



**Evolução dos Indicadores de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil
(2018–2023): Perspectivas e diretrizes em relação à Saúde Pública e aos ODS**

Beatriz Cristina Pedroso

Mestranda, UNICENTRO, Brasil
biapedroso098@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0070-3326>

Dinaelin Ketlyn Souza Jaquetti

Mestranda, UNICENTRO, Brasil
dinaelinj@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-3352-7047>

Juliana Caroline Bonete

Mestranda, UNICENTRO, Brasil
julianabonete@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1375-3074>

Tatiane Bonametti Veiga

Professora Doutora, UNICENTRO, Brasil
tatianeveiga@unicentro.br
<https://orcid.org/0000-0002-6919-4013>



Evolução dos Indicadores de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil (2018–2023): Perspectivas e diretrizes em relação à Saúde Pública e aos ODS

RESUMO

Objetivo – Analisar a evolução dos indicadores de resíduos sólidos urbanos no Brasil, entre 2018 e 2023, discutindo seus impactos na saúde pública e sua relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Metodologia – Pesquisa de natureza descritiva e exploratória, fundamentada em dados obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e no Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA). Foram avaliados cinco indicadores: cobertura da coleta domiciliar, massa *per capita* de resíduos coletados, cobertura da coleta seletiva, disposição final inadequada e recuperação de recicláveis, por meio de análises descritiva, temporal e interpretativa.

Originalidade/Relevância – O estudo contribui para compreender a evolução recente da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil, incluindo dados após os impactos da pandemia de COVID-19, articulando os dados à saúde pública e os ODS.

Resultados – Os resultados demonstram que a coleta domiciliar e a geração *per capita* de resíduos permaneceram estáveis, em torno de 1 kg por habitante/dia, no período analisado. A coleta seletiva, que havia sofrido queda durante os anos da pandemia, apresentou recuperação e elevação em 2023. A disposição inadequada de resíduos ainda representa cerca de 25% do total, segundo as fontes utilizadas, apesar de sinais de redução nos últimos anos. Já a recuperação de recicláveis apresentou crescimento expressivo em 2023, mas continua em um nível muito baixo, próximo de 1%. Além disso, persistem desigualdades significativas entre as regiões do país. Persistem, ainda, desigualdades regionais marcantes entre as regiões brasileiras, o que limita o alcance da universalização prevista na Agenda 2030.

Contribuições Teóricas/Metodológicas – O estudo demonstra como indicadores de saneamento podem ser aplicados de forma integrada à análise de políticas públicas e ODS, reforçando a importância do monitoramento sistemático.

Contribuições Sociais e Ambientais – Os achados evidenciam riscos à saúde decorrentes da disposição inadequada de resíduos, destacam a urgência de políticas equitativas de coleta seletiva e reforçam a necessidade de estratégias que fortaleçam a economia circular, contribuindo para cidades mais sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de saneamento. Resíduos sólidos urbanos. Sustentabilidade.

Evolution of Municipal Solid Waste Indicators in Brazil (2018–2023): Collection Coverage, Final Disposal, and Recovery from a Public Health and SDG Perspective

ABSTRACT

Objective – To analyze the evolution of municipal solid waste (MSW) indicators in Brazil between 2018 and 2023, discussing their impacts on public health and their relationship with the Sustainable Development Goals (SDGs).

Methodology – A descriptive and exploratory research based on data obtained from the National Sanitation Information System (SNIS) and the National Information System on Sanitation (SINISA). Five indicators were evaluated: coverage of household waste collection, per capita waste generation, coverage of selective collection, inadequate final disposal, and recovery of recyclables, through descriptive, temporal, and interpretative analyses.

Originality/Relevance – The study helps fill gaps in the understanding of recent developments in municipal solid waste management in Brazil, especially in the context of the COVID-19 pandemic, by directly relating waste indicators to the SDGs and public health.

Results – The results show that household waste collection and per capita generation remained stable, around 1 kg per inhabitant/day, during the analyzed period. Selective collection, which had declined during the pandemic years, recovered in 2023. Inadequate waste disposal still represents about 25% of the total, despite signs of reduction in recent years. Recycling recovery increased significantly in 2023 but remains at a very low level, close to 1%. In addition, significant regional disparities persist across the country.



Theoretical/Methodological contributions – The study demonstrates how sanitation indicators can be applied in an integrated way to the analysis of public policies and SDGs, reinforcing the importance of systematic monitoring.

Social and Environmental Contributions – The findings highlight health risks associated with inadequate waste disposal, emphasize the urgency of equitable selective collection policies, and reinforce the need for strategies that strengthen the circular economy, contributing to more sustainable cities.

KEYWORDS: Sanitation indicators. Municipal solid waste. Sustainability.

Evolución de los Indicadores de Residuos Sólidos Urbanos en Brasil (2018–2023): Cobertura de Recolección, Disposición Final y Recuperación en Perspectiva de Salud Pública y ODS

RESUMEN

Objetivo – Analizar la evolución de los indicadores de residuos sólidos urbanos (RSU) en Brasil entre 2018 y 2023, discutiendo sus impactos en la salud pública y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Metodología – Investigación de carácter descriptivo y exploratorio, basada en datos obtenidos del Sistema Nacional de Información sobre Saneamiento (SNIS) y del Sistema Nacional de Información en Saneamiento (SINISA). Se evaluaron cinco indicadores: cobertura de la recolección domiciliar, generación per cápita de residuos, cobertura de la recolección selectiva, disposición final inadecuada y recuperación de reciclables, a través de análisis descriptivos, temporales e interpretativos.

Originalidad/Relevancia – El estudio contribuye a llenar vacíos en la comprensión de la evolución reciente de la gestión de residuos sólidos urbanos en Brasil, especialmente tras los impactos de la pandemia de COVID-19, relacionándola directamente con los ODS y la salud pública.

Resultados – Los resultados muestran que la recolección domiciliar y la generación per cápita de residuos se mantuvieron estables, en torno a 1 kg por habitante/día, durante el período analizado. La recolección selectiva, que había disminuido durante los años de pandemia, presentó recuperación en 2023. La disposición inadecuada de residuos todavía representa cerca del 25% del total, a pesar de señales de reducción en los últimos años. La recuperación de reciclables aumentó significativamente en 2023, aunque sigue en un nivel muy bajo, cercano al 1%. Además, persisten desigualdades regionales significativas en el país.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – El estudio demuestra cómo los indicadores de saneamiento pueden aplicarse de forma integrada al análisis de políticas públicas y ODS, reforzando la importancia del monitoreo sistemático.

Contribuciones Sociales y Ambientales – Los hallazgos evidencian riesgos para la salud derivados de la disposición inadecuada de residuos, resaltan la urgencia de políticas equitativas de recolección selectiva y refuerzan la necesidad de estrategias que fortalezcan la economía circular, contribuyendo a ciudades más sostenibles.

