



# REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:  
Investigación, desarrollo y práctica.

## LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS: ESTUDO DE CASO SOBRE O RECEBIMENTO ITINERANTE NO ESTADO DO CEARÁ

\* Brena Karoline Valentim Paiva <sup>1</sup>  
Marisete Dantas de Aquino <sup>1</sup>

### REVERSE LOGISTICS OF EMPTY AGROCHEMICAL PACKAGES: A CASE STUDY ON THE ITINERANT RECEPTION IN THE STATE OF CEARÁ

Recibido el 31 de agosto de 2022. Aceptado el 28 de febrero de 2023

#### Abstract

*The market for pesticides has expanded rapidly in recent years, especially in Brazil. When not handled properly, there is a great risk of ingestion of food treated with pesticides. Moreover, its use in agricultural activities can generate problems with the final disposal of empty packages, which are often disposed of inappropriately. From this perspective, this research aims to describe the reverse logistics system and present data on the itinerant collection of empty containers of pesticides in the state of Ceará. In order to collect information on the subject, technical visits were conducted to the Secretary of Environment of the State of Ceará and to the Reception Post for Empty Pouches of Agrochemical of Ubajara-CE. The data collected allowed us to verify that Ceará has three reception posts for empty containers of pesticides, located in the municipalities of Abaiara, Quixeré and Ubajara, to serve the 184 municipalities. The amount of information and official data available on the collection of empty containers of pesticides in the state does not allow us to know in depth the real situation of the reverse logistics system. The Campo Limpo System has revealed itself as a positive initiative in relation to the return of containers, however, it is essential to expand inspection and educational work in the field to increase the adhesion of farmers to the reverse logistics system.*

**Keywords:** empty agrochemical packages, reverse logistics, itinerant receiving.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Brasil.

\* *Autor correspondente:* Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Brasil. Bloco 713 - 1º Andar, Centro de Tecnologia, CEP: 60400-900, Brasil. Email: [karolvalentimm@gmail.com](mailto:karolvalentimm@gmail.com)

## Resumo

O mercado dos agrotóxicos se expandiu rapidamente nos últimos anos, principalmente no Brasil. Quando não manipulado de forma adequada, é grande o risco de ingestão de alimentos tratados à base de agrotóxicos. Ademais, seu uso nas atividades agrícolas pode gerar problemas com a destinação final das embalagens vazias, que, muitas vezes, são descartadas de forma inadequada. Nesta perspectiva, esta pesquisa objetiva descrever o sistema de logística reversa e apresentar dados relativos ao recolhimento itinerante das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Ceará. Buscando coletar informações sobre o assunto, realizou-se visitas técnicas à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará e ao Posto de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Ubajara-CE. Os dados coletados permitiram constatar que o Ceará possui três postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, localizados nos municípios de Abaiara, Quixeré e Ubajara, para atender os 184 municípios pertencentes. A quantidade de informações e dados oficiais disponibilizados sobre o recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado, não permite conhecer em profundidade a real situação do sistema de logística reversa. O Sistema Campo Limpo tem se revelado como uma iniciativa positiva no que se refere ao retorno das embalagens, porém, é fundamental ampliar a fiscalização e os trabalhos educativos no campo para aumentar a adesão dos agricultores ao sistema de logística reversa.

**Palavras-chave:** embalagens vazias de agrotóxicos, logística reversa, recebimento itinerante.

---

## Introdução

Os agrotóxicos foram desenvolvidos no período da 1ª Guerra Mundial, mas sua intensa propagação ocorreu durante a 2ª Guerra, como arma química, e, após esse período, como defensivo agrícola (Zappe, 2011).

Em meados da década de 60, com o surgimento da “Revolução Verde” no Brasil, ocorreu um processo de mudança na política agrícola e, conseqüentemente, um aumento considerável no consumo dos agrotóxicos e afins (Benvenuti, 2012).

