



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



MAPEAMENTO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA ENTRE 2012 A 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.V-009>

Jefferson Marcondes Ferreira*, Hugo Carcanholo Iasco Pereira, Yara de Souza Tadano Brasil, Rosilene Aparecida Prestes

* Doutorando em Ciências Ambientais PPGSAU – UTFPR; E-mail: jeffersonmarcondes@alunos.utfpr.edu.br

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos industriais é uma preocupação crescente, impulsionada pela escassez de recursos e pela necessidade de destinação adequada. Este estudo teve como objetivo mapear a geração de resíduos na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) entre 2010 e 2022, identificando as principais atividades econômicas geradoras e os materiais mais comuns. A pesquisa foi dividida em três partes: revisão da literatura, mapeamento da geração de resíduos e análise específica da RMC. A revisão abordou a evolução da legislação ambiental brasileira, de 1975 a 2010, com ênfase na gestão de resíduos, bem como boas práticas nacionais e internacionais. O mapeamento utilizou dados abertos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), analisando a geração de resíduos no Brasil, segmentada por regiões, com foco no Paraná e na RMC. Os resultados mostram que a Região Sudeste é a maior geradora de resíduos (11.776.125 mil toneladas), com destaque para a indústria química, cujo principal resíduo é o bagaço de cana-de-açúcar. A Região Sul aparece em seguida, impulsionada pela indústria madeireira, que também lidera no Paraná (189.658,82 mil toneladas). Na RMC, observa-se grande potencial de reutilização de resíduos nos setores de mineração, transporte, serviços ambientais e indústria alimentícia, embora persistam desafios na destinação adequada, especialmente de resíduos orgânicos. A pesquisa reforça a importância de aprofundar a análise da destinação final, visando à economia circular e à sustentabilidade. A reutilização de resíduos agrega valor, maximiza retornos financeiros e reduz impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: gestão de resíduos, economia circular, sustentabilidade, indústria, legislação ambiental.

ABSTRACT

Industrial solid waste management is an increasing concern, driven by resource scarcity and the need for proper disposal. This study aimed to map waste generation in the Metropolitan Region of Curitiba (RMC) between 2010 and 2022, identifying the main economic activities responsible for waste generation and the most common materials. The research was divided into three parts: literature review, waste generation mapping, and specific analysis of the RMC.

The literature review addressed the evolution of Brazilian environmental legislation from 1975 to 2010, with emphasis on waste management, as well as national and international best practices. The mapping used open data from the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA), analyzing waste generation in Brazil segmented by regions, with a focus on the state of Paraná and the RMC.

The results show that the Southeast Region is the largest waste generator (11,776,125 thousand tons), with emphasis on the chemical industry, whose main waste is sugarcane bagasse. The South Region follows, driven by the wood industry, which also leads in Paraná (189,658.82 thousand



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



tons). In the RMC, there is significant potential for waste reuse in the mining, transportation, environmental services, and food industry sectors, although challenges remain in proper disposal, especially for organic waste.

The research reinforces the importance of further analyzing final waste disposal, aiming at circular economy and sustainability. Waste reuse adds value, maximizes financial returns, and reduces environmental impacts.

KEY WORDS: waste management, circular economy, sustainability, industry, environmental legislation.

INTRODUÇÃO

A preocupação com os limites do crescimento econômico, o meio ambiente e, principalmente, com os resíduos sólidos industriais, não é recente, tendo início com as discussões promovidas pelo Clube de Roma em 1968 e fortalecida pelo relatório “Limites do Crescimento” (MEADOWS et al., 1972), que alertava para um possível colapso socioeconômico diante do crescimento industrial desordenado e da limitação dos recursos naturais.

Diante desse cenário, agentes públicos e privados passaram a desenvolver mecanismos de controle, seja por meio de legislações, investimentos em tecnologia, inovação e educação, visando mitigar os impactos ambientais e promover o uso mais eficiente dos recursos naturais.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo mapear a geração de resíduos industriais na Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Para isso, foi realizada uma revisão de literatura em duas etapas: a primeira abordando a evolução da legislação ambiental brasileira, desde a década de 1970 até o marco regulatório dos resíduos sólidos de 2010; e a segunda voltada à análise de estudos e práticas adotadas por diferentes países e organizações, envolvendo aspectos legais, tributários e de reaproveitamento dos resíduos.

