinadas áreas urbanas concentram maior número de solicitações em função de características demográficas, habitacionais e econômicas. A espacialização desses dados, quando associada a indicadores censitários, possibilita compreender como desigualdades sociais se refletem na dinâmica de utilização dos serviços, contribuindo para diagnósticos mais precisos e para a formulação de políticas públicas territorialmente orientadas (Cruz *et al.*, 2025; Pedroso *et al.*, 2025; Guo *et al.*, 2024; Silva de Viveiros, 2021).

A análise do perfil dos usuários, aliada à incorporação de variáveis socioeconômicas na avaliação da demanda por serviços de resíduos sólidos, constitui elemento central para aferir a efetividade e a equidade das políticas públicas, ao possibilitar a identificação dos grupos atendidos, das condições de acesso e do alcance junto às populações mais vulneráveis. Tais fatores evidenciam que renda, estrutura social e características municipais influenciam diretamente o desempenho e a justiça distributiva da gestão, subsidiando a formulação de políticas mais eficientes e socialmente equitativas (Alencar, 2025; Sharma, 2024; Lotta; Pires, 2020).

Nesse contexto, a incorporação de variáveis socioeconômicas na análise da demanda por serviços públicos representa um avanço metodológico e conceitual, ao deslocar o foco exclusivamente operacional para uma perspectiva social da gestão. Tal abordagem possibilita compreender a relação entre estrutura social e uso dos serviços, subsidiando propostas de aprimoramento que considerem critérios de justiça social, eficiência administrativa e sustentabilidade urbana (Costa *et al.*, 2025; Costa; Dias; Robaina, 2024; Cruz; Ferreira; Garcia, 2024; Pimentel, 2024; Lotta; Pires, 2020).

2.7 ANÁLISE ESPACIAL E USO DE SIG NA GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

A incorporação da dimensão espacial nas análises de políticas públicas tem se consolidado como abordagem fundamental para compreender a distribuição territorial de fenômenos sociais, ambientais e econômicos. Problemas urbanos, como geração de resíduos, acesso a serviços públicos e desigualdades socioespaciais, manifestam-se de maneira heterogênea no território, exigindo instrumentos analíticos capazes de revelar padrões espaciais e relações entre variáveis que não seriam perceptíveis em análises exclusivamente descritivas (Gorjian, 2025; Buffon; Bugs; Ultramari, 2024).

Nesse contexto, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) configuram-se como ferramentas estratégicas para a gestão pública, pois permitem integrar, armazenar, processar e representar dados georreferenciados. O uso de SIG possibilita a produção de mapas temáticos, análises de proximidade, identificação de concentrações espaciais e cruzamento de informações territoriais com dados socioeconômicos, subsidiando processos decisórios baseados em evidências (Buffon; Bugs; Ultramari, 2024; Santos; Brito; Silva-Neto, 2022; Oliveira Filho; Peres, 2023).

A análise espacial aplicada à gestão de políticas públicas contribui para o planejamento mais eficiente da alocação de recursos, ao evidenciar áreas prioritárias de intervenção. Ao identificar “pontos quentes” de ocorrência de determinados fenômenos — como maior demanda por serviços urbanos ou maior incidência de problemas ambientais — os gestores podem direcionar ações de forma mais racional, reduzindo desperdícios e ampliando a efetividade das políticas implementadas (Seixas; Matias, 2025; Santos; Brito; Silva-Neto, 2022; Scaramelli *et al.*, 2019).

Outro aspecto relevante refere-se à capacidade dos SIG de articular dados administrativos com informações provenientes de bases censitárias e estatísticas oficiais. O cruzamento entre registros de serviços públicos e variáveis como renda média, densidade populacional e nível de instrução permite compreender como fatores sociais e territoriais influenciam a utilização de políticas públicas, ampliando o potencial analítico das pesquisas e fortalecendo diagnósticos socioespaciais (Malaker; Meng, 2024; Lacerda, 2023; Silva Neto; Gomes, 2011).

Além de sua aplicação técnica, o uso de análise espacial na gestão pública também possui dimensão estratégica e institucional. A produção de informações territorializadas fortalece a transparência, a avaliação de políticas e o monitoramento de resultados, contribuindo para uma governança mais orientada por dados. Essa

perspectiva favorece a construção de políticas públicas mais equitativas, ao evidenciar desigualdades espaciais e subsidiar intervenções voltadas à redução dessas disparidades (Hannum *et al.*, 2025; Oliveira, 2024).

Assim, a análise espacial e o uso de SIG configuram-se como instrumentos centrais para a compreensão da dinâmica urbana contemporânea e para o aprimoramento da gestão de serviços públicos. Ao integrar a dimensão territorial aos processos de planejamento e avaliação, essas ferramentas ampliam a capacidade do poder público de responder de forma mais precisa às demandas da população, promovendo maior eficiência administrativa e sustentabilidade socioambiental (Silva, 2025; Santos; Cruz; Santos, 2022).

2.8 DESAFIOS DA GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão municipal de resíduos sólidos é uma das funções mais complexas da administração local, pois envolve fatores técnicos, institucionais, financeiros e sociais. Os municípios são responsáveis por organizar, executar e fiscalizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos, articulando planejamento, operação e monitoramento conforme a PNRS. Entretanto, limitações estruturais ainda dificultam a plena efetivação desses instrumentos, comprometendo a eficiência e a sustentabilidade dos sistemas municipais (Silva, 2024; Moura *et al.*, 2020; Dall'Agnol *et al.*, 2019).

Um dos principais desafios reside na insuficiência de recursos financeiros e na elevada dependência de transferências intergovernamentais para custeio e investimento nos serviços. A gestão de resíduos sólidos demanda investimentos contínuos em infraestrutura, equipamentos, tecnologia, capacitação de equipes e sistemas de informação, o que nem sempre é compatível com a capacidade orçamentária dos municípios, especialmente aqueles de médio e pequeno porte. Essa limitação financeira impacta diretamente a qualidade dos serviços prestados e dificulta a implementação de soluções inovadoras e ambientalmente adequadas (Cruz *et al.*, 2025; Pimentel; Capanema, 2025; Santos; Mendes, 2025; BNDES, 2024).

Do ponto de vista institucional, a fragmentação das responsabilidades administrativas e a carência de integração entre diferentes setores da gestão pública representam entraves recorrentes. Em muitos contextos, a ausência de planejamento integrado entre áreas como meio ambiente, obras, saneamento, planejamento urbano

e saúde pública resulta em ações pontuais e pouco articuladas. Essa desarticulação compromete a eficácia das políticas de resíduos sólidos e dificulta a consolidação de estratégias de longo prazo baseadas em dados e diagnósticos territoriais (Araújo *et al.*, 2025 Costa *et al.*, 2025; Vasconcelos *et al.*, 2021).

Outro desafio relevante refere-se à gestão da informação e à disponibilidade de dados confiáveis. A ausência de padronização nos registros administrativos, a limitação de sistemas informatizados e a baixa integração entre bases de dados dificultam o monitoramento da geração, da coleta e da destinação dos resíduos. Sem informações consistentes e espacializadas, torna-se inviável avaliar o desempenho dos serviços, identificar áreas prioritárias de intervenção e formular políticas públicas orientadas por evidências, o que reforça a importância do uso de ferramentas como os Sistemas de Informação Geográfica (Cidades, 2025; Brasil, 2025; Silva *et al.*, 2023).

A dimensão social também exerce papel central nos desafios da gestão municipal de resíduos sólidos. Padrões de consumo, alfabetização, nível de escolaridade, renda e acesso à informação influenciam diretamente o comportamento da população em relação à geração, separação e descarte dos resíduos. A ausência de ações contínuas de educação ambiental e de estratégias de comunicação institucional limita o engajamento social e contribui para práticas inadequadas de descarte, sobrecarregando os serviços públicos e ampliando os impactos ambientais e sanitários (Amir; Miru; Sabara, 2025; Pereira *et al.*, 2025; Konstantinidou *et al.*, 2024; Silva; Viana; Silva, 2023).

Diante desse contexto, a gestão eficiente dos resíduos sólidos constitui um desafio significativo para a preservação da saúde humana, uma vez que a destinação inadequada pode resultar na contaminação do solo, da água e do ar, além de favorecer a proliferação de vetores de doenças, evidenciando a interface direta entre gestão ambiental, saúde pública e qualidade de vida urbana (PNUMA, 2024).

Por fim, destaca-se o desafio de adaptar os instrumentos de gestão às especificidades territoriais e socioeconômicas de cada município. A heterogeneidade intraurbana exige políticas públicas flexíveis e territorializadas, capazes de responder às diferentes demandas da população. Nesse contexto, o fortalecimento da gestão municipal de resíduos sólidos passa pela integração entre planejamento urbano, análise socioespacial, participação social e aprimoramento contínuo dos instrumentos de política pública, de modo a promover sistemas mais eficientes, equitativos e

ambientalmente sustentáveis (Abrema, 2025; Brasil, 2025; Brasil, 2025; Sasahara *et al.*, 2024; Olivo; Prietto; Korf, 2021).

3 ARTIGO - ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA DEMANDA E DO PERFIL DOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE CATA-TRECO DE RESÍDUOS VOLUMOSOS EM POÇOS DE CALDAS – MG

Resumo

A gestão de resíduos volumosos constitui um desafio para os sistemas urbanos de resíduos sólidos, especialmente em municípios de médio porte, onde o descarte irregular gera impactos ambientais, sanitários e paisagísticos. Este estudo analisou a distribuição espaço-temporal da demanda pelo serviço municipal de coleta de resíduos volumosos (Cata-Treco) em Poços de Caldas (MG) e a influência de fatores econômicos e educacionais sobre sua utilização. Foram analisados mais de 20 mil registros de solicitações realizadas entre 2021 e 2024, geocodificados e integrados aos dados dos setores censitários do Censo Demográfico de 2022. As análises envolveram técnicas de geoprocessamento, estatística descritiva e correlação entre variáveis socioeconômicas e a intensidade de uso do serviço. Os resultados evidenciaram distribuição espacial heterogênea da demanda, concentrada principalmente em setores urbanos de renda baixa a intermediária, enquanto áreas de renda muito baixa e elevada apresentaram menor utilização. Observou-se ainda associação positiva entre maiores níveis de alfabetização e maior demanda pelo serviço, sugerindo que o acesso à informação influencia sua utilização. A demanda manteve estabilidade ao longo do período analisado. Os resultados demonstram que fatores econômicos, educacionais e territoriais condicionam o uso do serviço, indicando a necessidade de estratégias territorializadas de comunicação e educação ambiental para ampliar sua efetividade.

Palavras-chave: gestão de resíduos sólidos; políticas públicas; análise espacial; setor censitário; fatores socioeconômicos; educação ambiental; serviços públicos ambientais.

INTRODUÇÃO

A intensificação dos impactos ambientais nas últimas décadas tem sido associada ao modelo contemporâneo de desenvolvimento, marcado pela urbanização acelerada, pelo aumento do consumo e pela pressão crescente sobre os recursos naturais (Schiavo *et al.*, 2025; Leal; Basso, 2025; Lima; Konrad; Feitosa, 2024; Khan *et al.*, 2021; Tybusch *et al.*, 2016). Nesse contexto, a degradação dos ecossistemas, a contaminação do solo e da água, as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade configuram um cenário de crise ambiental sistêmica, no qual as cidades assumem papel central, tanto como geradoras de pressões quanto como espaços estratégicos de mitigação, uma vez que concentram população, atividades

econômicas e fluxos de materiais em escala crescente (Graham, 2025; Mori *et al.*, 2025; Fraga, 2024; Hirata *et al.*, 2024; Ferreira; Walsh; Ferreira, 2018; Martins; Ferreira, 2011).

Nesse cenário, a gestão ambiental urbana emerge como eixo estruturante das políticas públicas contemporâneas, especialmente em países em desenvolvimento, onde o crescimento urbano ocorre de forma desigual e frequentemente dissociado do planejamento territorial. Tal situação demanda respostas integradas que articulem planejamento urbano, infraestrutura, políticas ambientais e inclusão social, visando à redução de vulnerabilidades socioambientais e à promoção de modelos de desenvolvimento mais sustentáveis (Brasil, 2025; Guerra; Gerstenberger; Almeida, 2024; Hargreaves-Westenberger; Funari, 2024; Li *et al.*, 2024; UNEP, 2024; Brasil, 2004). Nesse sentido, o estudo dialoga com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, o ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis e o ODS 6 - Água Potável e Saneamento, ao tratar a gestão de resíduos sólidos como elemento central da sustentabilidade urbana.

Globalmente, os padrões de produção e consumo têm intensificado a geração de resíduos e os fluxos de materiais urbanos. O crescimento econômico e os estilos de vida consumistas ampliam a complexidade da gestão de resíduos sólidos, sobretudo em municípios com limitações institucionais e financeiras, favorecendo o descarte inadequado e a sobrecarga dos serviços de limpeza urbana (Abrema, 2025; Matos, 2024).

A gestão de resíduos sólidos, especialmente no âmbito dos ODS 11 e 12, busca reduzir impactos ambientais urbanos e promover padrões sustentáveis de consumo. O manejo inadequado desses resíduos resulta em poluição da água, obstrução da drenagem, proliferação de vetores e agravamento de desigualdades socioespaciais, configurando um problema ambiental, sanitário e social (Cruz *et al.*, 2025; Silva; Silva, 2024; Santos *et al.*, 2021). Assim, a gestão de resíduos urbanos ultrapassa o caráter operacional e torna-se componente central das políticas de sustentabilidade.

Entre as frações dos resíduos urbanos, os resíduos volumosos, como móveis, colchões, eletrodomésticos e estofados, apresentam desafios específicos devido ao seu porte, peso e incompatibilidade com a coleta domiciliar convencional (Ferri; Fenner, 2025). A ausência de sistemas estruturados para seu recolhimento favorece o descarte irregular em vias públicas, áreas verdes e terrenos baldios, com impactos

diretos sobre a paisagem urbana, a saúde pública e a drenagem. Esses aspectos exigem soluções operacionais específicas, com planejamento logístico, veículos adequados e estratégias de agendamento (Who, 2025; Queluz, 2024; Santos Neto; Simões; Simoes, 2024; Carmen-Niño *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a gestão municipal de resíduos sólidos constitui um dos maiores desafios da administração pública local, envolvendo limitações orçamentárias, fragmentação institucional, carência de dados e necessidade de articulação entre dimensões técnicas e sociais. Instrumentos como o serviço de coleta de resíduos volumosos, a exemplo do Cata-Treco, tornam-se estratégicos para reduzir o descarte irregular e qualificar a limpeza urbana (São Paulo, 2025; Itapira, 2024). Entretanto, a variabilidade espacial da demanda e a ausência de diagnósticos sobre os usuários dificultam o planejamento, a definição de rotas e a alocação eficiente de recursos (Carmen-Niño *et al.*, 2023).

Diante disso, este estudo analisa o perfil socioeconômico dos usuários do serviço de Cata-Treco no município de Poços de Caldas (MG), com foco nas relações entre renda, alfabetização e demanda pelo serviço. A pesquisa busca identificar padrões de uso e variações territoriais associadas às características socioeconômicas da população, contribuindo para o aprimoramento do planejamento operacional, a redução de custos e a promoção de maior equidade na limpeza urbana (Brasil, 2025; Oliveira Neto *et al.*, 2025; Santos Neto; Simões; Simoes, 2024).

Dessa forma, o estudo também se orienta pelas hipóteses de que (I) setores de renda extremamente baixa apresentam maior utilização do serviço, em razão de possíveis condições de maior vulnerabilidade socioeconômica, menor qualidade dos materiais e consequentemente maior necessidade de descarte; (II) a utilização do serviço tende a se concentrar também em setores com renda entre baixa e intermediária, situados na porção central da distribuição socioeconômica; (III) setores de renda muito elevada apresentam menor uso do serviço; (IV) há correlação significativa entre o percentual de analfabetismo e a demanda pelo serviço de Cata-Treco; ressalta-se que os dados detalhados sobre níveis de escolaridade ainda não estão disponíveis pelo censo do IBGE, sendo possível nesta etapa apenas a análise da condição de alfabetização; (V) a presença de instituições públicas, como unidades prisionais e outros equipamentos coletivos, influencia o volume de solicitações; (VI) o aumento da demanda ao longo do tempo está associado à melhoria da eficiência operacional, da gestão do serviço e ao maior conhecimento da população sobre sua

existência; (VII) a análise por setor censitário permite identificar áreas de maior concentração de solicitações, subsidiando o planejamento e a alocação mais eficiente de recursos públicos.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Analisar, sob uma perspectiva espaço-temporal, a demanda e o perfil socioeconômico dos usuários do serviço de Cata-Treco de resíduos volumosos no município de Poços de Caldas – MG, a partir da integração entre dados operacionais e variáveis censitárias.

Objetivos específicos

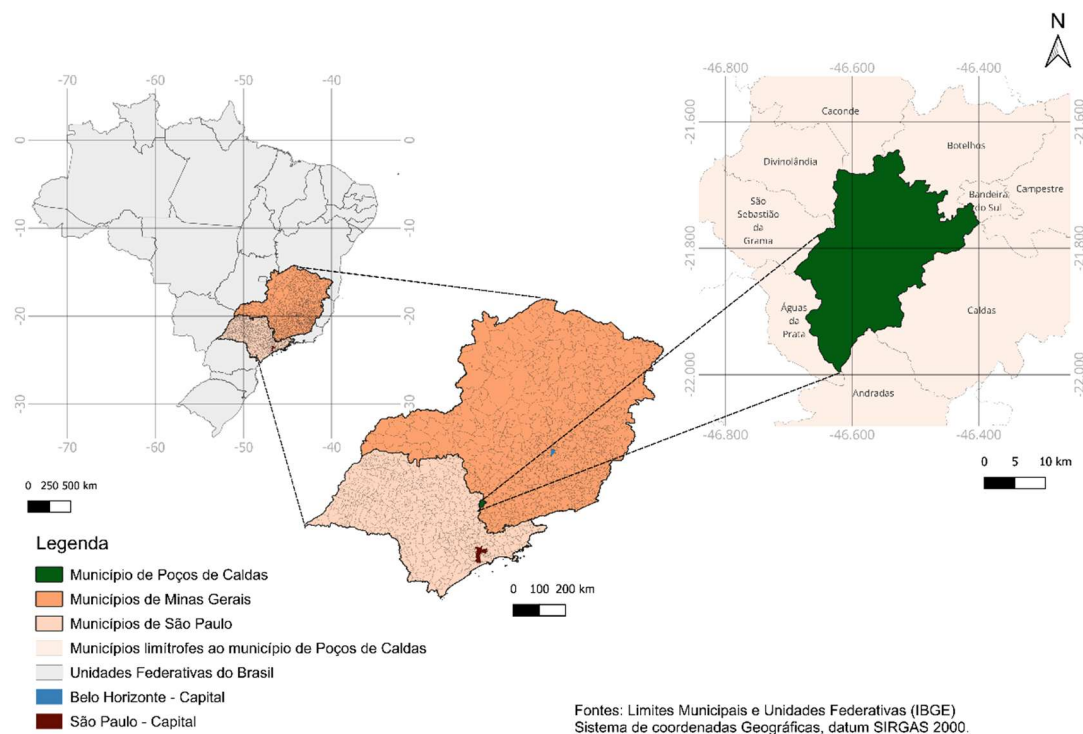
- Identificar padrões espaciais de utilização do serviço;
- Analisar a relação entre renda e demanda;
- Avaliar a influência do analfabetismo;
- Verificar a distribuição temporal das solicitações;
- Subsidiar o planejamento da gestão pública.

METODOLOGIA

Área de Estudo

O Município de Poços de Caldas localiza-se no sul do estado de Minas Gerais, na divisa com o estado de São Paulo, em uma posição geográfica estratégica no contexto regional (Figura 1). Encontra-se a aproximadamente 460 km de Belo Horizonte e 260 km da cidade de São Paulo, o que favorece sua integração com importantes centros urbanos e econômicos. O município está inserido em uma região de planalto vulcânico (caldeira vulcânica), com características geomorfológicas singulares que influenciam a ocupação urbana e as dinâmicas ambientais locais.

Figura 1 - Localização do Município de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil



Fonte: Autores (2026).

Com área de aproximadamente 547 km², Poços de Caldas é classificado como município de porte médio e constitui a maior cidade do Sul de Minas Gerais em termos populacionais. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possuía 163.742 habitantes no Censo de 2022, com estimativas superiores a 171 mil habitantes em 2024, evidenciando crescimento populacional contínuo. Destaca-se ainda como polo turístico, industrial e de serviços, exercendo influência regional sobre municípios vizinhos.

Para fins de análise espacial, o território municipal é subdividido em setores censitários, unidades territoriais definidas pelo IBGE para coleta e organização de dados estatísticos, com base em critérios como densidade populacional, características socioeconômicas e estrutura urbana. No presente estudo, será utilizado mapa temático elaborado em ambiente SIG (QGIS), com a representação dos limites dos setores censitários, permitindo a espacialização das informações analisadas.

Quanto à organização territorial e administrativa, o município apresenta divisão informal em “zona norte” e “zona sul”, utilizada para referência na gestão pública. A zona norte corresponde majoritariamente à Serra de São Domingos, área sem

ocupação residencial expressiva e com predomínio de atrativos turísticos, como o Parque do Cristo e a Rampa de Voo Livre, resultando em baixa demanda por serviços urbanos contínuos.

