

Received:
September 29, 2025

Accepted:
October 19, 2025

Published:
October 31, 2025

National Solid Waste Policy: analysis of final disposal in Teófilo Otoni/MG and the surrounding area

Pedro Henrique Oliveira¹ , Luiz Gustavo Magalhães Keller¹ , Francisco César Dalmo¹ , Jakelyne Viana Coelho¹ 

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil.

Email address

pedro.marinho@ufvjm.edu.br (Pedro H.M. Oliveira)

luiz.magalhaes@ufvjm.edu.br (Luiz G.M. Keller)

francisco.dalmo@ufvjm.edu.br (Francisco C. Dalmo) – Corresponding author.

jakelyne.coelho@ufvjm.edu.br (Jakelyne V. Coelho)

Abstract

This article examines the effectiveness of the National Solid Waste Policy (PNRS), established by Law n°. 12,305/2010, in municipalities with high socioeconomic vulnerability in the semi-arid region of Minas Gerais. The focus is on Teófilo Otoni and neighboring areas in the Mucuri Valley. The study uses a literature review and analyzes secondary data from official sources, including the IBGE. The results reveal several problems: the continuous existence of uncontrolled landfills, limited structured public policies, weak implementation of Municipal Integrated Solid Waste Management Plans (PMGIRS), and a lack of effective inter-municipal cooperation. Furthermore, the analysis highlights fragmented governance and inadequate technical and financial support for smaller municipalities. Although the PNRS represents a significant regulatory advancement, its implementation in peripheral regions is limited by structural and operational challenges. The study suggests that strengthening inter-municipal partnerships, promoting inclusive recycling practices, and ensuring sufficient funding mechanisms are vital to improving the policy's effectiveness at the local level.

Keywords: Urban solid waste, PNRS, Teófilo Otoni, Public management.

1. Introdução

A crescente urbanização e o consumo desenfreado têm posicionado a gestão de resíduos sólidos no cerne das discussões ambientais e socioeconômicas em todo o mundo. Essa questão transcende a mera disposição local do resíduo, configurando-se como um desafio complexo com ramificações globais e impactos diretos na qualidade de vida das populações e na sustentabilidade planetária. De acordo com Das et al. (2019), a produção acelerada de resíduos sólidos, impulsionada pelo crescimento urbano e industrial, representa uma ameaça concreta à saúde pública, à estabilidade ambiental e aos custos de gestão, exigindo soluções integradas e sustentáveis em escala global.

Segundo consta no relatório lançado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Associação Internacional de Resíduos Sólidos (ISWA), apresentado em

assembleias da Organização das Nações Unidas (ONU), os dados indicam um impacto significativo, caso o modelo atual persista. As projeções apontam que a geração global de resíduos sólidos pode aumentar de 2 bilhões de toneladas em 2020 para 3,8 bilhões em 2050, mantendo-se índices de reciclagem abaixo do ideal e com cerca de 40% dos resíduos ainda sendo destinados de forma inadequada (ONU, 2024).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a intensificação da produção de resíduos sólidos impõe elevados custos econômicos e ambientais às sociedades contemporâneas. No entanto, tais impactos podem ser significativamente reduzidos por meio da implementação de políticas de gestão eficiente, com ênfase na redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados. Estratégias sustentáveis nesse campo não apenas minimizam os danos ambientais, como também

promovem economia de recursos e geração de valor na cadeia produtiva (OCDE, 2022).

No Brasil, constata-se uma expressiva geração de resíduos sólidos urbanos, com uma fração considerável sendo descartada de forma inadequada, o que acarreta impactos diretos sobre o meio ambiente e a saúde coletiva. A disposição incorreta desses materiais contribui para a contaminação do solo, da água e do ar, além de favorecer a disseminação de doenças em comunidades vulneráveis (ABREMA, 2024). Paralelamente, observa-se a atuação relevante de trabalhadores que atuam na coleta e triagem de resíduos, sobretudo em condições informais. Essas atividades, ainda que subvalorizadas, representam um eixo estratégico para a promoção da economia circular e para a inclusão socioeconômica em diversos territórios (Yoshie, 2024).

Em face das crescentes preocupações ambientais e dos desafios associados à gestão inadequada de resíduos sólidos, foi instituída a Lei nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil, 2010). Essa legislação representou um marco regulatório ao propor diretrizes para a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e a eliminação progressiva dos lixões. Antes de sua promulgação, predominava no país um modelo de descarte desordenado, com impactos severos sobre a saúde pública e o meio ambiente. A elaboração da PNRS foi fruto de amplo diálogo entre o poder público, setor produtivo e sociedade civil, refletindo um esforço coletivo na busca por soluções sustentáveis para os passivos ambientais urbanos.

Este artigo tem como objetivo analisar a efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) na gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Teófilo Otoni/MG e em sua região de influência. A investigação busca identificar os principais desafios enfrentados na implementação da política, bem como os avanços obtidos e os impactos percebidos especialmente em comunidades socialmente vulneráveis, com ênfase na dinâmica da reciclagem informal e nas práticas locais de manejo e destinação de resíduos.

2. Revisão de literatura

2.1. Panorama da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A Lei nº 14.026, de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico no Brasil, traz importantes inovações para a articulação integrada dos planos nacionais de saneamento básico, resíduos sólidos e recursos hídricos, por meio da atuação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (Brasil, 2020).

Entre as alterações promovidas na Lei nº 11.445/2007, destacam-se os princípios de universalização do acesso e integralidade dos serviços, incluindo abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, com foco na proteção da saúde pública e do meio ambiente (Brasil, 2007; Brasil, 2020).

