



PLÁSTICOS: O INDISPENSÁVEL QUE SE TORNOU INSUSTENTÁVEL. O QUE ESTÁ SENDO FEITO PARA COMBATER ESSE PROBLEMA AMBIENTAL?

Tammy Albuquerque Borgato¹, Tatiana Santana Ribeiro²

^{1,2} Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus Araras, Araras-SP, Brasil
(tammy.borgato@estudante.ufscar.br)

Resumo: A crescente produção e consumo de plásticos têm ampliado os impactos ambientais associados ao descarte inadequado desses materiais. Este trabalho realizou uma revisão sistemática da literatura nacional publicada entre 2015 e 2025 sobre economia circular aplicada aos plásticos. Foram analisados 62 artigos científicos. Os resultados demonstraram avanços em diversas alternativas sustentáveis para reduzir impactos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Economia Circular; Poluição Plástica; Sustentabilidade; Reciclagem; Logística Reversa.

INTRODUÇÃO

Desde sua consolidação industrial no século XX, os plásticos desempenham papel fundamental no desenvolvimento tecnológico e econômico da sociedade moderna. Sua resistência mecânica, durabilidade, leveza e baixo custo impulsionaram a utilização em setores como embalagens, construção civil, indústria automotiva, agricultura e saúde (Piatti & Rodrigues, 2005).

Entretanto, as mesmas propriedades responsáveis por sua ampla aceitação contribuíram para a formação de um dos maiores desafios ambientais da atualidade: a poluição plástica. Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a produção global de plásticos aumentou de aproximadamente 156 milhões para 460 milhões de toneladas entre 2000 e 2019, enquanto apenas uma pequena parcela dos resíduos gerados retorna efetivamente à cadeia produtiva por meio da reciclagem (OECD, 2022).

A situação brasileira é especialmente preocupante. O país figura entre os maiores geradores de resíduos plásticos do planeta e apresenta índices de reciclagem inferiores ao necessário para mitigar os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado. Esse cenário evidencia as limitações do modelo econômico linear tradicional, fundamentado na lógica de extração, produção, consumo e descarte (WWF Brasil, 2019).

Como alternativa, a Economia Circular surge como um modelo capaz de reduzir a geração de resíduos e maximizar o aproveitamento de recursos por meio da reutilização, reciclagem, recuperação de materiais e inovação tecnológica (Leitão, 2015). Nesse contexto,

o presente trabalho teve como objetivo analisar a produção científica nacional sobre a circularidade dos plásticos entre 2015 e 2025, identificando tendências, avanços, desafios e oportunidades relacionadas à transição para modelos produtivos mais sustentáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão sistemática da literatura, metodologia caracterizada pela busca estruturada, seleção criteriosa e análise crítica das evidências científicas disponíveis (Batista e Kumada, 2021).

As buscas foram realizadas nas bases Portal de Periódicos CAPES, Web of Science e Google Acadêmico, considerando publicações entre janeiro de 2015 e março de 2025.

Foram utilizadas as palavras-chave:

- Economia Circular dos Plásticos;
- Circularidade dos Plásticos;
- Reciclagem dos Plásticos;
- Reutilização de Plásticos.

A busca inicial resultou em 1.287 publicações.

Tabela 1. Quantidade de trabalhos por palavra-chave

Tema	Quantidade
Economia Circular dos Plásticos	111
Circularidade dos Plásticos	18
Reciclagem dos Plásticos	1.039
Reutilização de Plásticos	119

Fonte: Elaborada pela autora (2025).



Após análise dos títulos, leitura dos resumos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 62 artigos para leitura integral e análise qualitativa.

Tabela 2. Fluxo de seleção dos estudos

Etapa	Quantidade
Trabalhos identificados	1.287
Trabalhos selecionados após triagem	62
Trabalhos analisados	62

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Os trabalhos foram organizados em seis categorias temáticas:

- Ações Públicas e/ou Privadas;
- COVID-19;
- Estudos de Caso;
- Química e Bioquímica;
- Reciclagem;
- Revisão da Literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos artigos revelou crescimento expressivo das pesquisas relacionadas à economia circular e gestão de resíduos plásticos ao longo da última década.

Crescimento das publicações

O levantamento demonstrou aumento significativo do interesse científico pelo tema, especialmente após 2020, período marcado pela intensificação das discussões sobre sustentabilidade, mudanças climáticas e poluição marinha.

Tabela 3. Evolução dos artigos selecionados sobre impactos dos plásticos (2015-2024).

Ano	Nº de Artigos
2015	1
2016	0
2017	4
2018	2
2019	6
2020	3
2021	12
2022	14
2023	8
2024	12

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Observa-se que o maior crescimento ocorreu a partir de 2021, refletindo a preocupação mundial com os impactos ambientais dos resíduos plásticos e o fortalecimento das estratégias de circularidade.