A zona sul, por sua vez, integra a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal e está vinculada à Secretaria Municipal de Serviços Públicos, embora a operacionalização dos serviços ocorra por meio de coordenação específica. De modo geral, a gestão municipal é organizada em divisões administrativas e unidades operacionais responsáveis pela execução dos serviços públicos em diferentes áreas do território.

Essa configuração evidencia que a prestação dos serviços públicos não ocorre de forma homogênea no município, o que deve ser considerado na delimitação da área de estudo, especialmente no que se refere à abrangência e à operacionalização do serviço de Cata-Treco.

Caracterização do objeto de estudo

O serviço de Cata-Treco no município de Poços de Caldas-MG configura-se como uma política pública destinada à coleta de resíduos volumosos domiciliares, tais como móveis, colchões e estofados, atendendo demandas que não são contempladas pela coleta convencional de resíduos sólidos urbanos. Instituído no âmbito da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, apresenta caráter complementar às atividades de limpeza urbana, sendo direcionado a descartes de pequeno volume, cuja destinação individual, por meio da contratação de caçambas, mostra-se, em geral, inviável para a população. No período de 2021 a 2024, o serviço consolidou-se como instrumento relevante na gestão de resíduos volumosos, contribuindo para a mitigação do descarte irregular em vias públicas e demais áreas urbanas.

No referido período, a operacionalização do serviço baseava-se em sistema de agendamento prévio, realizado por telefone ou aplicativo de mensagens, por meio do qual o munícipe formalizava a solicitação de retirada dos materiais. A execução ocorria em dias úteis, sem definição de horário específico, uma vez que as coletas eram organizadas conforme rotas previamente planejadas, com vistas à otimização dos deslocamentos e à redução de custos operacionais, especialmente aqueles associados ao consumo de combustível. Após o agendamento, equipes da Prefeitura deslocavam-se até o endereço informado para a realização do recolhimento, sem cobranças ao solicitante, reforçando o caráter público e acessível do serviço.

No que se refere à destinação dos materiais, os resíduos coletados eram, em sua maioria, encaminhados ao “Bota-Fora” para recepção de resíduos volumosos domiciliares. Entretanto, itens em condições de reutilização eram segregados e destinados a iniciativas de caráter social, promovendo o reaproveitamento e beneficiando famílias em situação de vulnerabilidade. Ressalta-se que o serviço não abrange a coleta de resíduos volumosos recicláveis, como eletroeletrônicos e materiais de linha branca, os quais seguem fluxos próprios por meio da coleta seletiva, tampouco resíduos oriundos da construção civil, cuja destinação é de responsabilidade do gerador. Dessa forma, o serviço de Cata-Treco configura-se como um serviço estruturado, com critérios definidos de atendimento e papel significativo no contexto da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos no município de Poços de Caldas-MG.

Método

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos a partir de registros administrativos da Prefeitura Municipal de Poços de Caldas, referentes ao serviço de Cata-Treco nas regiões Leste, Oeste e Central do município, no período de janeiro de 2021 a dezembro de 2024. O recorte temporal justifica-se pelo início da gestão sistematizada do serviço em 2021.

Os registros foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos a processos de revisão e padronização, especialmente dos endereços, visando possibilitar sua espacialização. O conjunto de dados compreende mais de 20 mil registros, exigindo tratamento, conferência e estruturação em bases compatíveis com análise espacial. A geocodificação foi realizada por meio da conversão dos endereços em pontos geográficos no software QGIS, permitindo a representação espacial das solicitações no território urbano.

A área de análise corresponde aos setores censitários urbanos de Poços de Caldas/MG, delimitados com base nas malhas cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao Censo Demográfico de 2022. Foram considerados apenas os dados das regiões Oeste, Leste e Central, excluindo-se a zona Norte, por ausência de divisão administrativa específica, e a zona Sul, por não integrar o escopo deste estudo.

Posteriormente, os dados do Cata-Treco foram cruzados com variáveis

socioeconômicas dos setores censitários, com foco na renda média e no nível de instrução da população, a fim de identificar o perfil dos usuários do serviço. A análise envolveu a distribuição das solicitações por setor censitário, aplicação de estatísticas descritivas, identificação de padrões por percentis e verificação de associações entre a demanda do serviço e os indicadores socioeconômicos.

As principais dificuldades estiveram relacionadas à ausência de padronização dos registros administrativos e à ocorrência de inconsistências nos endereços, exigindo revisão manual e validação dos dados antes da etapa de geoprocessamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados exploram a dinâmica de utilização do serviço de Cata-Treco (CTC) em Poços de Caldas-MG por meio de uma abordagem integrada, combinando análises espaciais, gráficas e estatísticas. Essa leitura articulada permite compreender a distribuição temporal e territorial dos eventos de coleta e suas relações com indicadores socioeconômicos e educacionais, evidenciando padrões persistentes e desigualdades espaciais.

Observou-se que a demanda pelo serviço não ocorre de forma homogênea, concentrando-se em determinados setores urbanos e em faixas intermediárias de renda, enquanto áreas de extrema pobreza ou de elevada renda apresentam menor intensidade de utilização. Da mesma forma, melhores indicadores educacionais estão associados a maior uso do serviço, sugerindo que fatores relacionados ao acesso à informação influenciam sua efetividade. A persistência desses padrões ao longo do período analisado indica que a utilização do CTC está mais associada às características estruturais dos territórios do que a eventos pontuais ou variações conjunturais, fornecendo subsídios para a discussão das hipóteses propostas e para o planejamento da gestão de resíduos volumosos.

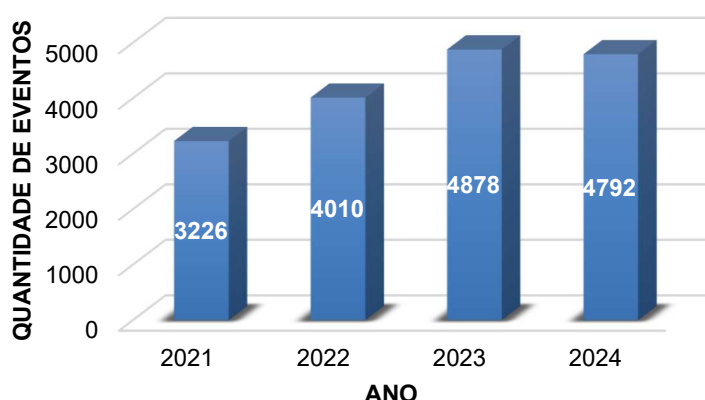
A distribuição anual, representada na Figura 2, mostra relativa estabilidade no número total de eventos ao longo do período analisado, com variações moderadas entre os anos, indicando que o serviço de Cata-Treco se mantém como uma política pública de demanda contínua, associada a práticas recorrentes de descarte doméstico mais do que a fenômenos excepcionais ou pontuais. Essa tendência também pode ser observada espacialmente nos mapas de distribuição das solicitações para os anos de 2021, 2022, 2023 e 2024 (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7), os quais evidenciam a manutenção

de padrões territoriais semelhantes ao longo do período analisado.

Esse comportamento é coerente com achados de pesquisas que analisam o desempenho de sistemas de coleta de resíduos sólidos urbanos, os quais demonstram que serviços consolidados tendem a manter níveis estáveis de operação ao longo do tempo quando integrados às rotinas administrativas e institucionais municipais.

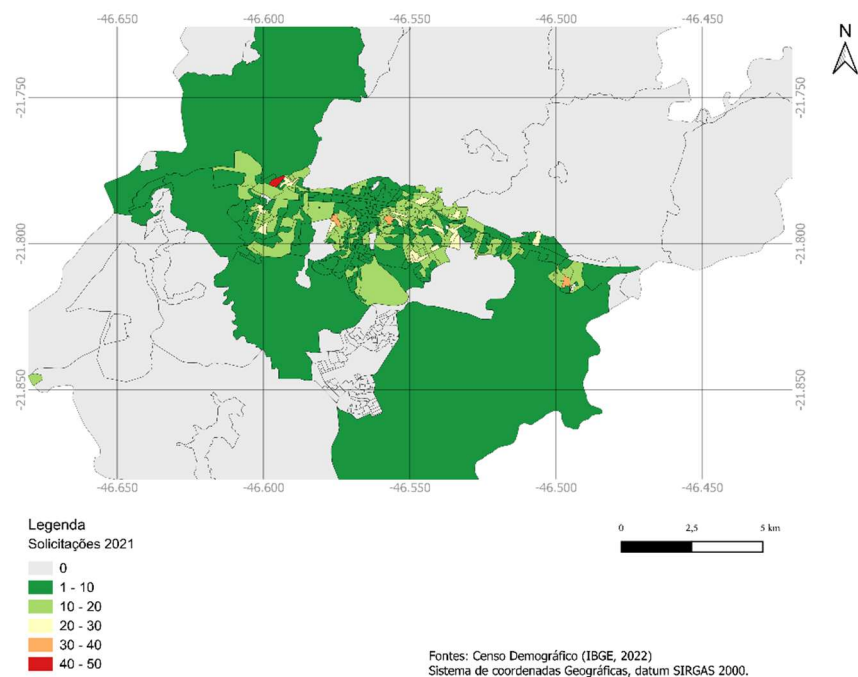
Por exemplo, em uma revisão sobre a otimização e desempenho de sistemas de coleta de resíduos, Santos Neto, Simões e Simões (2024) observaram que as práticas operacionais padronizadas de coleta e transporte favorecem a manutenção de desempenho estável ao longo de diferentes períodos, mesmo diante de variações marginais na geração de resíduos.

Figura 2 - Distribuição dos eventos de CTC por ano



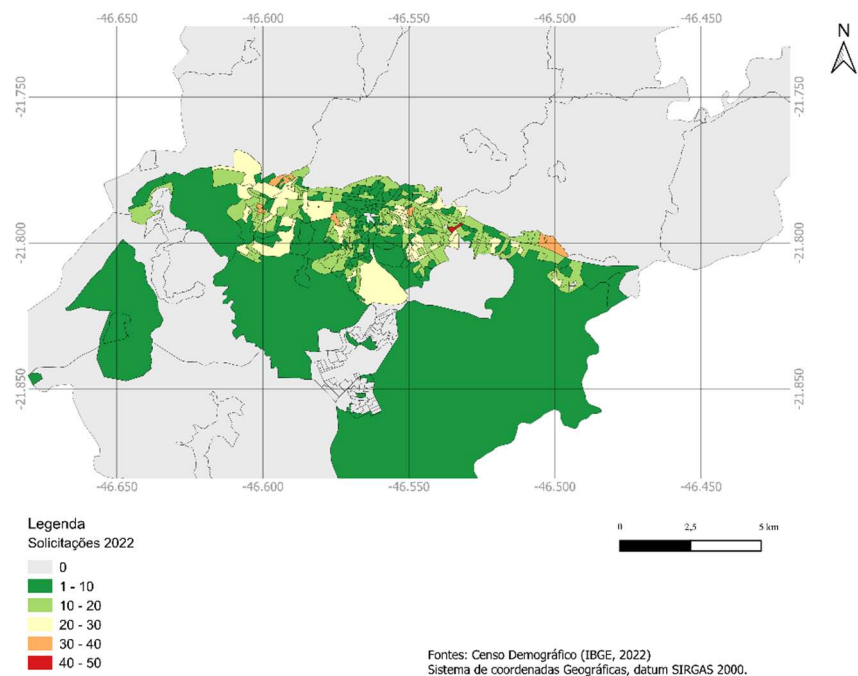
Fonte: Autores (2026).

Figura 3 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2021



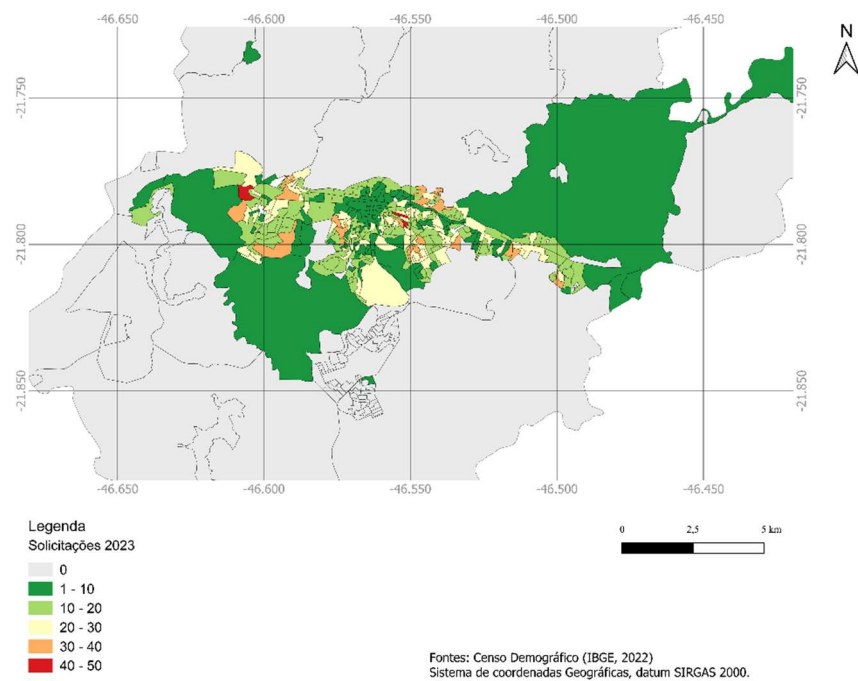
Fonte: Autores (2026).

Figura 4 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2022



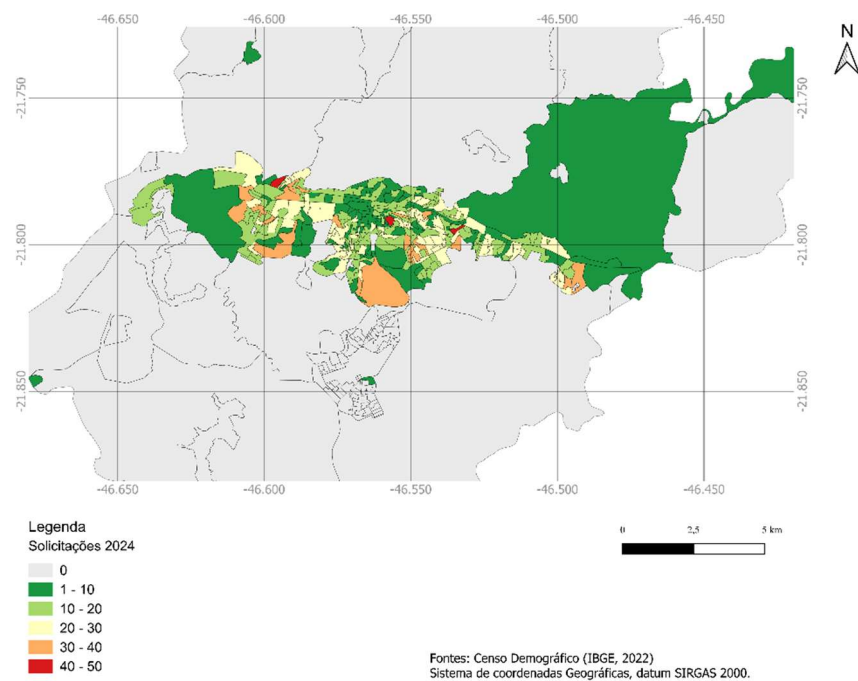
Fonte: Autores (2026).

Figura 5 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2023



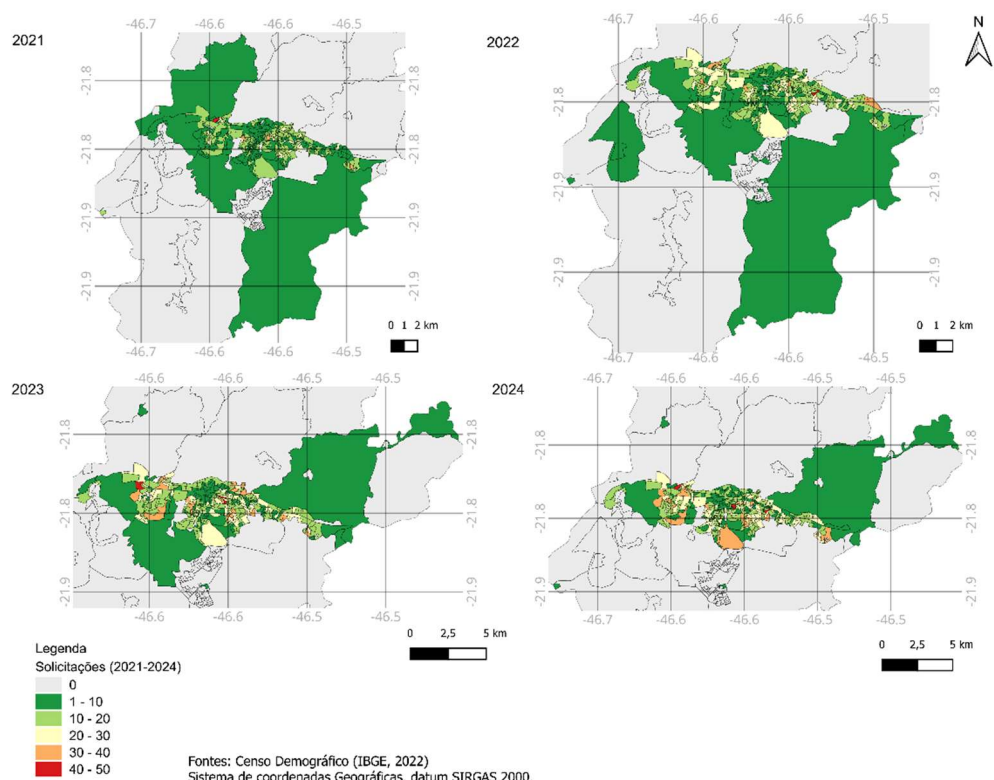
Fonte: Autores (2026).

Figura 6 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG, em 2024



Fonte: Autores (2026).

Figura 7 - Eventos do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG (2021-2024)



Fonte: Autores (2026).

No contexto brasileiro, documentos técnicos e análises de políticas públicas também reforçam essa ideia de continuidade no manejo de resíduos sólidos urbanos. O BNDES (2024), em seu estudo Diagnóstico do setor de resíduos sólidos urbanos e o desafio do encerramento dos lixões (Estudo Especial 30), observa que a cobertura da limpeza urbana no Brasil é quase universalizada em muitas regiões e que a prestação regular dessas atividades tende a se manter ao longo do tempo, mesmo diante de oscilações conjunturais, quando apoiada por arranjos institucionais consolidados.

Além disso, pesquisas como a de Silva Guabiroba *et al.* (2023) indicam que a manutenção da coleta seletiva nos municípios brasileiros está fortemente associada à sua institucionalização no âmbito da gestão pública, especialmente no que se refere a instrumentos de planejamento, arranjos contratuais e capacidade operacional, os quais condicionam a continuidade e o desempenho do serviço.

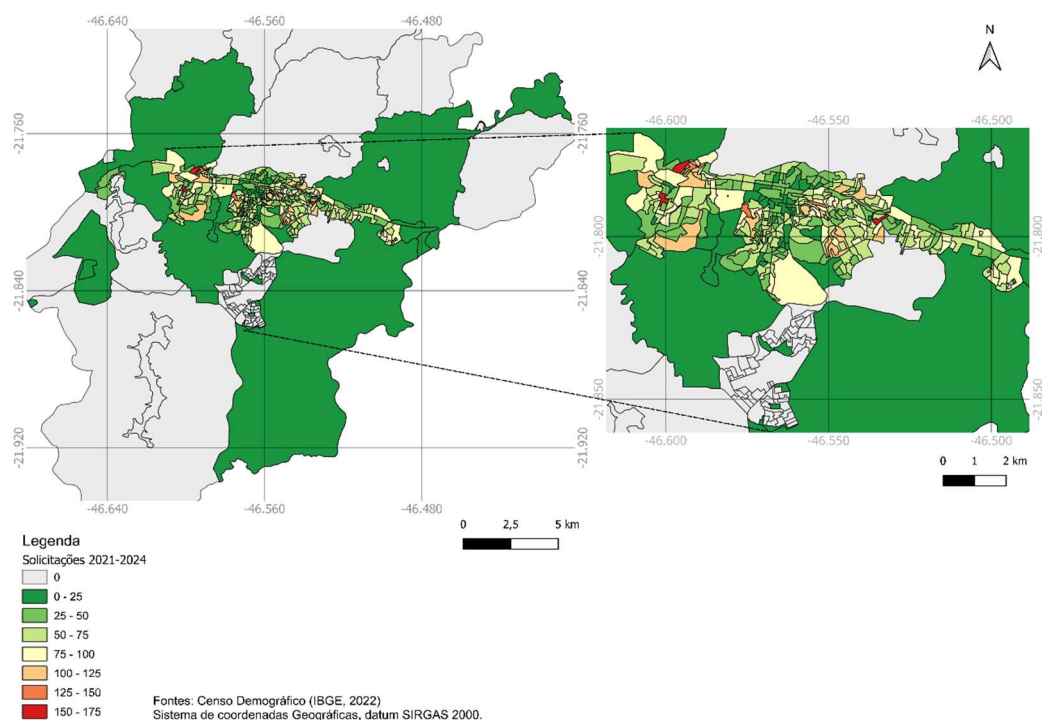
Na Figura 8, observa-se que a distribuição espacial do CTC Total é heterogênea, com concentração de solicitações nas áreas urbanas mais densamente ocupadas, especialmente na região central e adjacências, enquanto extensas porções

do município apresentam baixa ou nenhuma utilização do serviço. Esse padrão evidencia a existência de hotspots e indica que análises agregadas podem mascarar diferenças espaciais relevantes, tornando necessária a desagregação por setor censitário.