Além disso, a lei qualifica os serviços públicos especializados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, definindo as atividades operacionais que abrangem desde a coleta e triagem até a destinação final adequada dos resíduos (Brasil, 2020).

No que se refere à titularidade e gestão dos serviços, o novo marco legal reforça a competência dos municípios e do Distrito Federal para o interesse local, e prevê a possibilidade de gestão associada por meio de consórcios intermunicipais exclusivamente compostos por municípios, com vedação à subdelegação dos serviços sem licitação, buscando ampliar a eficiência e sustentabilidade dos sistemas de saneamento básico (Brasil, 2007; Brasil, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei n.º 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto n.º 10.936/2022, constitui o principal marco normativo brasileiro voltado à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Essa legislação estabelece princípios, diretrizes e instrumentos que buscam articular os diferentes atores — poder público, setor privado e sociedade civil — sob o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Brasil, 2010, 2022).

Entre os objetivos centrais da PNRS destacam-se a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A política também incorpora princípios como o poluidor-pagador, o protetor-recebedor e a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo (Brasil, 2010). Além disso, define “resíduo sólido” como todo material

descartado proveniente de atividades humanas, nos estados sólido ou semissólido, inclusive líquidos e gases que demandem destinação específica (Brasil, 2010).

A PNRS classifica os resíduos segundo sua origem e periculosidade. Quanto à origem, contempla resíduos domiciliares, de limpeza urbana, comerciais, industriais, da construção civil, de serviços de saúde, de saneamento básico, entre outros. Em relação à periculosidade, distingue entre resíduos perigosos e não perigosos, e, os resíduos comerciais e de serviços não perigosos podem ser equiparados a resíduos domiciliares pela gestão municipal (Brasil, 2010).

A logística reversa impõe ao setor empresarial a responsabilidade de coletar e devolver resíduos pós-consumo ao setor produtivo, visando seu reaproveitamento ou destinação ambientalmente adequada, conforme estabelece o artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010). Essa medida, além de cumprir o marco legal, estimula o redesenho de produtos e fortalece a eficiência econômica e ambiental da cadeia produtiva, ao recuperar valor e promover sustentabilidade corporativa (Callefi, Barbosa e Ramos, 2018).

Apesar dos avanços legislativos, ainda existem inúmeros desafios para a erradicação dos lixões, principalmente em relação à disposição inadequada dos resíduos no solo, sem controle do chorume ou proteção ao lençol freático (Freitas et al., 2024).

Segundo dados do IBGE (2023), cerca de 31,9% dos municípios brasileiros ainda utilizam lixões como forma de destinação final dos resíduos sólidos, o que evidencia a ineficácia de grande parte dos planos municipais de gestão de resíduos. Além dos impactos ambientais e à saúde pública, essa prática gera elevados custos aos cofres públicos, associados à mitigação de danos e à remediação ambiental (Barbosa, Gonçalves e Simões, 2025).

2.1.1. Vulnerabilidade Social e Ambiental e sua Relação com a Gestão de Resíduos

A gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil constitui um dos maiores desafios para a sustentabilidade ambiental e a efetividade do saneamento básico. A disposição final inadequada, ainda comum em muitos municípios, provoca a degradação do solo, a contaminação dos corpos d'água e a proliferação de

vetores de doenças, configurando riscos significativos à saúde pública. O lançamento incorreto dos resíduos está associado à disseminação de vetores patogênicos e à poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas, principalmente devido à infiltração do chorume (Castro e Masullo, 2021; Freitas, 2017; Pereira et al., 2025).

Em estudo sistemático, Nascimento e Pinto Filho (2021) identificaram que 90,9% dos artigos analisados relataram contaminação do solo por resíduos dispostos irregularmente, 72,7% apontaram efeitos diretos à saúde humana e 54,5% destacaram a poluição hídrica como consequência direta da má gestão dos RSU. A esse respeito, Cruz et al. (2025) reforçam que a baixa adesão à coleta seletiva e a utilização de áreas ambientalmente sensíveis para disposição final contribuem para a liberação de metais pesados e outros poluentes, comprometendo tanto a qualidade dos recursos naturais quanto o bem-estar das populações expostas.

Esse cenário evidencia um dos desafios mais urgentes da contemporaneidade: a dissonância entre o ritmo de geração de resíduos sólidos e a limitada capacidade institucional de gestão e disposição final ambientalmente adequada, sobretudo nos municípios de médio e pequeno porte.

Diante dessa problemática, a PNRS estabelece o princípio da responsabilidade compartilhada, exigindo o engajamento conjunto do poder público, setor privado e sociedade civil na gestão eficiente dos resíduos (Brasil, 2010). No entanto, observa-se que populações residentes em áreas periféricas, loteamentos irregulares e assentamentos urbanos precários permanecem desproporcionalmente expostas aos riscos decorrentes da má gestão dos resíduos, devido à carência de infraestrutura básica e à omissão histórica do poder público no planejamento urbano inclusivo (Magalhães, 2021).

A localização geográfica de muitas comunidades brasileiras, frequentemente situadas em áreas rurais e distantes dos centros urbanos, aliada à limitada oferta de serviços mecanizados de coleta de resíduos e à carência de ações educativas consistentes, compromete a saúde pública e o desenvolvimento de uma consciência ambiental coletiva. Essa realidade contribui para a permanência de práticas inadequadas de manejo de resíduos, expondo essas populações a riscos ambientais e sanitários. Ademais, a vulnerabilidade

socioeconômica e a precariedade do saneamento básico dificultam a adoção de tecnologias limpas e de práticas sustentáveis, perpetuando ciclos de exclusão social e degradação ambiental (Lima e Paulo, 2018).