PALABRAS CLAVE: Indicadores de saneamiento. Residuos sólidos urbanos. Sostenibilidad.



1 INTRODUÇÃO

A gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) representa um dos maiores desafios enfrentados pelos países em desenvolvimento (Henry et al., 2006; Saikia; Nath, 2015). No contexto brasileiro, embora a sociedade seja a principal responsável pela geração e, em parte, pela gestão desses resíduos, cabe majoritariamente aos municípios a tarefa de realizar o seu gerenciamento (Brasil, 2010; 2022).

A temática dos resíduos sólidos é contemplada em distintos instrumentos normativos no Brasil. A Política Nacional de Saneamento Básico dispõe que o plano municipal de resíduos sólidos deve estar integrado ao plano municipal de saneamento básico, de forma a garantir coerência entre as políticas setoriais (Brasil, 2007). Complementarmente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936, estabelece diretrizes específicas para o setor, dentre as quais se destaca a obrigatoriedade da elaboração, por parte dos municípios, do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), instrumento essencial para o planejamento, execução e monitoramento da gestão adequada dos resíduos (Brasil, 2010; 2022).

No Brasil, algumas das principais fontes oficiais de informações sobre saneamento são o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Ambiental (SINISA). O SNIS, criado e mantido pelo Governo Federal, desde 1996, constitui a principal base de dados oficial do país no setor, reunindo e disponibilizando informações institucionais, administrativas, operacionais, econômico-financeiras e de qualidade referentes à prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de RSU (Costa et al., 2013). Já o SINISA, mais recente, centraliza dados atuais do setor, sendo utilizado como referência para indicadores recentes, enquanto o SNIS mantém séries históricas e informações consolidadas ao longo dos anos.

A classificação dos resíduos sólidos pode ser estabelecida a partir de diferentes critérios analíticos, tais como a natureza física (secos ou úmidos), a composição química (orgânicos ou inorgânicos), o grau de periculosidade e a origem (industrial, de serviços de saúde, da construção civil, entre outros) (Brasil, 2010; Paraná, 2012; US-EPA, 2009).

No contexto brasileiro, a quantificação da geração *per capita* de RSU apresenta limitações significativas. Fatores como a disposição irregular, a coleta informal e a insuficiência da cobertura dos serviços públicos de coleta, dificultam a mensuração precisa, uma vez que parcela expressiva dos resíduos produzidos gerados não é efetivamente contabilizada (IPEA, 2012).

A coleta de resíduos sólidos e sua correta disposição é considerada como integrante do saneamento básico e sua falta ou deficiência pode ser causadora de doenças e mortes. De acordo com Tabalipa (2006), as pessoas com doenças causadas, direta ou indiretamente, pela água de má qualidade e por falta de saneamento, ocupam 80% dos leitos hospitalares, nos países em desenvolvimento.

A disposição correta consiste em enviar os resíduos para aterros sanitários, mas no Brasil, os RSU acabam sendo destinados a diferentes formas de disposição final, incluindo lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Dentre essas, o lixão representa a modalidade mais



antiga e amplamente empregada, sendo apontado, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como a opção que gera maiores impactos ambientais e sociais (IBGE, 2011). De forma semelhante, os aterros controlados também são considerados inadequados do ponto de vista da gestão de resíduos, não atendendo aos requisitos técnicos e de segurança previstos para a disposição final ambientalmente adequada (Abrelpe, 2011).

Nesse sentido, a gestão de resíduos sólidos continua sendo um desafio significativo em muitos países, especialmente em economias em desenvolvimento, como a do Brasil (Alfaia *et al.*, 2017; Batista *et al.*, 2021). Em 2020, a pandemia de COVID-19 ampliou essas dificuldades e alterou vários aspectos do comportamento humano, enquanto os padrões de mobilidade da população foram fortemente afetados pelo distanciamento social. Paralelamente, foram relatadas alterações nos padrões de geração de resíduos sólidos em todo o mundo (Tardim, 2022).

No contexto da pandemia de COVID-19, embora as estratégias de contenção tenham sido imprescindíveis para a proteção da saúde pública, observou-se um incremento significativo na geração de resíduos sólidos. Tal incremento abrangeu, de um lado, os resíduos provenientes dos serviços de saúde, e, de outro, os resíduos domiciliares, intensificados pelo isolamento atrelado ao aumento do consumo de serviços de entrega, que elevou o descarte de embalagens e de frações orgânicas (Carrança, 2020).

Os indicadores de saneamento são instrumentos essenciais para monitorar a efetividade das políticas de gestão de resíduos sólidos e para identificar avanços e lacunas. A análise de sua evolução ao longo do tempo permite compreender a relação entre saneamento, saúde e sustentabilidade, alinhando-se às metas propostas pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 3 (Saúde e bem-estar), ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e produção responsáveis).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar a evolução de indicadores de resíduos sólidos urbanos, nas diferentes regiões do Brasil, no período de 2018 a 2023, discutindo seus impactos na saúde pública e sua relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dessa forma, busca-se contribuir para a compreensão dos desafios e oportunidades na gestão de resíduos, em consonância com as metas globais da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza descritiva e exploratória, fundamentada em análise de dados disponibilizadas de forma pública. Para este artigo, foram utilizados os indicadores referentes ao período de 2018 a 2023, obtidos a partir da coleta de dados disponibilizados pelo SNIS, enquanto os dados mais recentes (ano de referência 2023, divulgados em 2024) já se encontram disponíveis na nova plataforma do SINISA (Sistema Nacional de Informações em Saneamento), que gradualmente substituirá o SNIS como repositório unificado de informações. Para este estudo, foram selecionados cinco indicadores de resíduos sólidos urbanos para análise, sendo eles:

1. Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares no Brasil



2. Massa média *per capita* de resíduos sólidos urbanos coletados;
3. Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares em todo Brasil;
4. Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos (lixões e aterros controlados);
5. Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada.

