

A LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE PESTICIDAS EM GOIÁS ENTRE 2020 E 2024

MARIA EDUARDA REZENDE MANZOLI¹, ANTÔNIO PASQUALETTO²

¹Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, IFG, Goiânia-GO, m.manzoli@estudantes.ifg.edu.br;

²Professor Dr., PUC-GO e IFG. E-mail: profpasqualetto@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
06 a 09 de Outubro de 2025

RESUMO: O problema abordado trata da gestão inadequada de embalagens vazias de pesticidas, que pode resultar em danos ambientais e à saúde pública. A hipótese é que a taxa de retorno destas embalagens no estado de Goiás pode melhorar mediante ações efetivas, ciente de haver variações regionais. Assim, objetivou-se avaliar a eficiência da logística reversa e identificar áreas de melhoria. Utilizou-se metodologia baseada na análise de dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) para os anos de 2020 a 2024. Os resultados mostraram que no estado está em linha com a média nacional, com taxa de retorno de 93%. Os centros de coleta estão bem distribuídos no território goiano. No entanto, a região de Luziânia apresentou redução nas coletas, apesar da alta produção agrícola, indicando a necessidade de políticas de fiscalização mais rigorosas e de campanhas de conscientização direcionadas. Conclui-se que, embora o estado de Goiás tenha boa infraestrutura de coleta, há áreas que necessitam maior atenção para garantir o retorno adequado das embalagens vazias de pesticidas.

PALAVRAS-CHAVE: Embalagens, Economia Circular, Agrotóxicos.

REVERSE LOGISTICS OF PESTICIDE PACKAGING IN GOIÁS BETWEEN 2020 AND 2024

ABSTRACT: The problem addressed is the inadequate management of empty pesticide containers, which can result in environmental and public health damage. The hypothesis is that the rate of return of these packages in the state of Goiás can be improved through effective actions, although there are regional variations. The aim was therefore to assess the efficiency of reverse logistics and identify areas for improvement. The methodology used was based on an analysis of data provided by the National Institute for the Processing of Empty Packaging (INPEV) for the years 2020 to 2024. The results showed that the state is in line with the national average, with a return rate of 93%. The collection centers are well distributed throughout Goiás. However, the Luziânia region showed a reduction in collections, despite high agricultural production, indicating the need for stricter inspection policies and targeted awareness campaigns. The conclusion is that, although the state of Goiás has a good collection infrastructure, there are areas that need more attention to ensure the proper return of empty pesticide containers.

KEYWORDS: Packaging, Circular Economy, Pesticides.

INTRODUÇÃO

Com a utilização de pesticidas em larga escala no Brasil, surgiram grandes problemas, como a queima de resíduos e o descarte inadequado, causando impactos no campo social e na saúde da população. (REINATO et al., 2012).

A legislação brasileira, iniciada no tema com a Lei nº 7.802/1989 e atualizada pela Lei nº 14.785/2023, determinou que agricultores realizem a devolução das embalagens de pesticidas após a tríplice lavagem, à fim de reduzir o potencial de contaminação humana e ambiental pelas substâncias residuais possivelmente deixadas, por meio da logística reversa.

A logística reversa é um componente central da Economia Circular, promovendo a reinserção de resíduos no processo produtivo. Pesquisas recentes (Leitão e Salim, 2020; Watanabe et al., 2023) destacam seu papel na redução de impactos ambientais e na geração de oportunidades econômicas. No caso das embalagens de agrotóxicos, estudos apontam a importância da tríplex lavagem, da rastreabilidade digital e da conscientização dos agricultores (Cosenza, 2020; Panta et al., 2022). Falhas persistem, sobretudo entre pequenos produtores, reforçando a necessidade de políticas de fiscalização e comunicação eficazes.

Dessa forma, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) foi criado para gerenciar esse sistema de devolução por meio do Programa Campo Limpo, assegurando a coleta e reciclagem. Este estudo busca avaliar a eficiência da logística reversa em Goiás e identificar fragilidades no processo.