Diante desse panorama, torna-se essencial a atuação dos municípios por meio do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), instrumento previsto na PNRS, que exige o diagnóstico dos passivos ambientais locais, a definição de metas para redução da geração de resíduos, bem como a implementação de programas de coleta seletiva, reciclagem e monitoramento contínuo (Brasil, 2010).

2.1.2. Estudos de Caso e Experiências em Regiões Similares

A Região Sudeste foi responsável por aproximadamente 49,3 % da produção total de resíduos sólidos urbanos no Brasil entre 2009 e 2021, revelando o peso significativo da região e os desafios impostos à gestão integrada desses materiais (Nunes et al., 2024). Em Minas Gerais, diversas iniciativas têm sido implementadas, como programas voltados à sustentabilidade e parcerias com o setor privado, com foco na economia circular e na destinação ambientalmente adequada dos resíduos (Varela e Travassos, 2021).

Um dos principais instrumentos normativos utilizados é o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), previsto nos artigos 14 e 16 da Lei nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010). O PERS-MG orienta a implementação da PNRS no estado, estabelecendo metas para a coleta seletiva, comercialização de recicláveis, recuperação de áreas degradadas e inclusão socioeconômica de catadores (FEAM, 2024).

Apesar da obrigatoriedade legal estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), muitos municípios mineiros, incluindo muitos de pequeno porte, seguem sem elaborar ou implementar seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), o que limita o acesso a recursos federais e compromete a efetividade da gestão ambiental. Em Bambuí–MG, por exemplo, observou-se que a ausência de PMGIRS impede o município de acessar incentivos federais, resultando em disposição final inadequada e estrutura precária de coleta (Teixeira e Santiago, 2021).

Nesse cenário, a regionalização dos serviços por meio de consórcios públicos surge como alternativa eficaz, permitindo ganho de escala, racionalização de custos e aumento da capacidade técnica das administrações locais (Macedo et al., 2021).

Experiências locais bem-sucedidas, como em Belo Horizonte, demonstram que a articulação entre poder público, cooperativas e setor privado pode viabilizar modelos sustentáveis de coleta seletiva. De acordo com estudo acadêmico, o programa municipal de coleta seletiva apresentou melhoria na sustentabilidade em 2017, com aumento significativo da renda dos catadores organizados em cooperativas e de ações de educação ambiental, apesar dos desafios ambientais persistentes (Pôrto Filho e Melo, 2021). Já a ampliação do Consórcio Intermunicipal EcoTres em Minas Gerais ilustra o avanço na cooperação regional para tratamento compartilhado de resíduos, melhorando a eficiência e reduzindo impactos ambientais (Silva e Martins, 2022).

Em Teófilo Otoni observa-se forte dependência do trabalho informal de catadores, evidenciando uma lacuna entre a legislação ambiental vigente e a realidade operacional municipal, especialmente em termos de infraestrutura e reconhecimento legal. Mesmo contribuindo diretamente para a redução de resíduos destinados a lixões, os catadores enfrentam precariedade estrutural e ausência de apoio institucional (Alves et al., 2020).

Além disso, a persistência de lixões no Brasil, apesar dos prazos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, reflete problemas estruturais como insuficiência de recursos financeiros, deficiência técnica e fragilidades na fiscalização ambiental, que comprometem a efetividade da gestão de resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2023). Estes fatores dificultam a universalização da coleta e o destino ambientalmente adequado dos resíduos, especialmente em municípios com menor capacidade institucional.

Diante desse cenário, a realidade de Teófilo Otoni evidencia a urgência de políticas públicas contextualizadas que incorporem os princípios da PNRS, com inclusão efetiva dos catadores e arranjos institucionais colaborativos, assegurando uma gestão de resíduos urbanos mais sustentável e participativa.

3. Metodologia

Este estudo adota uma abordagem qualitativa e exploratória, conforme proposto por Losch, Rambo e Ferreira (2023), visando compreender as dinâmicas socioambientais e institucionais relacionadas à gestão de resíduos sólidos no município de Teófilo Otoni/MG e seu entorno. Utilizou-se a pesquisa bibliográfica como técnica principal, com base em legislações, documentos institucionais, artigos científicos e relatórios técnicos.

Para a análise documental, adotou-se uma abordagem qualitativa de caráter interpretativo, com base na técnica de análise de conteúdo temática proposta por Bardin (2016), permitindo identificar padrões e categorias emergentes nos materiais coletados. O levantamento bibliográfico considerou fontes primárias (leis, planos municipais, relatórios técnicos e dados oficiais de órgãos ambientais estaduais e federais) e secundárias (artigos científicos e trabalhos acadêmicos), priorizando aquelas publicadas entre 2010, após a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e 2025. Os critérios de seleção incluíram: (i) pertinência direta ao contexto da gestão de resíduos sólidos no Leste Mineiro (região de estudo); (ii) confiabilidade da fonte institucional ou editorial; e (iii) atualização temporal. A sistematização dos dados seguiu três eixos de análise: (i) contexto normativo e institucional, (ii) condições socioeconômicas locais e (iii) práticas de gestão e iniciativas de inclusão

social de catadores, de modo a construir uma leitura crítica da efetividade da PNRS no recorte territorial definido.