A análise foi realizada em três etapas:

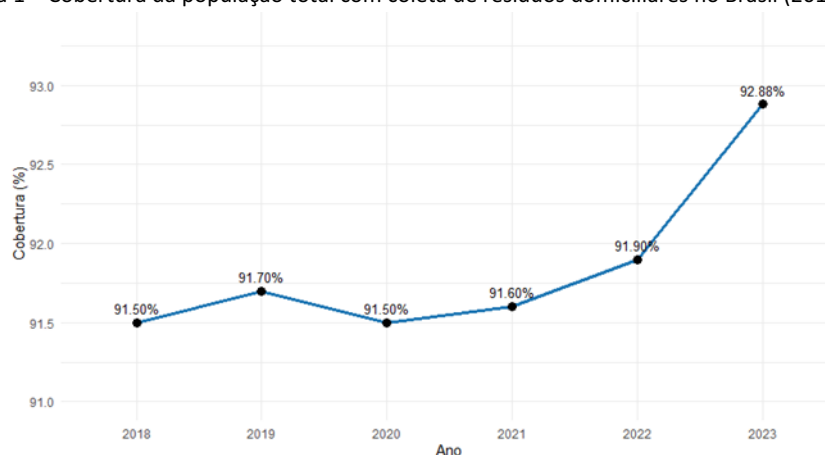
- Análise descritiva: consistiu na coleta, organização e apresentação dos valores anuais dos indicadores, como representação em tabelas e gráficos;
- Análise comparativa temporal: permitiu observar tendências, oscilações e variações regionais entre os anos analisados. destacando tendências, oscilações e mudanças no período estudado;
- Análise interpretativa: buscou relacionar os resultados obtidos com aspectos de saúde pública, políticas de saneamento e as metas dos ODS.
-

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise Descritiva

Indicador 1: Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares no Brasil

Figura 1 – Cobertura da população total com coleta de resíduos domiciliares no Brasil (2018-2023)



Fonte: Adaptado SNIS

Evidencia a evolução da cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares no período compreendido entre 2018 e 2023 (Figura 1), observa-se que, durante



os primeiros anos da série (2018 a 2021), os valores permaneceram relativamente estáveis, variando entre 91,5% e 91,7%, o que indica um cenário de estagnação na ampliação do serviço.

A partir de 2022, verifica-se um incremento gradual, culminando em um aumento mais expressivo em 2023, quando a cobertura atingiu 92,88%, representando o maior percentual do período analisado. Esse crescimento pode estar relacionado à implementação de políticas públicas voltadas à gestão integrada dos resíduos sólidos, bem como à expansão de programas municipais e investimentos em infraestrutura urbana. De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2022) e dados do SNIS (2024), o avanço na cobertura da coleta domiciliar tem sido impulsionado por ações coordenadas entre diferentes esferas governamentais, voltadas à universalização dos serviços e à redução das desigualdades regionais conforme estudos realizados pela Abrelpe (2021)

Apesar do avanço registrado, ainda há uma parcela da população não contemplada pelo serviço de coleta, o que revela desafios persistentes para a universalização da cobertura. Tal panorama reforça a necessidade de ações contínuas e coordenadas entre os diferentes níveis de governo, com vistas ao cumprimento das metas previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e à promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 11 e 12), que tratam respectivamente de cidades sustentáveis e do consumo e produção responsáveis.

Segundo Brasil (2022), a análise demonstra que, embora os avanços mais recentes indiquem progresso na cobertura da coleta domiciliar, a evolução do indicador permanece lenta, exigindo planejamento estratégico e investimentos constantes para assegurar a universalização e a eficiência do serviço.

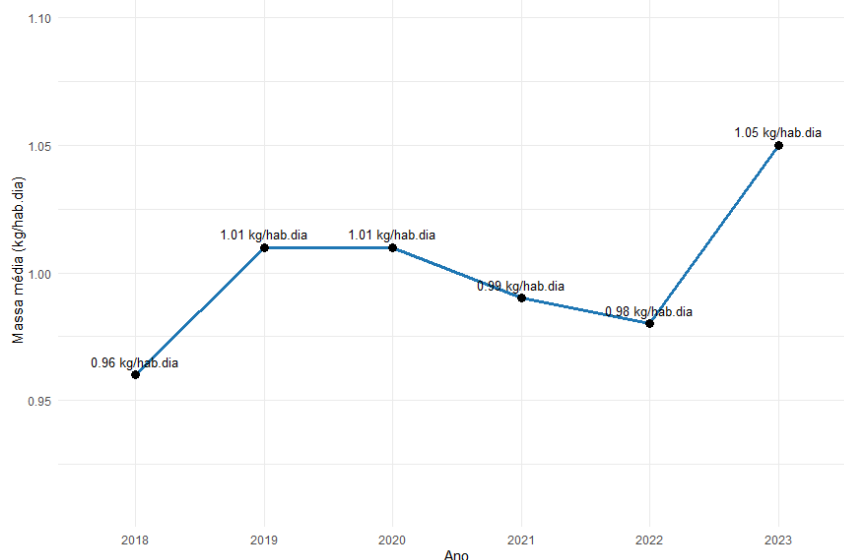
Esse resultado reflete o impacto de políticas públicas como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305/2010) e o Novo Marco do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), que definem metas progressivas de universalização dos serviços. Além disso, a atuação de consórcios intermunicipais e a pressão social por melhorias em infraestrutura urbana também contribuíram para a ampliação da coleta (Abrelpe, 2021; IPEA, 2012).

Embora o avanço seja positivo, a persistência de desigualdades regionais demonstra que o alcance da universalização ainda depende da capacidade institucional e financeira dos municípios, além de apoio técnico e cooperação entre entes federativos. (Tardim; Almada, 2022).

A recuperação parcial ao longo dos anos analisados neste estudo indica que os esforços de investimento, organização institucional e maior foco em áreas urbanas começaram a dar frutos, ainda que o patamar de 2023 permaneça abaixo do observado em 2018. (IPEA, 2012).

Indicador 2: Massa média *per capita* de resíduos sólidos urbanos coletados

Figura 2 – Massa média *per capita* de resíduos sólidos urbanos coletados (2018-2023)



Fonte: Adaptado SNIS

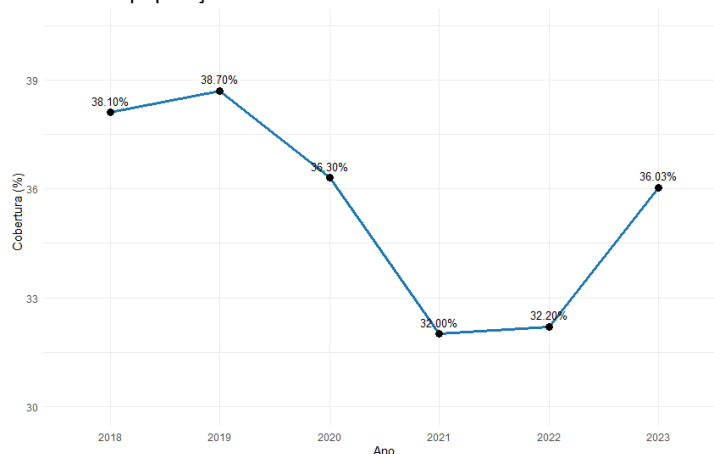
A massa média *per capita* de resíduos urbanos coletados manteve-se estável em torno de 1,00 kg/hab.dia entre 2018 e 2023. Houve uma leve oscilação natural, com um pico em 2023 (1,05 kg/hab.dia), que pode refletir fatores como mudanças sazonais, variações na composição de resíduos, ou ajustes na metodologia de coleta, ou também à retomada das atividades econômicas e ao aumento do consumo pós-pandemia.