MATERIAL E MÉTODOS

O método de pesquisa para a produção do trabalho, a partir da revisão bibliográfica, buscou-se leis que tratam sobre o tema em questão; pesquisas de artigos em bases de dados científicas, para compreender o processo de recolhimento das embalagens de agrotóxicos, bem como dados do INPEV para o estado de Goiás. Deste modo, a organização está descrita em etapas:

1ª. Etapa – Nesta fase, realizou-se uma busca sistemática em bases de dados científicas, com o intuito de aprofundar a revisão da literatura sobre a temática. A pesquisa utilizou as seguintes palavras-chave: embalagens vazias, embalagens de pesticidas, embalagens vazias de agrotóxicos, logística reversa, defensivos agrícolas, tríplex lavagem, destinação correta, destinação final. Essas palavras foram combinadas com os operadores booleanos AND e OR, da seguinte forma: embalagens AND pesticidas OR defensivos agrícolas; descarte OR destinação AND embalagens; devolução AND embalagens; destinação AND pesticidas OR defensivos agrícolas; logística reversa AND pesticidas OR defensivos agrícolas; tríplex lavagem AND pesticidas OR defensivos agrícolas e tríplex lavagem AND destinação OR descarte.

Como critérios de inclusão, foram aplicados filtros para selecionar artigos publicados nos últimos cinco anos, disponíveis nas bases Scopus e Web of Science. Foram excluídos os artigos que não permitiam acesso ao texto completo, que não respondiam à questão da pesquisa ou que estavam em duplicidade. Do total de artigos da revisão literária, foram identificados 122 artigos e, passados por processos de seleção, incluídos 14 para leitura e discussão.

2ª. Etapa – Nesta etapa da pesquisa utilizou-se uma abordagem quantitativa. Por meio da representante do INPEV em Goiânia, foram coletados dados sobre o recolhimento de embalagens pós-consumo no estado de Goiás, organizados pelas centrais de recolhimento distribuídas em determinados municípios goianos. Quanto as variáveis analisadas, incluíram: 1) a quantidade devolvida de embalagens vazias de agrotóxicos por central e por ano em quilogramas, 2) taxa de crescimento anual, entre os anos 2000 e 2024, expressa em percentual e 3) Área plantada (hectares) por município goiano das principais culturas e estimativa de uso de agrotóxicos (litros) no estado de Goiás (2017).

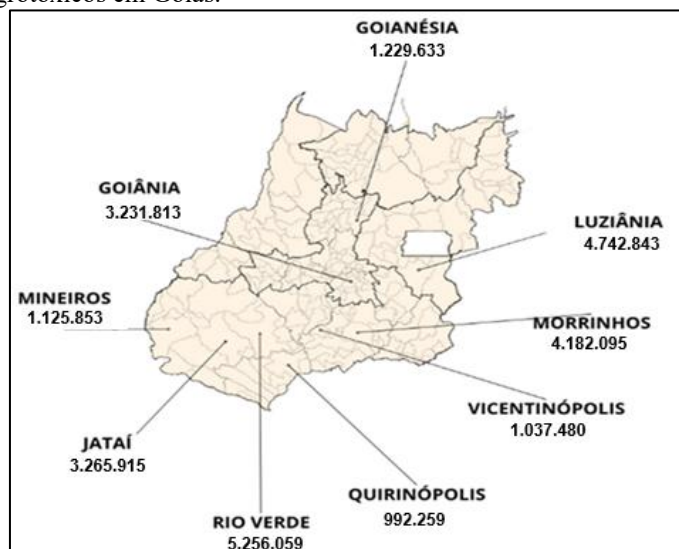
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As centrais de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos estão localizadas de acordo com a quantidade de produção e uso de agrotóxicos nas regiões. A distribuição geográfica das centrais em municípios com forte presença agropecuária facilita o processo de logística e aumenta consideravelmente a eficiência do sistema de recolhimento (MANZOLI; PASQUALETTO; RODRIGUES, 2025). Os maiores volumes recolhidos ocorreram nos municípios de Rio Verde (5.256.059 kg), Luziânia (4.742.843 kg) e Morrinhos (4.182.095 kg), enquanto Quirinópolis, Vicentinópolis e Mineiros apresentaram menores quantidades.

Na Figura 1 consta a área de estudo (estado de Goiás), as centrais e as quantidades de embalagens vazias de agrotóxicos recolhidas. Esses dados refletem a intensidade da atividade agrícola

em cada região e o nível de adesão às práticas de logística reversa, preconizado pela legislação ambiental brasileira.

Figura 1. Distribuição geográfica das centrais de recolhimento e média (kg) (2021-2024) da coleta de embalagens vazias de agrotóxicos em Goiás.



Fonte: autores (2025) a partir de INPEV (2024).

A análise dos dados de devolução de embalagens vazias de agrotóxicos revelou a quantidade total (kg) recolhida por central no estado (Tabela 1). A central de Rio Verde lidera o recolhimento, seguida por Luziânia e Morrinhos, observadas as médias destes 5 anos analisados. Os municípios são caracterizados por forte presença agropecuária e consumo destes agroquímicos (IBGE, 2022).

