



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



CONSUMO APARENTE DE PLÁSTICOS NO BRASIL (1998-2023) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM 2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.IV-005>

Ailton Borges Rodrigues (*), André Marcelo Lima do Canto, Roni Matheus Severis, Sebastião Roberto Soares

* Universidade Federal de Santa Catarina. Email: ailton.borges@posgrad.ufsc.br

RESUMO

O crescimento acelerado da produção e do consumo de plásticos tem intensificado os desafios relacionados à gestão de resíduos sólidos e aos impactos ambientais associados. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo quantificar o consumo aparente de plásticos (*Apparent Plastic Consumption*, APC) no Brasil no período de 1998 a 2023 e estimar a geração de resíduos plásticos no ano de 2023. O APC foi calculado a partir da soma da produção nacional de plásticos primários e secundários, acrescida das importações e deduzida das exportações. Para a estimativa da geração de resíduos, os materiais foram classificados em oito categorias segundo seu tempo de vida útil, sendo os resíduos de curta duração estimados diretamente a partir do consumo anual e os de média e longa duração modelados por meio de distribuição log-normal. Os resultados indicam que aproximadamente 247,59 milhões de toneladas (Mt) de plásticos foram inseridas no mercado brasileiro no período analisado. Para o ano de 2023, a geração de resíduos plásticos foi estimada em 9,59 Mt, correspondendo a cerca de 67% do total de plásticos consumidos no mesmo ano. A distribuição da geração de resíduos plásticos evidencia a predominância de resíduos de curta vida útil, especialmente embalagens. Além disso, os valores de APC estimados mostraram-se superiores aos reportados por fonte institucional, sugerindo possíveis inconsistências metodológicas nos dados disponíveis. Os resultados obtidos são consistentes com estimativas da literatura e demonstram a importância da incorporação de dados históricos e da modelagem do tempo de vida útil para a compreensão dos fluxos de resíduos plásticos. O estudo contribui para o avanço das análises de fluxo de materiais e fornece subsídios para o desenvolvimento de estratégias de gestão e mitigação de impactos ambientais associados ao plástico no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil, Consumo aparente de plásticos, Distribuição log-normal, Resíduos plásticos, Tempo de vida útil.

ABSTRACT

The rapid growth in plastic production and consumption has intensified challenges related to solid waste management and associated environmental impacts. In this context, this study aims to quantify the Apparent Plastic Consumption (APC) in Brazil from 1998 to 2023 and to estimate plastic waste generation in 2023. APC was calculated as the sum of domestic production of primary and secondary plastics, plus imports and minus exports. For the estimation of waste generation, materials were classified into eight categories according to their lifetime. Short-lived plastics were estimated directly based on annual consumption, while medium- and long-lived plastics were modeled using a log-normal distribution. The results indicate that approximately 247.59 million tonnes (Mt) of plastics were introduced into the Brazilian market over the analyzed period. For the year 2023, plastic waste generation was estimated at 9.59 Mt, corresponding to approximately 67% of the total plastics consumed in the same year. The distribution of plastic waste generation reveals a predominance of short-lived waste, particularly packaging. In addition, the estimated APC values were higher than those reported by an institutional source, suggesting possible methodological inconsistencies in the available data. The results are consistent with previous estimates in the literature and highlight the importance of incorporating historical data and lifetime modeling to better understand plastic waste flows. This study contributes to advancing material flow analyses and provides support for the development of management strategies and mitigation measures for plastic-related environmental impacts in Brazil.

KEY WORDS: Brazil, Apparent Plastic Consumption, Log-normal distribution, Plastic waste, Lifetime.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



INTRODUÇÃO

A produção de materiais plásticos tem crescido continuamente desde a invenção das resinas sintéticas. Estima-se que a produção acumulada de plásticos primários até 2017 tenha atingido aproximadamente 9,2 bilhões de toneladas, sendo que cerca de metade desse volume foi produzida após 2004. Projeções indicam que esse valor poderá chegar a 34 bilhões de toneladas até 2050, refletindo não apenas a expansão do consumo global, mas também a consolidação do plástico como material central em diversos setores socioeconômicos (GEYER, 2020).