Estudos recentes mostram que desigualdades socioespaciais influenciam as práticas de descarte e a distribuição das infraestruturas de coleta. Oliveira Neto *et al.* (2025) verificaram que a oferta de pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos em São Paulo está associada à renda e ao nível educacional, concentrando-se em áreas mais desenvolvidas. Embora voltados a outro tipo de resíduo, esses resultados contribuem para compreender o uso de serviços de manejo de resíduos volumosos, como o Cata-Treco. Da mesma forma, Chen *et al.* (2023) identificaram maior concentração da geração de resíduos em núcleos centrais e maior dispersão em áreas periféricas.

Esses achados reforçam a hipótese (VII), indicando que a assimetria observada na distribuição do CTC Total reflete dinâmicas socioeconômicas e espaciais identificáveis na escala do setor censitário, fornecendo subsídios para o planejamento direcionado e a alocação mais eficiente dos recursos públicos.

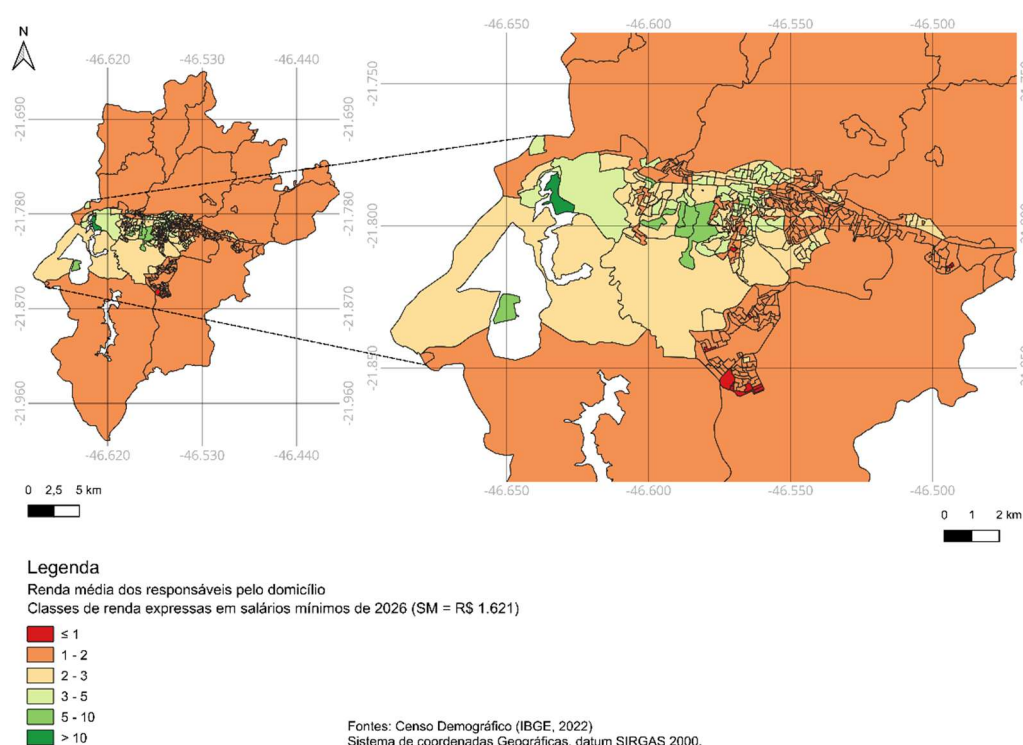
Figura 8 - Solicitações totais do serviço de Cata-Treco no Município de Poços de Caldas-MG (2021-2024)



Fonte: Autores (2026).

A heterogeneidade espacial do CTC sugere a influência de fatores socioeconômicos sobre os padrões de uso do serviço. Nesse contexto, a Figura 9 evidencia a organização territorial dos estratos de renda, mostrando que as faixas intermediárias se concentram em áreas urbanas consolidadas, enquanto os extremos de renda se distribuem em setores periféricos, rurais ou institucionais. Essa configuração é consistente com um padrão não linear entre renda e geração de resíduos, refutando a hipótese (I), segundo a qual os setores de renda extremamente baixa apresentariam maior demanda pelo serviço. Além disso, os extremos de renda constituem outliers, com dinâmicas de consumo e descarte distintas do padrão residencial urbano.

Figura 9 - Distribuição espacial da renda média dos responsáveis pelo domicílio (SM) no Município de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil



Fonte: Autores (2026).

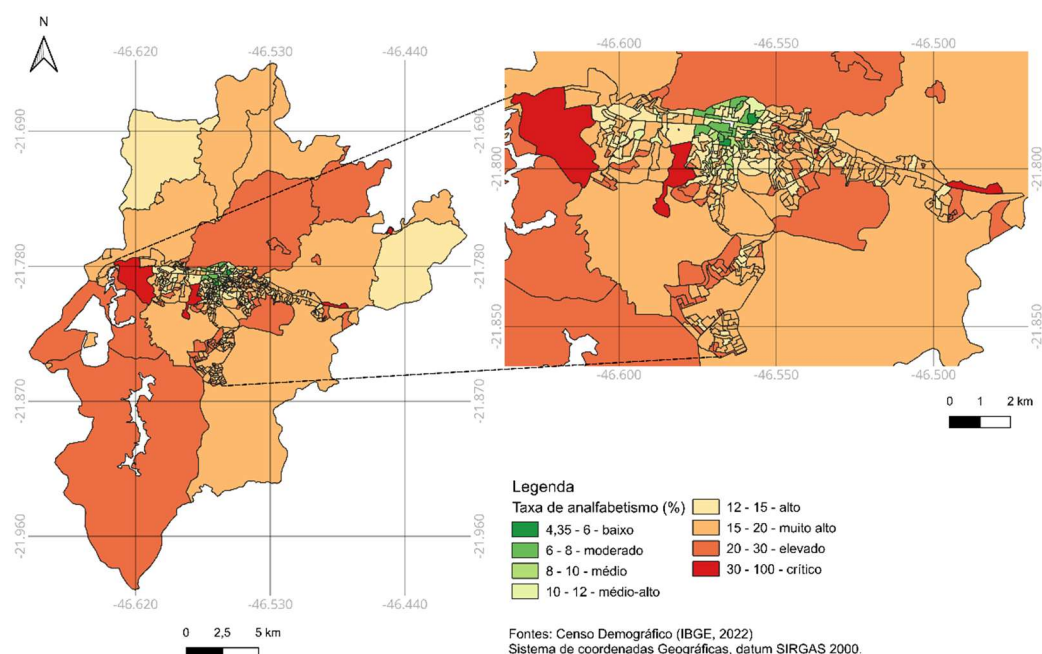
A literatura indica que a relação entre renda e geração de resíduos é mediada por fatores socioeconômicos e comportamentais. Em países europeus, salários médios e renda per capita foram identificados como determinantes relevantes das taxas de geração de resíduos, evidenciando uma influência dependente do contexto de consumo (Smailbegovic; Kadric; Glöser-Chahoud, 2025). No Brasil, Freitas, Pires

e Benincá (2024) demonstram que a demanda por serviços de coleta também depende da estrutura urbana, da infraestrutura pública e dos arranjos institucionais, enquanto Norberto *et al.* (2021) destacam que a associação entre crescimento econômico e geração de resíduos varia entre diferentes contextos territoriais.

Assim, a maior intensidade de uso do CTC nas faixas intermediárias de renda reforça que padrões de consumo, acesso aos serviços públicos, educação e capacidade aquisitiva influenciam conjuntamente os comportamentos de descarte e, consequentemente, a demanda pelo serviço.

A análise integrada dos resultados de renda e uso do CTC indica que a demanda pelo serviço é determinada por múltiplos fatores socioeconômicos, e não por uma única variável isolada. Nesse sentido, a distribuição espacial das taxas de analfabetismo (Figura 10) acrescenta uma dimensão educacional à interpretação, evidenciando que setores com menores níveis de analfabetismo concentram maior utilização do serviço, enquanto aqueles com maiores taxas apresentam menor intensidade de solicitações, sugerindo que condições informacionais também estruturam o acesso ao CTC.

Figura 10 - Distribuição espacial da taxa de analfabetismo (%) - Poços de Caldas-MG, Brasil



Fonte: Autores (2026).

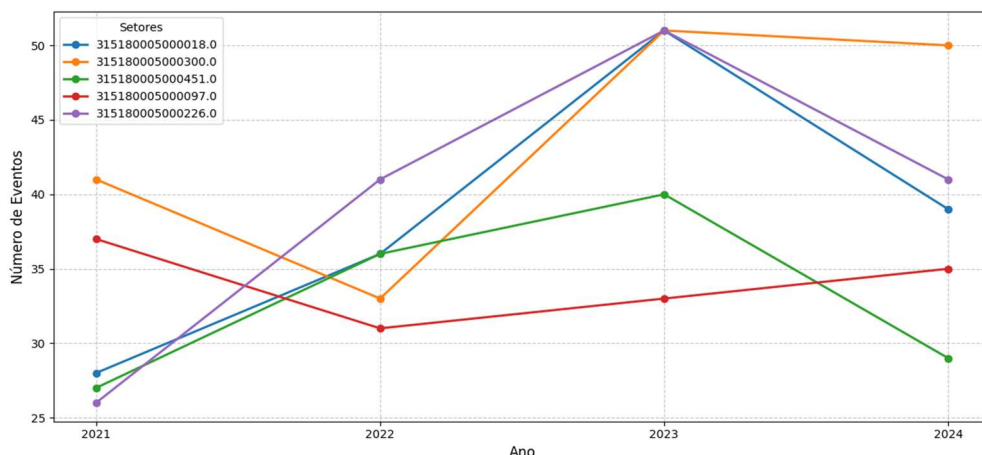
Esses resultados corroboram a hipótese (IV), ao indicar a existência de correlação significativa entre o percentual de analfabetismo e a demanda pelo serviço

de Cata-Treco. Pesquisas sobre gestão de resíduos sólidos no Brasil destacam a relevância da educação e da conscientização ambiental para práticas de manejo e destinação correta de resíduos, observando que ações educativas melhoram a compreensão e o envolvimento da população com essas temáticas socioambientais (Cruz; Garcia; Díaz, 2025). Em áreas com altos percentuais de analfabetismo, a subutilização do serviço pode refletir barreiras informacionais e desafios de acesso às formas institucionais de solicitação, e não necessariamente menor necessidade potencial (Souza *et al.*, 2021).

A educação, enquanto vetor de conhecimento e mudança de práticas, tem sido associada à maior conscientização e engajamento na gestão de resíduos, especialmente quando integrada a ações comunitárias e currículos escolares, fortalecendo hábitos pró-ambientais e a participação social em sistemas de manejo (Zorge *et al.*, 2024). Nesse sentido, as diferenças observadas entre setores com menor e maior analfabetismo no uso do CTC podem ser interpretadas não apenas como reflexo de condições econômicas ou demográficas, mas também de distintos níveis de capital educativo e informacional, que influenciam o reconhecimento, o acesso e a mobilização em relação aos serviços públicos.

A Figura 11 evidencia a concentração do uso do serviço de Cata-Treco em um conjunto restrito de setores, que se mantém recorrente entre 2021 e 2024, confirmando sua distribuição temporal não homogênea. Essa persistência sugere que a demanda está associada a características estruturais dos territórios, como padrão de ocupação urbana, dinâmica imobiliária e perfil socioeconômico predominantemente intermediário, refletindo padrões de consumo e descarte relativamente estáveis, vinculados à rotina doméstica e à substituição de bens duráveis, e não a eventos pontuais ou intervenções isoladas da gestão pública.

Figura 11 - Evolução anual dos 5 (cinco) maiores setores em eventos de coleta (CTC)



Fonte: Autores (2026).

Esse comportamento pode ser contextualizado à luz de estudos recentes que destacam a influência de variáveis socioeconômicas e estruturais sobre a gestão e a geração de resíduos sólidos urbanos. Costa *et al.* (2025) demonstram que fatores como renda, estrutura social e acesso institucional explicam parcela significativa da eficiência e da intensidade de uso dos sistemas de manejo de resíduos nos municípios brasileiros.

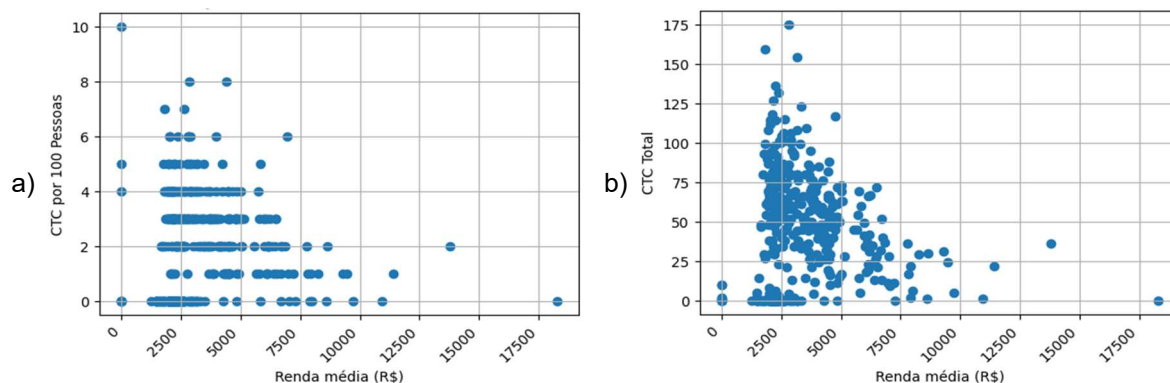
De forma semelhante, Páramo-Telle e Vence (2025) identificam correlação entre renda disponível, indicadores de desenvolvimento humano e a geração de resíduos, especialmente em contextos socioeconômicos intermediários, o que contribui para explicar a concentração persistente das demandas observada ao longo do período analisado. Assim, a utilização do serviço de Cata-Treco revela-se menos associada a circunstâncias episódicas e mais relacionada a padrões territoriais e socioeconômicos consolidados.

A análise conjunta das Figuras 12 (a e b) e 13 evidencia que a utilização do serviço de Cata-Treco (CTC) apresenta distribuição não homogênea ao longo da estrutura de renda, com maior concentração de solicitações nas faixas intermediárias, especialmente entre R\$ 1.500,00 e R\$ 5.000,00, corroborando a hipótese (II). Observa-se redução acentuada tanto nos estratos de renda muito baixa quanto nos de renda muito alta, sendo praticamente inexistente a utilização por domicílios com renda superior a R\$ 10.000,00.

Considerando o salário mínimo vigente no Brasil em 2026 (R\$ 1.621,00), verifica-se baixa adesão entre residências com renda inferior a um salário mínimo. A faixa de extrema pobreza (renda domiciliar per capita inferior a R\$ 218,00, segundo o

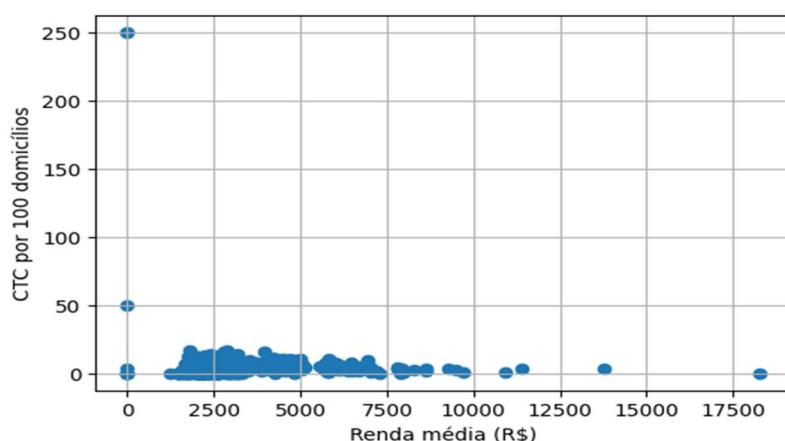
IBGE) contribui para contextualizar esse estrato.

Figura 12 - Relação entre renda e eventos de coleta



Fonte: Autores (2026).

Figura 13 - Renda x Intensidade de uso do CTC



Fonte: Autores (2026).

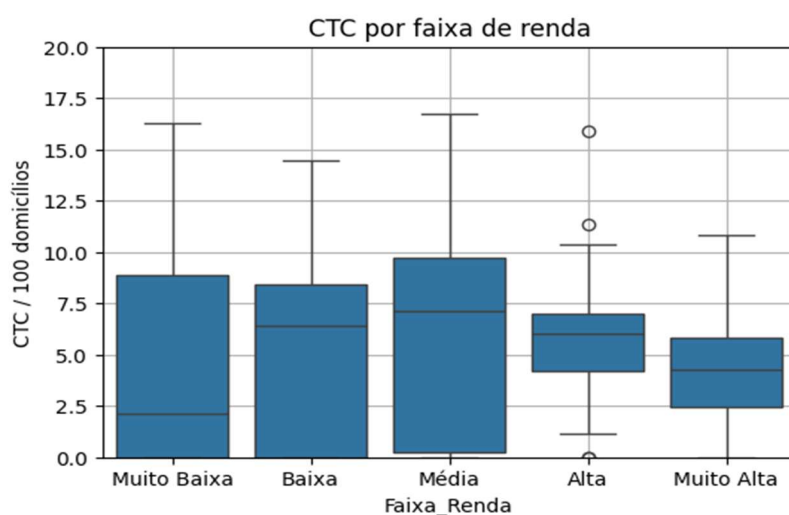
Esse padrão não linear indica que a demanda pelo CTC não cresce de forma monotônica com a renda, contrariando a hipótese de associação direta entre maior vulnerabilidade econômica e maior utilização do serviço. Evidências empíricas indicam que fatores socioeconômicos e estruturais influenciam os sistemas de gestão de resíduos sólidos. Nesse sentido, Velis *et al.* (2023) mostram que indicadores de desenvolvimento socioeconômico explicam parte da variabilidade no desempenho da gestão de resíduos urbanos, sugerindo que menores níveis de consumo em áreas de baixa renda reduzem a geração de resíduos volumosos destinados ao descarte formal.

Parte das ocorrências nos extremos da distribuição pode ser explicada pelo caráter atípico desses setores. Valores iguais a zero estão frequentemente

associados a áreas institucionais ou de serviços públicos, como escolas, creches, presídios e unidades administrativas, que não seguem padrão residencial, influenciando a distribuição das solicitações, conforme previsto na hipótese (V). Já os setores de renda muito elevada, também identificados como outliers, correspondem em geral a áreas rurais, sítios, fazendas ou zonas periurbanas, onde os padrões de consumo e descarte diferem do contexto urbano consolidado. Nesses casos, a menor utilização do CTC pode estar associada à maior durabilidade dos bens e ao uso de alternativas privadas ou informais de destinação, como doação, reaproveitamento ou descarte próprio, conforme previsto na hipótese (III).

A análise da Figura 14 reforça esse comportamento ao indicar que as maiores médias de solicitações por 100 domicílios se concentram nas faixas de renda baixa e média, enquanto os extremos apresentam menores níveis de utilização. Ainda assim, observa-se que a faixa de renda muito baixa apresenta desempenho inferior à faixa de renda alta intermediária, evidenciando heterogeneidade dentro dos próprios extremos. Esse resultado sugere que a geração e o descarte de resíduos volumosos estão associados não apenas à renda, mas também a dinâmicas de consumo e substituição de bens duráveis.

Figura 14 - CTC por faixa de renda



Fonte: Autores (2026).

A literatura corrobora esse padrão ao indicar associação positiva entre renda e geração de resíduos sólidos urbanos. Páramo-Telle e Vence (2025) mostram que renda, salários e PIB per capita estão relacionados ao aumento da produção de resíduos, especialmente em contextos de maior consumo e renovação de bens

domésticos. De forma complementar, Omotayo (2024) destaca que domicílios de menor renda tendem a gerar menores volumes de resíduos, tanto pela restrição ao consumo quanto pela maior permanência de uso dos bens. Já em faixas de renda mais elevadas, estudos sugerem a possibilidade de estabilização ou redução da geração de resíduos volumosos, em linha com a Curva de Kuznets dos resíduos, na qual, após determinado patamar de renda, pode ocorrer desaceleração ou declínio na geração (Kijek; Karman, 2026).

Adicionalmente, análises urbanas indicam que a geração de resíduos é influenciada por fatores estruturais e de acesso a serviços urbanos, além da renda (Win; Yabar; Mizunoya, 2024). Esses elementos ajudam a explicar a maior intensidade de uso do CTC nas faixas intermediárias, onde coexistem maior capacidade de substituição de bens e maior dependência de serviços públicos de descarte. Assim, os resultados evidenciam que a utilização do CTC não segue uma relação linear com a renda, mas reflete dinâmicas complexas de consumo, estrutura urbana e comportamento socioeconômico, reforçando a necessidade de políticas públicas sensíveis às diferenças entre estratos sociais.