Nos últimos anos, o mercado dos agrotóxicos tem se expandido rapidamente, principalmente no Brasil, que, conforme o Instituto Nacional de Câncer – INCA (2015), no ano de 2009, teve um consumo de mais de 1 milhão de toneladas de agrotóxicos, e assim, passou a liderar o ranking de maior consumidor mundial.

O Estado do Ceará também teve um crescimento no uso de agrotóxicos, ocupando a 13ª posição do ranking de estados consumidores desses produtos no país (Ministério da Saúde, 2015). Por conseguinte, as vendas de agrotóxicos no Estado, no ano de 2020, resultaram em mais de 1.150 toneladas de ingrediente ativo (IBAMA, 2020).

Quando não manipulado de forma adequada, é grande o risco de ingestão de alimentos tratados à base de agrotóxicos. Desencadeado pela expansão do agronegócio, o uso em grandes

proporções desses produtos pode contaminar a água, os alimentos e o ar. Além dos prejuízos ao meio ambiente, pode, ainda, ocasionar danos às pessoas que vivem ou trabalham no entorno das áreas onde são aplicados (Londres, 2011).

Ademais, a utilização de agrotóxicos nas atividades agrícolas pode ocasionar outra adversidade: a destinação inadequada das embalagens vazias, que, com frequência, são descartadas em terrenos baldios, corpos hídricos, queimadas ou enterradas.

A legislação (Lei Federal nº 9.974/2000) prevê que os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins, deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos [...] para que as empresas produtoras e comercializadoras procedam com a destinação das embalagens [...] com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização (Brasil, 2000).

Atendendo às determinações legais, surgiu, em 2001, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV), uma entidade criada por fabricantes de agrotóxicos, com o objetivo de promover a correta destinação das embalagens vazias de seus produtos. Dessa forma, foram estabelecidos princípios para o manejo e a destinação ambientalmente adequada das embalagens vazias a partir de responsabilidades compartilhadas entre os agentes da produção agrícola (agricultores, canais de distribuição, cooperativas, indústria e poder público).

Diante disso, esta pesquisa objetiva descrever o sistema de logística reversa e apresentar dados relativos ao recolhimento itinerante das embalagens de agrotóxicos do Estado do Ceará.

### **Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos**

A logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos pode ser compreendida como o processo pelo qual viabiliza-se a coleta e a restituição dos resíduos ao setor empresarial, visando seu reaproveitamento em novos ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Por meio da Lei Federal nº 9.974/2000, os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins, têm a responsabilidade de efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, conforme instruções previstas nas respectivas bulas (Brasil, 2000).

Para atender às determinações legais, criou-se, em 2001, sob responsabilidade dos fabricantes, o InpEV, uma entidade sem fins lucrativos que tem como objetivo promover a correta destinação das embalagens vazias e seus produtos. Para tanto, foram estabelecidos princípios para o manejo

e a destinação final ambientalmente adequada a partir de responsabilidades compartilhadas entre todos os agentes da produção agrícola: agricultores, canais de distribuição, cooperativas, indústria e poder público.

Outro marco importante foi a publicação da Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e, além de disciplinar e orientar empresas e o poder público sobre suas responsabilidades na destinação das embalagens pós-consumo, determina aos fabricantes a responsabilidade pela logística reversa e destinação final ambientalmente adequada.

Legalmente (Lei Federal nº 12.305/2010), entende-se por responsabilidade compartilhada:

O conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

A Figura 1 apresenta os elos da cadeia da responsabilidade compartilhada. A forma que o inPEV encontrou para operacionalizar a logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, foi através da criação de um programa descentralizado, chamado Sistema Campo Limpo (logística reversa no campo), para recebimento das embalagens em postos, centrais e por meio de recebimentos itinerantes.

A Resolução nº 465/2010 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) aborda as definições de posto e central, a saber:

- Posto: unidade que se destina ao recebimento, controle e armazenamento temporário das embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, até que as mesmas sejam transferidas à central ou diretamente à destinação final ambientalmente adequada;

- Central: unidade que se destina ao recebimento, controle, redução de volume, acondicionamento e armazenamento temporário de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, que atenda aos consumidores, estabelecimentos comerciais e postos, até a retirada das embalagens e resíduos para a destinação final ambientalmente adequada.