Esse crescimento acelerado impõe desafios significativos aos sistemas de gestão de resíduos sólidos. Quando coleta, tratamento e destinação final não acompanham a dinâmica de produção e consumo, parte dos resíduos plásticos permanece fora de sistemas adequados de gerenciamento, caracterizando os chamados resíduos plásticos mal gerenciados (*Mismanaged Plastic Waste*, MPW). Esses resíduos podem ser mobilizados por vento, escoamento superficial e drenagem urbana, alcançando rios, zonas costeiras e, eventualmente, o oceano, onde representam riscos crescentes à biodiversidade e ao funcionamento dos ecossistemas marinhos (JAMBECK et al., 2015; GEYER et al., 2017; BROOKS et al., 2018; MARHOON et al., 2026).

Diante disso, a quantificação do consumo aparente de plásticos (*Apparent Plastic Consumption*, APC) ao longo do ano, aliada ao conhecimento sobre o tempo de vida útil, permite entender a geração de seus resíduos e, conseqüentemente, auxiliar na formulação de estratégias de mitigação, além de apoiar a tomada de decisão em políticas públicas ambientais.

O presente estudo tem como objetivo estimar o APC no Brasil entre 1998 e 2023, bem como a geração de seus resíduos no ano de 2023. Para isso, foram considerados a produção de plásticos primários e secundários, a importação e a exportação de materiais plásticos, de modo a calcular o APC de cada ano. A partir do tempo de vida útil de oito categorias de plásticos, foi possível estimar a geração de resíduos utilizando a distribuição log-normal. Além disso, a metodologia empregada neste estudo pode ser aplicada em pesquisas futuras de estimativa de MPW por meio de Análise de Fluxo de Material (AFM), como em Cetrulo et al. (2026), tornando possível a inclusão da produção histórica de plástico.

OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi quantificar a entrada de materiais plásticos no mercado brasileiro entre os anos de 1998 e 2023 e, a partir disso, estimar a geração de resíduos para o ano de 2023.

METODOLOGIA

Estimativa de consumo aparente de plásticos

O APC é igual à produção nacional de materiais plásticos primários, acrescida das importações (I) e deduzida das exportações (E) (ALENCAR et al., 2023; AMADEI; SANYÉ-MENGUAL; SALA, 2022). Neste estudo, também foi considerada a produção de plásticos secundários, conforme apresentado na equação 1. Considerou-se que os plásticos primários (PP) são produzidos a partir de matérias-primas virgens, enquanto os plásticos secundários são obtidos a partir de materiais reciclados pós-consumo (PCR) (GEYER, 2020).

$$APC = PP + PCR + I - E \quad \text{equação (1)}$$

O PP foi composto por dados de fabricação de resinas termoplásticas, resinas termofixas e aditivos. O percentual de aditivos foi calculado seguindo Geyer et al. (2017), que indicam que plásticos não fibrosos contêm, em média, cerca de 93% de resina polimérica e 7% de aditivos em massa, assim, aplicou-se o percentual de 7% e adicionou-se esse valor ao peso das resinas. A escolha de 1998 como ano inicial para o estudo do APC deve-se à disponibilidade de dados de produção de resinas primárias a partir desse ano. O APC foi calculado para cada ano no intervalo de 1998 a 2023.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Estimativa de geração de resíduos plásticos

Para calcular os Resíduos Plásticos Totais (RPT) gerados em 2023, provenientes dos plásticos consumidos no período de 1998 a 2023, os resíduos foram divididos em dois grupos, considerando o tempo de vida útil dos materiais plásticos. A equação 2 apresenta o RPT como a soma dos resíduos plásticos de vida útil inferior a um ano (R_{Pc}) e de vida útil média ou longa (R_{Pml}).

$$RPT(t) = R_{Pc}(t) + R_{Pml}(t) \quad \text{equação (2)}$$

Os resíduos de plásticos de curta vida útil (R_{Pc}), com vida útil inferior a um ano, foram calculados segundo Pincelli et al. (2021), enquanto os de vida útil média ou longa (R_{Pml}), com vida útil igual ou superior a um ano, foram calculados segundo Geyer et al. (2017). Assim, obtiveram-se as equações 3 e 4, em que t é o ano para o qual se deseja calcular a geração de resíduos plásticos e i é o ano de produção dos plásticos que se tornaram resíduos no ano t .