O incremento na geração de resíduos sólidos urbanos está intrinsecamente associado à intensificação dos padrões de consumo baseados em produtos de curta vida útil e elevada descartabilidade. Esse fenômeno é potencializado pelo processo acelerado de urbanização e pela crescente concentração demográfica em centros urbanos, fatores que ampliam a pressão sobre os sistemas de gestão de resíduos (Lima, 2015).

Em termos de política/gestão, a consistência sugere que as quantidades *per capita* estão estáveis, o que facilita planejamento de capacidade de coleta e de infraestrutura. O aumento em 2023 pode indicar necessidade de monitoramento para confirmar se é uma tendência ou um valor atípico.

Indicador 3: Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares em todo Brasil

Figura 3 – Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos domiciliares (2018-2023)



Fonte: Adaptado SNIS

A cobertura de coleta seletiva aumentou ligeiramente em 2019, caiu de forma expressiva até 2021 e, em 2023, apresentou recuperação significativa, chegando a 36,03%. Uma análise temporal evidencia que, embora tenha havido esforços para expandir a coleta seletiva, especialmente entre 2018 e 2019, a cobertura sofreu retração significativa durante o período de 2020 a 2022, possivelmente refletindo impactos de crises econômicas ou sanitárias. O crescimento registrado em 2023 indica uma retomada do serviço, embora ainda abaixo do pico observado em 2019.

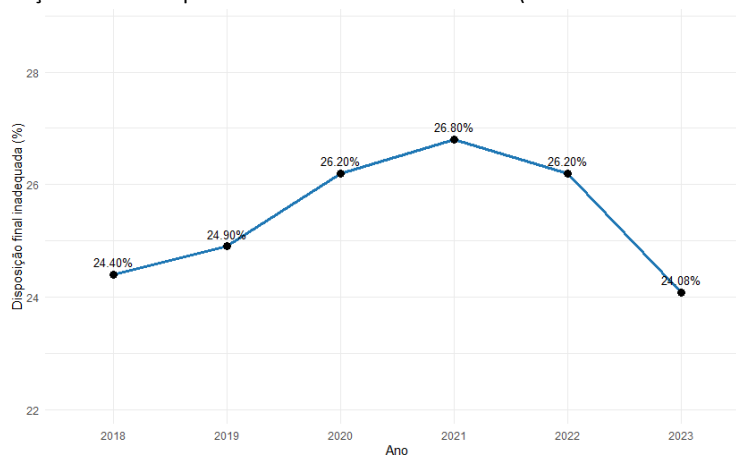
Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022), a prática de iniciativas de coleta seletiva ainda é um gargalo na gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil. Um reflexo disso é a taxa média nacional de recuperação de materiais recicláveis, inferior a 3% em 2021. A massa coletada de resíduos recicláveis no país em 2019 foi de 13,5 kg/hab./ano, equivalente a 1,6 milhão de toneladas, ou seja, para cada 10 kg de resíduos disponibilizados para coleta, apenas 374 gramas são segregadas, o que representa muito pouco para o potencial que o país possui. Essa situação evidencia a necessidade de mudança de atitudes por parte da população geradora de RSU (Corrêa et al., 2024).

Além disso, a comparação da gestão de RSU no Brasil com países desenvolvidos mostra diferenças significativas. Nos Estados Unidos, 69×10^6 toneladas de resíduos são recicladas por ano, na Alemanha $25,05 \times 10^6$ toneladas, enquanto no Brasil apenas $1,12 \times 10^6$ toneladas. Essa baixa recuperação implica que materiais valiosos, que poderiam ser transformados em novos subprodutos economizando energia, matéria-prima e reduzindo emissões e consumo de água, acabam sendo destinados a aterros sanitários ou lixões a céu aberto (Lino et al., 2023).

Essa limitação compromete o avanço da econômica circular e evidencia a necessidade de fortalecimento de cooperativas de catadores, de políticas de incentivo a triagem e de campanhas permanentes de educação ambiental.

Indicador 4: Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos (lixão e aterro controlado)

Figura 4 – Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos (lixão e aterro controlado) (2018-2023)



Fonte: Adaptado SNIS

A parcela de disposição final inadequada permaneceu em torno de 25%, apresentando variações moderadas ao longo de 2018–2023. Observou-se um aumento até 2021, provavelmente associado aos efeitos da pandemia, seguido de quedas em 2022 e 2023, indicando avanços na conformidade e melhorias na gestão de resíduos, com um claro direcionamento à redução da disposição inadequada.

Observa-se que, em 2018, 24,4% dos resíduos eram destinados inadequadamente. Houve um leve aumento em 2019, alcançando 24,9%, seguido por uma ascensão mais expressiva em 2020 (26,2%) e atingindo o pico de 26,8% em 2021. Após este ápice, a tendência se inverte, apresentando uma diminuição em 2022 (26,2%) e uma queda mais acentuada em 2023, chegando a 24,08%.

O comportamento observado indica que, apesar do crescimento inicial da inadequação na disposição de resíduos entre 2018 e 2021, houve uma redução nos últimos dois anos, sugerindo melhorias na gestão de resíduos sólidos urbanos. Contudo, o índice de 24,08% em 2023 ainda evidencia que uma parcela significativa dos resíduos continua sendo descartada de forma inadequada, apontando a necessidade de políticas públicas mais efetivas e estratégias contínuas de gestão e destinação ambientalmente correta (Abrelpe, 2011).

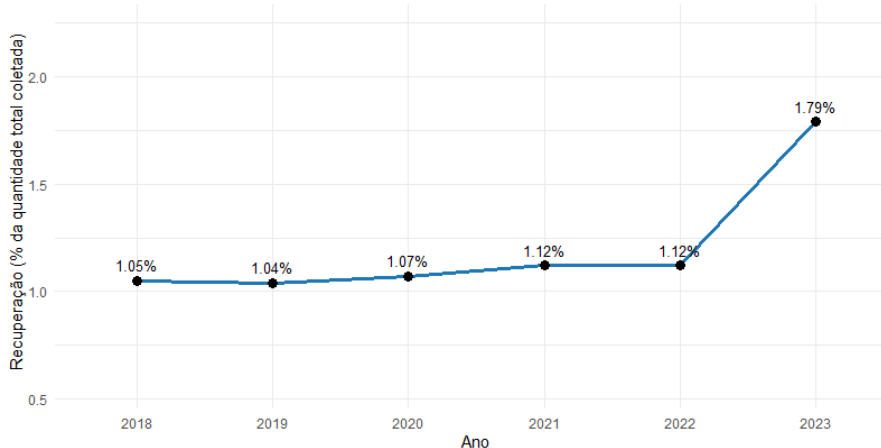
Do ponto de vista das políticas públicas, a queda observada em 2023 está fortemente relacionada à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, BRASIL, 2010), que, por meio da lei nº 12.305/2010, estabeleceu a proibição do lançamento de resíduos a céu aberto e determinou o encerramento dos lixões até 2014. Embora o prazo inicial não tenha sido totalmente cumprido devido às limitações técnicas e financeiras municipais, ele foi prorrogado

em 2015 e novamente em 2020 pela lei nº 14.026/2020, contribuindo para a redução progressiva da disposição inadequada (Silva, Marques & de Souza, 2024).