O recebimento itinerante, também chamado unidade volante, consiste em um veículo destinado à coleta regular de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, para posterior entrega em posto, central ou local de destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2014).

<p style="text-align: center;"><b>AGRICULTORES</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavar, inutilizar e armazenar temporariamente o material;</li> <li>- Devolver as embalagens no local indicado na nota fiscal;</li> <li>- Guardar o comprovante de devolução por um ano.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO E COOPERATIVAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicar na nota fiscal o local para devolução da embalagem;</li> <li>- Receber e armazenar adequadamente o material;</li> <li>- Emitir comprovante de devolução aos agricultores;</li> <li>- Educar e conscientizar produtores sobre os procedimentos corretos.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>INDÚSTRIA FABRICANTE</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar as embalagens armazenadas nas unidades de recebimento;</li> <li>- Dar a correta destinação ao material (reciclagem ou incineração);</li> <li>- Educar e conscientizar os produtores;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>PODER PÚBLICO</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalizar o cumprimento das atribuições legais dos diferentes agentes;</li> <li>- Conceder licenciamento às unidades de recebimento;</li> <li>- Educar e conscientizar os produtores.</li> </ul>

**Figura 1.** Responsabilidade compartilhada entre os atores da logística reversa. Fonte: Autores.

Existem, ainda, outras questões a considerar, como é o caso da lavagem das embalagens vazias, que é, legalmente, de responsabilidade do consumidor. Considerada uma prática indispensável, a lavagem das embalagens reduz consideravelmente os resíduos de agrotóxicos nelas contidos, sendo fundamental para a destinação final correta e segura. Neste sentido, duas formas de procedimentos podem ser feitos com as embalagens: a lavagem sob pressão ou a tríplice lavagem.

As embalagens que passam pela tríplice lavagem e apresentam resíduo remanescente na água da última lavagem abaixo de 100 mg/L, são consideradas resíduos comuns (Norma Brasileira NBR 13968). Já as embalagens vazias não lavadas, são classificadas pela Norma Brasileira nº 10.004/2004 como resíduo sólido perigoso, exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada.

Por fim, cabe ao poder público e aos órgãos responsáveis o trabalho de inspecionar e fiscalizar o funcionamento do sistema logístico de destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos.

### Metodologia

A pesquisa baseou-se no funcionamento do sistema de logística reversa com foco no recebimento itinerante das embalagens vazias de agrotóxicos, no Estado do Ceará, e foi dividida em quatro etapas.

Na primeira etapa da pesquisa foram realizadas buscas e leituras de arquivos virtuais e impressos (leis, normas, decretos, artigos, monografias, dissertações, teses etc.) sobre a logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos.

Na segunda etapa foram realizadas visitas técnicas à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMA) e ao Posto de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Ubajara-CE, com o intuito de coletar dados oficiais sobre o retorno das embalagens. Na ocasião, foram coletados dados quantitativos sobre o recebimento itinerante das embalagens entre os anos de 2017 e 2019.

Na terceira etapa houve o acompanhamento ao recebimento itinerante, organizado pelo inpEV, no município de Baturité, conforme ilustra a Figura 2.



**Figura 2.** Recebimento itinerante, Baturité-CE. Fonte: Autores.

Na quarta etapa houve o tratamento dos dados obtidos junto à SEMA, a fim de fornecer visão sistêmica das informações coletadas.

## Resultados e discussões

### O Sistema de Logística Reversa do Estado do Ceará

Atualmente, o Estado do Ceará possui três postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, localizados nos municípios de Abaiara, Quixeré e Ubajara, conforme ilustra a Figura 3, abaixo.