$$R_{Pc}(t) = \sum_{i=t-1}^t APC_1(i) \cdot \frac{1}{2} \quad \text{equação (3)}$$

Na equação 3, APC₁ corresponde ao APC calculado pela equação 1 para a categoria de embalagens, que, segundo Geyer et al. (2017), possui vida útil de seis meses. A opção por calcular o R_{Pc} segundo Pincelli et al. (2021) justifica-se pelo fato de que materiais com vida útil inferior a um ano têm grande probabilidade de se tornarem resíduos no mesmo ano de produção, a fórmula de Pincelli et al. (2021) considera esse aspecto, ao passo que Geyer et al. (2017) não o inclui.

$$R_{Pml}(t) = \sum_{j=2}^8 \sum_{i=t_0}^{t-1} APC_j(i) \cdot LTD_j(i) \quad \text{equação (4)}$$

Na equação 4, j representa as categorias de plástico consideradas neste estudo (Embalagens; Transporte; Construção civil; Elétrica e eletrônica; Produtos de consumo e institucionais; Máquinas industriais; Têxteis; Outros), exceto embalagens, que foram tratadas separadamente na equação 3. LTD é a porcentagem de resíduos plásticos gerados de cada categoria no ano t , obtida a partir da distribuição log-normal. Assim, a equação 4 combina os dados de consumo aparente de plásticos com as distribuições de vida útil das sete categorias, modelando o tempo de uso dos plásticos antes de se tornarem resíduos. Utilizou-se a distribuição log-normal (LTD) para estimar o fim de vida útil dos materiais, abordagem comumente empregada para estimar a geração de resíduos de materiais específicos (GEYER et al., 2017; GEYER, 2020). Combinando as equações 3 e 4, conforme proposto na equação 2, obtém-se a equação 5, utilizada no cálculo do RPT.

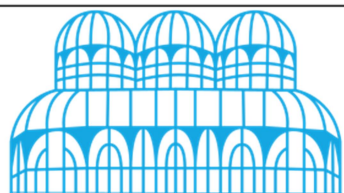
$$RPT(t) = \sum_{i=t-1}^t APC_1(i) \cdot \frac{1}{2} + \sum_{j=2}^8 \sum_{i=t_0}^{t-1} APC_j(i) \cdot LTD_j(i) \quad \text{equação (5)}$$

Dados utilizados

Para o cálculo do APC, foram utilizados dados de fabricação de resinas termoplásticas e termofixas obtidos no banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2025a), plataforma oficial do governo brasileiro. Também foram coletados os dados de importação e exportação de plásticos na plataforma oficial da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) (BRASIL, 2025b). Quanto à produção de resinas recicladas, utilizaram-se os dados da Associação Brasileira da Indústria do Plástico (Abiplast) referentes ao período de 2013 a 2023, os dados de 1998 a 2012 não foram utilizados devido à indisponibilidade (ABIPLAST, 2024a). As fontes e os períodos dos dados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Fontes e períodos dos dados utilizados no cálculo do APC.

Nome do dado	Descrição	Fonte	Período (ano)	Observações
Fabricação de resinas termoplásticas	Produção anual em toneladas	IBGE PIA-Produto	1998–2023	Encontrar-se classificado sob o código Prodlist 2031/2431 ou na Classe 24.31-7

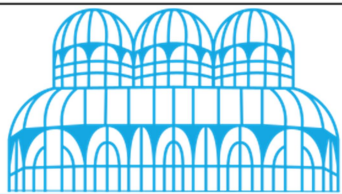


Fabricação de resinas termofixas	Produção anual em toneladas	IBGE PIA-Produto	1998–2023	Encontrar-se classificado sob o código Prodlist 2032/2432 ou na Classe 24.32-5
Importações de materiais plásticos	Inclui todos os polímeros classificados como plásticos, além de produtos transformados, como chapas, filmes, tubos, artefatos moldados etc.	SECEX/MDIC	1998–2023	Encontrar-se classificado sob o código SH2 39, com a denominação “Plásticos e suas obras”
Exportações de materiais plásticos	Inclui todos os polímeros classificados como plásticos, além de produtos transformados, como chapas, filmes, tubos, artefatos moldados etc.	SECEX/MDIC	1998–2023	Encontrar-se classificado sob o código SH2 39, com a denominação “Plásticos e suas obras”
Produção de plásticos secundários	Produção de resinas reciclados PCR	Abiplast-Perfil	2013–2023	Não há dados disponíveis entre 1998 e 2012