A análise concentra-se no contexto de Minas Gerais, estado com 853 municípios, dos quais, ao final de 2023, 244 ainda realizavam a disposição final de resíduos sólidos urbanos (RSU) de forma irregular, em lixões (Minas Gerais, 2024). No Leste Mineiro, a maioria dos municípios, incluindo Teófilo Otoni e seus limítrofes — como Ataléia, Carlos Chagas, Itaipé e Pavão — apresentam destinação inadequada, com uso predominante de lixões. Itambacuri é exceção parcial, com Unidade de Triagem e Compostagem não regularizada (Minas Gerais, 2024).

A escolha de Teófilo Otoni como objeto de análise justifica-se por sua relevância regional (Figura 1), posição estratégica no Vale do Mucuri e indicadores sociais contrastantes. Com população estimada em 129.076 habitantes e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,7, o município apresenta também um elevado Índice de Gini (0,57), evidenciando significativa desigualdade socioeconômica (INFOSANBAS, 2025). Esse cenário contribui para a persistência de práticas inadequadas de destinação de resíduos e para a informalidade na coleta seletiva.

Além do município de Teófilo Otoni, foram realizadas visitas aos locais de destinação final de resíduos dos municípios de Itambacuri e Campanário, ambos próximos a Teófilo Otoni (Figuras 2 e 3).

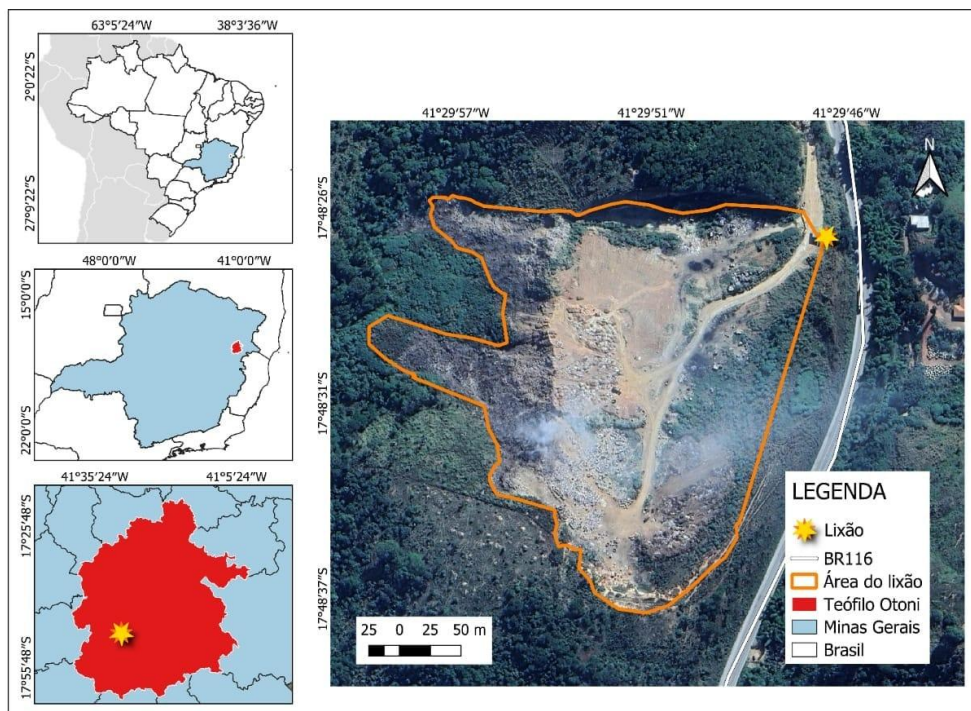


Figura 1 – Localização do lixão de Teófilo Otoni/MG.

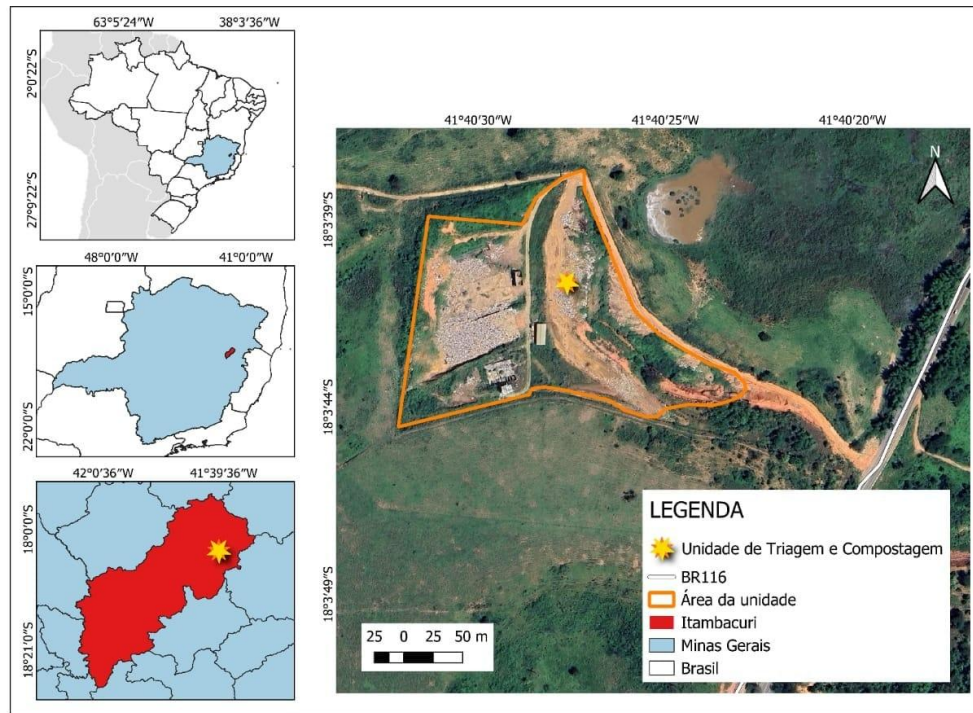


Figura 2 – Localização da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) não regularizada de Itambacuri/MG.