**Figura 3.** Localização dos postos de recebimentos de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Ceará.

A unidade localizada em Abaiara, na região caririense, é gerenciada pela Associação dos Distribuidores e Revendedores de Insumos Agrícolas do Cariri (ADIAC), foi inaugurada em 2019 e atende a demanda da Região Sul do Estado, além disso, possui capacidade para receber, anualmente, cerca de 30 toneladas de embalagens.

Já o posto de Quixeré, gerenciado pela Associação do Comércio Agropecuário do Semiárido (ACASA), tem capacidade para receber 60 toneladas de material, anualmente, e atende aos agricultores da região da Chapada do Apodi/CE.

Por fim, o posto de Ubajara, gerenciado pela Associação do Comércio Agropecuário de Ibiapaba (ACAI), foi o primeiro a ser instalado no Estado e tem capacidade para receber até 100 toneladas do material por ano, atendendo aos agricultores da Serra da Ibiapaba. É importante mencionar que a referida unidade já foi uma central de recebimento, mas por questões logísticas, converteu-se a posto novamente - conforme os técnicos, houve uma queda considerável no quantitativo de embalagens recolhidas e existem metas de recebimento. Portanto, o Estado do Ceará não possui, atualmente, central de recebimento de embalagens vazias.

O gerenciamento dos postos de recebimento é feito pelo canal de distribuição (associações de vendas e cooperativas), e são realizados os serviços de recebimento das embalagens lavadas e não lavadas, inspeção e classificação das embalagens, emissão de recibo com os dados da entrega das embalagens pelos agricultores e o encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

#### *O Recebimento itinerante de embalagens de agrotóxicos no Ceará*

Outro meio de atuação do inpEV (por meio do Sistema Campo Limpo), é através do recebimento itinerante - processo em que são definidos locais temporários de recebimento, divulgados com antecedência pelos meios de comunicação (rádio, cooperativa/associação de produtores, jornal local, carro de som etc.) para que os agricultores possam preparar suas embalagens para devolução. No Estado do Ceará, a ação também conta com a divulgação de calendários no site da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI), como mostra a Figura 4.

O recebimento itinerante é uma realidade em diversas regiões e tem como objetivo facilitar o acesso de pequenos e médios produtores (que, geralmente, vivem distantes das unidades fixas de recebimento) a efetuarem a correta devolução das embalagens vazias.

O Estado do Ceará possui 184 municípios, dado que, entre os anos de 2017 e 2019, apenas 26 (15%) apresentaram informações oficiais sobre o recebimento de embalagens de agrotóxicos (Quadro 1). A Figura 5 exibe o evolutivo do recebimento itinerante entre 2017 e 2019.

Em 2017 foram realizados 30 recebimentos itinerantes no Ceará, em 18 municípios. Ao todo, 688 agricultores foram atendidos e destinaram de forma adequada suas embalagens vazias, resultando, em termos quantitativos, em 16,230 kg, conforme ilustra a Figura 5.