No cálculo do RPT, os APC de cada categoria foram obtidos multiplicando-se o APC anual pela porcentagem de plásticos fabricados em cada categoria. As categorias foram definidas segundo Geyer et al. (2017) e a distribuição percentual por categoria foi obtida a partir dos dados da Abiplast. Dessa forma, foi possível coletar informações sobre a proporção de produção anual, com base nos dados da Abiplast, e inferir as categorias propostas por Geyer et al. (2017), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Relação entre o APC por categoria (segundo Geyer et al., 2017), as categorias de consumo da Abiplast e os tempos de vida útil utilizados.

Geyer et al. (2017)		Abiplast
Categorias de plástico	Vida útil (ano)	Categorias de plástico
Embalagens	0.5 ± 0.1*	Alimentos
		Bebidas
		Químicos
		Perfumaria, higiene e limpeza
		Farmacêutico
Transporte	13 ± 3	Automóveis e Autopeças
Construção civil	35 ± 7	Construção civil
Elétrica e eletrônica	8 ± 2	Eletrônicos
Produtos de consumo e institucionais	3 ± 1	Artigos de comércio em atacado e varejo
		Agricultura
		Papel, celulose e impressão
		Descartáveis
		Móveis
Máquinas industriais	20 ± 3	Máquinas e equipamentos
Têxteis	5 ± 1.5	Têxteis e vestuário
Outros	5 ± 1.5	Produtos de metal
		Outros equip. de transporte



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Outros

* Média ± Desvio padrão

A Abiplast disponibiliza esses dados (Tabela 2) para 2010 e de 2013 a 2022. Utilizou-se os dados disponíveis e para os anos faltantes, foi utilizada a média. Os dados de tempo médio de vida útil, bem como os respectivos desvios padrão das oito categorias, foram obtidos em Geyer et al. (2017). Assim, foi possível realizar a distribuição log-normal e a partir desta, obter os fatores de geração de resíduos em 2023 para cada ano anterior das sete categorias, ou seja, o LTD_i(i).

RESULTADOS

Entrada de plásticos no mercado brasileiro

Segundo a estimativa deste estudo, foram introduzidos no mercado brasileiro cerca de 247,59 milhões de toneladas (Mt) de materiais plásticos de origem primária e secundária entre 1998 e 2023 (Figura 1), o que corresponde a aproximadamente 2,7% de todos os plásticos primários produzidos mundialmente até 2017, segundo estimativa global de Geyer (2020).