Complementando a base teórica, o estudo utilizou dados abertos do IBAMA para o mapeamento da geração de resíduos, permitindo a análise quantitativa dos rejeitos informados pelos agentes geradores. A metodologia adotada partiu de uma análise macro, com segmentação geográfica baseada nos critérios do IBGE, destacando a Região Sul, o Estado do Paraná e, de forma mais específica, a RMC.

As informações foram organizadas por atividade econômica e por tipo de resíduo, permitindo a identificação dos principais geradores e materiais descartados. A proposta do trabalho consiste na integração entre a base teórica e o mapeamento empírico, possibilitando a análise da geração de resíduos à luz das práticas de gestão e tratamento.

Por fim, o estudo apresenta contribuições voltadas à academia e aos agentes públicos e privados, buscando ampliar o entendimento sobre a gestão de resíduos industriais e seus impactos econômicos, bem como propor caminhos para o aproveitamento desses materiais, promovendo maior eficiência e sustentabilidade no processo produtivo.

1- REVISÃO DA LITERATURA (VERSÃO AJUSTADA AO ESTILO DO AUTOR)

Um dos grandes desafios da Ciência Econômica está em relacionar os recursos escassos frente à necessidade de consumo crescente. Durante muito tempo, especialmente até meados do século XX, não havia uma preocupação efetiva com os resíduos gerados pelos processos industriais, sendo estes considerados apenas como consequência natural do crescimento econômico.

Com o avanço das discussões internacionais sobre desenvolvimento sustentável, passou-se a observar a necessidade de controle da geração de resíduos, bem como a criação de mecanismos regulatórios e tecnológicos capazes de minimizar seus impactos. Nesse contexto, esta seção apresenta a revisão da literatura inerente à gestão de resíduos industriais, partindo dos primeiros entendimentos promovidos pelo Clube de Roma, passando pela evolução da legislação ambiental brasileira e culminando nas ações práticas e boas práticas relacionadas à gestão de resíduos sólidos industriais.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



1.1. EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

O início da preocupação com o meio ambiente em escala global está relacionado ao Clube de Roma, que evidenciou a necessidade de criação de normas e diretrizes para o controle da geração de resíduos industriais (BATALHÃO et al., 2018). Esse movimento ganha força com a divulgação do estudo sobre os limites do crescimento, desenvolvido por Donella Meadows et al. (1972), que alertou para os impactos do crescimento econômico desordenado sobre os recursos naturais.

No Brasil, esse processo teve início na década de 1970, com a criação de instrumentos legais voltados ao controle da poluição industrial. Moreira (2021) aponta como marco inicial a Lei nº 1.413 de 1975, que trata do controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. A partir desse momento, observa-se uma evolução gradual da legislação ambiental brasileira, com a incorporação de novos instrumentos de controle e fiscalização.

A criação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), juntamente com o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), representou um avanço significativo na estruturação da gestão ambiental no país. A Resolução CONAMA nº 01/1986, por sua vez, estabeleceu critérios e diretrizes para a avaliação de impacto ambiental, contemplando desde a análise dos empreendimentos até a mensuração dos impactos econômicos e ambientais decorrentes das atividades produtivas.

Para Varela e Leuzinger (2008), a Constituição Federal de 1988 representa um marco importante ao incorporar a temática ambiental como responsabilidade compartilhada entre União, Estados e Municípios, além de ampliar o papel dos órgãos ambientais e fortalecer a atuação do CONAMA. Nesse contexto, o meio ambiente passa a ser tratado como um sistema complexo, de caráter coletivo, e não apenas individual.

Com o fortalecimento institucional, destaca-se a criação do IBAMA, por meio da Lei nº 7.735 de 1989, que proporcionou maior padronização dos órgãos de controle ambiental e centralização das informações, contribuindo para maior eficiência na fiscalização.

A Lei nº 9.605 de 1998, que trata dos crimes ambientais, representou um avanço ao estabelecer penalidades para condutas lesivas ao meio ambiente, reforçando o caráter coercitivo da legislação ambiental. Em conjunto com o Decreto nº 99.274 de 1990, esses instrumentos consolidaram os mecanismos de controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras.