Esse cenário evidencia desafios persistentes para a sustentabilidade municipal na gestão de resíduos sólidos urbanos e reforça a importância de monitoramento contínuo das regiões em que a parcela de disposição inadequada ainda se mantém elevada. Além disso, ressalta-se a necessidade de adotar abordagens inovadoras na interação entre sociedade e meio ambiente, reavaliar o modelo econômico vigente e incorporar avanços tecnológicos para otimização de produtos e serviços, medidas essenciais para reduzir a exploração de recursos naturais não renováveis e mitigar impactos ambientais decorrentes das atividades antrópicas (Cosenza, Andrade & Assunção, 2020).

Indicador 5: Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada

Figura 5 – Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada (2018-2023)



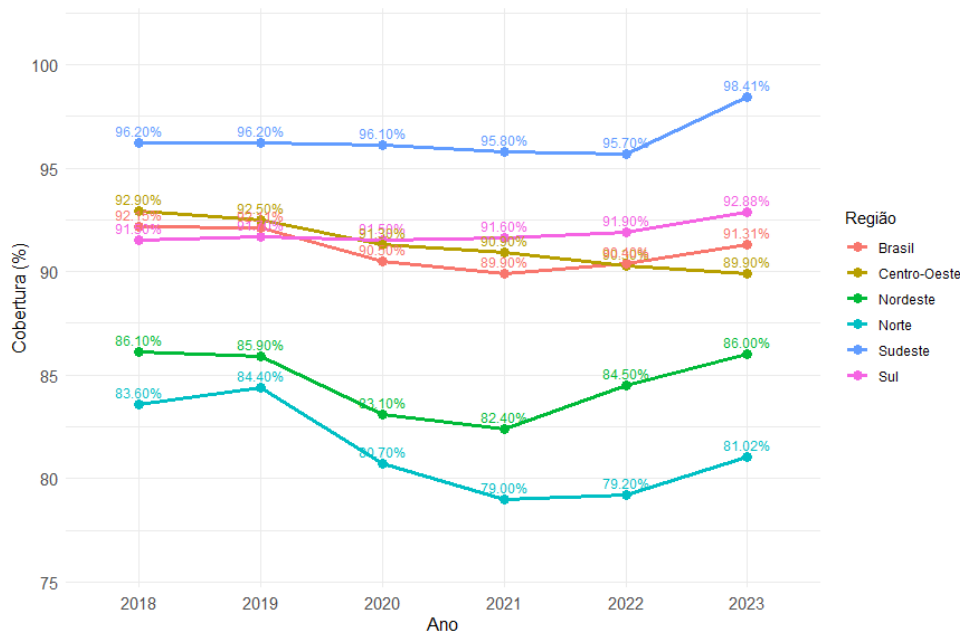
Fonte: Adaptado SNIS

A recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos, em relação à quantidade total coletada, permaneceu historicamente baixa, em torno de 1%, apresentando, entretanto, um aumento expressivo em 2023. A prática da reciclagem no Brasil vem crescendo ao longo da última década; contudo, ainda enfrenta barreiras que explicam a sua taxa relativamente baixa quando comparada a outros países. Entre os principais fatores estão o alto custo da coleta seletiva e a limitada disponibilidade de sistemas adequados de classificação e processamento nos centros de triagem (Silva, 2024).

A elevação recente, embora pontual, pode indicar o início de um processo de estruturação da cadeia da reciclagem, associado ao avanço de legislações locais e ao fortalecimento de cooperativas. No entanto, para consolidar essa tendência, é fundamental o apoio técnico e financeiro contínuo, além da inclusão social dos catadores e do estímulo à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

3.1 Análise Comparativa Temporal

Figura 6 – Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares por região



Fonte: Adaptado de SNIS

A cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares apresentou comportamentos distintos entre as regiões brasileiras no período analisado (Figura 6). No Sul, observou-se um patamar estável próximo de 92%, com discreta elevação em 2023, permanecendo ligeiramente acima da média nacional durante a maior parte do período. O Sudeste iniciou com o índice mais elevado, em torno de 96%, mantendo estabilidade até 2022 e registrando uma ascensão em 2023, quando atingiu 98,41%, consolidando-se como a região de maior cobertura no país.

Já o Norte apresentou desempenho significativamente inferior, variando entre aproximadamente 79% e 84%, ainda que com modesta recuperação em 2023. Essa diferença em relação às demais regiões reflete desigualdades estruturais em infraestrutura e prestação de serviços de coleta. O Nordeste, por sua vez, demonstrou uma leve queda até 2021, seguida de recuperação gradual até alcançar cerca de 86%, em 2023, mantendo-se em um patamar relativamente alto, porém ainda inferior ao Sudeste. O Centro-Oeste destacou-se, inicialmente, com um índice próximo de 93%, mas apresentou tendência de declínio ao longo dos anos, chegando a 89,9%, em 2023, revelando perda de desempenho no período, embora próximo à média nacional.

A média nacional variou de 89,9% a 92,15%, com leve recuo até 2021 e recuperação posterior em 2023. De forma geral, as regiões Sudeste e Sul mantiveram-se acima da média nacional, enquanto Norte e Nordeste permaneceram abaixo, com maior volatilidade, e o Centro-Oeste apresentou resultados intermediários, mas com queda gradual.

Essas diferenças refletem as desigualdades históricas na infraestrutura urbana e na capacidade administrativa dos municípios. Regiões com maior desenvolvimento



socioeconômico — como o Sudeste e o Sul — tendem a apresentar melhores índices de cobertura e menor percentual de disposição inadequada, enquanto regiões de menor IDH concentram os piores resultados.

Tais disparidades indicam que o avanço da gestão de resíduos no Brasil não depende apenas de aspectos técnicos, mas também da redução das desigualdades regionais e da integração entre políticas de saneamento, habitação e desenvolvimento urbano.