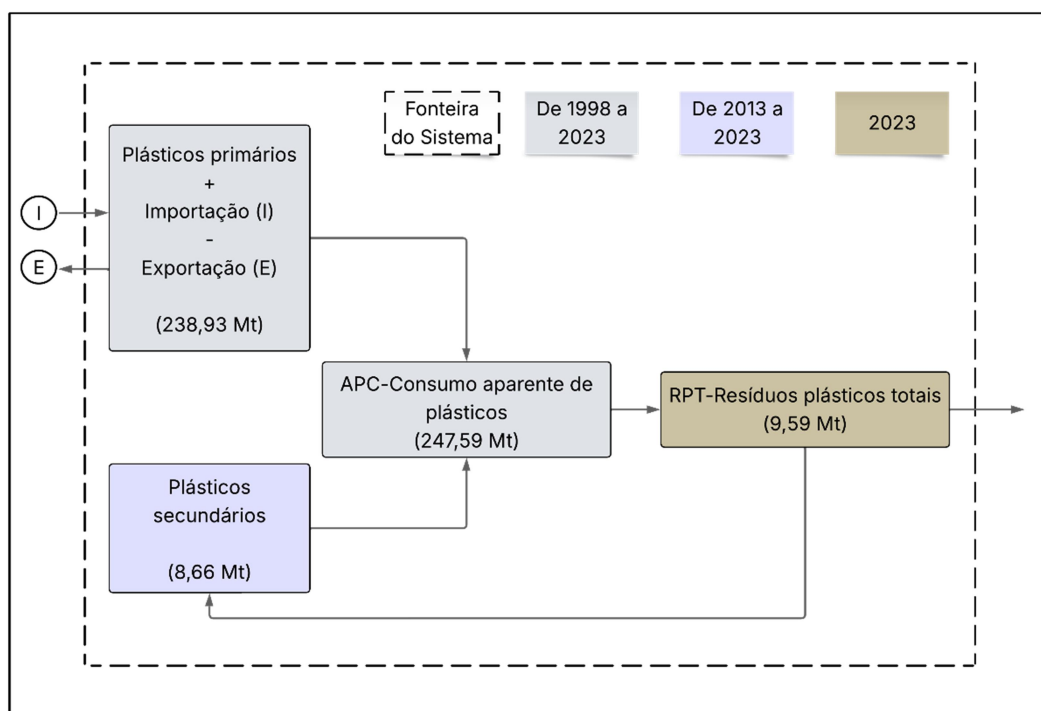
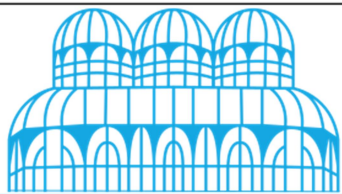


Figura 1: Fluxograma do sistema de consumo aparente de plásticos e geração de resíduos.

Os valores de APC encontrados neste estudo (Figura 2) foram, em geral, superiores aos apresentados pela Abiplast. Considerando o período de 2019 a 2023, Abiplast (2024b) estimou uma média de 7,5 Mt, enquanto neste estudo a média para os mesmos anos foi de 13,4 Mt, mais de 40% acima. Se não forem consideradas a reciclagem e os aditivos, como fez a Abiplast, esse valor seria de 11,7 Mt, ainda significativamente maior que o da Abiplast. O valor de APC divulgado pela Abiplast é até inferior à própria produção de resinas nesse intervalo, entre 2019 e 2023, a produção de resinas termoplásticas e termofixas foi, em média, de 9,7 Mt (BRASIL, 2025a). Além disso, nesse período a importação superou a exportação (BRASIL, 2025b). Considerando apenas “Plásticos e suas obras”, isso indica que o valor real de APC deve ser superior à produção de resinas. Esse resultado sugere inconsistências nos APC divulgados pela Abiplast.

Outro estudo que apresenta APC é o de Cetrulo et al. (2026), que estimou 10,3 Mt para o ano de 2019. O APC estimado neste estudo para 2019 foi de 12,1 Mt, ao desconsiderar reciclagem e aditivos para melhor comparação, o valor seria de 10,5 Mt, muito semelhante ao de Cetrulo et al. (2026).