Dessa forma, observa-se que a legislação ambiental brasileira apresenta um caráter estrutural e evolutivo, acompanhando o desenvolvimento econômico e a necessidade de controle dos impactos ambientais. Esse processo culmina no Marco Regulatório dos Resíduos Sólidos, instituído pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com o próprio IBAMA, a gênese desse marco remonta ao Projeto de Lei nº 203 de 1991, evidenciando que sua construção ocorreu ao longo de quase quatro décadas, envolvendo diversos agentes econômicos, sociais e políticos. Trata-se, portanto, não apenas de uma lei, mas de uma estrutura normativa abrangente que orienta toda a gestão de resíduos sólidos no país.

Entre seus principais pontos, destacam-se:

1. A definição da responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e sociedade civil quanto à geração e destinação dos resíduos;
2. A classificação dos resíduos em perigosos e não perigosos, bem como a normatização de sua destinação;
3. O incentivo à reutilização e à reciclagem, incluindo a valorização econômica dos resíduos;
4. A introdução de instrumentos de controle, como o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos.

Além disso, destaca-se a introdução de conceitos como logística reversa e economia circular, que promovem uma mudança de paradigma, deixando de tratar os resíduos apenas como passivos ambientais e passando a considerá-los como potenciais insumos produtivos.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Assim, percebe-se que a legislação ambiental brasileira evoluiu de forma consistente desde a década de 1970 até 2010, com maior integração entre Estado e sociedade, refletindo diretamente nas práticas de gestão de resíduos industriais.

1.2. AÇÕES E BOAS PRÁTICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Ao tratar das boas práticas na gestão de resíduos industriais, diversos estudos evidenciam a importância da integração entre políticas públicas, governança e tecnologia.

Latif e Iskandar (2019), ao analisarem a indústria do petróleo na Malásia, utilizaram um modelo econométrico para verificar a relação entre governança política, estrutura industrial e tecnologia na gestão de resíduos. Os resultados indicaram que a governança exerce maior influência do que a tecnologia, evidenciando a importância das políticas institucionais no gerenciamento dos resíduos.

Schoeman et al. (2021), ao estudarem a indústria de ferro e aço na África do Sul, aplicaram a metodologia Value Stream Mapping (VSM), com o objetivo de mapear o fluxo de geração de resíduos. O estudo identificou gargalos na cadeia produtiva e apontou possibilidades de reaproveitamento dos materiais, agregando valor ao processo industrial.

Shen et al. (2018), ao analisarem a indústria de semicondutores nos Estados Unidos, verificaram que empresas mais estruturadas apresentam melhores práticas de tratamento e destinação de resíduos, evidenciando a relação entre maturidade organizacional e eficiência ambiental.

No campo das políticas públicas, Falkowsa (2020) analisou a atuação de 27 países, concluindo que legislações mais rigorosas tendem a estimular maior engajamento dos agentes econômicos, além de promover inovação e melhor aproveitamento dos recursos.

No Brasil, Luna e Viana (2019) destacam dificuldades na implementação da logística reversa no setor farmacêutico, especialmente no pós-consumo, evidenciando desafios operacionais na aplicação da legislação.

Trein et al. (2017) evidenciam práticas de economia circular, como o reaproveitamento de resíduos na indústria têxtil, calçadista e na construção civil, demonstrando o potencial econômico desses materiais.

Righi e Variari (2018) analisaram a indústria moveleira, destacando a diversidade de formas de destinação dos resíduos, incluindo reciclagem, compostagem e coprocessamento.

Rocha et al. (2011) ressaltam a importância do coprocessamento como tecnologia de reaproveitamento, enquanto Azevedo et al. (2022) demonstram a viabilidade econômica da utilização de resíduos na indústria do cimento, com potencial de redução significativa de custos.

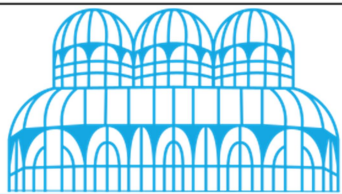
No cenário internacional, Shinichiro (2005) destaca a utilização de instrumentos econômicos, como tributação sobre aterros e incentivos ao reaproveitamento, como mecanismos eficazes para redução da destinação inadequada de resíduos.