De forma geral, a média nacional de cobertura da coleta manteve-se próxima de 91%, com estabilidade até 2021 e leve crescimento nos dois anos seguintes. A tendência observada sugere que o país tem avançado lentamente na direção da universalização dos serviços, porém ainda distante das metas estabelecidas pela Agenda 2030.

As alterações também podem ser verificadas através das variações percentuais de cada uma das regiões (Quadro 1), e através deste comparativo podemos identificar com maior precisão a mudança relativa entre dois valores (Mendonça, 2018) sendo de interesse para este trabalho o comparativo entre os valores de 2018 e o de 2023 para cada uma das regiões do Brasil.

Quadro 1 – variações percentuais de cada região brasileira do período de 2018 a 2023

	Taxa em 2018	Taxa em 2023	Variação cumulativa
Região norte	83,60%	81,02%	-3,15%
Região nordeste	86,10%	86,00%	-0,12%
Região centro-oeste	92,90%	89,90%	-3,23%
Região sul	91,50%	92,88%	1,52%
Região sudeste	96,20%	98,41%	2,24%

Fonte: Adaptado de SNIS

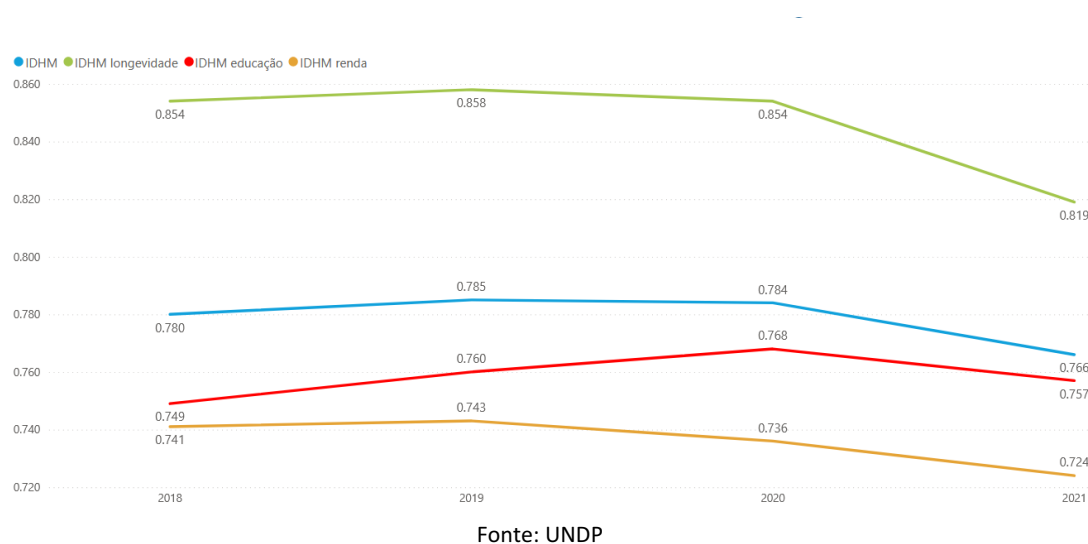
As variações acumuladas de 2018 a 2023 indicam que a Região Sul teve o maior ganho relativo, com +1,52%, sinalizando uma trajetória estável e ligeiramente mais eficiente na cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares ao longo do período, enquanto a Região Sudeste, apesar de leve queda entre 2019 e 2021, encerrou 2023 com o maior ganho acumulado de +2,24%, apontando recuperação e melhoria de práticas; já a Região Norte, com -3,15%, e a Região Nordeste, com -0,12%, apresentam quedas acumuladas, as quais segundo Amaral (2019) sugerem ajustes operacionais ou contextos regionais que impactaram a cobertura, sendo a Região Centro-Oeste a que registra a maior perda acumulada de -3,23%, indicando possível tendência de declínio da cobertura ao longo de todo o período. Em termos práticos, e como estudado por Santos (2020) esses movimentos destacam a necessidade de monitoramento contínuo e de ações específicas para cada região: reforçar operações e campanhas de adesão na Centro-Oeste, investigar fatores operacionais nas regiões Norte e Nordeste, e compartilhar práticas bem-sucedidas do Sul e do Sudeste para promover melhorias mais amplas.



3.2 Análise Interpretativa

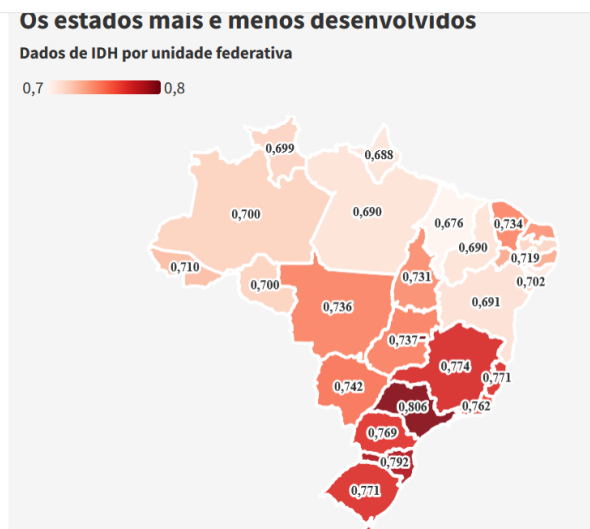
Do ponto de vista interpretativo, é importante reconhecer que, na cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares por região (Figura 6), além dos fatores tradicionais como as políticas públicas (PNRS e Marco do Saneamento), urbanização crescente e fortalecimento de consórcios intermunicipais que atuam como impulsionadores potenciais de melhorias, também é relevante considerar o comportamento do IDHM entre 2018 e 2021 (Figura 7)

Figura 7 – IDHM do Brasil de 2018 a 2021



A análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no Brasil entre 2018 e 2021 (Figura 7) revela um comportamento relativamente estável até 2019, seguido por oscilações negativas, especialmente no indicador de renda, que sofreu queda mais acentuada em 2021. Esse movimento que pode ser entendido à luz de fatores socioeconômicos, incluindo a crise causada pela pandemia de COVID-19, afetou diretamente a renda e o poder de compra das famílias.

Figura 8 – IDH por estado



Fonte: Exame, 2025

É possível observar que a relação com os indicadores de resíduos sólidos em regiões e períodos com menor IDH (Figura 8), tendem a apresentar maior vulnerabilidade na gestão dos resíduos, seja pela carência de infraestrutura adequada, seja pela menor efetividade de políticas de coleta seletiva e destinação final ambientalmente adequada.