### CALENDÁRIO RECEBIMENTO ITINERANTE - CE/2022

Nº	MUNICÍPIO	DATA	LOCAL	HORÁRIO
2	Marco (Baixo Acaraú)	29/03/2022	DIBAU - Distrito de Irrigação Baixo Acaraú	08:00 as 12:00hrs
3	Ibiapina	06/04/2022	Alto Lindo - Praça da Igreja	08:00 as 11:30hrs
4	Ubajara	19/04/2022	Distrito de Jaburuna - ao lado do campo do Noroeste	08:00 as 11:30hrs
5	Mombaça	17/05/2022	Praça do Lions	08:00 as 11:30hrs
6	Acopiara	17/05/2022	Arco da Santa	14:00 as 17:00hrs
7	Iguatu	18/05/2022	Secretaria de Agricultura de Iguatu	08:00 as 11:30hrs
8	Ipú	02/06/2022	Baixa Larga, sede da associação comunitaria	08:00 as 11:30hrs
9	Croatá	02/06/2022	ESCOLA AGRÍCOLA	14:00 as 16:30hrs
10	Viçosa do Ceará	30/06/2022	Guatiguaba - Estufa São Francisco	08:00 as 11:30hrs
11	São Benedito	30/06/2022	Próximo ao Cemitério Municipal	08:00 as 11:30hrs
12	Baturité	04/07/2022	Rodovia Municipal de Baturité	08:00 as 11:30hrs
13	Varjota	07/07/2022	DIPAN	08:00 as 11:30hrs
14	Barro	12/07/2022	Quadra de Micena Pereira de Sousa - Sítio Prazeres	08:00 as 11:30hrs
15	Barro	12/07/2022	Fazenda Wagner Silveira ao Lado da Arena Silveira Próxima da Br 116 - Baratão Móveis	14:00 as 17:00hrs
16	Mauriti	13/07/2022	Parque de Exposição Agropecuario	08:00 as 11:30hrs
17	Brejo Santo	14/07/2022	Avenida de acesso ao parque de eventos	08:00 as 11:30hrs
18	Ubajara	04/08/2022	Nova Veneza - Próximo ao Guifertil	08:00 as 11:30hrs
19	Tianguá	15/09/2022	Assentamento Val Paraíso	08:00 as 11:30hrs
20	Tianguá	06/10/2022	Em frente a Escola de Ensino Médio Miguel Carneiro da Cunha, localizado no Sítio Cajucu	08:00 as 11:30hrs
21	Russas	25/10/2022	Distar - Distrito de Irrigação Tabuleiro de Russas NH1	08:00 as 12:00hrs
22	Morada Nova	27/10/2022	Secretaria de Agricultura	08:00 as 12:00hrs
23	Guaraciaba do Norte	07/12/2022	Lateral da Quadra Esportiva - Escola EJA	08:00 as 12:00hrs
24	Cascavel	15/12/2022	Secretaria de Agricultura	08:00 as 12:00hrs
25	Beberibe	23/12/2022	Associação Palmeira	08:00 as 12:00hrs

Figura 4. Calendário do recebimento itinerante de embalagens de agrotóxicos no Ceará. Fonte: ADAGRI.

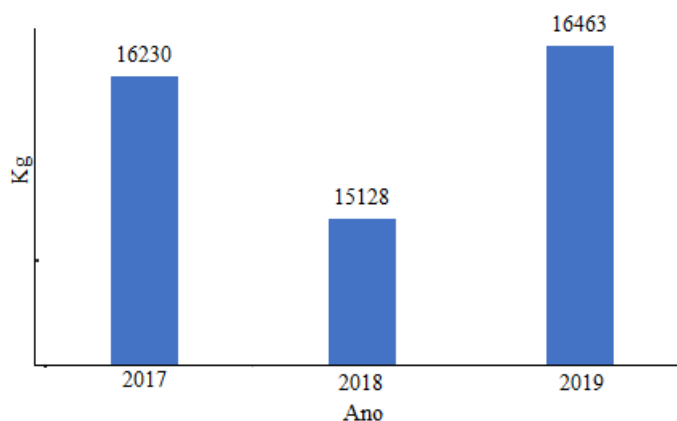


Figura 5. Quantidade de embalagens recolhidas (em quilogramas), de forma itinerante, no Ceará. Fonte: Autores.

Como se pode observar, entre 2017 e 2018, houve queda na quantidade de embalagens vazias recolhidas. Conforme o inpeV, alguns municípios foram retirados do cronograma devido à baixa adesão dos agricultores, provavelmente, em função da estiagem no período - de acordo com Paiva e Santos (2018), “sem chuvas não há produção agrícola, o que reduz consideravelmente o consumo de produtos químicos na agricultura e, conseqüentemente, a geração de embalagens”. Ao todo, foram realizados 32 recebimentos itinerantes em 20 municípios, resultando em 664 agricultores atendidos, no ano de 2018.

Constatou-se que a maior quantidade de embalagens foi recolhida em 2019 (16,463 kg). Conforme os técnicos, alguns fatores colaboraram para esse resultado, a saber: o início das atividades do posto de Abaiara, a elevada quantidade de pontos de recebimentos itinerantes, que totalizou 32 recebimentos em 23 municípios cearenses, e a quantidade de agricultores atendidos, que foi de 776, no ano em questão.