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

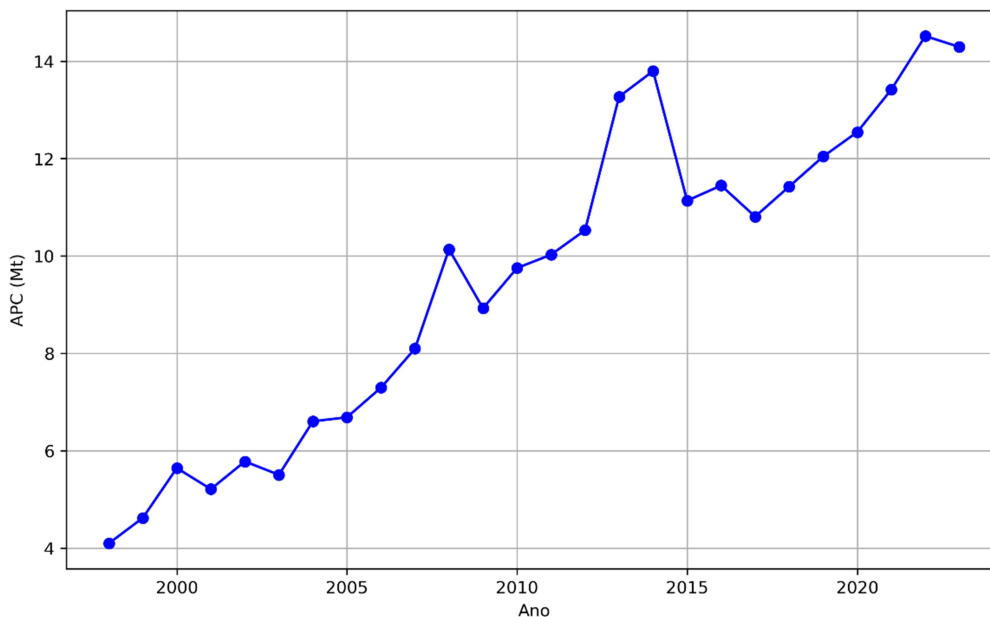


Figura 2: Gráfico de consumo aparente de plásticos de 1998 a 2023.

Geração de resíduos plásticos

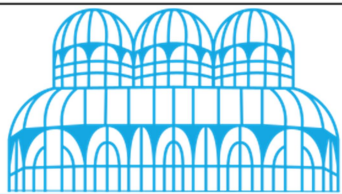
Conforme apresentado na Figura 1, o acumulado de APC resultou na geração de resíduos plásticos que, apenas em 2023, totalizaram 9,59 Mt, o que equivale a aproximadamente 67% de todos os produtos plásticos consumidos nesse ano. Isso corresponde a uma média de 26 mil toneladas de resíduos plásticos por dia. Essa quantificação refere-se ao montante gerado antes da coleta, ou a poluição direta no ambiente, como MPW, que não estão incluídas no sistema estudado (Figura 1).

O estudo de Cetrulo et al. (2026) considera o APC anual como o plástico que se tornou resíduo naquele ano (2019), estimando um valor de 10,3 Mt. Em comparação, o RPT estimado neste estudo apresenta valor próximo, apesar de se referirem a anos distintos. De forma complementar, Law et al. (2020) estimaram a geração de 10,7 Mt de resíduos plásticos no Brasil em 2016. Assim, os valores encontrados neste estudo são consistentes com estimativas anteriores.

Distribuição dos resíduos plásticos totais pelas categorias

A distribuição do RPT por categoria evidencia concentração em poucos setores (Figura 3). A categoria de embalagens apresentou o maior valor, com 4,42 Mt, representando a principal fonte de geração de resíduos plásticos no Brasil. Em seguida, destacam-se os setores de produtos de consumo e institucionais (2,59 Mt) e transporte (1,06 Mt), que também contribuem significativamente para o volume total. As demais categorias apresentaram valores inferiores. O setor outros registrou 0,74 Mt, enquanto máquinas industriais (0,35 Mt) e elétrica e eletrônica (0,25 Mt) apresentaram participações moderadas. Já as categorias de construção civil (0,095 Mt) e têxteis (0,095 Mt) apresentaram os menores valores de geração.

Esse padrão de distribuição indica uma predominância de resíduos provenientes de aplicações de curta vida útil, especialmente associadas às embalagens, o que resulta em elevada geração de resíduos plásticos no mesmo ano de consumo. Por outro lado, setores como construção civil e máquinas industriais, embora menos representativos em termos de volume de resíduos gerados em 2023, tendem a contribuir para a geração de resíduos ao longo de períodos mais extensos, em função do maior tempo de vida útil dos materiais. Os resultados reforçam que a dinâmica de geração de resíduos plásticos no Brasil é fortemente influenciada por produtos descartáveis e de alta rotatividade, o que contribui para a elevada quantidade anual de resíduos plásticos observada no estudo.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