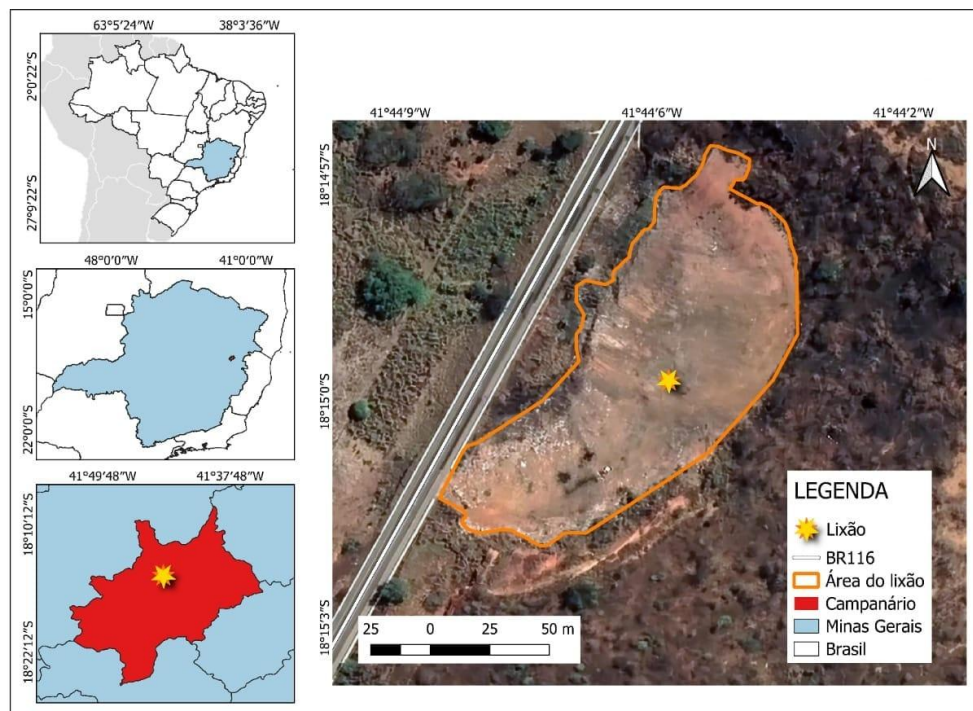


Figura 3 – Localização do lixão de Campanário/MG.

A coleta de dados incluiu a análise de Associações e políticas locais que estão intrinsecamente relacionadas ao processo de preservação do meio ambiente e a gestão dos resíduos sólidos. Por exemplo, a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis Nova Vida (ASCANOVI), atua na organização e na profissionalização dos catadores, além de promover uma coleta seletiva e uma economia circular no

município (Rocha e Silva, 2017). Também foram consideradas ações de educação ambiental, como o projeto de extensão "Vagão Sustentável", desenvolvido pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM, 2017), que busca promover a conscientização ambiental nas escolas públicas do município.

Apesar dessas iniciativas, a gestão de RSU permanece precária, com a continuidade do uso de

lixões a céu aberto, o que contraria as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e gera impactos ambientais e riscos à saúde pública (FEA atuação de catadores em condições insalubres reforça a exclusão social e evidencia a insuficiência de políticas de inclusão produtiva (Minas Gerais, 2023; 2024).

A análise foi guiada por interpretação de caráter qualitativo dos documentos selecionados, buscando compreender como se articulam os fatores legais, sociais e institucionais que influenciam a efetividade da PNRS no município em questão. Os critérios de seleção bibliográfica incluíram atualidade, relevância temática e confiabilidade das fontes.

4. Resultados e Discussão

A partir da análise do Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais – Ano Base 2023, observa-se um contraste marcante entre as diferentes regiões do estado no que se refere à regularização e à efetividade dos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU). Enquanto a Unidade Regional de Regularização Ambiental (URA) Central Metropolitana, que compreende municípios com maior densidade populacional e melhor infraestrutura, alcança 92,47% de cobertura da população urbana com empreendimentos de destinação regularizada, a URA Leste de Minas, que abrange o Vale do Mucuri, região caracterizada por múltiplas vulnerabilidades socioeconômicas, atende apenas 23,05% de sua população com sistemas adequados (Minas Gerais, 2024).

Essa assimetria escancara desigualdades estruturais no acesso a políticas públicas ambientais, refletindo-se em impactos diretos sobre a qualidade de vida das populações locais, a exemplo do município de Teófilo Otoni, onde a precariedade na destinação final de resíduos compromete frontalmente os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Adicionalmente, verifica-se que mais de 70% dos municípios localizados na Unidade Regional de Regularização Ambiental (URA) Leste de Minas ainda realizam a disposição final de seus resíduos em lixões, prática proibida pela legislação ambiental brasileira, conforme estabelece a Lei nº 12.305/2010. Tal realidade, além de representar um passivo ambiental expressivo, evidencia a fragilidade da governança local, a ausência de soluções consorciadas intermunicipais e a insuficiência de incentivos financeiros que

possibilitem a transição para modelos ambientalmente adequados de destinação (Minas Gerais, 2024).