É possível observar na Tabela 1, abaixo, que em 3 anos realizou-se o recolhimento de 47,821 kg de embalagens de agrotóxicos, sendo que alguns municípios não registraram informações consecutivas ao longo do período considerado (como Beberibe, Brejo Santo, Carnaubal, Croatá, Paraipaba, Pentecoste, Varjota, entre outros).

Com relação ao destino final e considerando que, atualmente, o Estado não possui central de recebimento, ao chegarem nos postos, as embalagens são encaminhadas para as centrais do Rio Grande do Norte, Pernambuco e/ou Piauí, para, de lá, seguirem para a reciclagem ou incineração.

A Lei Federal nº 9.974/00 impõe que “os usuários devem devolver as embalagens vazias de agrotóxicos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos (podendo a devolução ser intermediada por postos ou centrais de recolhimento)”, porém, percebeu-se que, apesar da determinação legal, há, ainda, muitas dificuldades, principalmente para os pequenos consumidores de municípios que não são contemplados com o recebimento itinerante.

O recebimento itinerante, embora se manifeste como uma iniciativa assertiva no que concerne ao retorno das embalagens vazias no Estado, é ainda pequeno, diante da escassa quantidade de municípios que apresentam dados oficiais.

Nesse sentido, a literatura aponta que a falta de um controle efetivo quanto ao retorno das embalagens vazias (pós-consumo), favorece ao descarte inadequado das mesmas (Aragos; Gabriel Filho; Braga Junior, 2021). Também foi possível perceber os vários destinos inadequados que foram/são dados às embalagens vazias mencionados na literatura, tais como: corpos d’água, terrenos baldios, lixões, assim como a queima das mesmas após o uso e/ou a reutilização por parte dos agricultores para armazenamento de alimentos e água (Pianowski, 2017; Nogueira; Santos; Ribeiro, 2020).

**Tabela 1.** Dados oficiais de embalagens de agrotóxicos devolvidas por municípios

MUNICÍPIO	PERÍODO CONSIDERADO (anos)			TOTAL (kg)
	2017	2018	2019	
ACOPIARA	240	180	28	448
ARACATI	390	312	430	1,132
BATURITÉ	1,230	680	277	2,187
BEBERIBE	-	-	312	312
BREJO SANTO	-	-	430	430
CARNAUBAL	-	30	-	30
CASCAVEL	1,380	670	850	2,900
CROATÁ	510	-	-	510
FRECHEIRINHA	-	2	1	3
GUARACIABA DO NORTE	1,560	1,680	2,661	5,901
IBIAPINA	360	450	617	1,427
IGUATU	720	145	604	1,469
IPÚ	300	330	357	987
MARCO	3,060	2,370	3,520	8,950
MAURITI	720	1,205	208	2,133
MISSÃO VELHA	2,220	1.320	105	3,645
MOMBAÇA	-	210	3	213
MORADA NOVA	-	392	290	682
PARAIPABA	90	-	-	90
PENTECOSTE	60	-	-	60
RUSSAS	-	512	660	1,172
SÃO BENEDITO	450	560	641	1,651
TIANGUÁ	930	1,350	1,099	3,379
UBAJARA	1,350	1,770	2,525	5,645
VARJOTA	-	-	306	306
VIÇOSA DO CEARÁ	660	960	539	2,159
TOTAL	16,230	15,128	16,463	47,821

Fonte: Autores.

Para Marques (2016), o principal gargalo no retorno das embalagens está na falta de postos de coleta ou mesmo pontos de apoio de uma coleta itinerante que possa atender a todos os produtores rurais e na falta de fiscalização intensiva, visto que imporia a determinação legal.

A cooperação de todos os envolvidos no processo, a divulgação de campanhas educativas e a maior participação dos governos são fatores relevantes para o cumprimento da legislação.