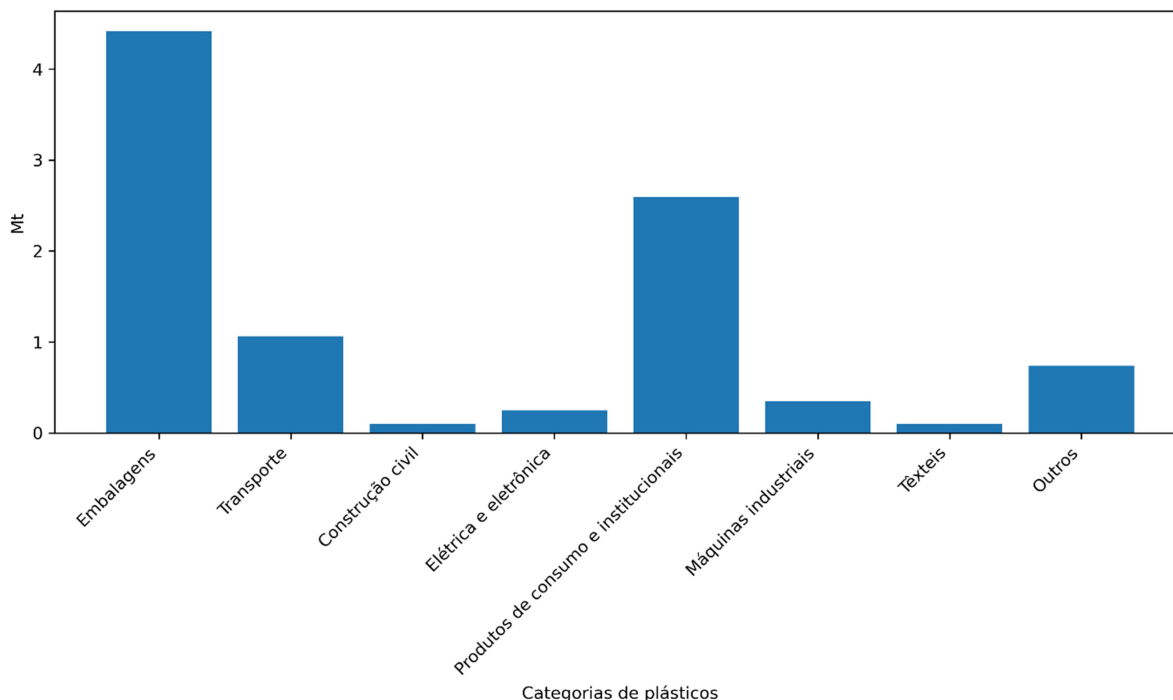


Figura 3: Resíduos plásticos totais por categoria.

CONCLUSÕES

Este estudo apresentou uma estimativa do consumo aparente de plásticos no Brasil entre 1998 e 2023 e sua relação com a geração de resíduos no ano de 2023, incorporando dados históricos e a modelagem do tempo de vida útil dos materiais. Os resultados evidenciam que a geração de resíduos plásticos no país é fortemente influenciada pela predominância de produtos plásticos de curta vida útil, especialmente embalagens, que contribuem de forma significativa para a elevada geração anual de resíduos.

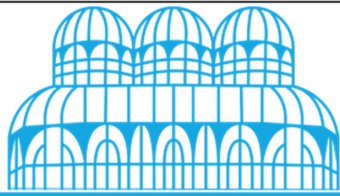
A estimativa de 9,59 Mt de resíduos plásticos gerados em 2023 destaca a magnitude do desafio enfrentado pelos sistemas de gestão de resíduos sólidos no Brasil. Ademais, a diferença observada entre os valores de consumo aparente estimados neste estudo e aqueles reportados por fonte institucional indica a necessidade de maior transparência, padronização e integração de dados no setor.

A abordagem metodológica adotada, baseada na combinação do consumo aparente com a distribuição log-normal do tempo de vida útil, mostrou-se consistente com a literatura e adequada para representar a dinâmica temporal de geração de resíduos plásticos, permitindo capturar tanto os fluxos imediatos quanto aqueles associados a produtos de maior durabilidade. Essa estrutura pode ser aplicada em estudos futuros de AFM, incluindo a estimativa de MPW e sua potencial contribuição para a poluição ambiental.