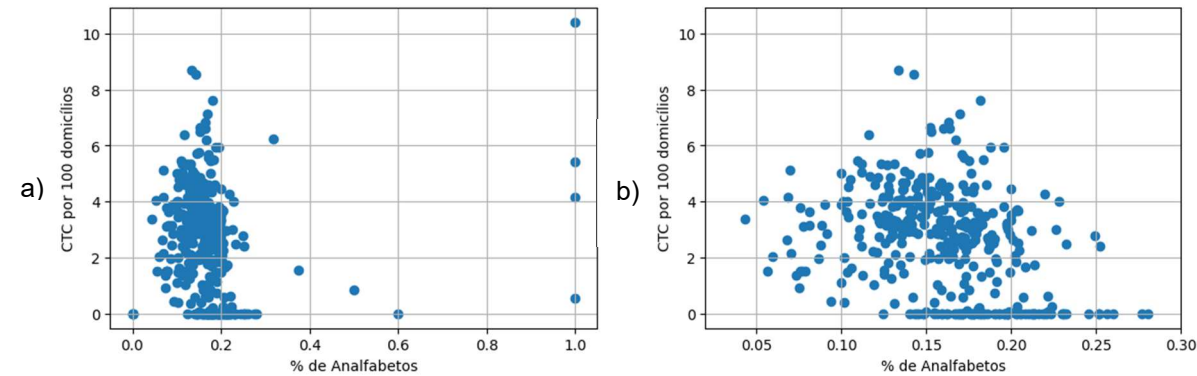
A partir dos padrões observados nas relações entre renda e utilização do CTC, torna-se pertinente ampliar a análise para outras dimensões socioeconômicas que também podem influenciar o acesso e a demanda pelo serviço. Nesse sentido, além das diferenças associadas à capacidade de consumo e à estrutura de renda, fatores relacionados ao capital humano e ao acesso à informação podem desempenhar papel relevante na configuração desses padrões de uso.

Assim, a investigação do nível de alfabetização permite aprofundar a compreensão sobre possíveis barreiras informacionais e institucionais que condicionam o conhecimento e a utilização do serviço de Cata-Treco, complementando as evidências já apresentadas sobre desigualdades socioeconômicas na demanda por serviços urbanos de descarte de resíduos volumosos.

A análise das Figuras 15 (a e b), 16 e 17 evidencia um padrão consistente de associação entre níveis de alfabetização e a intensidade de utilização do serviço de Cata-Treco (CTC). Observa-se que setores com menores percentuais de analfabetismo concentram maior número de solicitações e maiores valores de CTC por 100 domicílios, enquanto aqueles com maiores índices de analfabetismo apresentam redução progressiva na demanda. Esse comportamento indica uma

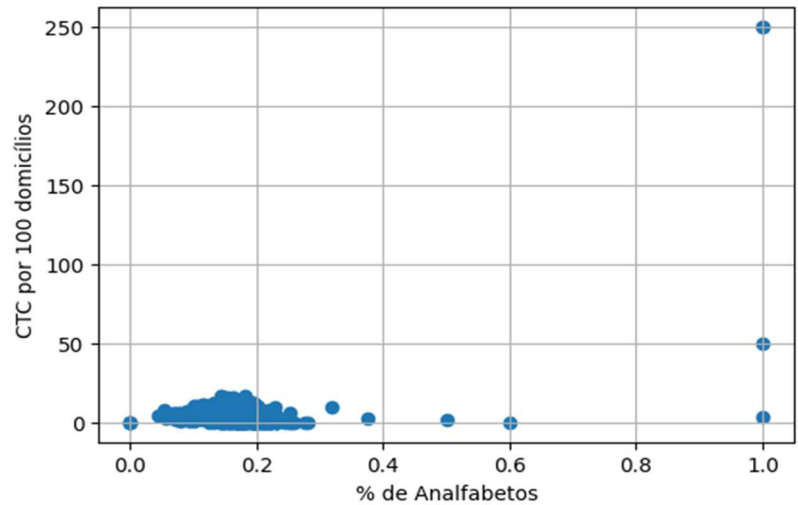
relação inversa entre analfabetismo e uso do serviço, sugerindo que o nível de alfabetização constitui um fator relevante na mobilização e apropriação de políticas públicas urbanas.

Figura 15 - Relação entre solicitação e analfabetismo



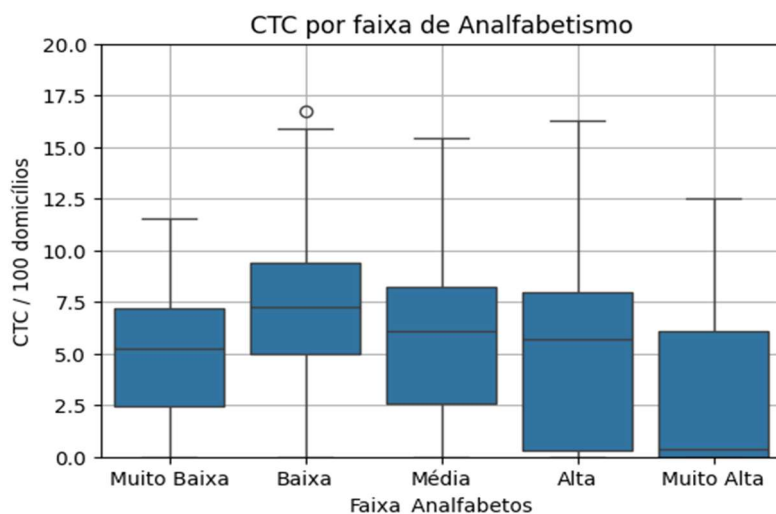
Fonte: Autores (2026).

Figura 16 - Analfabetismo x uso do CTC



Fonte: Autores (2026).

Figura 17 - CTC por faixa de analfabetismo



Fonte: Autores (2026).

Esse resultado pode ser interpretado a partir do papel da escolaridade como condicionante do acesso à informação, da compreensão de procedimentos institucionais e do conhecimento sobre a existência e o funcionamento dos serviços públicos. Nesse sentido, a alfabetização não atua apenas como variável educacional, mas também como elemento estruturante do acesso a políticas públicas, influenciando a capacidade de interação da população com serviços urbanos.

A literatura recente reforça essa interpretação ao apontar a educação como componente central do capital humano e da capacidade de utilização de serviços públicos. Amirullah (2024) demonstra que maiores níveis de escolaridade estão associados a maior adoção de serviços governamentais, especialmente aqueles que exigem habilidades de letramento e interpretação de informações institucionais. De forma complementar, Mesa (2023) evidencia que a escolaridade desempenha papel fundamental na redução do “divisor digital”, ampliando o uso de serviços públicos digitalizados e fortalecendo a confiança institucional, ao facilitar a mediação entre cidadãos e políticas públicas.

No contexto brasileiro, dados do Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) indicam que cerca de 29% da população entre 15 e 64 anos apresenta analfabetismo funcional, o que implica dificuldades de interpretação e compreensão de informações mais complexas (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025). Essa limitação pode restringir o acesso e o entendimento de serviços como o CTC, contribuindo para a menor utilização observada em setores com maiores taxas de analfabetismo. Além

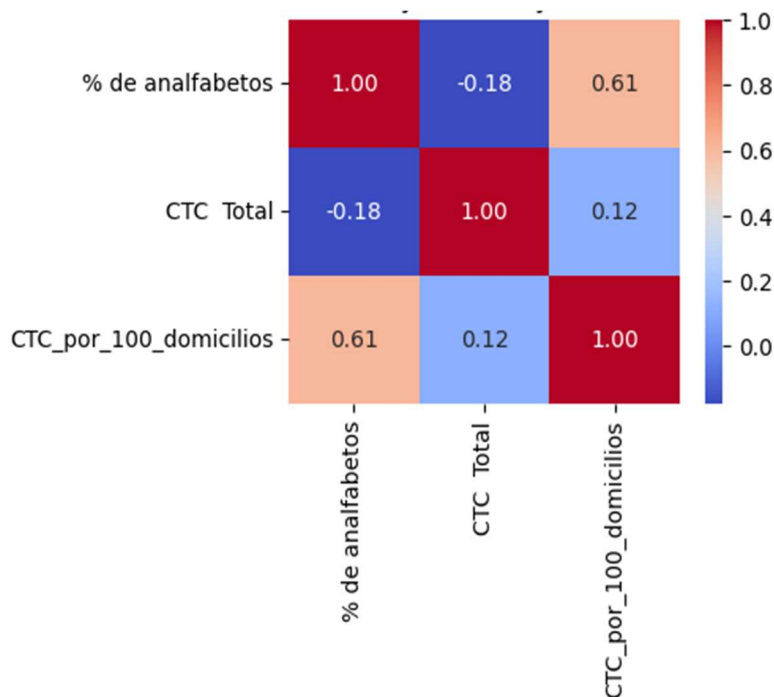
disso, abordagens recentes destacam a alfabetização como capital cognitivo e social, especialmente em contextos de crescente digitalização, no qual habilidades de leitura e interpretação tornam-se determinantes para a busca e utilização de serviços públicos (Wang *et al.*, 2025).

Dessa forma, os resultados não indicam apenas uma associação descritiva, mas revelam um padrão estrutural consistente na literatura: a escolaridade atua como determinante da capacidade de acesso, compreensão e mobilização de serviços públicos. Evidências adicionais mostram que desigualdades educacionais influenciam diretamente o uso de políticas públicas em diferentes contextos urbanos, como observado em estudos brasileiros sobre serviços públicos e desigualdade de acesso (Santos *et al.*, 2023). Nesse sentido, reforça-se que a educação opera como variável mediadora entre a oferta institucional e a efetividade das políticas públicas, sendo fundamental para reduzir assimetrias no acesso ao CTC.

Por fim, tais evidências apontam para a importância de estratégias complementares de comunicação institucional e educação ambiental, especialmente em territórios com maiores níveis de vulnerabilidade educacional. Estudos indicam que a integração de práticas educativas às políticas de resíduos sólidos contribui para ampliar o engajamento cidadão e a eficácia das ações públicas, fortalecendo a interação da população com os serviços disponíveis (Cruz; Garcia; Díaz, 2025).

Os resultados apresentados na Figura 18, por meio do heatmap de correlação, reforçam estatisticamente a existência de uma associação positiva entre melhores indicadores educacionais e maior utilização do serviço CTC. Em particular, observa-se correlação positiva entre o percentual de alfabetizados e a intensidade de uso do serviço, indicando que maiores níveis de alfabetização estão associados a maior propensão de adoção de serviços públicos digitais, como o CTC. Esse resultado é consistente com a literatura recente que destaca o papel da educação e da literacia digital no engajamento com serviços online.

Figura 18 - *Heatmap* de Correlação entre Educação e CTC



Fonte: Autores (2026).

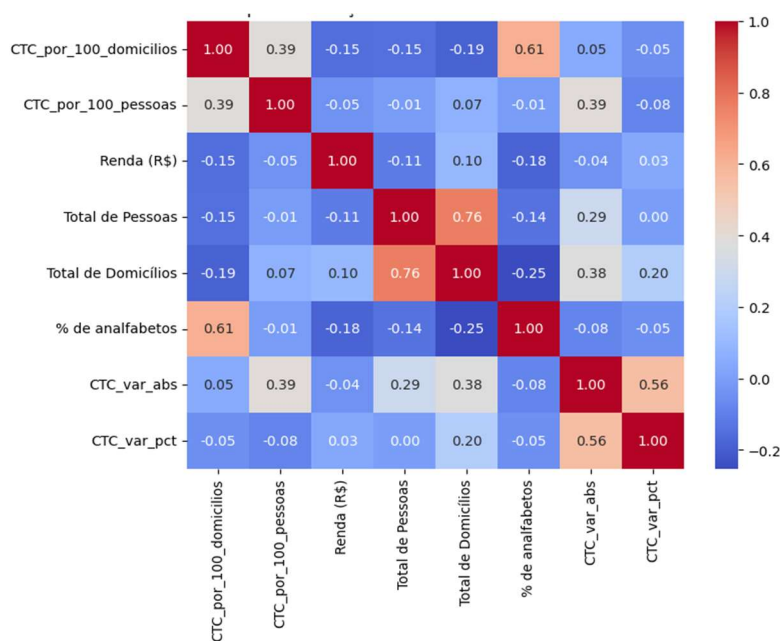
Pesquisas sobre inclusão digital e serviços públicos eletrônicos apontam que a educação não apenas facilita o acesso às tecnologias, mas também desenvolve competências necessárias para sua navegação e uso efetivo. Nesse sentido, indivíduos com maior escolaridade tendem a apresentar maior proficiência digital, o que se associa ao uso mais frequente de serviços eletrônicos de governo (Jane, 2024). De forma complementar, evidências empíricas indicam que a educação é um determinante relevante da participação em serviços públicos digitais, permanecendo estatisticamente significativa mesmo após o controle de variáveis sociodemográficas (Wongmith, 2025).

Além disso, a literatura sugere que a literacia digital, frequentemente associada a maiores níveis de capital educacional e social, amplia a capacidade de mobilização de recursos institucionais em ambientes digitais (Li *et al.*, 2025). Assim, a associação observada entre educação e uso do CTC pode refletir não apenas diferenças de acesso, mas também variações nas competências necessárias para interagir com plataformas digitais de serviços públicos.

Os resultados da Figura 19, representados pelo *heatmap*, corroboram a hipótese (IV), ao indicar associação entre melhores indicadores educacionais,

mensurados pelo percentual de alfabetização, e maior demanda pelo serviço de Cata-Treco (CTC). Evidências empíricas sugerem que maiores níveis de escolaridade estão relacionados ao maior acesso à informação institucional, maior capacidade de mobilização social e maior utilização de serviços públicos que dependem de solicitação ativa do usuário (Matos *et al.*, 2025; Miguel, 2025; Zago *et al.*, 2024; Deshpande; Ramanathan; Babu, 2024; Silva, 2022; Mendes, 2019; IPEA, 2011).

Figura 19 - *Heatmap* de correlação entre CTC e dados socioeconômicos



Fonte: Autores (2026).

Em contraste, os resultados também refutam a hipótese (I), ao demonstrar correlação contrária entre renda média e intensidade de uso do CTC, indicando que os maiores níveis de demanda se concentram em setores de renda baixa a intermediária, e não nos extremos da distribuição. Esse padrão sugere que a utilização do serviço está mais associada a dinâmicas de consumo, descarte e acesso à informação do que à pobreza extrema, em consonância com estudos sobre geração de resíduos e comportamento de descarte em áreas urbanas (Yildirim *et al.*, 2025; Silva *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2022; Ribeiro-Rodrigues; Bortoletto; Fracalanza, 2021; Vieira; Matheus, 2017).

De forma complementar, o heatmap também evidencia correlações relevantes entre o uso do CTC e variáveis socioeconômicas e demográficas, como renda, alfabetização e intensidade populacional. A correlação contrária entre renda e

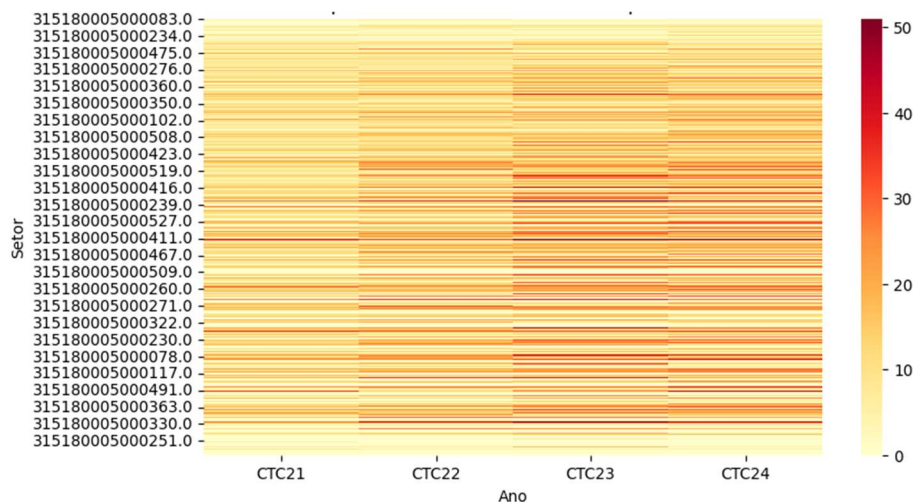
utilização reforça que setores com maior poder aquisitivo tendem a apresentar menor demanda relativa, padrão já documentado na literatura, que associa maior renda a maior durabilidade dos bens e ao uso de alternativas de destinação, como doação ou descarte privado (Asih; Prasetyo; Sopha, 2026; Konstantinidou *et al.*, 2024; Curran; Williams; Heaven, 2007).

Por fim, os resultados indicam que a demanda pelo CTC não se distribui aleatoriamente no território, mas reflete condicionantes socioeconômicos e demográficos estruturais. Esse padrão reforça a necessidade de interpretações cautelosas baseadas em dados agregados e aponta para a importância de políticas públicas de gestão de resíduos volumosos sensíveis às heterogeneidades territoriais e aos determinantes sociais do uso do serviço (Cortez; Tavares, 2025; Ribeiro; Santiago; Santana, 2024; Brasil, 2010).

A Figura 20, representada pelo heatmap de intensidade, evidencia que determinados setores mantêm elevados níveis de utilização do serviço ao longo de todo o período analisado, indicando que a demanda não é episódica, mas associada a padrões socioespaciais estruturais e persistentes. Essa estabilidade temporal está alinhada à literatura que destaca a importância de fatores socioeconômicos na conformação de dinâmicas urbanas.

Nesse sentido, Costa et al. (2025) ressaltam que a incorporação de variáveis estruturais e sociais é essencial para explicar o desempenho de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos, uma vez que padrões consistentes de geração e coleta refletem dinâmicas socioeconômicas consolidadas no território.

Figura 20 - *Heatmap* de intensidade do uso do CTC por setor e ano



Fonte: Autores (2026).

Adicionalmente, a literatura sobre gestão de resíduos urbanos aponta que a difusão de informações e estratégias de sensibilização podem influenciar comportamentos relacionados ao descarte e à utilização de serviços públicos. Etim et al. (2024) demonstram que campanhas estruturadas de conscientização são relevantes para ampliar a participação dos moradores e fortalecer a efetividade das ações de gestão de resíduos, evidenciando o papel da comunicação na adesão a práticas sustentáveis.

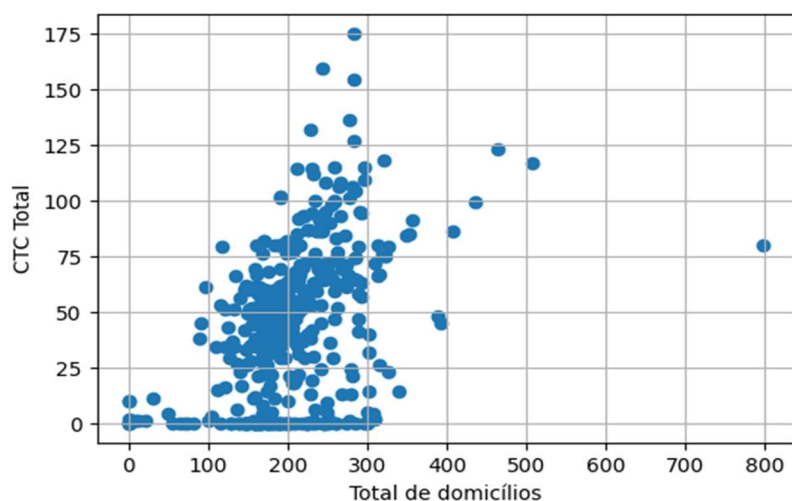
Nesse contexto, os resultados corroboram a hipótese (VI), ao indicar que a variação da demanda ao longo do tempo não decorre apenas de fatores socioeconômicos associados à geração de resíduos, mas também de melhorias na eficiência operacional do serviço e do aumento do conhecimento da população sobre sua existência. Esse processo é potencializado pela maior visibilidade do CTC, impulsionada por campanhas institucionais, mídias sociais e canais oficiais de divulgação, que ampliam a conscientização e favorecem o engajamento da população. Tal dinâmica está em consonância com evidências que associam a difusão de informação ao aumento da participação em iniciativas ambientais urbanas (Etim et al., 2024).

Portanto, a interpretação do mapa de calor não deve se restringir à dimensão estrutural da oferta do serviço, mas incorporar também os efeitos do aprendizado social e da difusão de informação ao longo do tempo, os quais podem contribuir para o aumento progressivo da utilização do CTC (Macri, 2024).

A relação observada na Figura 21 indica que setores com maior número de domicílios não apresentam, necessariamente, maior utilização do serviço de Cata-Treco (CTC), sugerindo que a quantidade absoluta de residências não constitui, por si só, um determinante central da demanda. Esse resultado está em consonância com a literatura contemporânea sobre resíduos sólidos urbanos, a qual destaca que variáveis socioeconômicas e demográficas possuem maior poder explicativo sobre a geração de resíduos e o uso de serviços de coleta do que métricas estritamente populacionais.

Nesse sentido, Fontaine, Legros e Frayret (2024) demonstram, em modelo preditivo de geração de resíduos municipais, que renda, padrões de consumo e características demográficas são variáveis-chave na explicação das variações observadas, superando a capacidade explicativa do número de domicílios.

Figura 21 - CTC Total x Número de domicílios



Fonte: Autores (2026).