Por fim, Foggia e Bacarello (2022) apontam uma tendência de convergência das legislações ambientais, especialmente no controle de resíduos plásticos, visando maior eficiência e sustentabilidade.

Dessa forma, observa-se que tanto a legislação quanto as boas práticas na gestão de resíduos sólidos industriais possuem papel fundamental na estruturação do sistema de controle ambiental. Ao mesmo tempo em que estabelecem diretrizes e normas, também influenciam diretamente a forma como os resíduos são gerados, tratados e reaproveitados.

Existe, portanto, uma relação direta entre o desenvolvimento das legislações, a atuação dos agentes econômicos e a quantificação dos resíduos gerados, sendo esse conjunto de fatores essencial para a compreensão do cenário apresentado nas seções seguintes deste estudo.

Segue o resumo do texto (Seção 3 – Metodologia) mantendo o estilo original do autor: direto, descritivo e linear, com leve enriquecimento conceitual.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



2. METODOLOGIA PARA O MAPEAMENTO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS.

Após a revisão bibliográfica, que evidenciou aspectos relevantes da legislação ambiental brasileira e das práticas relacionadas à gestão de resíduos sólidos industriais, torna-se necessário compreender como ocorre o mapeamento da geração desses resíduos. Nesse sentido, esta seção apresenta a metodologia utilizada para o tratamento e organização dos dados, com foco no Brasil e, de forma mais específica, na Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

2.1. BASE DE DADOS

Para a realização do mapeamento, foram utilizados dados abertos do IBAMA, provenientes do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais. Essa base contempla informações de 83.436 empresas que reportaram dados no período de 2010 a 2022, abrangendo diferentes setores econômicos.

As empresas foram classificadas conforme suas atividades econômicas, considerando uma ampla diversidade de segmentos industriais e de serviços, o que permite uma análise abrangente da geração de resíduos no país. A base de dados apresenta informações detalhadas por município, atividade econômica, tipo de resíduo gerado, quantidade e classificação quanto à periculosidade, totalizando 8.599 tipos de resíduos catalogados conforme normativa do IBAMA.

2.2. CRITÉRIOS PARA APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Considerando a amplitude da base de dados, tanto em termos temporais quanto geográficos, foram definidos critérios específicos para a organização e análise das informações.

Inicialmente, estabeleceu-se o recorte temporal entre 2010 e 2022, tendo como marco inicial a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos e como limite final o último exercício completo disponível.

Em relação à segmentação geográfica, a análise foi estruturada de forma progressiva, iniciando pelas regiões brasileiras, passando pela Região Sul, posteriormente pelo estado do Paraná e suas mesorregiões, até chegar à Região Metropolitana de Curitiba, foco principal do estudo.

Adicionalmente, foram definidos limites numéricos para facilitar a interpretação dos dados, sendo as quantidades expressas em milhares de toneladas. Também foi estabelecido um critério de priorização das principais atividades geradoras de resíduos, restringindo a análise às quatro atividades com maior volume de geração, bem como aos principais tipos de resíduos associados a cada uma delas.

A escolha da RMC como objeto central de análise baseou-se em sua relevância econômica, considerando o nível de geração de PIB e a concentração de empresas na região. A análise contempla tanto a distribuição por municípios quanto a identificação dos principais rejeitos gerados.

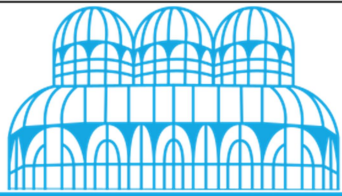
Por fim, destaca-se que, devido à extensão da base de dados e ao período analisado, podem ocorrer registros com ausência de geração de resíduos em determinados anos, seja por inexistência do resíduo na época, seja pela ausência de registro na base.

3. MAPEAMENTO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Após a apresentação da revisão da literatura e da metodologia utilizada para o tratamento da base de dados do IBAMA, esta seção tem como objetivo apresentar o mapeamento da geração de resíduos sólidos industriais no Brasil no período de 2010 a 2022, partindo de uma visão nacional, passando pela Região Sul e pelo Estado do Paraná, até chegar à Região Metropolitana de Curitiba (RMC), foco principal do estudo.