Tabela 1. Quantidade (kg) de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos nas centrais, em municípios de Goiás entre os anos de 2020 e 2024.

Central/ Município	QUANTIDADE (kg) POR ANO					TOTAL
	2020	2021	2022	2023	2024	
Goianésia	153.870	254.694	260.336,	255.777	304.956,00	1.229.633
Goiânia	483.769	485.509	639.180	810.384	812.971,00	3.231.813
Jataí	598.693	709.340,	568.645	579.420	809.817,00	3.265.915
Luziânia	1.076.980	999.551,	844.873,	699.334	1.122.105,00	4.742.843
Mineiros	66.260,	196.829,	250.455,	261.370	350.939,00	1.125.853
Morrinhos	968.120,	857.559	776.600	765.737	814.079,00	4.182.095
Quirinópolis	196.190,	208.266	174.090	187.916	225.797,00	992.259
Rio verde	1.179.285	1.056.467	836.288,	987.950	1.196.069,00	5.256.059
Vicentinópolis	U/IN	197.824	245.874,	297.831	295.951,00	1.037.480
TOTAL	4.723.167	4.966.039	4.596.341	4.845.719	5.204.027	24.335.293

Fonte: autores (2025) a partir de INPEV (2025).

A central de Rio Verde lidera o recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos no estado de Goiás, seguida por Luziânia e Morrinhos, conforme as médias registradas nos últimos quatro anos analisados. Esses municípios destacam-se pela forte presença do setor agropecuário e pelo elevado consumo de agroquímicos (IBGE, 2022). No ano de 2024, Rio Verde e Luziânia mantiveram-se como os principais polos de recolhimento de embalagens no estado.

Destaca-se a central de Goiânia, que apresentou crescimento contínuo ao longo dos anos, alcançando a vice-liderança em 2023, com total de 810.384,00 kg de embalagens recolhidas. Embora a região não esteja entre as que apresentam os maiores índices de consumo de agrotóxicos e de área

plantada no estado (IBGE, 2022), sua proximidade com postos de recebimento localizados em Anápolis, Iporá e Paraúna contribui para o expressivo volume de embalagens destinadas à unidade (INPEV, 2024).

De acordo com Silva e Alves (2024), em Niquelândia, Goiás, identificou-se que deficiências na orientação e fiscalização junto aos agricultores e estabelecimentos comerciais comprometem a eficiência da logística reversa dessas embalagens. Além disso, Ladeira et al. (2011) ressaltam que a conscientização ambiental dos produtores rurais é influenciada por fatores como o nível de informação e a percepção dos riscos associados ao descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos. Portanto, o caminho para eficácia da logística reversa de agrotóxicos em Goiás está na fiscalização com o uso de tecnologias de rastreamento, e na conscientização, por meio da educação ambiental.

A partir dos dados da Tabela 1, elaborou-se as taxas de devolução entre dois anos (Tabela 2). A pandemia do coronavírus afetou essa cadeia de recolhimento, tendo uma diminuição entre os anos de 2021 e 2022. Como observado em outras regiões por Panta et al. (2023), foi causado pela menor fiscalização, pela crise administrativa do setor público no gerenciamento da pandemia do vírus SARS-CoV-2 (COVID 19). A recuperação do sistema ocorreu entre os anos de 2022-2023, apresentando taxa de 5,15%, porém, menor do que a queda do ano anterior, não atingindo o número total de coletas de 2021. Já em 2023-2024 houve forte crescimento, cuja taxa foi de 19%, sendo a maior da tabela.

Tabela 2. Taxa de devolução de embalagens vazias de agrotóxicos nas centrais, em municípios de Goiás

Central/ Município	TAXA DE DEVOLUÇÃO (%) POR ANO			
	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024
Goianésia	65,53%	2,22%	-1,75%	16%
Goiânia	0,36%	31,65%	26,78%	0,3%
Jataí	18,48%	-19,83%	1,89%	28%
Luziânia	-7,19%	-15,47%	-17,23%	38%
Mineiros	197,06%	27,24%	4,36%	26%
Morrinhos	-11,42%	-9,44%	-1,40%	6%
Quirinópolis	6,16%	-16,41%	7,94%	17%
Rio verde	-10,41%	-20,84%	18,14%	17%
Vicentinópolis	U/IN	24,29%	21,13%	-1%
Total	5,14%	-7,44%	5,43%	19%

Fonte: autores (2025) a partir de INPEV (2025).