Essa dinâmica pode ser compreendida a partir da natureza multifatorial da geração de resíduos volumosos. Setores com maior contingente domiciliar podem apresentar maior heterogeneidade socioeconômica, menor intensidade de consumo ou reduzido engajamento com canais institucionais de descarte, o que limita a frequência de solicitações do serviço. Em contrapartida, áreas com menor número de domicílios podem concentrar padrões de consumo mais intensivos, maior rotatividade de bens duráveis e maior propensão ao descarte, especialmente em contextos de renda baixa a intermediária, conforme apontado na literatura sobre determinantes da produção de resíduos (Fontaine; Legros; Frayret, 2024).

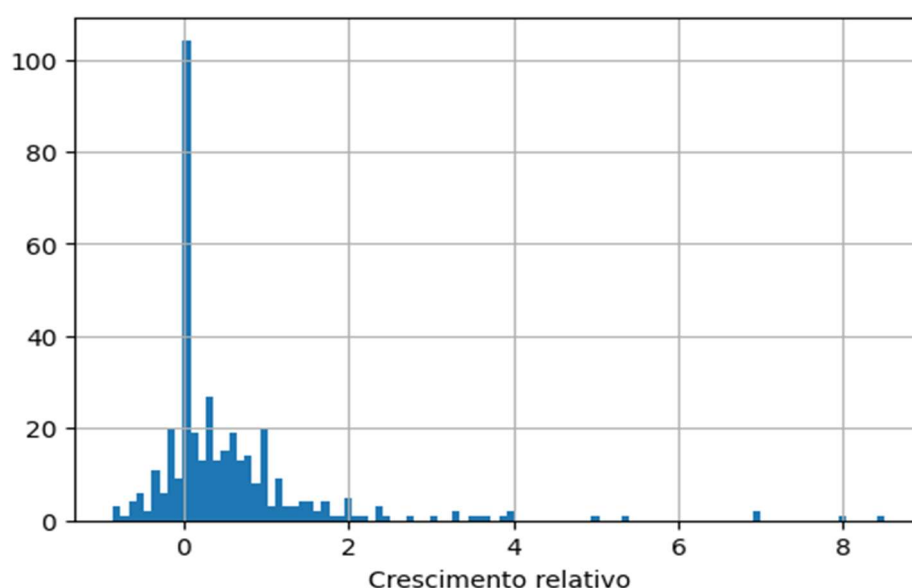
No contexto brasileiro, evidências empíricas reforçam essa interpretação ao indicar que o acesso e o uso dos serviços de manejo de resíduos sólidos estão associados a fatores socioeconômicos, e não apenas à estrutura demográfica dos territórios. Matos *et al.* (2025), ao analisarem dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), evidenciam que renda, nível educacional e grau de urbanização influenciam significativamente a probabilidade de utilização desses serviços, mesmo quando controlado o efeito do tamanho populacional. Esses achados são consistentes com o padrão observado na relação entre o CTC e o número de domicílios.

Dessa forma, os resultados indicam que a compreensão da demanda por serviços de Cata-Treco requer uma abordagem que vá além de indicadores demográficos simples, incorporando dimensões socioeconômicas, padrões de consumo e aspectos institucionais. Tal perspectiva é essencial para a análise e a

previsão dos padrões de uso do serviço, em consonância com abordagens integradas de gestão de resíduos sólidos urbanos discutidas na literatura internacional e nacional (Matos *et al.*, 2025; Fontaine; Legros; Frayret, 2024).

A distribuição do crescimento relativo do uso do serviço de Cata-Treco (CTC), apresentada na Figura 22, revela um padrão assimétrico, no qual a maior parte dos setores apresenta variações moderadas ao longo do período analisado, enquanto um número reduzido registra crescimentos expressivos ou retrações mais intensas. Esse comportamento indica que as mudanças na utilização do serviço ocorrem de forma incremental, compatível com a dinâmica de serviços públicos urbanos consolidados, cuja demanda tende a responder gradualmente às condições territoriais e institucionais.

Figura 22 - Crescimento relativo do CTC



Fonte: Autores (2026).

Essa estabilidade relativa ao longo do tempo é característica de sistemas de gestão de resíduos já institucionalizados, cuja evolução depende de fatores estruturais do tecido urbano e da capacidade institucional. Nesse sentido, Kaza *et al.* (2018) destacam que a expansão e o comportamento dos serviços de coleta urbana tendem a ocorrer de forma progressiva, condicionados pelo nível de desenvolvimento e pela organização dos sistemas de gestão, e não por variações conjunturais de curto prazo.

A assimetria observada, com concentração de variações extremas em poucos setores, é consistente com evidências que apontam elevada heterogeneidade

espacial nos padrões de resíduos urbanos. Chen *et al.* (2023) demonstram que, em contextos urbanos consolidados, a maioria das unidades territoriais apresenta oscilações discretas, enquanto mudanças mais acentuadas se concentram em áreas específicas, associadas a condições socioeconômicas e estruturais diferenciadas.

Essa concentração de crescimentos expressivos em determinados setores sugere a influência de fatores territoriais como uso do solo, densidade urbana e transformações socioeconômicas locais. De forma semelhante, Kumar, Choudhary e Mathur (2025), ao integrarem dados geoespaciais e estatística espacial, identificam que a geração de resíduos sólidos varia significativamente conforme o padrão de ocupação urbana, com formação de *hotspots* em áreas de maior densidade residencial e uso misto do solo, enquanto outras áreas apresentam maior estabilidade ao longo do tempo.

No contexto brasileiro, Matos *et al.* (2025) também evidenciam que o acesso e o uso dos serviços de coleta de resíduos sólidos estão associados a fatores como renda, escolaridade, raça e localização urbana, reforçando que desigualdades estruturais condicionam a distribuição espacial desses serviços e a intensidade de sua utilização.

Por fim, o crescimento gradual da demanda pelo CTC ao longo do período também pode ser associado à ampliação da divulgação institucional e ao aumento do conhecimento do serviço pela população. Nesse sentido, Etim *et al.* (2024) destacam que estratégias de comunicação e conscientização tendem a produzir incrementos progressivos na participação dos usuários, em consonância com processos de difusão gradual da informação e não com mudanças abruptas na demanda.

CONCLUSÃO

Os resultados confirmam que a demanda pelo serviço de Cata-Treco em Poços de Caldas-MG não ocorre de forma homogênea, sendo condicionada por fatores socioeconômicos, educacionais e territoriais, conforme os objetivos do estudo.

De modo geral, observa-se que a maior demanda se concentra em setores de renda baixa a intermediária, enquanto áreas de renda extremamente baixa não apresentam maior utilização do serviço, e setores de renda elevada tendem a apresentar baixa demanda, indicando que o uso está mais associado à dinâmica de consumo e descarte do que à vulnerabilidade econômica direta. Adicionalmente, verificou-se associação entre menor analfabetismo e maior utilização do serviço,

sugerindo o papel da educação como mediadora no acesso às políticas públicas, bem como influência de áreas institucionais na formação de padrões atípicos de demanda.

No recorte temporal, os resultados indicam estabilidade da demanda, com variações graduais associadas à consolidação do serviço e à ampliação do conhecimento da população. A análise por setor censitário mostrou-se adequada para identificar padrões espaciais consistentes, reforçando sua importância para o planejamento.

Dessa forma, o serviço de Cata-Treco deve ser compreendido como uma política pública estruturada por desigualdades socioespaciais, sendo necessária a adoção de estratégias territorializadas, com ênfase em comunicação e educação ambiental, para ampliar sua efetividade.

Por fim, destaca-se a limitação da literatura específica sobre resíduos volumosos, uma vez que a produção científica tende a abordá-los de forma agregada no contexto dos resíduos sólidos urbanos, evidenciando uma lacuna teórica. Ainda assim, essa lacuna reforça a relevância deste estudo para o avanço do conhecimento sobre a gestão dessa fração específica dos resíduos.

REFERÊNCIAS

AMIRULLAH, Indriati. The Influence Of Education And Public Awareness On The Use Of Digital Based Public Services. *International Journal Of Social Science And Humanity*. Tahun, p. 93-106. 25 nov. 2024. <https://doi.org/10.62951/ijss.v1i4.198>

ASIH, Anna Maria Sri; PRASETYO, Deta Handy; SOPHA, Bertha Maya. Household recycling behavior and community-based waste management: an agent-based modeling of socioeconomic heterogeneity in urban indonesia. *Journal Of Environmental Management*, [S.L.], v. 399, p. 128658, fev. 2026. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2026.128658>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2025. São Paulo: ABREMA, 2025. 82 p. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/panorama/>>

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Brasil). Resíduos sólidos urbanos – Parte 1: Diagnóstico do setor. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024. 1 p. (Estudos especiais do BNDES; 30). Disponível em: < https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/25326?&locale=pt_BR>

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Efetividade das Instituições Participativas no Brasil: estratégias de avaliação. Brasília: IPEA, 2011. (Série Diálogos para o Desenvolvimento, v. 7). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos

Sólidos. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 03 fev. 2026.

BRASIL. Ministério das Cidades. Política nacional de desenvolvimento urbano. Brasília: MCidades, 2004. (Coleção Cadernos MCidades - Desenvolvimento urbano, 1). Disponível em: < <https://erminiamaricato.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/03/cadernos-mcidades-polc3adtica-nacional-de-desenvolvimento-urbano.pdf>>

BRASIL, Ministério das Cidades. Em 2025, Ministério das Cidades consolidou protagonismo internacional e reforçou tema urbano na COP30. 2025. Publicado em 22/12/2025, Atualizado em 29/12/2025. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/noticias-1/noticia-mcid-n-1841>. Acesso em: 28 jan. 2026.

CARMEN-NIÑO, Viridiana del *et al.* Municipal Solid Waste Collection: challenges, strategies and perspectives in the optimization of a municipal route in a southern mexican town. Sustainability, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 1083, 6 jan. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su15021083>.

CHEN, Fangke *et al.* Spatiotemporal Variability in Municipal Solid Waste Production and the Determinants in Hefei's Core Urban Districts. Sustainability, [S.L.], v. 15, n. 22, p. 16058, 17 nov. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su152216058>.

CORTEZ, Raíssa Tavares; TAVARES, Ricardo Rodrigues. RESÍDUOS SÓLIDOS E DESIGUALDADES SOCIOAMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: entre políticas públicas e invisibilidades territoriais. Revista Ft, [S.L.], v. 29, n. 145, p. 08-09, 24 abr. 2025. Revista ft Ltda. <http://dx.doi.org/10.69849/revistaft/cl10202504241108>.

COSTA, Isabel das Mercedes *et al.* Effects of socioeconomic and structural variables on the performance of urban solid waste management in Brazilian municipalities. Journal Of Material Cycles And Waste Management, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 352-365, 15 nov. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10163-025-02419-w>.

CRUZ, Uilmer Rodrigues Xavier da *et al.* Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 195-219, 8 jul. 2025. ANAP - Associacao Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/1980082721120255745>.

CRUZ, Uilmer Rodrigues Xavier da; GARCIA, Ricardo Alexandrino; DÍAZ, Martín Andrés. Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, [S.L.], v. 13, n. 88, p. 192-217, 15 jul. 2025. ANAP - Associacao Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/23188472138820255748>.

CURRAN, Anthony; WILLIAMS, Ian D.; HEAVEN, Sonia. Management of household bulky waste in England. Resources, Conservation And Recycling, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 78-92, jul. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.08.003>.

DESHPANDE, Ashutosh; RAMANATHAN, Vasanth; BABU, Karthigaiselvan. Assessing the socio-economic factors affecting household waste generation and recycling behavior in Chennai: a survey-based study. International Journal Of Science And Research Archive, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 750-758, 30 mar. 2024. GSC Online Press. <http://dx.doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.2.0487>.

ETIM, Emma *et al.* Municipal solid waste management in Lagos State: expansion diffusion of awareness. Waste Management, [S.L.], v. 190, p. 261-272, dez. 2024. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2024.09.032>.

FERREIRA, Carla S.s.; WALSH, Rory P.D.; FERREIRA, António J.D.. Degradation in urban areas. *Current Opinion In Environmental Science & Health*, [S.L.], v. 5, p. 19-25, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.coesh.2018.04.001>.

FERRI, Ana Paula Ribeiro; FENNER, Roniere dos Santos. A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS. *Aracê*, [S.L.], v. 7, n. 5, p. 27730-27740, 27 maio 2025. Seven Events. <http://dx.doi.org/10.56238/arev7n5-388>.

FONTAINE, Laurie; LEGROS, Robert; FRAYRET, Jean-Marc. Solid waste generation prediction model framework using socioeconomic and demographic factors with real-time MSW collection data. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, [S.L.], v. 43, n. 2, p. 267-281, 26 fev. 2024. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0734242x241231414>.

FRAGA, Jonhanny Mariel Leal. Clima, meio ambiente e cidades. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, [S.L.], v. 13, p. 1-27, 13 ago. 2024. Universidade Federal de Pernambuco. <http://dx.doi.org/10.51359/2238-8052.2024.260536>.

Freitas, M. F., Pires, M. M., & Benincá, D. (2024). Fragilidades e potencialidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.16, e20230271. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.016.e20230271>

GRAHAM, Christopher C.. Localizing climate action in cities: applying historical ecology to urban climate governance. *Global Environmental Change Advances*, [S.L.], v. 5, p. 100024, set. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gecadv.2025.100024>.

GUERRA, Isabella Franco; GERSTENBERGER, Fátima Cristina Santoro; ALMEIDA, Maíra Villela de. Meio ambiente urbano: desafios para a efetivação de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade ambiental. *Revista Internacional Consinter de Direito*, [S.L.], p. 177-192, 21 dez. 2024. CONSINTER. <http://dx.doi.org/10.19135/revista.consinter.00019.06>.

HARGREAVES-WESTENBERGER, Laurita; FUNARI, Armando Palermo. A Transversalidade da agenda ambiental no escopo da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. In: COSTA, Marco Aurélio. *Diálogos para uma Política Nacional de Desenvolvimento Urbano : temas transversais à PNDU : volume 3*. Brasília, DF: Ipea, 2024. p. 59-78., il. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-069-1/capitulo3>

HIRATA, Akiko *et al.* The choice of land-based climate change mitigation measures influences future global biodiversity loss. *Communications Earth & Environment*, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 1-10, 16 maio 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s43247-024-01433-4>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>.

ITAPIRA (SP). Prefeitura Municipal de Itapira. Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS. Itapira, SP: Prefeitura Municipal de Itapira, 2024. Disponível em: < <https://itapira.sp.gov.br/pagina/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/161>>

JANE, Kimberly. Impact of Digital Literacy on E-Government Utilization. *Researchgate*: 2024, [s. l], p. 1-6, out. 2024. Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/384725164_Impact_of_Digital_Literacy_on_E-Government_Utilization>

KAZA, Silpa *et al.* Que desperdício 2.0: um panorama global da gestão de resíduos sólidos até 2050. Desenvolvimento Urbano; © Banco Mundial. <http://hdl.handle.net/10986/30317>
Licença: CC BY 3.0 IGO.

KHAN, Irfan *et al.* Do natural resources, urbanization, and value-adding manufacturing affect environmental quality? Evidence from the top ten manufacturing countries. Resources Policy, [S.L.], v. 72, p. 102109, ago. 2021. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102109>.

KIJEK, Arkadiusz; KARMAN, Agnieszka. Revisiting the Waste Kuznets Curve: a spatial panel analysis of household waste fractions across polish sub-regions. Sustainability, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 1204, 24 jan. 2026. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su18031204>.

KONSTANTINIDOU, Anna *et al.* Citizens' Attitudes and Practices Towards Waste Reduction, Separation, and Recycling: a systematic review. Sustainability, [S.L.], v. 16, n. 22, p. 1-36, 15 nov. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su16229969>.

Kumar Porush, Choudhary Mahendra Pratap, Mathur Anil K, Analyzing the relationship between municipal solid waste generation and urban land use using integrated geospatial and spatial statistical techniques, Integrated Environmental Assessment and Management, 2025;, vjaf128, <https://doi.org/10.1093/inteam/vjaf128>

LEAL, Márcia da Luz; BASSO, Dirceu. Sustentabilidade e consumo urbano: revisão integrativa da literatura acerca das escolhas de compra. Cadernos Cajuína, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 1-30, 10 dez. 2025. Editoriales Iberoamericanos.
<http://dx.doi.org/10.52641/cadcajv10i6.1510>.

LI, Feng *et al.* The causal relationship between digital literacy and students' academic achievement: a meta-analysis. Humanities And Social Sciences Communications, [S.L.], p. 1-12, 30 jan. 2025. Springer Science and Business Media LLC.
<http://dx.doi.org/10.1057/s41599-025-04399-6>.

LI, Ying *et al.* Advancing urban sustainability transitions: a framework for understanding urban complexity and enhancing integrative transformations. Humanities And Social Sciences Communications, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 1-14, 22 ago. 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1057/s41599-024-03598-x>.

LIMA, Francisco Francinildo Oliveira; KONRAD, Odorico; FEITOSA, Anny Kariny. Process of urbanization and urban occupation and its environmental, social and economic impacts. Observatório de La Economía Latinoamericana, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 14974-14993, 16 fev. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/oelv22n2-131>.

MACRI, Luma Michelly Soares Rodrigues. Gerenciamento De Resíduos Sólidos Urbanos Por Meio De Consórcios Públicos Intermunicipais No Sertão Paraibano: Uma Proposta De Aplicação. 2024. 316 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2024. Disponível em: < <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/38764>>

MARTINS, Rafael D'Almeida; FERREIRA, Leila da Costa. Uma revisão crítica sobre cidades e mudança climática: vinho velho em garrafa nova ou um novo paradigma de ação para a governança local?. Revista de Administração Pública, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 611-641, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-76122011000300004>.

MATOS, Erika Dayane Ribeiro de. Desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil (2010-2021). *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, [S.L.], p. 1095-1104, 31 dez. 2024. Disponível em: < <https://revista.ecogestaobrasil.net/v11n29/v11n29a03a.html>>

MENDES, Elisa Vasconcelos. A implantação do serviço de informação ao cidadão na Prefeitura de Juiz de Fora - MG: Desafios e proposições. 2019. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação Profissional em Administração Pública, Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11463?mode=full>>

MESA, Diego. Digital divide, e-government and trust in public service: the key role of education. *Frontiers In Sociology*, [S.L.], v. 8, p. 1-12, 21 fev. 2023. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fsoc.2023.1140416>.

MIGUEL, Eduardo da Cunha. Características sociodemográficas e percepções de gestores, agentes ambientais e população sobre a coleta seletiva na área urbana do município de Uberlândia, MG. 2025. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, Instituto de Geografia, Geociências e Saúde Coletiva, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2025. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/46721>>

MORI, Emiliano *et al.* Under Pressure: environmental stressors in urban ecosystems and their ecological and social consequences on biodiversity and human well-being. *Stresses*, [S.L.], v. 5, n. 4, p. 66, 19 nov. 2025. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/stresses5040066>.

NORBERTO, Alison de Souza *et al.* Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per-capito no Brasil. *Research, Society And Development*, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-14, 2 jan. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11429>.

OLIVEIRA NETO, Geraldo C. de *et al.* Investigating the Socio-Spatial Dynamics of WEEE Collection in São Paulo, Brazil: a data mining approach. *Recycling*, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 77, 16 abr. 2025. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/recycling10020077>.

OMOTAYO, Abiodun Olusola. Investigating the drivers of solid waste generation and disposal: evidence from south africa. *Environment, Development And Sustainability*, [S.L.], p. 1-33, 14 maio 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10668-024-04987-7>.

PÁRAMO-TELLE, Óscar; VENCE, Xavier. Socioeconomic factors explaining municipal solid waste generation in Galicia. Similarities and differences between aggregate magnitudes and fractions. *Waste Management*, [S.L.], v. 201, p. 114794, jun. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2025.114794>.

QUELUZ (SP). Prefeitura Municipal de Queluz. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Queluz – SP: Produto 5 – Prognóstico. Queluz, SP: Prefeitura Municipal de Queluz, 2024. Disponível em: < <https://quেলuz.sp.gov.br/wp-content/uploads/2024/06/P6-PMGIRS-Versao-Preliminar-do-PMGIRS-Queluz.pdf>>

RIBEIRO, Raissa; SANTIAGO, Cristine; SANTANA, Lucas. POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS E RESILIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL: estudo das capacidades de gestão de municípios brasileiros. *Scielo Preprints*, [S.L.], p. 1-19, 16 set. 2024. FapUNIFESP

(SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/scielopreprints.9899>.

RIBEIRO-RODRIGUES, Evelin; BORTOLETO, Ana Paula; FRACALANZA, Bruna Costa. Exploring the influence of contextual and sociodemographic factors on waste prevention behaviour - the case of Campinas, Brazil. *Waste Management*, [S.L.], v. 135, p. 208-219, nov. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2021.09.002>.

SANTOS, Edige Felipe de Sousa *et al.* Analysis of education level in access and use of health care services, ISA-Capital, São Paulo, Brazil, 2003 and 2015. *Cadernos de Saúde Pública*, [S.L.], v. 39, n. 8, p. 1-12, jan. 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311xen249122>.

SANTOS, Kaio Luís de Azevêdo *et al.* Resíduos sólidos urbanos e a Agenda 2030: uma análise das ações realizadas pelo município de são josé do seridó/rn. *Research, Society And Development*, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1-13, 12 jun. 2021. *Research, Society and Development*. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16205>.