Inicialmente, observa-se que a geração de resíduos no Brasil apresentou comportamento variável ao longo do período analisado. Nos anos iniciais, entre 2010 e 2011, os volumes registrados foram reduzidos, possivelmente em função do início da implementação do marco regulatório dos resíduos sólidos e da estruturação dos sistemas de controle. A partir de 2012, verifica-se um aumento significativo na quantidade de resíduos informados, indicando maior maturidade nos processos de registro e monitoramento.

Ao analisar a distribuição regional, destaca-se a Região Sudeste como a principal geradora de resíduos, concentrando mais da metade do total nacional. Esse comportamento está diretamente relacionado ao seu parque industrial e à sua estrutura econômica. As regiões Nordeste e Centro-Oeste também apresentaram



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026



crescimento relevante ao longo do período, enquanto as regiões Sul e Norte demonstraram maior estabilidade na geração de resíduos.

No que se refere à geração por atividade econômica, observa-se que a indústria química se destaca como a principal geradora de resíduos no país, seguida pela indústria de alimentos e bebidas e pela atividade de extração mineral. Esses resultados refletem a estrutura produtiva brasileira, fortemente baseada em atividades agroindustriais e extrativistas.

Entre os resíduos mais gerados, destacam-se o bagaço de cana-de-açúcar, os resíduos da extração de minérios e outros resíduos não especificados. A presença significativa de resíduos classificados de forma genérica pode indicar limitações nos processos de classificação e controle, sobretudo em regiões com menor desenvolvimento institucional.

Ao analisar a relação entre geração de resíduos e indicadores socioeconômicos, observa-se que regiões com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) tendem a apresentar maior volume de resíduos classificados como "outros", o que pode estar associado à menor capacidade de controle e padronização das informações.

Na sequência da análise, a Região Sul apresentou um total de aproximadamente 1,69 milhão de toneladas de resíduos no período analisado, com destaque para os estados de Santa Catarina e Paraná. Nessa região, a indústria madeireira aparece como principal geradora de resíduos, seguida pela indústria de alimentos e bebidas e pelos serviços de utilidade. Esse comportamento reflete a estrutura produtiva regional, marcada pela presença de atividades agroindustriais e industriais diversificadas.

No Estado do Paraná, observa-se que a geração de resíduos está concentrada principalmente em quatro setores: indústria de madeira, indústria de alimentos e bebidas, indústria química e extração mineral, que juntos representam a maior parte dos resíduos gerados. Esse perfil evidencia a forte relação entre a geração de resíduos e a base econômica do Estado.

Em relação aos tipos de resíduos, destacam-se os resíduos de madeira, o bagaço de cana-de-açúcar e a vinhaça, todos diretamente relacionados à atividade produtiva local, especialmente ao setor agroindustrial e sucroenergético.

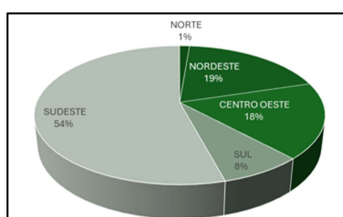
Ao avançar para o nível regional, a Região Metropolitana de Curitiba apresenta-se como a área de maior relevância para o estudo, tanto pela concentração de empresas geradoras de resíduos quanto pela sua participação no Produto Interno Bruto do Estado. A região concentra mais de um terço das empresas geradoras de resíduos do Paraná, com forte presença industrial.

Dentro da RMC, observa-se uma concentração significativa de empresas nos municípios de Curitiba, São José dos Pinhais e Araucária, refletindo a estrutura industrial consolidada nessas localidades. Esse padrão evidencia uma centralização das atividades econômicas e, conseqüentemente, da geração de resíduos.

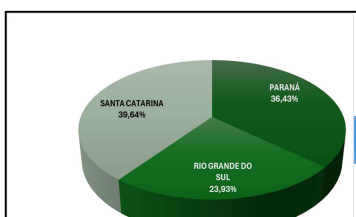
No que se refere à geração por atividade econômica na RMC, destaca-se a extração e tratamento de minerais como a principal atividade geradora de resíduos, seguida pela indústria de material de transporte, serviços de utilidade e indústria de alimentos e bebidas. Esse perfil está diretamente relacionado às características econômicas da região, que abriga desde atividades extrativistas até complexos industriais automotivos e alimentícios.