Distribuição temática dos estudos

Os trabalhos foram agrupados em categorias que permitiram identificar as principais abordagens empregadas pela comunidade científica.

Tabela 4. Distribuição dos artigos por categoria temática

Categoria	Quantidade
Química e Bioquímica	24
Estudos de Caso	11
Ações Públicas e Privadas	8
Revisão da Literatura	8
Reciclagem	6
COVID-19	3

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

A predominância da categoria Química e Bioquímica demonstra o interesse crescente em tecnologias capazes de promover a circularidade dos materiais plásticos.

Principais estratégias identificadas

Os estudos analisados apontaram diferentes alternativas para reduzir os impactos ambientais dos plásticos.

Entre as estratégias mais recorrentes destacam-se:

Logística reversa

Diversos autores destacam a logística reversa como ferramenta estratégica para reinserção dos resíduos plásticos na cadeia produtiva. Além de reduzir a destinação inadequada, a logística reversa fortalece a atuação das cooperativas de reciclagem e contribui para geração de emprego e renda.

Reciclagem química e biológica

Pesquisas envolvendo despolimerização enzimática do PET, pirólise e hidrólise catalítica demonstraram potencial para transformar resíduos plásticos em matérias-primas reutilizáveis.

Os trabalhos de Castro et al. (2017; 2018; 2019) mostraram resultados promissores utilizando enzimas para a degradação controlada de polímeros, permitindo o reaproveitamento de monômeros em novos processos produtivos.

Bioplásticos e biomateriais



Outra tendência identificada foi o desenvolvimento de materiais biodegradáveis produzidos a partir de fontes renováveis, como amido vegetal, celulose bacteriana e polihidroxialcanoatos (PHA).

Essas alternativas apresentam potencial para reduzir a dependência de matérias-primas fósseis e minimizar a persistência dos resíduos no ambiente.

Políticas públicas e conscientização

Os estudos também evidenciaram que soluções tecnológicas isoladas não são suficientes. A transição para um modelo circular depende de:

- Incentivos governamentais;
- Regulamentações adequadas;
- Educação ambiental;
- Participação ativa dos consumidores;
- Investimentos em infraestrutura de coleta e triagem.

Nesse contexto, a inclusão dos catadores de materiais recicláveis aparece como elemento fundamental para o fortalecimento da cadeia de reciclagem brasileira.

Desafios para a Economia Circular

Apesar dos avanços identificados, permanecem importantes barreiras:

- Elevado custo de tecnologias avançadas de reciclagem;
- Infraestrutura insuficiente para coleta seletiva;
- Baixa conscientização da população;
- Dificuldades regulatórias;
- Competitividade econômica das resinas virgens frente aos materiais reciclados.

Tais fatores indicam que a implementação efetiva da Economia Circular exige integração entre setor produtivo, governo, comunidade científica e sociedade.

CONCLUSÃO

A revisão sistemática demonstrou que a Economia Circular representa uma das principais alternativas para o enfrentamento da crise global da poluição plástica.

Os resultados evidenciaram avanços significativos em áreas como reciclagem química, biotecnologia, logística reversa e desenvolvimento de bioplásticos. Entretanto, os desafios tecnológicos, econômicos e regulatórios ainda limitam a adoção ampla dessas soluções.

Conclui-se que a transição do modelo econômico linear para o circular não deve ser entendida apenas como uma questão ambiental, mas também como uma estratégia de desenvolvimento sustentável capaz de gerar benefícios econômicos, sociais e ambientais.

O sucesso dessa transformação depende do fortalecimento das políticas públicas, da ampliação dos investimentos em inovação e do engajamento coletivo em práticas de consumo e descarte mais responsáveis.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), à Prof.^a Dr.^a Tatiana Santana Ribeiro pela orientação, e a todos que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BATISTA, L. S.; KUMADA, K. M. O. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 2021.

JOHANSEN, M. R. et al. A review of the plastic value chain from a circular economy perspective. *Journal of Environmental Management*, v. 302, 2022.

LEITÃO, A. Economia Circular: uma nova filosofia de gestão para o século XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, 2015.

OECD. *Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*. Paris: OECD Publishing, 2022.

PINCELLI, I. P. et al. Post-consumer plastic packaging waste flow analysis for Brazil: the challenges moving towards a circular economy. *Waste Management*, v. 126, 2021.

PNUMA. *From Pollution to Solution: A Global Assessment of Marine Litter and Plastic Pollution*. Nairobi, 2021.

WWF BRASIL. *Solucionar a Poluição Plástica: Transparência e Responsabilização*. Brasília, 2019.