SANTOS NETO, Alice B. P.; SIMÕES, Carla L.; SIMOES, Ricardo. Optimization of municipal solid waste collection system: systematic review with bibliometric literature analysis. *Journal Of Material Cycles And Waste Management*, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 1906-1917, 3 maio 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10163-024-01966-y>.

SÃO PAULO (SP). Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Capítulo 6 – Diagnóstico do PMGIRS – São Paulo: Diagnóstico de PGIRS – Município de São Paulo. São Paulo, SP: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2025. Disponível: < https://prefeitura.sp.gov.br/web/meio_ambiente/w/plano-municipal-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-pgirs->

SILVA, Daniely Lima *et al.* Educação ambiental e descarte de resíduos sólidos: uma leitura sobre a coleta domiciliar na cidade de araguaína, tocantins. *Revista Sítio Novo*, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 29-46, 31 mar. 2025. Instituto Federal de Educacao Ciencia e Tecnologia do Tocantins. <http://dx.doi.org/10.47236/2594-7036.2024.v8.i4.29-46p>.

SILVA, Ladielson Alves da; SILVA, Luísa Cristina Oliveira. Políticas públicas de resíduos sólidos e inovação tecnológica ambiental: revisão narrativa sobre a implementação da logística reversa. *Research, Society And Development*, [S.L.], v. 13, n. 10, p. 1-8, 8 out. 2024. *Research, Society and Development*. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i10.47002>.

SILVA, Martha Araujo da. USO DE GOVERNO ELETRÔNICO E EXCLUSÃO DIGITAL: perfil e desafios para os não-usuários. 2022. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Pública, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: < https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/28715?locale=pt_BR

SMAILBEGOVIC, Una; KADRIC, Edin; GLÖSER-CHAHOU, Simon. Assessing the determinants of municipal solid waste generation in Europe: a machine learning approach. *Waste Management*, [S.L.], v. 205, p. 115033, ago. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2025.115033>.

SOUZA, Caio Cezar Ferreira de *et al.* Avaliação de desempenho da coleta de resíduos sólidos em municípios do estado do Pará: proposta de um indicador multivariado. *Gaia Scientia*, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 126-140, 3 maio 2021. Portal de Periodicos UFPB. <http://dx.doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n1.55499>.

TYBUSCH, Tania Marlene Marques *et al.* Meio ambiente e desenvolvimento sustentável: Limites e perspectivas para uma sociedade sustentável. *Espacios*, [S.L.], v. 37, n. 19, p. 1-

19, 21 abr. 2016. Disponível em: <
<https://www.revistaespacios.com/a16v37n19/16371919.html>>

UNEP. Integrated Urban Planning. 2024. Disponível em:
<https://www.unep.org/topics/cities/integrated-planning/integrated-urban-planning>. Acesso em:
28 jan. 2026.

VELIS, Costas A. *et al.* Socio-economic development drives solid waste management performance in cities: a global analysis using machine learning. *Science Of The Total Environment*, [S.L.], v. 872, p. 161913, maio 2023. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161913>.

VIEIRA, Victor H Argentino de Moraes; MATHEUS, Dácio R. The impact of socioeconomic factors on municipal solid waste generation in São Paulo, Brazil. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 79-85, 30 nov. 2017. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0734242x17744039>.

WANG, Qi *et al.* Green returns to education: does education affect pro-environmental attitudes and behaviors in china?. *Plos One*, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 1-20, 3 fev. 2022. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0263383>.

WANG, Shiwei *et al.* Reproduzir desigualdade? Capital Social, Alfabetização Digital e SES no Acesso ao Ensino Superior. *Humanit Soc Sci Commun* 13, 42 (2026).
<https://doi.org/10.1057/s41599-025-06264-y>

WHO, World Health Organization -. WHO highlights health risks and opportunities in the global waste crisis. 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/16-12-2025-who-highlights-health-risks-and-opportunities-in-the-global-waste-crisis>. Acesso em: 29 jan. 2026.

WIN, Khin Zaw; YABAR, Helmut; MIZUNOYA, Takeshi. Analysis of Household Waste Generation and Composition in Mandalay: urban*:rural comparison and implications for optimizing waste management facilities. *Waste*, [S.L.], v. 2, n. 4, p. 490-509, 29 nov. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/waste2040026>.

WONGMITH, Natnaree. Addressing the digital divide: a study on the predictors of government e-service utilization in thailand. *Telecommunications Policy*, [S.L.], v. 49, n. 9, p. 103014, out. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.telpol.2025.103014>.

YILDIRIM, Mehmet Salih *et al.* The relationship between environmental literacy, ecological footprint awareness, and environmental behavior in adults. *Bmc Public Health*, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 1-9, 10 fev. 2025. Springer Science and Business Media LLC.
<http://dx.doi.org/10.1186/s12889-025-21340-3>.

ZORGE, Marina Elizabete *et al.* Development and implementation of environmental education actions on urban solid waste in a municipality in the Serra Gaúcha/RS-BR. *Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada*, [S.L.], v. 8, n. 13, p. 1-5, 29 maio 2024. Universidade Caxias do Sul. <http://dx.doi.org/10.18226/25253824.v8.n13.11>.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como objetivo analisar o perfil socioeconômico dos usuários e a demanda pelo serviço de Cata-Treco no município de Poços de Caldas (MG), compreendendo esse instrumento como parte da política pública municipal de

gestão de resíduos sólidos urbanos. Partindo de uma abordagem integrada, que articulou fundamentos teóricos, análise socioeconômica, espacialização dos dados e interpretação empírica das solicitações registradas entre 2021 e 2024, o estudo buscou contribuir para o aprimoramento do planejamento, da eficiência operacional e da equidade na prestação do serviço.

Os resultados evidenciaram que a demanda pelo Cata-Treco não se distribui de forma homogênea no território urbano, apresentando forte associação com características socioeconômicas e estruturais dos setores censitários. Observou-se que os maiores volumes de solicitações se concentram em áreas de renda baixa a intermediária, indicando que o uso do serviço está relacionado a padrões específicos de consumo, substituição de bens duráveis e maior inserção institucional desses grupos. Em contrapartida, setores de renda extremamente baixa apresentaram menor utilização formal do serviço, o que sugere a presença de barreiras informacionais, tecnológicas ou institucionais, e não necessariamente menor necessidade potencial.

A análise também demonstrou correlação significativa entre o percentual de analfabetismo e a utilização do serviço, reforçando o papel do acesso à informação e do conhecimento institucional como condicionantes do uso efetivo das políticas públicas. Esses achados indicam que a simples existência do serviço não garante seu acesso universal, sendo necessário considerar os condicionantes sociais que influenciam a capacidade da população de acionar os canais formais disponibilizados pelo poder público.

Do ponto de vista metodológico, a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) mostrou-se fundamental para a compreensão dos padrões espaciais da demanda, permitindo identificar áreas prioritárias de atuação e evidenciar desigualdades territoriais na utilização do serviço. A espacialização dos dados administrativos, associada a indicadores censitários, demonstrou-se uma ferramenta estratégica para subsidiar a tomada de decisão na gestão municipal, reforçando a importância da produção e do uso sistemático de informações territorializadas na formulação e avaliação de políticas públicas.

Os resultados obtidos reforçam o entendimento de que o serviço de Cata-Treco desempenha papel relevante na prevenção do descarte irregular de resíduos volumosos, na melhoria da limpeza urbana e na redução de impactos ambientais e sanitários. Entretanto, sua efetividade está diretamente condicionada à capacidade de planejamento operacional, à qualidade dos registros administrativos, à integração

entre setores da gestão pública e à adoção de estratégias de comunicação e educação ambiental que ampliem o acesso da população ao serviço.

Nesse sentido, a dissertação contribui ao evidenciar que políticas públicas de gestão de resíduos sólidos devem incorporar, de forma explícita, as heterogeneidades territoriais e socioeconômicas do município, superando abordagens uniformes e exclusivamente operacionais. A incorporação de critérios socioespaciais no planejamento do serviço pode favorecer uma alocação mais eficiente dos recursos públicos, ampliar o alcance junto a populações subatendidas e promover maior justiça socioambiental na prestação dos serviços urbanos.

Como limitações do estudo, destaca-se a dependência de registros administrativos, os quais apresentaram desafios relacionados à padronização dos dados, inconsistências nos endereços e ausência de informações mais detalhadas sobre escolaridade, restringindo a análise à variável de alfabetização. Além disso, o recorte territorial adotado, embora adequado aos objetivos da pesquisa, não contempla integralmente todo o município, o que sugere cautela na generalização dos resultados.

Adicionalmente, destaca-se a dificuldade significativa na identificação de referenciais teóricos e empíricos específicos sobre o gerenciamento de resíduos volumosos, especialmente no contexto brasileiro e em escala municipal. A literatura disponível tende a tratar os resíduos sólidos urbanos de forma agregada, com menor aprofundamento nas particularidades operacionais, logísticas e socioeconômicas associadas a essa fração específica. Essa lacuna evidencia a escassez de estudos direcionados ao tema, o que, por um lado, impõe limitações à comparação e ao embasamento teórico mais robusto, mas, por outro, reforça a relevância e o caráter inovador da presente pesquisa ao contribuir para o avanço do conhecimento científico e técnico na área.

Por fim, recomenda-se que estudos futuros aprofundem a análise a partir da incorporação de novas variáveis socioeconômicas, da ampliação do recorte territorial e temporal, bem como da integração com dados qualitativos, como percepções dos usuários e dos gestores públicos. A continuidade de pesquisas nessa linha pode fortalecer a construção de políticas públicas de resíduos sólidos mais eficientes, territorializadas e socialmente sensíveis, contribuindo para o avanço da sustentabilidade urbana e da gestão ambiental municipal.

5 REFERÊNCIAS

ABBAS, José Eduardo. A problemática econômica e geográfica em que se inserem a gestão dos resíduos sólidos domiciliares e os modernos métodos para sua incineração. 2008. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia Física, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
<https://doi.org/10.11606/D.8.2008.tde-04072008-113118>

ALENCAR, Joana *et al.* Dimensões para avaliação da equidade no acesso a políticas públicas: contribuições da plataforma Inclua. Brasília, DF: Ipea, junho 2025. 49 p. (Texto para Discussão, n. 3129). DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td3129-port>

ALMEIDA, Roniel Pereira. Gerenciamento de resíduos sólidos: uma análise socioambiental em malhador/se. 2025. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2025.

AMIR, Faizal; MIRU, Alimuddin S.; SABARA, Edy. Urban Household Behavior in Indonesia: drivers of zero waste participation. Cornell University, [S.L.], p. 1-23, maio 2025. ArXiv.
<http://dx.doi.org/10.48550/ARXIV.2505.17864>.

AMIRULLAH, Indriati. The Influence Of Education And Public Awareness On The Use Of Digital Based Public Services. International Journal Of Social Science And Humanity. Tahun, p. 93-106. 25 nov. 2024. <https://doi.org/10.62951/ijss.v1i4.198>

ARALDI, Rafael *et al.* Inovação e desenvolvimento sustentável: um estudo de caso sobre os efeitos do uso do aplicativo para gestão de resíduos sólidos em são josé do herval - rs. Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 1-14, 29 nov. 2021. Centro Universitario La Salle - UNILASALLE. <http://dx.doi.org/10.18316/desenv.v10i3.9018>.

ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho; PEREIRA, Raquel da Silva. Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. Linceu, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 48-66, 26 mar. 2021. Disponível em: <
https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862>

ARAÚJO, Cristiany Marinho *et al.* GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM TERESINA-PI: uma análise dos desafios e lacunas. Aracê, São José dos Pinhais, v. 7, n. 10, p. 1-26, 2 out. 2025. Seven Events. <http://dx.doi.org/10.56238/arev7n10-028>.

ASIH, Anna Maria Sri; PRASETYO, Deta Handy; SOPHA, Bertha Maya. Household recycling behavior and community-based waste management: an agent-based modeling of socioeconomic heterogeneity in urban indonesia. Journal Of Environmental Management, [S.L.], v. 399, p. 128658, fev. 2026. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2026.128658>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2024/12/panorama-dos-residuos-solidos-no-brasil-2024.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <
<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/23693/abnt-nbr15112-residuos-da-construcao-civil-e-residuos-volumosos-areas-de-transbordo-e-triagem-diretrizes-para->

projeto-implantacao-e-operacao>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2025. São Paulo: ABREMA, 2025. 82 p. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/panorama/>>

AZEVEDO, Marcela Evelyn Paiva de *et al.* Estratégias De Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos: uma revisão sistemática. *Journal Of Media Critiques*, [S.L.], v. 10, n. 26, p. 1-21, 24 out. 2024. *Brazilian Journals*. <http://dx.doi.org/10.17349/jmcmv10n26-029>.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Brasil). Resíduos sólidos urbanos – Parte 1: Diagnóstico do setor. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024. 1 p. (Estudos especiais do BNDES; 30). Disponível em: < https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/25326?&locale=pt_BR>

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Brasil). Setor de resíduos sólidos urbanos e os desafios para a universalização: governança, sustentabilidade econômico-financeira e a contribuição da estruturação de projetos. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024. 16 p. (Estudos especiais do BNDES; 36). Disponível em: < <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/25813?mode=full>>

BARCELOS, Milena Gonçalves. Gestão de resíduos sólidos nas regiões administrativas paulistas: avaliação da implementação da PNRS sob a perspectiva dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e da educação ambiental. 2025. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista - Unesp, Rio Claro, 2025. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/entities/publication/a422135e-83b2-42ba-bb63-eb16362c9dfd>>

BATISTA, Marcelo Lopes. Gestão de resíduos na construção civil: ênfase no desenvolvimento sustentável / waste management in civil construction. *Brazilian Journal Of Development*, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 23356-23373, 3 abr. 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n4-042>.

BEZERRA, Caroline Silva. Avaliação Da Política Pública De Resíduos Sólidos No Município De Sobral. 2024. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024. Disponível em: < <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/79639>>

BEZERRA, Francisco Diétima da Silva *et al.* Desigualdade de acesso aos serviços de saneamento na Amazônia: uma análise da região norte. *Desenvolvimento em Questão*, [S.L.], v. 23, n. 63, p. 1-23, 22 out. 2025. Editora Unijui. <http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2025.63.16812>.

BEZERRA, Joao Neres; CAMARGO, Diogo Luiz Quixabeira. A análise do crescimento urbano de Porto Nacional nos últimos 20 anos. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 11-24, 21 out. 2024. Editoriales Iberoamericanos. <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2024.003.0002>.

BIANCO, Tatiani Sobrinho del. Sustentabilidade E Desenvolvimento Regional - Uma Análise Do Potencial Econômico Dos Resíduos Sólidos Urbanos No Oeste Do Paraná - 1970 - 2020. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014. Disponível em: < <https://tede.unioeste.br/handle/tede/2159>>

BOTELHO, Rafaela Polizel. A Inclusão Sócio Produtiva Das Cooperativas De Catadores De Materiais Recicláveis Para A Gestão De Resíduos Sólidos E O Encerramento Dos Lixões. Anais - 7º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, [S.L.], p. 1-8, 14 maio de 2024. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento. <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.7.24.xiii-009>.

BOTELHO, Rafaela Polizel. O manejo de resíduos sólidos urbanos para o encerramento dos lixões no Brasil. 2025. 137 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Humanas e Sociais, Faculdade, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp, Franca, 2025. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/81b76d5d-0df5-4571-91ff-8d3575e48935/content>>

BRAGA, Denilson de Souza. Parcelamentos irregulares e desafios para a sustentabilidade urbana: o caso do setor habitacional Arniqueira - DF. 2024. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2024. Disponível em: <<http://bdtd.unoeste.br:8080/jspui/handle/jspui/1621>>

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Efetividade das Instituições Participativas no Brasil: estratégias de avaliação. Brasília: IPEA, 2011. (Série Diálogos para o Desenvolvimento, v. 7). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 16 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 03 fev. 2026.

BRASIL. Ministério das Cidades. Política nacional de desenvolvimento urbano. Brasília: MCidades, 2004. (Coleção Cadernos MCidades - Desenvolvimento urbano, 1). Disponível em: <<https://erminiamaricato.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/03/cadernos-mcidades-polc3adtica-nacional-de-desenvolvimento-urbano.pdf>>

BRASIL, Ministério das Cidades. Em 2025, Ministério das Cidades consolidou protagonismo internacional e reforçou tema urbano na COP30. 2025. Publicado em 22/12/2025, Atualizado em 29/12/2025. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/noticias-1/noticia-mcid-n-1841>. Acesso em: 28 jan. 2026.

BRASIL, Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Atlas inédito identifica áreas estratégicas para gestão de resíduos sólidos no Brasil. 2025. Publicado em 26/08/2025, Atualizado em 26/08/2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/atlas-inedito-identifica-areas-estrategicas-para-gestao-de-residuos-solidos-no-brasil>. Acesso em: 28 jan. 2026.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR). 2025. Publicado 05/07/2024, atualizado 26/09/2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/meio-ambiente-urbano-recursos-hidricos-qualidade-ambiental/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-de-residuos-solidos-sinir>. Acesso em: 28 jan. 2026.

BRUM, Lais da Silva. Resíduos Eletroeletrônicos: Contributo Para Uma aplicação No Brasil Do Princípio Da Responsabilidade Alargada Do Produtor. 2021. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Jurídica, Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/47991>>

BUFFON, Elaiz Aparecida Mensch; BUGS, Geisa Tamara; ULTRAMARI, Clovis. Sistemas de informações geográficas e a gestão municipal brasileira contemporânea. *Confins*, [S.L.], v. 64, n. 00, p. 1-17, Não é um mês valido! 2024. OpenEdition. <http://dx.doi.org/10.4000/12f3b>.

CARVALHO, D. da S., Sguarezi, S. B., & Froehlich, A. G. (2024). Avaliação Da Sustentabilidade Na Coleta Seletiva De Resíduos Sólidos: Indicadores E Propostas Para Políticas Públicas. *Revista De Estudos Interdisciplinares*, 6(5), 01–21. <https://doi.org/10.56579/rei.v6i5.1320>

CALLEGARO, Sabrina; LUCIANO, Edimara Mezzomo. Gestão de resíduos sólidos urbanos: Uma abordagem pela teoria Ator-Rede. *Base – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, XXX, v. 25, n. 1, p. 343-372, 11 out. 2025. <https://doi.org/10.4013/base.2025.221.11>

CARVALHO JUNIOR, Francisco Humberto de. Estudos De Indicadores De Sustentabilidade E Sua Correlação Com A Geração De Resíduos Sólidos Urbanos Na Cidade De Fortaleza-CE. 2013. 210 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/7981>>

CARVALHO, Laércio Rodrigues de. Os Entraves Da Cooperação Intermunicipal Para A Gestão Compartilhada De Resíduos Sólidos Urbanos Em Municípios De Alta Integração Da Região Metropolitana De Natal/RN. 2024. 220 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Estudos Urbanos e Regionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/63416>

CHEN, Fangke *et al.* Spatiotemporal Variability in Municipal Solid Waste Production and the Determinants in Hefei's Core Urban Districts. *Sustainability*, [S.L.], v. 15, n. 22, p. 16058, 17 nov. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su152216058>.

CIDADES, Agência. Apenas 16% dos municípios enviaram informações sobre gestão de resíduos sólidos: o não preenchimento da declaração no sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos pode impedir o acesso a recursos federais. O não preenchimento da declaração no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos pode impedir o acesso a recursos federais. 2025. Disponível em: <https://www.agenciacydades.com.br/reportagens/apenas-16-dos-municipios-enviaram-informacoes-sobre-gestao-de/737/>. Acesso em: 28 jan. 2026.

CORTEZ, Raíssa Tavares; TAVARES, Ricardo Rodrigues. Resíduos Sólidos E Desigualdades Socioambientais No Município Do Rio De Janeiro: entre políticas públicas e invisibilidades territoriais. *Revista Ft*, [S.L.], v. 29, n. 145, p. 08-09, 24 abr. 2025. Revista ft Ltda. <http://dx.doi.org/10.69849/revistaft/cl10202504241108>.

CORTÉS, Yasna. Spatial Accessibility to Local Public Services in an Unequal Place: an analysis from patterns of residential segregation in the metropolitan area of santiago, chile. *Sustainability*, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 1-20, 6 jan. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su13020442>.

COSTA, Isabel das Mercês; DIAS, Marta Ferreira; ROBAINA, Margarita. Evaluation of the efficiency of urban solid waste management in Brazil by data envelopment analysis and possible variables of influence. *Waste Disposal & Sustainable Energy*, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 283-295, 22 jan. 2024. Springer Science and Business Media LLC.

<http://dx.doi.org/10.1007/s42768-023-00175-x>.

COSTA, Isabel das Mercês *et al.* Effects of socioeconomic and structural variables on the performance of urban solid waste management in Brazilian municipalities. *Journal Of Material Cycles And Waste Management*, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 352-365, 15 nov. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10163-025-02419-w>.

CRUZ, Uilmer Rodrigues Xavier da *et al.* Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 195-219, 8 jul. 2025. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/1980082721120255745>.