Assim, ao comparar o IDHM com os indicadores de RSU, observa-se que municípios com melhores indicadores de renda e longevidade (como os do Sul e Sudeste) apresentam maiores índices de cobertura da coleta domiciliar e menores percentuais de disposição final inadequada. Já em regiões historicamente mais vulneráveis (Norte e Nordeste), os menores índices de IDH refletem-se em deficiências estruturais, como a permanência de lixões e menor cobertura de coleta seletiva. Isso reforça a hipótese de que avanços na gestão de resíduos sólidos não podem ser dissociados das condições sociais e econômicas mais amplas, e que políticas públicas de saneamento devem caminhar integradas ao fortalecimento do desenvolvimento humano.

A análise dos indicadores de resíduos sólidos urbanos no Brasil, entre 2018 e 2023, evidencia uma relação direta com as metas estabelecidas pelos ODS.

Figura 9 – Contextualização dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

CONTEXTUALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL			
ODS	Foco	Por que é importante em cidades pequenas?	Exemplos práticos
 ODS - 11 Cidades e comunidades sustentáveis	Gestão Urbana	Muitas cidades pequenas ainda usam lixões, o que gera impactos ambientais e sociais.	<ul style="list-style-type: none"> • Consórcios intermunicipais para aterros • Coleta seletiva comunitária • Cooperativas de catadores.
 ODS - 12 Consumo e produção responsáveis	Redução e Reciclagem	Cidades pequenas produzem menos resíduos, mas têm pouca estrutura de reciclagem.	<ul style="list-style-type: none"> • Campanhas de redução de plásticos • Compostagem doméstica ou comunitária • Feiras de troca.
 ODS - 3 Saúde e bem-estar	Saúde Pública	Cidades pequenas produzem menos resíduos, mas têm pouca estrutura de reciclagem.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de lixões • Descarte correto de resíduos hospitalares • Coleta regular.

Fonte: Autores (2025)

O ODS 3 (Saúde e bem-estar) relaciona-se principalmente à disposição final dos resíduos. Apesar da redução recente, a manutenção de cerca de 25% dos resíduos em destinação inadequada (lixões e aterros controlados) ainda representa um grave risco à saúde pública, por favorecer a proliferação de vetores e doenças. Assim, eliminar totalmente essas formas de destinação inadequada é fundamental para garantir ambientes mais seguros e saudáveis. Assegurando uma vida saudável e promovendo o bem-estar para todos, em todas as cidades (Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada, 2024)

O ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) conecta-se à cobertura da coleta domiciliar e à coleta seletiva. O aumento da cobertura em algumas regiões, especialmente no Sudeste, indica avanços na direção de cidades mais inclusivas e sustentáveis. Entretanto, a desigualdade regional é evidente: Norte e Nordeste continuam com indicadores abaixo da média nacional, refletindo fragilidades estruturais. Essa disparidade compromete o cumprimento da meta de universalização dos serviços urbanos e reforça a necessidade de políticas mais equitativas (Valporto, 2019).

O ODS 12 (Consumo e produção responsáveis) está diretamente relacionado à geração *per capita* e, sobretudo, à recuperação de recicláveis. Os resultados demonstram que, embora a massa *per capita* de resíduos se mantenha estável (próxima de 1 kg/hab.dia), a recuperação de materiais recicláveis ainda é residual (cerca de 1%), mesmo com o avanço registrado em 2023. O Brasil vem tomando algumas medidas para promover o consumo e a produção sustentáveis, como a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Lei de



Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), entretanto ainda encontra-se distante de uma economia circular efetiva, sendo necessário fortalecer ações de redução na fonte, ampliar a reciclagem e promover a sustentabilidade (123ECOS,2024).

4 CONCLUSÃO

De forma integrada, os resultados demonstram que o Brasil apresenta avanços pontuais na gestão de resíduos sólidos urbanos, sobretudo na manutenção da coleta domiciliar em patamares elevados e na recente recuperação da coleta seletiva em algumas regiões. Contudo, permanecem desafios estruturais que comprometem o cumprimento das metas estabelecidas pela Agenda 2030. A disposição final inadequada de aproximadamente 25% dos resíduos ainda constitui grave ameaça à saúde pública, associada à proliferação de vetores e doenças, refletindo diretamente nas metas do ODS 3.

No âmbito do ODS 11, observa-se evolução em regiões como o Sudeste, mas a persistente desigualdade regional, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, evidencia limitações na universalização dos serviços urbanos e reforça a necessidade de políticas públicas mais equitativas e integradas. Já em relação ao ODS 12, a recuperação de recicláveis em torno de apenas 1% sinaliza que o país permanece distante de alcançar padrões de consumo e produção responsáveis, dificultando a transição para uma economia circular.

Assim, pode-se afirmar que o objetivo do estudo foi atingido, uma vez que a análise dos indicadores entre 2018 e 2023 permitiu compreender sua evolução, discutir os impactos na saúde pública e relacioná-los de forma crítica às metas dos ODS. Esses achados reforçam que alinhar a gestão de resíduos sólidos urbanos à Agenda 2030 requer investimentos consistentes em infraestrutura, fortalecimento da coleta seletiva com inclusão dos catadores, ampliação de políticas de educação ambiental e integração entre políticas ambientais, sociais e econômicas. Além disso, é imprescindível o fortalecimento dos mecanismos de monitoramento, de forma a reduzir a informalidade e as lacunas de dados que ainda limitam a avaliação precisa do setor.

Sendo assim conclui-se que a evolução dos indicadores de resíduos sólidos urbanos aponta para avanços setoriais, porém insuficientes, que revelam desigualdades regionais e dificuldades de cobertura. Recomenda-se fortalecer a coleta seletiva e a infraestrutura de tratamento, harmonizar padrões de medição entre SNIS e SINISA e promover políticas de saúde ambiental compatíveis com as metas da Agenda 2030, especialmente aquelas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, redução de desigualdades e cidades inclusivas.