Por fim, os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas à redução da geração de resíduos plásticos, especialmente aqueles associados a produtos descartáveis, ao incentivo à economia circular e ao aprimoramento dos sistemas de coleta e reciclagem. Como perspectivas futuras, recomenda-se a incorporação de análises de incerteza e maior detalhamento dos fluxos de resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIPLAST. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plásticos Pós-Consumo no Brasil 2024 (Ano-Base 2023): relatório resumido**. São Paulo: ABIPLAST, set. 2024a.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



2. ABIPLAST. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Perfil das indústrias de transformação e reciclagem de plástico no Brasil 2023**. São Paulo: ABIPLAST, 2024b. Disponível em: https://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2024/09/PERFIL_ABIPLAST_2023.pdf. Acesso em: 20 jan. 2026.
3. ALENCAR, Melanie Vianna; GIMENEZ, Bianca Gabani; SASAHARA, Camila; ELLIFF, Carla Isobel; VELIS, Costas A.; RODRIGUES, Letícia Stevanato; CONTI, Luis Americo; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; CETRULO, Tiago Balieiro; SCRICH, Vitória Milanez. Advancing plastic pollution hotspotting at the subnational level: brazil as a case study in the global south. **Marine Pollution Bulletin**, [S.L.], v. 194, p. 115382, set. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115382>.
4. AMADEI, Andrea Martino; SANYÉ-MENGUAL, Esther; SALA, Serenella. Modeling the EU plastic footprint: exploring data sources and littering potential. **Resources, Conservation And Recycling**, [S.L.], v. 178, p. 106086, mar. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106086>.
5. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Industrial Anual - Produto (PIA-Produto)**. 2025a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9044-pesquisa-industrial-anual-produto.html>. Acesso em: 25 nov. 2025.
6. BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais (SECINT). **ComexStat**. Brasília, 2025b. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 25 nov. 2025.
7. BROOKS, A. L.; WANG, S.; JAMBECK, J. R. The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade. **Science Advances**, v. 4, n. 6, p. eaat0131, jun. 2018. DOI: 10.1126/sciadv.aat0131.
8. CETRULO, Tiago Balieiro; RODRIGUES, Letícia Stevanato; SASAHARA, Camila; DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves; CETRULO, Natália Molina; PINTO, Francisco Silva; VELIS, Costas A.; ALENCAR, Melanie Vianna; GIMENEZ, Bianca Gabani; ELLIFF, Carla Isobel. An alternative approach to estimate mismanaged plastic waste at the sub-national scale. **Marine Pollution Bulletin**, [S.L.], v. 222, p. 118859, jan. 2026. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118859>.
9. GEYER, Roland; JAMBECK, Jenna R.; LAW, Kara Lavender. Production, use, and fate of all plastics ever made. **Science Advances**, [S.L.], v. 3, n. 7, 7 jul. 2017. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1700782>.
10. GEYER, Roland. Production, use, and fate of synthetic polymers. **Plastic Waste And Recycling**, [S.L.], p. 13-32, 2020. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-817880-5.00002-5>.
11. JAMBECK, Jenna R.; GEYER, Roland; WILCOX, Chris; SIEGLER, Theodore R.; PERRYMAN, Miriam; ANDRADY, Anthony; NARAYAN, Ramani; LAW, Kara Lavender. Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science**, [S.L.], v. 347, n. 6223, p. 768-771, 13 fev. 2015. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.1260352>.
12. LAW, Kara Lavender; STARR, Natalie; SIEGLER, Theodore R.; JAMBECK, Jenna R.; MALLOS, Nicholas J.; LEONARD, George H.. The United States' contribution of plastic waste to land and ocean. **Science Advances**, [S.L.], v. 6, n. 44, 30 out. 2020. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.abd0288>.
13. MARHOON, Ahmed; MURPHY, Erin L.; HØIBERG, Marthe Alnes; BORGELT, Jan; DORBER, Martin; VERONES, Francesca. An effect factor for macro- and microplastic ingestion impacts on marine ecosystems for use in life cycle assessment. **Marine Pollution Bulletin**, [S.L.], v. 223, p. 118968, fev. 2026. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118968>.
14. PINCELLI, Isabella Pimentel; CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges de; MATIAS, Marcelo Seleme; RUTKOWSKI, Emília Wanda. Post-consumer plastic packaging waste flow analysis for Brazil: the challenges moving towards a circular economy. **Waste Management**, [S.L.], v. 126, p. 781-790, maio 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.005>.