CRUZ, Uilmer Rodrigues Xavier da; FERREIRA, Eduardo Rodrigues; GARCIA, Ricardo Alexandrino. BREVE PANORAMA SOCIOECONÔMICO DA RECICLAGEM NO BRASIL ATUAL (2024). *Revista de Estudos Interdisciplinares*, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 01-14, 18 jun. 2024. Centro de Estudos Interdisciplinares. <http://dx.doi.org/10.56579/rei.v6i2.1326>.

CRUZ, Uilmer Rodrigues Xavier da; GARCIA, Ricardo Alexandrino; DÍAZ, Martín Andrés. Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, [S.L.], v. 13, n. 88, p. 192-217, 15 jul. 2025. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/23188472138820255748>.

CURRAN, Anthony; WILLIAMS, Ian D.; HEAVEN, Sonia. Management of household bulky waste in England. *Resources, Conservation And Recycling*, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 78-92, jul. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.08.003>.

DANTAS, Maria Wagna de Araújo. Brasil E Portugal: Visão, Estratégia E Avanço Das Políticas Nacionais De Resíduos Sólidos Em Estudo De Caso. 2025. 263 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Estudos Urbanos e Regionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/66203>>

DALL'AGNOL, ALB; LOEBENS, L.; DEMARCO, CF; ARAUJO, MMF de; LEANDRO, D.; CASTRO, AS; QUADRO, MS The perception of municipal managers on the management of urban solid waste. *Ciência e Natura*, [S. l.], v. 41, p. e19, 2019. DOI: 10.5902/2179460X36303. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/36303>. Acesso em: 28 jan. 2026.

DESHPANDE, Ashutosh; RAMANATHAN, Vasanth; BABU, Karthigaiselvan. Assessing the socio-economic factors affecting household waste generation and recycling behavior in Chennai: a survey-based study. *International Journal Of Science And Research Archive*, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 750-758, 30 mar. 2024. GSC Online Press. <http://dx.doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.2.0487>.

DOMINGUES, Roberta Sales. Gestão de resíduos de construção e demolição e volumosos nos Ecopontos de Uberlândia (MG): a contribuição do design estratégico sustentável. 2025. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2025. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/46640>>

ETIM, Emma *et al.* Municipal solid waste management in Lagos State: expansion diffusion of awareness. *Waste Management*, [S.L.], v. 190, p. 261-272, dez. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2024.09.032>.

FERREIRA, Carla S.s.; WALSH, Rory P.D.; FERREIRA, António J.D.. Degradation in urban

areas. *Current Opinion In Environmental Science & Health*, [S.L.], v. 5, p. 19-25, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.coesh.2018.04.001>.

FERREIRA, Douglas Pereira *et al.* Análise Ambiental Da Relação De Descartes Irregulares De Resíduos Sólidos No Bairro Presidente Costa E Silva, Mossoró, RN. *Caminhos de Geografia*, [S.L.], v. 25, n. 102, p. 275-294, 2 dez. 2024. PPUFU - Portal de Periódicos da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rcg2510273721>.

FERRI, Ana Paula Ribeiro. Resíduos Volumosos: Na Perspectiva Dos Professores De Ciências. 2025. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação Educação em Ciências, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2025. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/296833>>

FERRI, Ana Paula Ribeiro; FENNER, Roniere dos Santos. A Problemática Dos Resíduos Volumosos No Ensino De Ciências. *Aracê*, [S.L.], v. 7, n. 5, p. 27730-27740, 27 maio 2025. Seven Events. <http://dx.doi.org/10.56238/arev7n5-388>.

FONSECA, Jordânia Passos; OLIVEIRA, Larissa Pereira de; LEITE, Mariana Vieira. Impactos ambientais de resíduos sólidos urbanos. *Revista Delos*, [S.L.], v. 17, n. 62, p. 1-20, 19 dez. 2024. Brazilian Journals. <http://dx.doi.org/10.55905/rdelosv17.n62-153>.

FONTAINE, Laurie; LEGROS, Robert; FRAYRET, Jean-Marc. Solid waste generation prediction model framework using socioeconomic and demographic factors with real-time MSW collection data. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, [S.L.], v. 43, n. 2, p. 267-281, 26 fev. 2024. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0734242x241231414>.

FRAGA, Jonhanny Mariel Leal. Clima, meio ambiente e cidades. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, [S.L.], v. 13, p. 1-27, 13 ago. 2024. Universidade Federal de Pernambuco. <http://dx.doi.org/10.51359/2238-8052.2024.260536>.

FREITAS, Lara Grazielle Sousa. Análise da correlação de indicadores socioeconômicos com a geração de resíduos nos municípios paraenses. 2024. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal do Pará, Tucuruí-Pa, 2024. Disponível em: <<https://bdm.ufpa.br/handle/prefix/7336>>

Freitas, M. F., Pires, M. M., & Benincá, D. (2024). Fragilidades e potencialidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.16, e20230271. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.016.e20230271>

FROTA, Benedito Júnior do Nascimento; PEREIRA, Ana Lúcia Feitoza Freire. Gerenciamento de resíduos volumosos ou bens inservíveis: uma revisão sistemática da literatura. In: Congresso da ABES: FITABES 2025, 33., 2025, Brasília. Cc. Brasília: Abes, 2025. p. 1-10. Disponível em: < https://abes-dn.org.br/analseletronicos/33cbesa/124_tema_iii.pdf>

Gallo, D., & Augusto, W. (2022). A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COMO AGENTE DE PROMOÇÃO DA QULIDADE DE VIDA URBANA. *REGRASP - Revista Para Graduandos / IFSP-Câmpus São Paulo*, 6(4), 23-42. Recuperado de <<https://regrasp.spo.ifsp.edu.br/index.php/regrasp/article/view/972>>

GARCIA, Lara Yamamura. O descarte incorreto de lixo no Brasil e o impacto causado na população. *Coisa Pública*, 2023. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/coisapublica/2023/09/06/o-descarte-incorreto-de-lixo-nobrasil-e-o-impacto-causado-na-populacao/>>. Acesso em: 07 jan. 2026.

GIACCOM, Bárbara et al (org.). Inquietações: ambiente urbano e ciência das cidades. In: Iadwig, Nilzo Ivo et al (org.). Planejamento e gestão territorial. São Carlos: Pedro & João, 2024. p. 19-52. Disponível em: < https://arquivos.pedroejoaoeditores.com.br/wp-content/uploads/2024/09/03163749/EBOOK_Planejamento-e-Gestao-Territorial.pdf>

GOMES, Brenda Karla Evangelista. A Importância Da Política Nacional De Resíduos Sólidos Na Concretização Do Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado: Avanços E Desafios Para Sua Implementação. 2023. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: < <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76318>>

GORJIAN, Mahshid. Statistical Perspectives on Urban Inequality: a systematic review of gis-based methodologies and applications. Cornell University, [S.L.], p. 1-19, 2025. ArXiv. <http://dx.doi.org/10.48550/ARXIV.2508.08296>.

GRAHAM, Christopher C.. Localizing climate action in cities: applying historical ecology to urban climate governance. Global Environmental Change Advances, [S.L.], v. 5, p. 100024, set. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gecadv.2025.100024>.

GRIPP, William Gomes. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais e os sistemas complexos: a busca por sustentabilidade e a proposta de cobrança da coleta em Santo André-SP. 2004. 382 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004. <https://doi.org/10.11606/T.18.2016.tde-24052016-085932>

GUEDES, J. C. C.; SOARES, A. M. Análise Crítica E Prospectiva Dos Acordos Setoriais Na Política Nacional De Resíduos Sólidos. Revista da AJURIS , [S. l.], v. 51, n. 156, p. 261–286, 2024. Disponível em: <<https://revistadaajuris.ajuris.org.br/index.php/REVAJURIS/article/view/1503>. Acesso em: 21 jan. 2026.>

GUERRA, Isabella Franco; GERSTENBERGER, Fátima Cristina Santoro; ALMEIDA, Máira Villela de. Meio ambiente urbano: desafios para a efetivação de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade ambiental. Revista Internacional Consinter de Direito, [S.L.], p. 177-192, 21 dez. 2024. CONSINTER. <http://dx.doi.org/10.19135/revista.consinter.00019.06>.

GUO, Chenmeng *et al.* Mapping and measuring urban-rural inequalities in accessibility to social infrastructures. Geography And Sustainability, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 41-51, mar. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geosus.2023.11.004>.

HANNUM, Kathryn *et al.* Leveraging GIS for policy design: spatial analytics as a strategic tool. Policy Design And Practice, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 35-49, 2 jan. 2025. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/25741292.2025.2474784>.

HARGREAVES-WESTENBERGER, Laurita; FUNARI, Armando Palermo. A Transversalidade da agenda ambiental no escopo da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. In: COSTA, Marco Aurélio. Diálogos para uma Política Nacional de Desenvolvimento Urbano : temas transversais à PNDU : volume 3. Brasília, DF: Ipea, 2024. p. 59-78., il. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-069-1/capitulo3>

HIRATA, Akiko *et al.* The choice of land-based climate change mitigation measures influences future global biodiversity loss. Communications Earth & Environment, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 1-10, 16 maio 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s43247-024-01433-4>.

IBANHES, Eliakyn Dayan de. Avaliação De Impacto Dos Planos Municipais De Resíduos Sólidos Na Coleta Seletiva Brasileira. 2025. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Instituto de Energia e Meio Ambiente - Iee, Universidade de São Paulo - Usp, São Paulo, 2025. <https://doi.org/10.11606/D.106.2025.tde-25062025-102840>

IBIAPINA, Iveltyma Roosemalen Passos; OLIVEIRA, Talyta Eduardo; LEOCADIO, Áurio Lúcio. As Políticas públicas e os resíduos sólidos urbanos na Alemanha e no Brasil. Planejamento e Políticas Públicas (Ppp): n. 60, out./dez. 2021, [S.L.], v. 60, p. 43-68, 11 ago. 2022. Instituto de Pesquisa Economica Aplicada - IPEA. <http://dx.doi.org/10.38116/ppp60art2>.

ITAPIRA (SP). Prefeitura Municipal de Itapira. Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS. Itapira, SP: Prefeitura Municipal de Itapira, 2024. Disponível em: < <https://itapira.sp.gov.br/pagina/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/161>>

JANE, Kimberly. Impact of Digital Literacy on E-Government Utilization. Researchgate: 2024, [s. l], p. 1-6, out. 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/384725164_Impact_of_Digital_Literacy_on_E-Government_Utilization>

KAZA, Silpa *et al.* Que desperdício 2.0: um panorama global da gestão de resíduos sólidos até 2050. Desenvolvimento Urbano; © Banco Mundial. <http://hdl.handle.net/10986/30317> Licença: CC BY 3.0 IGO.

KHAN, Irfan *et al.* Do natural resources, urbanization, and value-adding manufacturing affect environmental quality? Evidence from the top ten manufacturing countries. Resources Policy, [S.L.], v. 72, p. 102109, ago. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102109>.

KIJEK, Arkadiusz; KARMAN, Agnieszka. Revisiting the Waste Kuznets Curve: a spatial panel analysis of household waste fractions across polish sub-regions. Sustainability, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 1204, 24 jan. 2026. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su18031204>.

KONSTANTINIDOU, Anna *et al.* Citizens' Attitudes and Practices Towards Waste Reduction, Separation, and Recycling: a systematic review. Sustainability, [S.L.], v. 16, n. 22, p. 1-36, 15 nov. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su16229969>.

Kumar Porush, Choudhary Mahendra Pratap, Mathur Anil K, Analyzing the relationship between municipal solid waste generation and urban land use using integrated geospatial and spatial statistical techniques, Integrated Environmental Assessment and Management, 2025;, vjaf128, <https://doi.org/10.1093/inteam/vjaf128>

LACERDA, G. do C. Os padrões espaciais da política habitacional no Brasil: uma análise baseada nos estratos geográficos do IBGE. Revista brasileira de estudos urbanos e regionais. V. 25, E202332, 2023. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202332>.

LEAL, Márcia da Luz; BASSO, Dirceu. Sustentabilidade e consumo urbano: revisão integrativa da literatura acerca das escolhas de compra. Cadernos Cajuína, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 1-30, 10 dez. 2025. Editoriales Iberoamericanos. <http://dx.doi.org/10.52641/cadcajv10i6.1510>.

LEITE, Ana Paula Ribeiro de Hollanda. A importância da educação ambiental na gestão de resíduos sólidos e redução de riscos de desastres. 2024. 101 f. Dissertação (Mestrado) -

Curso de Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/34970/1/AnaPaulaRibeiroDeHollandalL eite_Dissert.pdf>

LEITE, Cristiane Kerches da Silva; LÓCCO, Lígia Gonçalves de. Actors, epistemic communities and policy change: analysis of the solid waste policy in guarulhos (sp). *Ambiente & Sociedade*, [S.L.], v. 23, p. 2-18, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190024r2vu2020l6ao>.

LI, Feng *et al.* The causal relationship between digital literacy and students' academic achievement: a meta-analysis. *Humanities And Social Sciences Communications*, [S.L.], p. 1-12, 30 jan. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1057/s41599-025-04399-6>.

LI, Ying *et al.* Advancing urban sustainability transitions: a framework for understanding urban complexity and enhancing integrative transformations. *Humanities And Social Sciences Communications*, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 1-14, 22 ago. 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1057/s41599-024-03598-x>.

LIMA, Francisco Francinildo Oliveira; KONRAD, Odorico; FEITOSA, Anny Kariny. Process of urbanization and urban occupation and its environmental, social and economic impacts. *Observatório de La Economía Latinoamericana*, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 14974-14993, 16 fev. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/oelv22n2-131>.

LIMA, Milene Conde Maués. A Implementação Da Política Nacional De Resíduos Sólidos E Os Obstáculos E Desafios Da Inclusão Dos Catadores: um estudo de caso no município de Barcarena, Estado do Pará. 2023. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/b1f5e885-f1c7-486e-9571-be81d8205c9d/content>>

LENZI, Andréa Ryba; MASSI, Edson Henrique Gaspar; SANTANA, Raniel Marcelo de. Avaliação da efetividade das políticas públicas que abordam a gestão de resíduos sólidos: um panorama brasileiro. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 1-20, 20 mar. 2024. Brazilian Journals. <http://dx.doi.org/10.55905/cuadv16n3-090>.

LOTTA, Gabriela Spanghero; PIRES, Roberto Rocha Coelho. Categorizando Usuários “Fáceis” e “Difíceis”: práticas cotidianas de implementação de políticas públicas e a produção de diferenças sociais. *Dados*, [S.L.], v. 63, n. 4, p. 1-40, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/dados.2020.63.4.219>.

MACRI, Luma Michelly Soares Rodrigues. Gerenciamento De Resíduos Sólidos Urbanos Por Meio De Consórcios Públicos Intermunicipais No Sertão Paraibano: Uma Proposta De Aplicação. 2024. 316 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2024. Disponível em: <<https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/38764>>

MAGALHÃES, Jackson Cruz. Comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental: um estudo das práticas de gestão dos resíduos sólidos. 2021. 171f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Versão corrigida. <https://doi.org/10.11606/D.100.2021.tde-30112021-214916>

MAGALHÃES, Maria Lucivânia Cavalcanti da Silva. Política Nacional De Resíduos Sólidos

Do Brasil E A Sua Aplicabilidade Na Gestão Integrada Em Aterro Sanitário: Estudo De Caso No Município De Gravatá/PE. 2025. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2025. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/11338/14721>>

Malaker, T.; Meng, Q. Urban Disparity Analytics Using GIS: A Systematic Review. *Sustainability* 2024, 16, 5956. <https://doi.org/10.3390/su16145956>

MARTINS, Rafael D'Almeida; FERREIRA, Leila da Costa. Uma revisão crítica sobre cidades e mudança climática: vinho velho em garrafa nova ou um novo paradigma de ação para a governança local?. *Revista de Administração Pública*, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 611-641, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-76122011000300004>.

MASSUGA, Flavia. A influência dos modos de governança nas iniciativas de transição para cidades sustentáveis com base nas metas 11.2 e 11.6 do ODS-11: um estudo em municípios da região sul do Brasil. 2024. 270 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irapati, 2024. Disponível em: <<http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/2438>>

MATOS, Erika Dayane Ribeiro de. Desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil (2010-2021). *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, [S.L.], p. 1095-1104, 31 dez. 2024. Disponível em: <<https://revista.ecogestaobrasil.net/v11n29/v11n29a03a.html>>

MATOS, Laynara Santos de *et al.* Uma análise dos determinantes da destinação de resíduos sólidos no Brasil. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, [S.L.], v. 13, n. 49, p. 306-327, 19 dez. 2025. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/23178604134920256108>.

MELLO, André Luiz Barbosa de. Estratégias de intervenção para a gestão sustentável de resíduos de comunidades em situação de vulnerabilidade e risco social: o caso da ocupação rosa leão em belo horizonte. 2021. 437 f. Tese (Doutorado) - Curso de Sustentabilidade Social e Desenvolvimento, Universidade Aberta do Brasil, Educação A Distância, 2021. Doi:10.5281/zenodo.8298961

MENA, Paulo Henrique Barbosa de Freitas. Análise Do Crescimento Populacional E Impactos Na Geração De Resíduos Sólidos Em Foz Do Iguaçu: desafios e perspectivas para a gestão ambiental. 2023. 101 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2023. Disponível em: <<https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/8550>>

MENDES, Elisa Vasconcelos. A implantação do serviço de informação ao cidadão na Prefeitura de Juiz de Fora - MG: Desafios e proposições. 2019. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação Profissional em Administração Pública, Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11463>>

MESA, Diego. Digital divide, e-government and trust in public service: the key role of education. *Frontiers In Sociology*, [S.L.], v. 8, p. 1-12, 21 fev. 2023. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fsoc.2023.1140416>.

MIGUEL, Eduardo da Cunha. Características sociodemográficas e percepções de gestores, agentes ambientais e população sobre a coleta seletiva na área urbana do município de Uberlândia, MG. 2025. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-

Graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, Instituto de Geografia, Geociências e Saúde Coletiva, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2025. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/46721>>

MOREIRA, Lucas Mychell *et al.* Avaliação De Risco Ambiental Em Lixões A Céu Aberto: Perspectivas E Desafios Para A Gestão Sustentável De Resíduos Sólidos. Revista Uniaraguaia, Goiânia, v. 20, n. 3, p. 89-100, 08 jan. 2026. Disponível em: <<https://sipe.uniaraguaia.edu.br/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/1679>>

MORI, Emiliano *et al.* Under Pressure: environmental stressors in urban ecosystems and their ecological and social consequences on biodiversity and human well-being. Stresses, [S.L.], v. 5, n. 4, p. 66, 19 nov. 2025. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/stresses5040066>.

MOURA, Rafaela Sonally Cunha *et al.* Políticas públicas e gestão de resíduos sólidos urbanos no Município de Rafael Fernandes/RN. Research, Society And Development, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 1-16, 26 ago. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7598>.

MÜLLER, Liziany *et al.* Educação Do Campo E Escola: os saberes docentes e suas epistemologias. Santa Maria, RS : Arco Editores, p. 1-265, 2024 <http://dx.doi.org/10.48209/978-65-5417-287-5>.

NASCIMENTO, Navilta Veras do *et al.* A gestão de resíduos sólidos no Nordeste Urbano. Research, Society And Development, [S.L.], v. 10, n. 11, p. 1-12, 29 ago. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19431>.

NORBERTO, Alison de Souza *et al.* Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per-capito no Brasil. Research, Society And Development, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-14, 2 jan. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11429>.

OLIVEIRA FILHO, José Antonio Teixeira de; PERES, Fabiana Frata Furlan. Desenvolvimento de Soluções SIG para a Administração Pública Brasileira – Uma Revisão Sistemática. Revista de Geociências do Nordeste, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 69-82, 14 ago. 2023. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. <http://dx.doi.org/10.21680/2447-3359.2023v9n2id32210>.

OLIVEIRA, Juliana Heleni de. Desenvolvimento de dashboard geoespacial para visualização das desigualdades no estado do paraná. 2024. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas,, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/89894>>

OLIVEIRA NETO, Geraldo C. de *et al.* Investigating the Socio-Spatial Dynamics of WEEE Collection in São Paulo, Brazil: a data mining approach. Recycling, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 77, 16 abr. 2025. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/recycling10020077>.

OLIVO, Valdir Eduardo; PRIETTO, Pedro Domingos Marques; KORF, Eduardo Pavan. Actions and policy tools for local governments to achieve integrated sustainable waste management. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, [S.L.], v. 56, n. 3, p. 436-444, 17 ago. 2021. Zeppelini Editorial e Comunicacao. <http://dx.doi.org/10.5327/z21769478968>.

OMOTAYO, Abiodun Olusola. Investigating the drivers of solid waste generation and disposal: evidence from south africa. Environment, Development And Sustainability, [S.L.], p. 1-33, 14 maio 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10668-024-04987-7>.

PÁRAMO-TELLE, Óscar; VENCE, Xavier. Socioeconomic factors explaining municipal solid waste generation in Galicia. Similarities and differences between aggregate magnitudes and fractions. *Waste Management*, [S.L.], v. 201, p. 114794, jun. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2025.114794>.

PEDROSO, Beatriz Cristina *et al.* Evolução dos Indicadores de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil (2018–2023). *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, [S.L.], v. 13, n. 48, p. 188-208, 5 dez. 2025. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/23178604134820256085>.