De forma geral, observa-se que a geração de resíduos sólidos industriais acompanha a estrutura econômica das regiões analisadas, evidenciando uma relação direta entre atividade produtiva, nível de desenvolvimento e volume de resíduos gerados. Dessa forma, o mapeamento realizado permite compreender não apenas a quantidade de resíduos, mas também sua origem e distribuição, servindo como base para análises mais detalhadas na etapa seguinte do estudo.

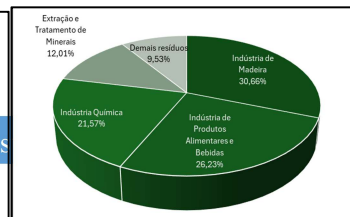
Geração de Resíduos por Regiões Brasileiras

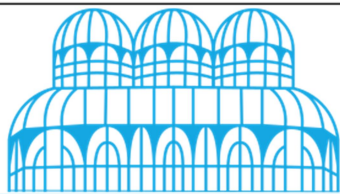


Geração de Resíduos Região SUL



Geração de Resíduos Paraná





CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

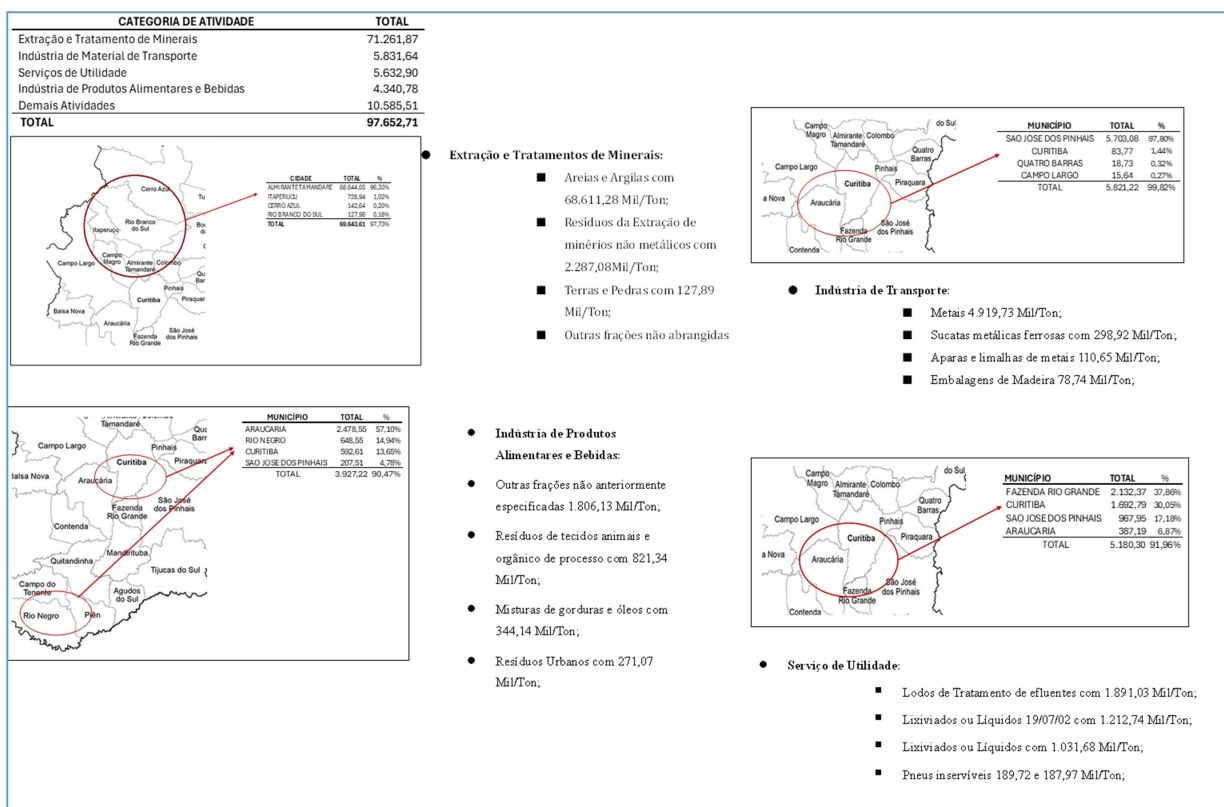


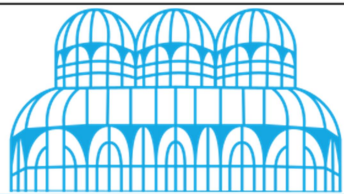
Fonte: Gráfico feito pelo autor com base de dados do IBAMA/IBGE

Figura 1 – Geração de resíduos no Brasil de 2010 a 2022 por região.