No caso específico de Teófilo Otoni, sua situação agrava-se pelo fato de que os catadores ainda exercem suas atividades de triagem manual diretamente sobre o lixão a céu aberto do município, submetendo-se a condições insalubres e vulneráveis, tanto do ponto de vista social quanto ambiental (Minas Gerais, 2023). Essa dinâmica, infelizmente, é representativa de boa parte dos municípios do Vale do Mucuri, configurando-se como um problema regional que demanda atenção integrada e planejada das políticas públicas. As Figuras (4) e (5) ilustram parte da realidade vivida no município de Teófilo Otoni.



Figura 4 – Vista do lixão a céu aberto no Município de Teófilo Otoni/MG.



Figura 5 – Queima dos resíduos sólidos no lixão de Teófilo Otoni/MG.

Segundo estudos de Costa e Andrade (2021), a implantação de um aterro sanitário regional poderia liberar aproximadamente 767,5 mil m³ de metano por ano no 30º ano de operação, gerando cerca de 1 850 MWh anuais, com viabilidade para

produção energética mesmo após o fechamento do local (Costa e Andrade, 2021). A introdução desse aterro sanitário traria grandes benefícios econômicos para o município de Teófilo Otoni, diferentemente do que ocorre atualmente, quando há a queima constante dos resíduos depositados no lixão, como ilustra a Figura (6).



Figura 6 – Emissão de fumaça decorrente da queima irregular de resíduos sólidos no lixão de Teófilo Otoni/MG.

Em municípios de pequeno e médio porte, os elevados custos estruturais tornam insustentável a implantação isolada de aterros sanitários convencionais. Por essa razão, a formação de consórcios intermunicipais ou soluções regionais apresenta-se como alternativa recomendada pela PNRS para viabilizar a regularização ambiental, com divisão de custos e otimização técnica (Silva et al., 2021). Alguns municípios inseridos na Unidade Regional de Regularização Ambiental (URA) Leste de Minas, como Campanário e Itambacuri, que se encontram próximos ao município de Teófilo Otoni, apresentam condições semelhantes na deposição final de seus resíduos (Figuras 7 e 8), e um consórcio intermunicipal entre esses municípios traria grandes vantagens para a região.



Figura 7 – Vista do lixão a céu aberto no município de Campanário/MG.



Figura 8 – Vista do lixão a céu aberto no município de Itambacuri/MG.

Diante das evidências que apontam a inefetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em regiões de alta vulnerabilidade socioambiental, como o Vale do Mucuri, propõem-se diretrizes articuladas para a superação dos entraves estruturais e operacionais identificados. Em primeiro lugar, é fundamental a expansão da coleta seletiva para as zonas rurais, atualmente desassistidas por políticas públicas efetivas. A criação de rotas porta-a-porta e pontos de entrega voluntária, associados a um planejamento logístico territorializado, permitiria integrar comunidades distantes ao ciclo de gestão dos resíduos. Nesse contexto, destaca-se a importância da inclusão direta das cooperativas locais e da Associação de Catadores de Teófilo Otoni (ASCANOVI) no processo, garantindo seu envolvimento desde o planejamento até a execução, consolidando sua função social e ambiental no território (Rocha e Silva, 2017).

Além disso, torna-se urgente a formalização e capacitação dos catadores, por meio de parcerias com entidades técnicas e jurídicas, visando sua inclusão plena nos marcos legais da PNRS. Tal medida é essencial para assegurar não apenas o reconhecimento institucional dessas organizações, mas também condições dignas e seguras de trabalho. A valorização desses trabalhadores deve ser acompanhada pela criação de mecanismos de apoio à comercialização dos recicláveis, incentivo à autogestão e acesso a benefícios previdenciários e trabalhistas.

Outro eixo estratégico refere-se à implantação de um aterro sanitário consorciado, dimensionado para atender múltiplos municípios da microrregião. Esse empreendimento, além de responder aos requisitos legais e ambientais, deve incorporar tecnologias de captação e aproveitamento

energético do biogás gerado, conforme evidenciado em estudos como o de Costa e Andrade (2021), viabilizando, inclusive, a comercialização de créditos de carbono. A solução consorciada não só dilui custos operacionais como potencializa a sustentabilidade econômica do sistema.

Nesse mesmo sentido, a consolidação do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) deve ser priorizada. É imprescindível o fortalecimento institucional do consórcio intermunicipal responsável, com estrutura técnica, jurídica e administrativa autônoma, capaz de captar recursos federais e gerir os serviços de forma integrada, contínua e eficaz.

Por fim, recomenda-se o fortalecimento das ações de educação ambiental, como estratégia transversal de sensibilização e engajamento social. Projetos como o Recicla Teó devem ser ampliados, com foco especial nas comunidades rurais e escolares.

5. Considerações Finais

Este artigo buscou analisar a efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com ênfase no contexto do município de Teófilo Otoni/MG, a partir de uma revisão bibliográfica. A análise permitiu constatar que, embora o Brasil possua um marco legal estruturado por meio da PNRS e de planos como a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), a implementação dessas diretrizes encontra obstáculos relevantes de ordem socioeconômica, política e cultural.

A ausência de infraestrutura urbana adequada, aliada à precariedade dos serviços públicos de coleta e destinação de resíduos, compromete a eficácia das políticas ambientais e evidencia a profunda vulnerabilidade socioambiental de determinadas regiões. Além disso, a carência de ações educativas e a limitada inclusão das comunidades mais afetadas pelo problema dificultam o desenvolvimento de práticas sustentáveis e a consolidação de uma cultura de gestão compartilhada dos resíduos sólidos.