PEREIRA, Alessandra Santana *et al.* Educação Ambiental E A Questão Dos Resíduos Sólidos: percepção dos discentes do 9º ano do ensino fundamental ii da escola municipal antônio pereira feitosa : porto da folha/se. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 237-256, 6 jan. 2025. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v11i1.17791>.

PEREIRA, William Daniel Cardoso; HAONAT, Angela Issa. Responsabilidade ambiental na gestão de resíduos: desafio e perspectiva jurídica. *Revista Jrg de Estudos Acadêmicos*, [S.L.], v. 7, n. 15, p. 1-18, 31 out. 2024. *Revista JRG de Estudos Academicos*. <http://dx.doi.org/10.55892/jrg.v7i15.1518>.

Pimentel, L. . (2024). Desigualdades no acesso ao saneamento no Brasil: revisão bibliográfica e apontamentos para uma agenda de pesquisa futura. *Em Sociedade*, 5(2), 137–162. <https://doi.org/10.5752/P.2595-7716.2023v5n2p137-162>

PIMENTEL, Letícia Barbosa; CAPANEMA, Luciana Xavier de Lemos. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: diagnóstico, desafios e oportunidades. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 59, p. [167]-208, mar. 2025. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/28147>

PMPC, Prefeitura Municipal de Poços de Caldas -. Equipe promove estudos para aperfeiçoar legislação ambiental. 2025. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/equipe-promove-estudos-para-aperfeicoar-legislacao-ambiental/>. Acesso em: 11 mar. 2025.

PNUMA. O mundo precisa superar a era do desperdício e transformar o lixo em recurso. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/261852-pnuma-o-mundo-precisa-superar-era-do-desperdicio-e-transformar-o-lixo-em-recurso>.> Acesso em: 13 mar. 2025.

POCOSCOM. Prefeitura reforça a importância da coleta seletiva e do cata-treco. 2023. Disponível em: <https://pocoscom.com/prefeitura-reforca-a-importancia-da-coleta-seletiva-e-do-cata-treco/>.> Acesso em: 11 mar. 2025.

QUEIROZ, Samuel Silva Cardoso. Estão De Resíduos Sólidos Escolares No Âmbito Da Superintendência Regional De Educação De Palmas-TO. 2024. 133 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Administração Pública - Profiap, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/7010>

QUELUZ (SP). Prefeitura Municipal de Queluz. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Queluz – SP: Produto 5 – Prognóstico. Queluz, SP: Prefeitura Municipal de Queluz, 2024. Disponível em: <https://quেলuz.sp.gov.br/wp-content/uploads/2024/06/P6-PMGIRS-Versao-Preliminar-do-PMGIRS-Queluz.pdf>

Querino, A. C., Silveira, R. dos R. ., & Silva, J. B. . (2022). Vulnerabilidades Dos Moradores De Áreas De Intenso Descarte Indevido De Resíduos: Análise Das Populações Periféricas Perante A Política De Resíduos Sólidos E O Direito Ao Ambiente Saudável. *Revista Direitos Culturais*, 17(43), 217-230. <https://doi.org/10.20912/rdc.v17i43.1037>

RAMOS, Jorge Luiz Gava. Desigualdades De Acesso Aos Serviços Públicos E Sobrecargas Administrativas Digitais: Um Estudo Baseado Nas Manifestações De Ouvidoria Do INSS. 2024. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração Pública, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10438/36293>>

RÊGO, Cleane Silva. Análise da implementação do plano municipal de gestão de resíduos sólidos em Grajaú-MA. 2025. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Química, Universidade Federal do Maranhão, Grajaú, 2025. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/123456789/9355>>

RIBEIRO, Raissa; SANTIAGO, Cristine; SANTANA, Lucas. Políticas De Resíduos Sólidos Orgânicos E Resiliência Socioambiental: estudo das capacidades de gestão de municípios brasileiros. *Scielo Preprints*, [S.L.], p. 1-19, 16 set. 2024. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/scielopreprints.9899>.

RIBEIRO-RODRIGUES, Evelin; BORTOLETO, Ana Paula; FRACALANZA, Bruna Costa. Exploring the influence of contextual and sociodemographic factors on waste prevention behaviour - the case of Campinas, Brazil. *Waste Management*, [S.L.], v. 135, p. 208-219, nov. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2021.09.002>.

RIGOLDI, Kelly Cristina; LIMA, Valéria. Influência Da Gestão De Resíduos Sólidos Na Qualidade Ambiental E Nas Desigualdades Socioespaciais De Maringá – PR. *Brazilian Geographical Journal*, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 85-96, 31 jul. 2020. PPUFU - Portal de Periódicos da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/bgj-v11n1-a2020-55724>.

SASAHARA, Camila *et al.* Municipal solid waste governance: development and application of an index embodying the global south context. *Frontiers In Sustainability*, [S.L.], v. 5, p. 1-14, 3 out. 2024. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/frsus.2024.1409418>.

SILVA, Andrea Diniz da *et al.* Big data and management of municipal solid waste. *Revista de Gestão e Secretariado (Management And Administrative Professional Review)*, [S.L.], v. 14, n. 8, p. 14241-14261, 22 ago. 2023. Brazilian Journals. <http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v14i8.2661>.

SILVA, Anne Caroline de Lima; SILVA, Cleomacio Miguel da; CAVALCANTI, Poliana do Nascimento Maia. Política de gerenciamento de resíduos sólidos em instituições públicas. *Observatório de La Economía Latinoamericana*, [S.L.], v. 21, n. 8, p. 9600-9630, 23 ago. 2023. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/oelv21n8-096>.

SANTIAGO, Cristine Diniz *et al.* Gestão Municipal De Resíduos Sólidos Na Ugrhi 13 E Os Dez Anos Da Política Nacional De Resíduos Sólidos. *Engenharia Urbana em Debate*, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 230-248, 20 dez. 2021. Universidade Federal de São Carlos. <http://dx.doi.org/10.59550/engurbdebate.v2i1.3>.

SANTOS, Andréa da Silva; KALL, Igor Richardt. Desigualdades na gestão de resíduos sólidos domésticos e impactos na saúde pública em áreas urbanas vulneráveis. *Revista de Gestão e Secretariado*, [S.L.], v. 15, n. 12, p. 1-15, 3 dez. 2024. Brazilian Journals. <http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v15i12.4242>.

SANTOS, Edige Felipe de Sousa *et al.* Analysis of education level in access and use of health care services, ISA-Capital, São Paulo, Brazil, 2003 and 2015. Cadernos de Saúde Pública, [S.L.], v. 39, n. 8, p. 1-12, jan. 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311xen249122>.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; MENDES, Alesi Teixeira. Resíduos sólidos, reciclagem e economia circular: desafios às políticas públicas. Rio de Janeiro: Ipea, abr. 2025. 45 p.: il. (Texto para Discussão, n. 3112). DOI: [https:// dx.doi.org/10.38116/td3112-port](https://dx.doi.org/10.38116/td3112-port)

SANTOS JUNIOR, Getúlio Rosa dos. Vulnerabilidade Dos Catadores De Materiais Recicláveis E Não Recicláveis: Uma análise das condições sociais, trabalho e saúde em uma cidade da Baixada Maranhense. 2025. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025. Disponível em: <<https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/6444>>

SANTOS, Kaio Luís de Azevêdo *et al.* Resíduos sólidos urbanos e a Agenda 2030: uma análise das ações realizadas pelo município de são josé do seridó/rn. Research, Society And Development, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1-13, 12 jun. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16205>.

SANTOS, Kauê Lopes dos *et al.* Resíduos sólidos urbanos na Macrometrópole Paulista: da sociedade de consumo aos desafios de gestão e governança. Contribuciones A Las Ciencias Sociales, [S.L.], v. 16, n. 5, p. 1991-2007, 10 maio 2023. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/revconv.16n.5-002>.

SANTOS, Leovigildo Aparecido Costa; BRITO, Thyago Rodrigues do Carmo; SILVA-NETO, Carlos de Melo e. Uso dos sistemas de informação geográficas (SIG) nas ciências ambientais: entre 2009 e 2019. Revista Brasileira de Geografia Física, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 1715-1731, 19 jul. 2022. Revista Brasileira de Geografia Física. <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v15.4.p1715-1731>.

SANTOS, Melissa Deisy de Araújo. Análise dos desafios da gestão integrada de resíduos sólidos nos municípios: uma revisão integrativa. 2024. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Faculdade de Engenharia, Letras e Ciências Sociais do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Currais Novos, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/62750>>

SANTOS NETO, Alice B. P.; SIMÕES, Carla L.; SIMOES, Ricardo. Optimization of municipal solid waste collection system: systematic review with bibliometric literature analysis. Journal Of Material Cycles And Waste Management, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 1906-1917, 3 maio 2024. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10163-024-01966-y>.

SANTOS, Patrícia da Costa *et al.* Generation of urban solid waste: application of a sustainability indicator in a municipality of the Alagoas semi-arid. Research, Society And Development, [S.L.], v. 9, n. 8, p. 1-15, 2 jul. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5661>.

SANTOS, Paulo Henrique Neves; CRUZ, Marcelo Geovane da; SANTOS, Wallace Fernando da Silva. Ciência da cidade e planejamento urbano: geoprocessamento enquanto instrumento do planejamento estratégico municipal. Geopauta, [S.L.], v. 6, p. 1-26, 15 abr. 2022. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Edicoes UESB. <http://dx.doi.org/10.22481/rg.v6.e2022.e9180>.

SASSO, Felipe José. Análise comparativa de planos e políticas nacional, estadual e municipal de resíduos sólidos como subsídio para elaboração de diretrizes de um plano

municipal de gestão integrada de resíduos sólidos em batatais/sp. 2024. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Unesp, Franca, 2024. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/11449/261475>>

SÃO PAULO (SP). Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Capítulo 6 – Diagnóstico do PMGIRS – São Paulo: Diagnóstico de PGIRS – Município de São Paulo. São Paulo, SP: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2025. Disponível: < https://prefeitura.sp.gov.br/web/meio_ambiente/w/plano-municipal-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-pgirs->

SCARAMELLI, Bruno Fernandes *et al.* Priority actions maps of municipal public services with geospace application. *Acta Scientiarum. Technology*, [S.L.], v. 42, 3 out. 2019. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/actascitechnol.v42i1.44426>.

SCHOMMER, Paula Chies; QUIÑONEZ, Andrés Hernández. Accountability, equitable public services, and open government in Brazil and Colombia. *Revista de Administração Pública*, [S.L.], v. 58, n. 5, p. 1-24, 2024. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220240008x>.

SEIXAS, Lucas Pinto; MATIAS, Lindon Fonseca. Deus ex machina ou Cavalo de Troia? Considerações sobre quatro décadas de smart cities. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 1-25, 11 abr. 2025. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR)*. <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202505>.

SHARMA, Gajanand; PATIL, Gopal R.. Urban spatial structure and equity for urban services through the lens of accessibility. *Elsevier, India*, v. 146, p. 72-90, fev. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.10.017>.

SILVA, Ana Cléa de Oliveira. DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) NO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA. 2024. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Estadual do Maranhão, Bacabal, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/2571>>

SILVA, C. L. da, Fugii, G. M., Santoyo, A. H., Bassi, N. S., & Vasconcelos, M. C. (2014). Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos Em Capitais Brasileiras Alternativas Para Um Modelo De Gestão. *Revista Brasileira De Ciências Ambientais*, (33), 118–132. Disponível em: <https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/240>

SILVA, Christian Luiz da *et al.* Avaliação e proposição de políticas públicas para a gestão de resíduos sólidos urbanos aplicado ao município de Curitiba. In: encontros nacionais da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em planejamento urbano e regional (ENANPUR), 16., 2015, Belo Horizonte. *Anais [...]*. Belo Horizonte: ENANPUR, 2015. p. 1-19. Disponível em: <https://www.academia.edu/117492861/ST_2_Avalia%C3%A7%C3%A3o_e_Proposi%C3%A7%C3%A3o_De_Pol%C3%ADticas_P%C3%BAblicas_Para_a_Gest%C3%A3o_De_Res%C3%ADduos_S%C3%B3lidos_Urbanos_Aplicado_Ao_Munic%C3%ADpio_De_Curitiba>

SILVA, Christian Luiz da; FUGII, Gabriel Massao; SANTOYO, Alain Hernández. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de curitiba. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 276-292, 23 mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.009.002.ao09>.

SILVA, Daniely Lima *et al.* Educação ambiental e descarte de resíduos sólidos: uma leitura sobre a coleta domiciliar na cidade de araguaína, tocantins. Revista Sítio Novo, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 29-46, 31 mar. 2025. Instituto Federal de Educacao Ciencia e Tecnologia do Tocantins. <http://dx.doi.org/10.47236/2594-7036.2024.v8.i4.29-46p>.

SILVA DE VIVEIROS, Daniely. Acesso a bens e serviços públicos e território: notas gerais sobre o (des)caso da atenção primária na cidade do Rio de Janeiro. Cadernos do Desenvolvimento Fluminense, Rio de Janeiro, n. 21, p. 205–224, 2021. DOI: 10.12957/cdf.2021.58635. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/cdf/article/view/58635>. Acesso em: 27 jan. 2026.

SILVA, Fredson Pereira da; VIANA, Ranniclebia Kelly Rodrigues; SILVA, Patrícia Barbosa da. Educação Ambiental e Resíduos Sólidos. Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea), [S.L.], v. 18, n. 7, p. 211-226, 1 dez. 2023. Universidade Federal de Sao Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.15145>.

SILVA, Izabela de Oliveira; TAGLIAFERRO, Evandro Roberto; OLIVEIRA, Adauto José de. Gerenciamento Dos Resíduos Sólidos Domiciliares No Município De Jales – Sp E Sua Relação Para Com A Política Nacional De Resíduos Sólidos (PNRS) / Household Solid Waste Management In The Municipality Of Jales - Sp And Its Relationship With The National Solid Waste Policy (PNRS). Brazilian Journal Of Development, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 11475-11499, 2021. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n1-782>.

SILVA, Jaqueline Soares da. RESGATE HISTÓRICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E AS DIFICULDADES DOS PEQUENOS MUNICÍPIOS EM ADEQUAR-SE A POLÍTICA NACIONAL. 2023. 44 f. TCC (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/56178>

SILVA, Ladielson Alves da; SILVA, Luísa Cristina Oliveira. Políticas públicas de resíduos sólidos e inovação tecnológica ambiental: revisão narrativa sobre a implementação da logística reversa. Research, Society And Development, [S.L.], v. 13, n. 10, p. 1-8, 8 out. 2024. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i10.47002>.

SILVA, Marcelo Kunrath *et al.* Instituições participativas e políticas públicas no Brasil: características e avaliação da efetividade. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2010. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/participacao/images/instituies%20participativas%20nas%20ultimas%20dcadas.pdf>

SILVA, Márcia Cristina de Jesus. Gestão De Resíduos Sólidos No Distrito Federal: Análise Das Ações Implementadas No Período De 2017 A 2022. 2024. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Administração Pública, Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, Brasília, 2024. Disponível em: <https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/5314>

SILVA, Maria Nicole de Sousa. Gerenciamento de resíduos volumosos: ações de valorização em âmbito municipal. 2022. 56 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/8634>

SILVA, Maria Nicole de Sousa; COSTA, Maria Regilandia Oliveira; DOMBROSKI, Solange Aparecida Goularte. gerenciamento de resíduos volumosos: ações de valorização em âmbito municipal. in: 33º congresso da ABES: FITABES 2025, 33., 2025, Brasília. Brasília:

Abes, 2025. p. 1-10. Disponível em: <https://abes-dn.org.br/anais eletronicos/33cbesa/122_tema_iii.pdf>

SILVA, Martha Araujo da. Uso De Governo Eletrônico E Exclusão Digital: perfil e desafios para os não-usuários. 2022. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Pública, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/28715>>

SILVA NETO, Manoel Lemes da; GOMES, Juliana Mara Presente. Mapear pode fazer a diferença: geoinformação e políticas públicas de caráter territorial - Região Metropolitana de Campinas. *Oculum Ensaios*, [S. I.], n. 14, p. 82–103, 2011. DOI: 10.24220/2318-0919v0n14a779. Disponível em: <<https://periodicos.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/779>>. Acesso em: 28 jan. 2026.

SILVA , Thalline Rodrigues da. Planejamento urbano inteligente: Uma Revisão Sistemática de modelos preditivos de uso e ocupação urbano . *Scientific Journal ANAP*, [S. I.], v. 3, n. 12, 2025. Disponível em: <<https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/article/view/5557>>. Acesso em: 28 jan. 2026.>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: <<https://www.gov.br/snis>>. Acesso em: 10 mar. 2025.>

SMAILBEGOVIC, Una; KADRIC, Edin; GLÖSER-CHAHOU, Simon. Assessing the determinants of municipal solid waste generation in Europe: a machine learning approach. *Waste Management*, [S.L.], v. 205, p. 115033, ago. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2025.115033>.

SOARES, Alexandre Melo. A Responsabilidade Civil Em Matéria Ambiental Reanalizada Pela Assinatura De Acordos Setoriais Na Política Nacional De Resíduos Sólidos De Forma Voluntária. 2024. 280 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito, Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito - Idp, Brasília, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/5249>>

SOUZA, Caio Cezar Ferreira de *et al.* Avaliação de desempenho da coleta de resíduos sólidos em municípios do estado do Pará: proposta de um indicador multivariado. *Gaia Scientia*, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 126-140, 3 maio 2021. Portal de Periodicos UFPB. <http://dx.doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n1.55499>.

SOUSA, Tiffany; OLIVEIRA, Jussiane; NASCIMENTO, Bruna. Impactos Do Descarte Inadequado De Resíduos Sólidos Urbanos Na Saúde Pública. *Anais - 7º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade*, [S.L.], p. 1-4, 14 maio 2024. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento. <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.7.24.iv-020>.

SZIGETHY, Leonardo; ANTENOR, Samuel. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. 2020. Publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Atualizado em 2025. 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#:~:text=No%20Brasil%2C%20ap%C3%B3s%20uma%20discuss%C3%A3o,de%20quatro%20anos%20para%20a>. Acesso em: 11 mar. 2025.

TYBUSCH, Tania Marlene Marques *et al.* Meio ambiente e desenvolvimento sustentável: Limites e perspectivas para uma sociedade sustentável. *Espacios*, [S.L.], v. 37, n. 19, p. 1-19, 21 abr. 2016. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a16v37n19/16371919.html>>

UNEP. Integrated Urban Planning. 2024. Disponível em: <<https://www.unep.org/topics/cities/integrated-planning/integrated-urban-planning>. Acesso em: 28 jan. 2026.>

VASCONCELOS, Jamile Maria Pereira Bastos Lira de *et al.* Diagnóstico e proposta de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para o município de Floresta – PE, Brasil. *Research, Society And Development*, [S.L.], v. 10, n. 16, p. 1-11, 4 dez. 2021. *Research, Society and Development*. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23042>.

VELIS, Costas A. *et al.* Socio-economic development drives solid waste management performance in cities: a global analysis using machine learning. *Science Of The Total Environment*, [S.L.], v. 872, p. 161913, maio 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161913>.

VIEIRA, Jair Henrique Bertacini Silva; MOREIRA, Isabella Vitoria; REGGIOLLI, Marcia Regina. CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO DA REGIÃO DA BAIXA MOGIANA SOBRE A LOGÍSTICA REVERSA DE PLÁSTICOS. *Prospectus, Itapira*, v. 7, n. 1, p. 173-196, 19 ago. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16794347>

VIEIRA, Victor H Argentino de Moraes; MATHEUS, Dácio R. The impact of socioeconomic factors on municipal solid waste generation in São Paulo, Brazil. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 79-85, 30 nov. 2017. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0734242x17744039>.

WANG, Qi *et al.* Green returns to education: does education affect pro-environmental attitudes and behaviors in china?. *Plos One*, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 1-20, 3 fev. 2022. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0263383>.

WANG, Shiwei *et al.* Reproduzir desigualdade? Capital Social, Alfabetização Digital e SES no Acesso ao Ensino Superior. *Humanit Soc Sci Commun* 13, 42 (2026). <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06264-y>

WHO, World Health Organization -. WHO highlights health risks and opportunities in the global waste crisis. 2025. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/16-12-2025-who-highlights-health-risks-and-opportunities-in-the-global-waste-crisis>> Acesso em: 29 jan. 2026.

WIN, Khin Zaw; YABAR, Helmut; MIZUNOYA, Takeshi. Analysis of Household Waste Generation and Composition in Mandalay: urban:rural comparison and implications for optimizing waste management facilities. *Waste*, [S.L.], v. 2, n. 4, p. 490-509, 29 nov. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/waste2040026>.

WONGMITH, Natnaree. Addressing the digital divide: a study on the predictors of government e-service utilization in thailand. *Telecommunications Policy*, [S.L.], v. 49, n. 9, p. 103014, out. 2025. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.telpol.2025.103014>.

YILDIRIM, Mehmet Salih *et al.* The relationship between environmental literacy, ecological footprint awareness, and environmental behavior in adults. *Bmc Public Health*, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 1-9, 10 fev. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-025-21340-3>.

ZORGE, Marina Elizabete *et al.* Development and implementation of environmental education actions on urban solid waste in a municipality in the Serra Gaúcha/RS-BR. Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada, [S.L.], v. 8, n. 13, p. 1-5, 29 maio 2024. Universidade Caxias do Sul. <http://dx.doi.org/10.18226/25253824.v8.n13.11>.