4. DETALHAMENTO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA RMC

Nesta seção são apresentados os detalhes da geração de resíduos na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), considerando as principais atividades econômicas geradoras, bem como a distribuição por município e por tipo de resíduo. A análise parte das quatro atividades com maior geração de rejeitos, buscando compreender tanto a origem quanto o comportamento desses resíduos ao longo do período analisado.





CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



No que se refere aos tipos de resíduos dessa atividade, destaca-se a predominância de areias e argilas, que representam praticamente a totalidade dos resíduos gerados. Esses materiais, embora resultantes do processo extrativo, possuem potencial de reutilização em outras atividades, como a construção civil. Outros resíduos, como rejeitos de minérios não metálicos, terras e rochas, apresentam menor participação, porém com características semelhantes quanto à destinação.

A indústria de material de transporte aparece como o segundo maior gerador de resíduos, com forte concentração nos municípios de São José dos Pinhais e Curitiba, refletindo a presença de montadoras e indústrias correlatas. Diferentemente da atividade mineral, os resíduos gerados nesse setor apresentam maior potencial de reaproveitamento, com destaque para metais e sucatas metálicas, que retornam ao processo produtivo por meio da reciclagem.

Observa-se, ainda, que parte da geração de resíduos metálicos pode estar associada a eventos pontuais, como passivos ambientais ou ajustes na classificação dos resíduos nos primeiros anos de implementação do marco regulatório. Além disso, resíduos como limalhas metálicas e embalagens de madeira também apresentam relevância, sendo passíveis de reinserção na cadeia produtiva ou utilização como fonte energética.

O setor de serviços de utilidade apresenta características distintas dos demais, pois atua como elo de tratamento e destinação dos resíduos gerados por outras atividades. Nesse setor, a geração de resíduos está concentrada principalmente nos municípios de Fazenda Rio Grande e Curitiba, em função da presença de aterros sanitários e industriais, bem como estações de tratamento de efluentes.

Os principais resíduos desse setor são os lodos de tratamento de efluentes e os lixiviados de aterros, resultantes de processos químicos e biológicos decorrentes da disposição de resíduos. Esses materiais apresentam maior complexidade quanto à destinação, exigindo tratamentos específicos e evidenciando limitações do modelo baseado em aterros. Nesse contexto, surgem alternativas como a cogeração de energia e a logística reversa, embora ainda com desafios de viabilidade econômica.

Outro destaque nesse setor é a gestão de pneus inservíveis, concentrada no município de Araucária, evidenciando a aplicação prática da logística reversa prevista na legislação ambiental. Esses resíduos apresentam potencial de reaproveitamento, seja como fonte energética, seja como matéria-prima para novos produtos.

Por fim, a indústria de produtos alimentares e bebidas se apresenta como o quarto maior gerador de resíduos na RMC, com forte concentração no município de Araucária, seguido por Rio Negro e Curitiba. Esse comportamento reflete a estrutura agroindustrial da região, que abrange desde a produção de alimentos até o processamento industrial.

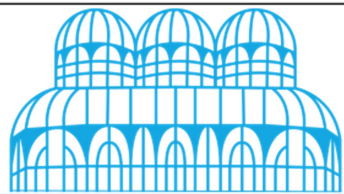
No detalhamento por tipo de resíduo, observa-se a predominância de resíduos classificados como “outras frações não especificadas”, o que indica limitações nos processos de classificação e controle. Além disso, destacam-se resíduos orgânicos, materiais impróprios para consumo e lodos de efluentes, todos diretamente relacionados ao processo produtivo do setor.