Diante do exposto, é imprescindível priorizar a continuidade de ações de educação ambiental junto aos agricultores, a ampliação do recebimento itinerante nos municípios que não são contemplados e fiscalizações, a fim de proporcionar maior atendimento à legislação que regula o descarte das embalagens vazias de agrotóxicos.

## Conclusão

A pesquisa trouxe um conjunto de informações sobre a problemática ambiental das embalagens vazias de agrotóxicos e traçou a descrição do sistema de logística reversa do Estado do Ceará.

A quantidade (escassa) de dados e informações oficiais sobre o recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado, não permite conhecer em profundidade a real situação do sistema de logística reversa.

O Sistema Campo Limpo tem se mostrado como uma iniciativa favorável no que se refere ao retorno das embalagens, no entanto, insuficiente diante do consumo total desses produtos. Além disso, precisa ampliar sua abrangência nos municípios cearenses.

É fundamental intensificar a fiscalização e os trabalhos educativos no campo para aumentar a adesão dos agricultores ao sistema de logística reversa.

## Agradecimentos

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) por todo o suporte prestado durante a pesquisa.

## Referências

- Aragos, K.P.C., Gabriel Filho, L.R.A., Braga Junior, S.S. (2021) Reverse logistics of empty pesticides packaging and the difficulties for effective implementation. *Revista Research, Society and Development*, **10**(2).
- Benvenuti, P. (2012) Da guerra para a agricultura. Acesso em: 06 de dezembro de 2021, disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/node/9807>
- Brasil (2000) Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, 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, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 07 jun. 2000.
- Brasil (2010) Lei nº 12.305, de 02 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, Brasília, 03 ago. 2010. p. 2.
- Brasil (2015) Ministério da Saúde – MS. (2015) Posicionamento do Instituto Nacional do Câncer – INCA – José Gomes de Alencar Acerca dos Agrotóxicos.
- Brasil (2015) Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente. (2015) Instituto Nacional do Câncer - INCA, Rio de Janeiro. Acesso em: 25 de novembro de 2021, disponível em: [http://www1.inca.gov.br/vigilancia/docs/ex\\_ocup\\_ambient2006.pdf](http://www1.inca.gov.br/vigilancia/docs/ex_ocup_ambient2006.pdf)

- Brasil (2020) Ministério do Meio Ambiente - MMA. (2020) Relatório de comercialização de agrotóxicos, 2020. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Acesso em: 08 de maio de 2022, disponível em: [http://ibama.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=594&Itemid=54#:~:text=Em%202019%2C%20os%20agrot%C3%B3xicos%20mais,%3B%20Malationa%3B%20Enxofre%20e%20Corpif%C3%B3s](http://ibama.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=594&Itemid=54#:~:text=Em%202019%2C%20os%20agrot%C3%B3xicos%20mais,%3B%20Malationa%3B%20Enxofre%20e%20Corpif%C3%B3s)
- CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente (2014) Resolução n° 465, de 05 de dezembro de 2014. Revoga a Resolução CONAMA n° 334, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos. Diário Oficial da União, Brasília, 08 dez. 2014.
- Londres, F. (2011) Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 190 pp.
- Marques, M.D. (2016) *Logística reversa de embalagens de agrotóxicos: uma análise da região da Alta Paulista*. 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) - Faculdade de Ciências e Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Tupã.
- Nogueira, M.P., Santos, R.B., Ribeiro, S. (2020) The importance of reverse logistics of pest packages. *Revista de Ciência e Tecnologia Fatec Lins*, 6(2), 221-234.
- Paiva, B.K.V., Santos, G.O. (2018) Embalagens vazias de agrotóxicos no Ceará: um estudo preliminar sobre a problemática social, ambiental e da saúde do trabalhador. *Revista Conexões - Ciência e Tecnologia*, 12(1), 61-71.
- Pianowski, S.M. (2017) *Logística reversa de embalagens em atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos: estudos de caso da Alemanha e do Brasil*. 2017. 97f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Zappe, J.A. (2011) *Agrotóxicos no contexto químico e social*. 2011. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.