A central de Luziânia, que atende municípios de relevante atuação agrícola, como Cristalina e Silvânia (IBGE, 2022), registrou reduções sucessivas no volume de embalagens recolhidas entre 2020 e 2023 (MANZOLI; PASQUALETTO; RODRIGUES, 2025, p. 10). Entretanto, observou-se aumento expressivo de 38% entre 2023 e 2024, o que pode indicar recuperação tardia do sistema pós-pandemia. A razão exata para esse crescimento ainda não está totalmente esclarecida e demanda estudos adicionais, inclusive a mudança na legislação de agrotóxicos.

De acordo com o INPEV (2024), 93% das embalagens plásticas primárias comercializadas no Brasil são corretamente destinadas. Do total de embalagens recebidas pelo sistema em 2023, 93% foram recicladas e 7% foram incineradas.

Além disso, dados do IBAMA (2024) apontam que, nos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023, foram comercializadas, respectivamente, 58.280,28, 58.489,90, 65.252,03 e 56.857,53 toneladas de agrotóxicos em Goiás, e nos mesmos anos o INPEV (2025) registrou o recolhimento de 4.723.167, 4.966.039, 4.596.341 e 4.845,719 toneladas de embalagens no estado. À priori os dados podem parecer discrepantes, entretanto, deve-se considerar a diferença de densidade dos dois produtos (agrotóxico e embalagem), além da faixa de período de 1 ano que o consumidor tem para devolver a embalagem.

Essa relação está em consonância com o referencial teórico de Pignati et al. (2017), que destaca o aumento do consumo de agrotóxicos como consequência da expansão das monoculturas e da intensificação produtiva. Além disso, os dados revelam a necessidade urgente de políticas públicas mais eficazes no controle, fiscalização e incentivo à devolução correta das embalagens vazias de agrotóxicos,

conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), de modo a mitigar os riscos ambientais e à saúde humana. Assim, o diagnóstico apresentado contribui para a compreensão territorial dos impactos da agricultura convencional e reforça a importância da transição para modelos produtivos mais sustentáveis e integrados à preservação ambiental.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam vinculação direta entre a intensidade da atividade agrícola, representada pela extensão das áreas plantadas, e o volume de uso de agrotóxicos nos municípios goianos. Municípios como Rio Verde, Jataí e Cristalina, que se destacam tanto pelo uso de pesticidas, quanto pela área plantada, reforçando a lógica do modelo de produção agrícola intensivo e tenificado, característico do agronegócio brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1989.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2010.
- BRASIL. Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Altera dispositivos da Lei nº 7.802/1989. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2023.
- IBAMA. Relatórios de comercialização de agrotóxicos. Brasília: IBAMA, 2024.
- IBGE. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- COSENZA, J. P. et al. Economia circular e resíduos perigosos. *Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 9, n. 2, p. 45-60, 2020.
- LADEIRA, R. P. et al. Percepção de risco ambiental entre produtores rurais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 49, n. 3, p. 711-730, 2011.
- LEITÃO, F. O.; SALIM, O. O. Logística reversa em cadeias agroalimentares. *Informe GEPEC*, v. 24, n. 1, p. 102-119, 2020.
- MANZOLI, M. E. R.; PASQUALETTO, A.; RODRIGUES, L. Diagnóstico do recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos em Goiás. *Informe GEPEC*, v. 29, n. 2, p. 1-15, 2025.
- PANTA, A. M. S. et al. Logística reversa em Frutal/MG. *Acta Ambiental Catarinense*, v. 20, n. 1, p. 77-89, 2023.
- PIGNATI, W. A. et al. Os impactos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente: uma revisão. *Saúde em Debate*, v. 41, n. 3, p. 125-136, 2017.
- REINATO, C. R. et al. Impactos ambientais do uso de agrotóxicos no Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16, n. 2, p. 245-252, 2012.
- SILVA, M. R.; ALVES, D. S. Eficiência da logística reversa de embalagens de agrotóxicos em Niquelândia-GO. *Revista de Engenharia e Sustentabilidade*, v. 12, n. 4, p. 223-236, 2024.
- WATANABE, F. A. C. et al. Economia circular e soja: desafios e oportunidades. *Informe GEPEC*, v. 27, n. 3, p. 134-148, 2023.
- INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Relatórios e dados do Sistema Campo Limpo. São Paulo: INPEV, 2024.