De forma geral, verifica-se que a geração de resíduos na RMC está diretamente associada à estrutura econômica regional, com concentração em atividades industriais específicas e forte relação com a vocação produtiva de cada município. Ao mesmo tempo, observa-se que parte significativa dos resíduos possui potencial de reaproveitamento, enquanto outros ainda dependem de soluções tecnológicas e regulatórias mais avançadas para sua destinação adequada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos principais desafios foi estruturar e interpretar uma base de dados extensa referente à geração de resíduos sólidos industriais no Brasil, relacionando-a com a legislação ambiental, referências teóricas e boas práticas de gestão. Para isso, foi desenvolvida uma metodologia específica de tratamento e análise dos dados do IBAMA, permitindo o mapeamento da geração de resíduos na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) no período de 2010 a 2022.

A análise realizada ao longo do estudo, partindo de uma visão nacional até o nível regional, evidenciou que a geração de resíduos está diretamente associada à estrutura econômica das regiões. No caso da RMC,



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



observa-se uma forte concentração de atividades industriais diversificadas, o que reflete tanto na quantidade quanto na tipologia dos resíduos gerados.

No que se refere às oportunidades, destaca-se a necessidade de integração entre academia, agentes públicos e setor privado. No âmbito acadêmico, o estudo evidencia que regiões mais desenvolvidas, como o Paraná, tendem a apresentar melhores mecanismos de controle e aplicação da legislação ambiental, corroborando a ideia de que o desenvolvimento econômico está associado a maior eficiência na gestão de resíduos. Além disso, observa-se potencial econômico no reaproveitamento dos resíduos, tanto dentro da própria cadeia produtiva quanto em outros setores, reforçando conceitos de economia circular.

Para os agentes públicos, o mapeamento evidencia a evolução da legislação ambiental brasileira, especialmente após a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O controle por meio do licenciamento ambiental e instrumentos como EIA/RIMA contribuiu para a organização da gestão de resíduos. No entanto, permanece o desafio de reduzir a utilização de aterros, principalmente em função de fatores culturais, tecnológicos e de custo. Nesse sentido, alternativas como incentivos fiscais e políticas públicas voltadas à destinação mais nobre dos resíduos podem representar caminhos viáveis, desde que adaptados à realidade econômica do país.

No que diz respeito aos agentes privados, verifica-se que estes desempenham papel central tanto na geração quanto na gestão dos resíduos. A diversidade das atividades econômicas na RMC demonstra a complexidade produtiva da região, com padrões bem definidos de geração de resíduos por setor e localização geográfica. Observa-se, ainda, que muitos resíduos possuem potencial de reaproveitamento, seja dentro da própria atividade produtiva, seja em outras cadeias, embora ainda existam limitações relacionadas a custos e maturidade tecnológica.

Outro ponto relevante é a presença de empresas especializadas na gestão de resíduos, especialmente no setor de serviços de utilidade, que atuam no tratamento e destinação dos rejeitos. Apesar disso, ainda há dependência de tecnologias tradicionais, como os aterros, que apresentam limitações ambientais e econômicas no longo prazo.

Por fim, o estudo evidencia diversas possibilidades de melhoria e aprofundamento. Destaca-se a necessidade de evolução contínua da legislação ambiental, de forma a equilibrar controle ambiental e viabilidade econômica. Além disso, abre-se espaço para estudos futuros que relacionem a geração de resíduos com variáveis econômicas, como o nível de desenvolvimento regional, bem como a identificação de tecnologias mais eficientes para o reaproveitamento dos materiais.

Dessa forma, o artigo que advém de uma dissertação não apenas mapeia a geração de resíduos sólidos industriais, mas também contribui para a compreensão de sua relação com o desenvolvimento econômico, indicando caminhos para uma gestão mais eficiente, sustentável e integrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, 17 de março de 2005**. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
2. Dias, I. C. A. **A influência das águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário**. V Exposição de experiências municipais em saneamento. Assemae. Santo André, 2004. Disponível em http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/ASSEMAE/Trab_59.pdf. Acesso: 16 de dezembro de 2009.
3. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). **Habitação e meio ambiente: assentamentos urbanos precários**. Anais do Seminário de Avaliação de Projetos IPT. São Paulo: IPT, 2002.
4. Malheiros, R., Campos, A.C., Oliveira, D.G., Souza, H.A. **Utilização de resíduos orgânicos por meio da compostagem como metodologia de ensino de Gestão e Educação Ambiental**. Anais V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte: IBEAS, 2014. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/VII-028.pdf>. Acesso: 15 de abril de 2016.