Os dados analisados demonstram que os desafios enfrentados em Teófilo Otoni refletem uma realidade comum a diversos municípios brasileiros, especialmente aqueles com baixos indicadores socioeconômicos. A presença de lixões, a informalidade no trabalho dos catadores e a fragmentação das ações institucionais reforçam a necessidade de medidas mais integradas e

articuladas entre os entes federativos, a sociedade civil e o setor privado.

A relevância teórica deste estudo reside na sistematização crítica das principais normativas e práticas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos, contribuindo para o aprofundamento do debate acadêmico e para a reflexão sobre a efetividade das políticas públicas no campo ambiental. No âmbito prático, destacam-se iniciativas como o programa Coleta Seletiva Solidária Teó e o projeto de extensão Vagão Sustentável (UFVJM, 2017), da UFVJM, que oferecem alternativas concretas para a inclusão social de catadores e para a promoção da educação ambiental no município.

Contudo, reconhece-se como limitação desta pesquisa a ausência de dados empíricos, como entrevistas com catadores, gestores e membros da comunidade, bem como a escassez de indicadores quantitativos sobre a geração e destinação dos resíduos sólidos no município. Essas lacunas restringem a capacidade de avaliação mais precisa sobre os resultados e impactos das políticas em vigor.

Para estudos futuros, recomenda-se a realização de pesquisas de campo com abordagem qualitativa e quantitativa, envolvendo os atores diretamente impactados pela gestão dos resíduos. Sugere-se, ainda, a análise comparativa entre diferentes municípios e estados, de modo a identificar práticas exitosas, limitações estruturais e possíveis modelos replicáveis, respeitando as especificidades regionais.

6. Agradecimentos

Consórcio Multifinalitário de Conservação e Desenvolvimento Sustentável dos Vales e ICET/UFVJM.

Referências

ABREMA – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, 2024. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024*. São Paulo: ABREMA, 2024. Available at: <<https://www.abrema.org.br/2024/12/12/reciclagem-de-residuos-chega-a-8-no-pais-com-trabalho-informal-aponta-estudo>> [Accessed 30 July 2025].

Alves, J.C.M., Veloso, L.H.M., Andrade, E.P., and Silva, A.M., 2020. *Economia Solidária e a dimensão cognitiva da experiência dos catadores*. Interações, 21(1), pp.125-140.

- ABRELPE – Associação Brasileira de Resíduos Sólidos, 2023. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023*. São Paulo: ABRELPE. Available at: <<https://abrelpe.org.br/panorama-dos-residuos-solidos-no-brasil-2023/>> [Accessed 5 August 2025].
- Barbosa, A., Gonçalves, T.J.C. and Simões, P., 2025. *Improving Municipal Solid Waste Services: Insights into Efficiency, Productivity, and Recycling in Brazil*. Sustainability, 17(6), p.2519. <https://doi.org/10.3390/su17062519>
- Bardin, L., 2016. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Brasil, 2022. *Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e a Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF.
- Brasil, 2007. *Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências*. Diário Oficial da União: Brasília. Available at: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/007/lei/11445.htm> [Accessed 5 August 2025].
- Brasil, 2010. *Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Presidência da República, Casa Civil. Available at: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> [Accessed 15 July 2025].
- Brasil, 2020. *Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. Altera o marco legal do saneamento básico, institui diretrizes para universalização do acesso e dá outras providências*. Diário Oficial da União: Brasília. Available at: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm> [Accessed 5 August 2025].
- Callefi, M.H.B.M., Barbosa, W.P. and Ramos, D.V., 2017. O papel da logística reversa para as empresas: fundamentos e importância. *Revista Gestão Industrial*, 13(4), pp.187. <http://dx.doi.org/10.3895/gi.v13n4.5844>
- Castro, C.E. and Masullo, Y.A.G., 2021. *Gestão Ambiental: Uma diversificada ferramenta na consolidação de paradigma ecológico inovador*. São Luís: EDUEMA.
- Costa, A.S.V. and Andrade, J.R., 2021. *Potencial energético dos resíduos sólidos urbanos gerados na microrregião de Teófilo Otoni, Minas Gerais*. *Revista Brasileira de Energia*, 27(4), pp.38-56. <https://doi.org/10.47168/rbe.v27i4.506>
- Cruz, U.R.X., Ferreira, E.R., Garcia, R.A. and Díaz, M.A., 2025. *Urban Solid Waste Management in Brazil: Challenges, Public Policies, and Social Inclusion*. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 21(1), pp.195-218. <https://doi.org/10.17271/1980082721120255745>
- Das, S., Lee, S.-H., Kumar, P., Kim, K.-H., Lee, S.S. and Bhattacharya, S.S., 2019. *Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability*. *Journal of Cleaner Production*, 228, pp.658-678. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.323>
- Freitas, E.B.O.C., Mesquita, T.P.N., Torres, D.M. And Ramos, J.B.E., 2024. Caminho para a erradicação dos lixões no Brasil. In: Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade (ConReSol), 7. Curitiba: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.7.24.IV-015>
- Freitas, E., 2017. *Os problemas provocados pelo lixo..* Available at: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/os-problemas-provocados-pelo-lixo.htm>> [Accessed 5 August 2025].
- FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2024. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais (PERS-MG)*. Atualizado em: 12 nov. 2024. Available at: <<https://feam.br/w/plano-estadual-de-residuos-solidos-de-minas-gerais>> [Accessed 4 August 2025].
- INFOSANBAS, 2025. *Teófilo Otoni – MG. Manejo de resíduos sólidos*. Available at:

- <<https://infosanbas.org.br/municipio/teofilo-otoni-mg/#Manejo-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>> [Accessed 8 August 2025].
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. *Teófilo Otoni: Panorama*. IBGE. Available at: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/teofilo-otoni/panorama>> [Accessed 25 July 2025].
- Lima, P.M., Paulo, P.L., 2018. *Solid-waste management in the rural area of Brazil: a case study in Quilombola communities*. Journal of Material Cycles and Waste Management, 20, pp.1583-1593. <https://doi.org/10.1007/s10163-018-0722-9>
- Lösch, S., Rambo, C.A. and Ferreira, J.L., 2023. *A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação*. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, 18, p.e023141. <https://doi.org/10.21723/riace.v18i00.17958>
- Macedo, L.A.R., Lange, L.C., De Castilhos Júnior, A.B., Gutiérrez, R.A. and Levatino, M.B., 2020. *Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: Avanços e Desafios para a Sustentabilidade em Consórcios Públicos Operantes no Brasil e na Argentina*. Revista AIDIS de ingeniería y ciencias ambientales: Investigación, desarrollo y práctica, 13(3), pp.971-987. <https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.3.69722>
- Magalhães, J.C., 2021. *Comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental: um estudo das práticas de gestão de resíduos sólidos*. Dissertação. Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo. <https://doi.org/10.11606/D.100.2021.tde-30112021-214916>
- Minas Gerais, 2023. *Projeto Minas Reciclando Atitudes, Repensando o Futuro*. Relatório dos assessoramentos, diagnósticos e resultados. Megaquality Brasil, 2022-2023. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social.
- Minas Gerais, 2024. *Panorama resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais: ano base 2023*. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Belo Horizonte: SEMAD.
- Nascimento, F.A.A. and Pinto Filho, J.L.O., 2021. *Os impactos ambientais dos resíduos sólidos urbanos*. Enciclopédia Biosfera, 18(38), pp.217-234. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2021D35
- Nunes, E.C., Aquino, J.R., Silva Filho, R.I. and Miranda, M., 2024. *Análise da produção, gestão e gerenciamento do lixo urbano no Brasil e suas regiões (2009-2021)*. Revista GeoInterações, 8(1), pp.1-34, 2024. <https://doi.org/10.59776/2526-3889.2024.5483>
- ONU – Organização das Nações Unidas, 2024. *Geração global de resíduos deve chegar a 3,8 bilhões de toneladas por ano até 2050*. ONU News, 28 fev. 2024. Available at: <<https://news.un.org/pt/story/2024/02/1828382>> [Accessed 15 July 2025].
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2022. *Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>
- Pereira, M.M., Costa, L.S., Andrade, V.M.C., Ribeiro, R.D.P., Dourado, Z. and Silva, S.A.M., 2025. *Os Impactos Socioambientais Causados pelos Resíduos Sólidos na Saúde Pública*, 29(146). <http://doi.org/10.69849/revistaft/ch10202505191908>
- Pôrto Filho, R. and Melo, N.A., 2021. *Coleta Seletiva em Uberlândia (MG): indicadores de sustentabilidade e diretrizes para aperfeiçoamento*. Revista Brasileira de Engenharia Civil, 1(1), pp. 2-16.
- Rocha, A.P. and Silva, K.A., 2017. *Análise das condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis (ASCANOVI) – Teófilo Otoni – Minas Gerais*. Graduação. Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni. Available at: <<https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/4312>> [Accessed 3 August 2025].
- Silva, C.M. e Martins, R.S., 2022. *Coleta seletiva e economia solidária: trabalho autogestionário de*

catadores e catadoras de materiais recicláveis e seus desafios. Kairós, 18(1), pp.85-103.

Silva, T.R., Santos, J.G., Hipólito, E.N., Franco, M.L., Souza, M.C., Alves, W.M., Costa, A.S.V. and Ferreira, A.C., 2021. *Proposta de um consórcio intermunicipal na microrregião de saúde de Teófilo Otoni/Malacacheta para gestão de resíduos sólidos urbanos*. Research, Society and Development, 10(10), p.e259101018550.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18550>

Teixeira, T.C. e Santiago, A.F., 2021. *Realidades do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em município de pequeno porte no Centro-Oeste Mineiro*. Revista Brasileira de Gestão Ambiental, 15(1), pp.27-38.

UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2017. *Vagão Sustentável: Educação Ambiental e Implantação de Coleta Seletiva nas Escolas de Teófilo Otoni–MG*. Projeto n.º 2655. Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC). Available at: <<http://www.ufvjm.edu.br/proexc/projetos/2655-2017-04-24-17-16-03.html>> [Accessed 30 July 2025].

Varela, I.D. and Travassos, L.E.P., 2021. *Análise da disposição de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais e em cidades médias do Grupo Bambuí*. Ateliê Geográfico. 15(1), pp.238-265.
<https://doi.org/10.5216/ag.v15i1.65182>

Yoshie, P., 2024. *Brasil ainda patina na gestão de resíduos sólidos urbanos*. Envolverde, São Paulo, 06 maio 2024. Available at: <<https://envolverde.com.br/noticia/brasil-ainda-patina-na-gestao-de-residuos-solidos-urbanos>> [Accessed 30 July 2025].