REFERÊNCIAS

- 123ECOS. **ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis: Metas, desafios e avanços.** 2024. Disponível em: <https://123ecos.com.br/docs/ods-12/>. Acesso em: 4 out. 2025.
- ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011.** São Paulo: ABRELPE, 2011.
- ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019.** São Paulo: ABRELPE, 2019. 68 p.
- ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021.** São Paulo: ABRELPE, 2021.
- ALFAIA, R. G. de S. M.; COSTA, A. M.; CAMPOS, J. C. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: uma revisão. **Waste Management and Research**, v. 35, n. 12, p. 1195–1209, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/0734242X17735375>.
- AMARAL, S. D.; SILVA, R. T. **Análise de séries temporais para políticas públicas: fundamentos e aplicações.** Rio de Janeiro: Lumen, 2019.
- BATISTA, M.; CAIADO, R. G. G.; QUELHAS, O. L. G.; LIMA, G. B. A.; FILHO, W. L.; YPARRAGUIRRE, I. T. R. Uma estrutura para a gestão sustentável e integrada de resíduos sólidos urbanos: barreiras e fatores críticos para os países em desenvolvimento. **Waste Management**, [s. l.], [s. n.], [ano]. [Dados incompletos].
- BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jan. 2007.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jan. 2022.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2023.** Brasília: Ministério das Cidades, 2024.
- CARRANÇA, T. Consumo de plásticos explode na pandemia e Brasil recicla menos de 2% do material. **BBC News Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-54424007>. Acesso em: 3 out. 2025.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. **Review.** São Paulo: CEMPRE, 2013.
- CORRÊA, Anderson Gabriel; VARGAS, Tuana Pedra; ALDRIGHI, Larissa; LEANDRO, Diuliana. Diagnóstico da coleta seletiva em duas diferentes regiões do Brasil: um estudo quantitativo após a aplicação da PNRS. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 7., 2024, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ConReSol, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.7.24.XIII-017>. Acesso em: 4 out. 2025.
- COSENZA, J. P.; ANDRADE, E. M. de; ASSUNÇÃO, G. M. de. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. e16147, 6 maio 2020.
- COSTA, S. A. B.; CÔRTEZ, L. S.; NETTO, T. C.; FREITAS JÚNIOR, M. M. Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em Minas Gerais. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 334–357, jul./dez. 2013.



EXAME. Os estados mais e menos desenvolvidos do Brasil, segundo a ONU. Disponível em: <https://exame.com/brasil/os-estados-mais-e-menos-desenvolvidos-do-brasil-segundo-a-onu/>. Acesso em: 4 out. 2025.

HENRY, R. K.; YONGSHENG, Z.; JUN, D. Municipal solid waste management challenges in developing countries: Kenyan case study. **Waste Management**, v. 26, n. 1, p. 92–100, jan. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas saneamento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos**: relatório de pesquisa. Brasília: Ipea, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Agenda 2030**: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – Avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades. Brasília: Ipea, 2024. 22 p. (Cadernos ODS, 3). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ri2024ODS3>. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/cf63f3ab-3c34-48f6-ad19-3614dca11fb5/content>. Acesso em: 4 out. 2025.

LIMA, G. F. da C. Consumo e resíduos sólidos no Brasil: as contribuições da educação ambiental. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, n. 37, p. 47–57, 2015.

LINO, Fátima A. M.; ISMAIL, Kamal A. R.; CASTAÑEDA-AYARZA, Juan A. Municipal solid waste treatment in Brazil: A comprehensive review. **Energy Nexus**, [s. l.], v. 11, p. 100232, 2023. DOI: 10.1016/j.nexus.2023.100232.

MENDONÇA, A. C.; PEREIRA, L. R. **Séries temporais**: métodos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2018.

PARANÁ. **Unidades de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos**. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2012.

SAIKIA, D.; NATH, M. J. Integrated solid waste management model for developing country with special reference to Tezpur municipal area, India. **International Journal of Innovative Research & Development**, v. 4, n. 2, p. 241–249, 2015.

SANTOS, M. S.; FERREIRA, J. M. **Estatística aplicada**: medidas de tendência, variação e séries temporais. 3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2020.

SILVA, Elice Lira; MARQUES, Sheyla Karolina Justino; SOUZA, Ronny Francisco Marques de. Análise ambiental do antigo lixão no povoado Algodãozinho em Palmeira dos Índios, Alagoas, Brasil. **Geoambiente**, Jataí-GO, v. 48, jan./abr. 2024. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/geoambiente/article/view/76795/40043>. Acesso em: 4 out. 2025.

SILVA, Rafael Mozart. **Contribuições dos catadores de materiais recicláveis para a sustentabilidade no Brasil**. 2024. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/280221>. Acesso em: 4 out. 2025.

TABALIPA, N. L.; FIORI, A. P. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos do município de Pato Branco, PR. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 36, n. 2, 2006. [Dados complementares necessários].

TARDIM, A. C.; ALMADA, E. O impacto da pandemia por COVID-19 na geração de resíduos sólidos. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 4, n. 2, p. 21–33, 2022.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Painel IDHM Brasil**. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brasil/desenvolvimento-humano/painel-idhm>. Acesso em: 4 out. 2025.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency – US-EPA. **Hazardous waste characteristics**: a user-friendly reference document. Washington: US-EPA, 2009.



VALPORTO, O. A desigualdade também está no lixo. **Projeto Colabora**, 15 ago. 2019. Disponível em:
<https://projetocolabora.com.br/ods11/a-desigualdade-tambem-esta-no-lixo-2/>. Acesso em: 4 out. 2025.

ZAMBRANO-MONSERRATE, M. A.; RUANO, M. A.; SANCHEZ-ALCALDE, L. Indirect effects of COVID-19 on the environment. **Science of the Total Environment**, 2020.



DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

- **Concepção e Design do Estudo:** Beatriz Pedroso, Dinaelin Jaquetti, Juliana Bonete participaram da definição da ideia central do estudo, objetivos e metodologia, com a supervisão da Profª Tatiane Bonametti Veiga.
 - **Curadoria de Dados:** Juliana Bonete organizou e verificou os dados para garantir sua qualidade.
 - **Análise Formal:** Juliana Bonete realizou as análises dos dados, aplicando os métodos específicos do estudo.
 - **Aquisição de Financiamento:** Não aplicável / Não houve.
 - **Investigação:** Juliana Bonete conduziu a coleta de dados e elaboração de gráficos.
 - **Metodologia:** Dinaelin Jaquetti e Juliana Bonete desenvolveram e ajustaram as metodologias aplicadas.
 - **Rascunho Inicial:** Dinaelin Jaquetti escreveu a primeira versão do manuscrito.
 - **Redação - Revisão Crítica:** Dinaelin Jaquetti, Juliana Bonete, Beatriz Pedroso e Profª Tatiane Bonametti Veiga, revisaram o texto, aprimorando clareza e coerência.
 - **Revisão e Edição Final:** Dinaelin Jaquetti, Beatriz Pedroso, Juliana Bonete e Profª Tatiane Bonametti Veiga, revisaram e ajustaram o manuscrito para garantir conformidade com as normas da revista.
 - **Supervisão:** Dinaelin e Profª Tatiane Bonametti Veiga, coordenaram o trabalho a fim de organizar e apresentar o resultado geral do estudo.
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, Beatriz Cristina Pedroso, Dinaelin Ketlyn Souza Jaquetti, Juliana Caroline Bonete e Profª Tatiane Bonametti Veiga, declaramos que o manuscrito intitulado " **Evolução dos Indicadores de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil (2018–2023): Cobertura de Coleta, Disposição Final e Recuperação em Perspectiva de Saúde Pública e ODS**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui/possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho.
2. **Relações Profissionais:** Não possui/possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados.
3. **Conflitos Pessoais:** Não possui/possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito.