

ÁREA TEMÁTICA: Gestão Socioambiental

**ENTRE SAFRAS E EMBALAGENS: DESAFIOS DA LOGÍSTICA REVERSA EM
BOM JESUS-PI**



Resumo:

O uso intensivo de agrotóxicos na agricultura brasileira impõe desafios logísticos e ambientais, especialmente quanto ao descarte adequado de suas embalagens. A partir dessa lente, este estudo objetiva analisar as percepções de revendedores de produtos agropecuários sobre a logística reversa de embalagens de agrotóxicos no município de Bom Jesus-PI, reconhecido como polo do agronegócio no cerrado piauiense. A pesquisa adota abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, com coleta de dados realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com cinco revendedores locais. A análise de conteúdo revelou que os participantes possuem conhecimento técnico e aderem às exigências legais, como a orientação sobre a tríple lavagem e a devolução obrigatória das embalagens. Contudo, identificaram-se entraves estruturais, como a escassez de pontos de coleta, a fiscalização insuficiente e a limitada conscientização de pequenos produtores. Os revendedores propuseram estratégias para aprimorar o sistema, incluindo o aumento de pontos de recebimento, campanhas educativas, incentivos fiscais e criação de cooperativas e caravanas móveis. Os achados demonstram que, embora haja avanços na implementação da logística reversa, persistem desigualdades no acesso e no cumprimento das normas ambientais. A pesquisa contribui para o fortalecimento de políticas públicas e práticas sustentáveis no agronegócio, ressaltando a logística reversa como instrumento essencial de responsabilidade socioambiental.

Palavras-chave: Agronegócio; Logística reversa; Defensivos agrícolas; Embalagens.

Abstract

The intensive use of pesticides in Brazilian agriculture poses logistical and environmental challenges, particularly regarding the proper disposal of their packaging. This study aims to analyze the perceptions of agricultural product resellers about the reverse logistics of pesticide packaging in the municipality of Bom Jesus-PI, a recognized agribusiness hub in the Cerrado region of Piauí. The research adopts a qualitative, descriptive, and exploratory approach, with data collected through semi-structured interviews with five local resellers. Content analysis revealed that participants possess technical knowledge and comply with legal requirements, such as guidance on triple washing and the mandatory return of packaging. However, structural barriers were identified, including a shortage of collection points, insufficient inspection, and limited awareness among small farmers. The resellers proposed strategies to improve the system, including expanding reception points, educational campaigns, tax incentives, and the creation of cooperatives and mobile caravans. The findings show that, although there has been progress in the implementation of reverse logistics, inequalities in access and compliance with environmental regulations persist. This study contributes to strengthening public policies and sustainable practices in agribusiness, emphasizing reverse logistics as an essential tool for socio-environmental responsibility.

Keywords: Agribusiness; Reverse logistics; Agrochemicals; Packaging.

1 Introdução

O agronegócio configura-se como uma das principais atividades econômicas do Brasil, sustentando tanto a subsistência de comunidades quanto a balança comercial do país. Historicamente, essa atividade passou por diferentes ciclos econômicos, como os do café, cacau, borracha, ouro, algodão e fumo, consolidando-se, nas últimas décadas, com o predomínio da produção de soja, milho e proteína animal. Apesar do destaque internacional, o setor ainda enfrenta desafios relevantes à sua competitividade.

O crescimento acelerado do agronegócio implicou o aumento no uso de agrotóxicos, intensificando debates sobre os impactos socioambientais e, em especial, sobre a destinação final de suas embalagens. Em 2021, o Brasil consumiu cerca de 720 mil toneladas de agrotóxicos, volume 1,57 vezes superior ao registrado nos Estados Unidos (Paz; Rezende; Gameiro., 2023). Essa realidade torna urgente a implementação de práticas eficazes de gestão dos resíduos químicos, particularmente por meio da logística reversa.

Nesse contexto, a logística reversa surge como estratégia importante para sustentabilidade do setor, assegurando o retorno e o descarte adequado de embalagens de produtos perigosos, conforme preconizado pela legislação ambiental vigente (Soares; Revelleau, 2016). A regulamentação do descarte de embalagens de agrotóxicos teve início com a Lei nº 9.974/2000 e seu regulamento, o Decreto nº 4.074/2002. Posteriormente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabeleceu mecanismos de responsabilidade compartilhada, ampliando o alcance legal das práticas de logística reversa.

No estado do Piauí, a agricultura está presente em todos os municípios, embora seis deles concentrem mais de 72% do valor da produção agrícola, dentre os quais destaca-se o município de Bom Jesus, responsável por 7,16% do total, consolidando-se como a “capital do agronegócio” do cerrado piauiense (Fernandes, 2024). Desde os anos 1990, a cidade atrai produtores oriundos do Sul do Brasil e do Cone Sul, impulsionando a expansão agrícola e a dinamização econômica local (Novo, 2021). Contudo, esse crescimento intensivo também trouxe desafios logísticos e ambientais, sobretudo quanto à gestão de resíduos de defensivos agrícolas.

Diante desse cenário, a logística reversa de embalagens de agrotóxicos assume centralidade nos debates sobre sustentabilidade agrícola. Conforme argumentam Ramos *et al.* (2018), a adoção de sistemas estruturados de coleta e destinação adequada é condição indispensável para mitigar os impactos ambientais desses resíduos. Entretanto, embora a legislação brasileira estabeleça diretrizes claras, sua implementação ainda enfrenta entraves operacionais e estruturais, especialmente em regiões interioranas e de difícil acesso.

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão de pesquisa: **quais as percepções dos revendedores de agrotóxicos sobre a logística reversa das embalagens desses produtos na cidade de Bom Jesus-PI?** Para respondê-la, este estudo tem como **objetivo geral** compreender as percepções dos revendedores de produtos agrotóxicos sobre a logística reversa de embalagens desses produtos em Bom Jesus-PI.

A relevância desta pesquisa está ancorada na necessidade de integrar eficiência econômica e responsabilidade socioambiental no agronegócio brasileiro. Conforme destacam Mendonça *et al.* (2023), a sustentabilidade no setor exige inovações e práticas de gestão capazes de conciliar produtividade, preservação ambiental e bem-estar social. Embora o Brasil ocupe posição de destaque como produtor agrícola

global, essa liderança impõe responsabilidades acrescidas, especialmente diante do uso intensivo de insumos químicos.

O descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos representa um risco à saúde pública, à biodiversidade e à qualidade dos recursos hídricos (Souza; Junior; Vieira, 2017; Lanzoni; Fiedler; Miecoanski, 2024). A logística reversa, nesse sentido, figura como ferramenta estratégica para promover o retorno das embalagens ao ciclo produtivo, reduzindo externalidades negativas e ampliando os ganhos sociais e econômicos (Soares; Revelleau, 2016).

A escolha de Bom Jesus-PI como recorte empírico, justifica-se por sua relevância na cadeia produtiva regional e pela representatividade das práticas agrícolas desenvolvidas. Apesar dos avanços promovidos pela PNRS, persistem desafios estruturais em áreas rurais, tais como escassez de pontos de coleta, insuficiência de fiscalização e baixa adesão por parte de pequenos produtores. Assim, ao integrar aspectos legais, operacionais e ambientais, a presente pesquisa pretende fortalecer o debate sobre logística reversa no agronegócio, contribuindo para a construção de um modelo de desenvolvimento mais eficiente, ético e sustentável para a agricultura brasileira.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a próxima seção apresenta a revisão da literatura, discutindo o processo de modernização agrícola no Brasil, a intensificação do uso de agrotóxicos e os marcos regulatórios que fundamentam a logística reversa. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos adotados, com destaque para a abordagem qualitativa e a aplicação da análise de conteúdo. Na sequência, os resultados são apresentados e discutidos a partir das percepções dos revendedores de agrotóxicos em Bom Jesus-PI, evidenciando práticas adotadas, desafios enfrentados e sugestões de aprimoramento do sistema de logística reversa. Por fim, são expostas as considerações finais, que sintetizam os achados da pesquisa, apontam suas contribuições e implicações para a sustentabilidade no agronegócio, além de sugerirem direções para estudos futuros.

2 Fundamentação Teórica

No Brasil, o processo de modernização da agricultura teve início no contexto do capitalismo industrial, no período pós-Segunda Guerra Mundial, impulsionado pelas demandas do setor secundário, que fomentava a urbanização e a industrialização do país. Nesse cenário, consolidaram-se transformações já iniciadas, especialmente com a crescente adoção de insumos modernos (tratores, fertilizantes químicos e defensivos agrícolas), viabilizada pela implantação de indústrias de base nas décadas de 1950 e 1960, como a siderurgia, a petroquímica e a indústria do aço.

Segundo Paulillo (2013, p. 736), “nas três primeiras décadas, a economia brasileira ainda se identificava como agroexportadora e a cultura cafeeira era a principal atividade produtiva geradora de divisas”. No entanto, a crise de 1929 e seus efeitos sobre a economia cafeeira impactaram fortemente o setor agrícola. A retomada de seu dinamismo ocorreu somente na década de 1950, com a política desenvolvimentista do governo Juscelino Kubitschek, por meio do Plano de Metas e da política de substituição de importações.

Na década de 1960, com o agravamento da recessão econômica (1961–1967), o setor agrícola passou a ser visto como um entrave à industrialização, sendo, portanto, alvo de políticas de modernização. É nesse contexto que se consolida, no Brasil, a Revolução Verde, baseada na aplicação intensiva de tecnologias agronômicas modernas, como sementes geneticamente melhoradas, mecanização,

irrigação e uso de agroquímicos, com o objetivo de elevar a produtividade (Souza; Khan, 2019). Essa modernização foi facilitada por instrumentos estatais de crédito rural, extensão rural, assistência técnica e financiamento à mecanização.

O uso de agrotóxicos no Brasil remonta à década de 1940, com a introdução do DDT durante a Segunda Guerra Mundial. Inicialmente percebidos como solução eficiente para o controle de pragas e doenças agrícolas, os pesticidas foram amplamente difundidos nas décadas seguintes, tornando-se um dos pilares da modernização agrícola. Desde então, o país tem buscado regulamentar o uso dos agrotóxicos por meio de legislações específicas, como a extinta Lei nº 7.802/1989 e, mais recentemente, a Lei nº 14.785/2023, que ampliou o escopo normativo para abranger também produtos de controle ambiental e reforçou a cooperação federativa na fiscalização (Brasil, 2023).

Apesar desses avanços legais, o Brasil figura entre os maiores consumidores mundiais de agrotóxicos, o que impõe riscos à saúde pública e ao meio ambiente, sobretudo em razão do descarte inadequado de embalagens e da contaminação dos recursos hídricos e do solo (Sena; Barbuda, 2023). A expectativa de que a modernização agrícola solucionasse a questão agrária, promovendo inclusão socioeconômica no campo, não se concretizou de forma equitativa.

Como destaca Paulillo (2013, p. 737), “muitas vezes, crise agrícola e crise agrária ocorrem simultaneamente”. O avanço tecnológico beneficiou, principalmente, os grandes produtores integrados às cadeias globais de *commodities*, acentuando a exclusão dos pequenos agricultores.

Na década de 1970, o processo de industrialização da agricultura ganha força com a consolidação dos complexos agroindustriais (CAIs). Como afirma Balsan (2006, p. 125), a constituição desses complexos “moderniza a base técnica dos meios de produção, altera as formas de produção agrícola e gera efeitos sobre o meio ambiente”. Inspirado em modelos norte-americanos, o agronegócio passou a demandar, além de competências técnicas, habilidades gerenciais, favorecendo produtores com maior capital cultural e financeiro.

A intensificação do uso de insumos químicos, inclusive de agrotóxicos, elevou a produtividade, mas também trouxe sérias consequências ambientais e sociais. A logística reversa surge como estratégia fundamental para a destinação adequada de resíduos perigosos, como as embalagens de pesticidas. Regulamentada pela Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), essa prática estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Atualmente, a chamada Agricultura 4.0 dá continuidade ao processo de modernização, incorporando tecnologias digitais e ferramentas da Indústria 4.0, como sensores, inteligência artificial, drones, *Big Data* e Internet das Coisas. Essa nova fase, que sucede a Agricultura 2.0 (marcada pela mecanização e insumos) e a Agricultura 3.0 (caracterizada por análises de solo, sementes transgênicas e georreferenciamento), torna as fazendas cada vez mais conectadas, inteligentes e eficientes, mantendo o dinamismo da modernização agrícola como um processo contínuo e em curso. Essa nova revolução tecnológica confere maior eficiência às cadeias produtivas, mas também impõe desafios quanto à inclusão digital, sustentabilidade e justiça socioambiental.

O campo, antes associado ao atraso, passa a ser um dos vetores da inovação nacional, tornando a modernização agrícola um processo dinâmico, contínuo e cada vez mais complexo. A modernização ocorreu de maneira desigual no território nacional, agravando disparidades regionais, promovendo êxodo rural e intensificando os impactos ambientais. Como sintetiza Balsan (2006, p. 128), a modernização

agrícola brasileira gerou “diferenças estruturais, processo de especialização, concentração fundiária, concentração de renda, exploração da mão-de-obra, problemas ambientais, entre outros”.

Frente a esse cenário, pesquisadores e especialistas apontam a necessidade de promover práticas sustentáveis no campo, como o manejo integrado de pragas, a agricultura orgânica e o uso de biopesticidas, embora reconheçam os entraves econômicos e culturais à sua adoção em larga escala. Iniciativas como o uso de tecnologias de rastreamento, a organização de cooperativas, a educação ambiental e a digitalização de processos são alternativas viáveis para aprimorar a governança ambiental no agronegócio (Machado; Pedroza; Oliveira, 2023; Silva, 2023).

3 Metodologia

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, com o objetivo de compreender as percepções de revendedores de produtos agrotóxicos sobre a logística reversa de embalagens no município de Bom Jesus-PI. A escolha pela abordagem qualitativa justifica-se pela natureza do objeto investigado, que demanda a interpretação de significados sociais e subjetivos situados no contexto específico em que ocorrem.

Conforme Cardoso, Oliveira e Chelli (2021), a pesquisa qualitativa permite captar os sentidos atribuídos pelos sujeitos à sua realidade, mobilizando ferramentas e referências teóricas coerentes que orientam o pesquisador na construção do conhecimento de forma estruturada e criativa. De acordo com Minayo (2002), esse tipo de abordagem é particularmente útil para estudar motivações, crenças, valores, atitudes e relações sociais que não podem ser reduzidas a variáveis mensuráveis.

Combinando características exploratórias e descritivas, a investigação visa tanto aprofundar a compreensão de um fenômeno ainda pouco estudado quanto descrever comportamentos, práticas e percepções de um grupo social específico. A pesquisa exploratória favorece a formulação de hipóteses e o refinamento do problema de pesquisa, a partir de técnicas como revisão bibliográfica, análise documental e entrevistas. Já o caráter descritivo, mesmo tradicionalmente associado a métodos quantitativos, é aqui empregado para sistematizar informações sobre os sujeitos e suas experiências, permitindo identificar padrões e variações em suas práticas (Machado; Silva, 2022).

O estudo foi realizado com cinco revendedores de agrotóxicos atuantes em Bom Jesus-PI, sendo quatro representantes de grandes empresas e um vinculado a uma pequena revenda local. Os dados foram coletados no mês de agosto de 2024, mediante a aplicação de entrevistas semiestruturadas, elaboradas a partir de um roteiro estruturado de entrevistas.

As entrevistas foram realizadas presencialmente, sendo quatro delas registradas por meio de gravação de áudio, com consentimento prévio dos participantes, e uma respondida por escrito, conforme a preferência do entrevistado. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Após a coleta, os dados foram submetidos à análise de conteúdo, conforme a proposta metodológica de Bardin, amplamente reconhecida nas ciências sociais por sua capacidade de sistematizar informações qualitativas sem perder de vista a subjetividade dos discursos. Segundo Cardoso, Oliveira e Chelli (2021), essa técnica mantém rigor científico ao integrar categorias analíticas derivadas do próprio material empírico, possibilitando interpretações fundamentadas na literatura. O processo

analítico foi desenvolvido em três etapas: pré-análise, em que se definiu o corpus e realizou-se uma leitura flutuante dos dados; exploração do material, com a codificação das unidades de registro e organização por categorias temáticas exclusivas; e tratamento dos resultados, etapa na qual se realizaram inferências e interpretações.

4 Análise e Discussão dos Resultados

4.1 Perfil dos entrevistados

O perfil sociodemográfico dos participantes da pesquisa é formado apenas por homens, com idades entre 31 e 36 anos. Todos são representantes técnicos comerciais com experiência no setor que varia de 5 a 15 anos. São graduados em Engenharia Agrônoma e residem e atuam profissionalmente em Bom Jesus-PI. Com ampla experiência no setor agropecuário local, eles têm conhecimento aprofundado sobre as práticas e os desafios da logística reversa de embalagens de agrotóxicos na região. Esse perfil traz uma visão baseada na vivência prática e na formação técnica dos entrevistados, o que enriquece a análise dos dados coletados.

4.2. Comercialização de agrotóxicos

Inicialmente, buscou-se identificar os principais tipos de agrotóxicos comercializados nas lojas agropecuárias da cidade de Bom Jesus – PI. As respostas indicaram a predominância de três classes principais de produtos: herbicidas, inseticidas e fungicidas, sendo os herbicidas, em especial o glifosato, os mais comercializados. Esses produtos são amplamente utilizados no controle de plantas invasoras, como as ervas daninhas, o que revela uma preocupação dos produtores locais com o manejo dessas espécies durante o cultivo.

É importante destacar que a comercialização de agrotóxicos no Brasil é regulamentada pela Lei Federal nº 14.875/2023, que estabelece diretrizes para a produção, comercialização e uso desses insumos. Segundo a referida legislação, a venda de agrotóxicos é restrita a estabelecimentos profissionais devidamente registrados, assegurando o cumprimento de normas de segurança e rastreabilidade (BRASIL, 2023). Adicionalmente, o Decreto nº 4.074/2002, alterado pelo Decreto nº 10.833/2021, determina que as empresas comercializadoras devem fornecer relatórios periódicos aos órgãos federais de saúde e meio ambiente, contendo dados sobre os tipos e quantidades de produtos vendidos, bem como informações sobre os compradores, com o objetivo de reforçar a transparência e a fiscalização.

Observou-se ainda uma variação no portfólio de produtos comercializados entre os estabelecimentos. Enquanto revendedores como R1 e R3 apresentaram uma maior diversidade de produtos, incluindo tratamentos de sementes, diferentes tipos de herbicidas e insumos para diversas fases do cultivo, outros, como R2, R4 e R5, apresentaram uma oferta mais restrita, concentrada em herbicidas e fungicidas.

Dentre os revendedores entrevistados, o participante R4 destacou o glifosato como o produto mais vendido, o que corrobora os dados nacionais que apontam esse princípio ativo como líder de vendas no Brasil, seguido por ingredientes como 2,4-D e atrazina (IBAMA, 2022). Os herbicidas, inseticidas e fungicidas também figuram como os principais grupos de agrotóxicos utilizados na agricultura brasileira, especialmente em sistemas de monocultivo em larga escala, dada sua eficácia na maximização da produtividade agrícola (Souza, 2017).

4.3. Destino das Embalagens de Agrotóxicos pelos Produtores

Todos os lojistas reconhecem a existência de uma variação sazonal significativa na demanda por agrotóxicos, diretamente relacionada ao ciclo agrícola da região. O período de safra, que se estende principalmente de setembro a maio, é consistentemente apontado como o momento de maior demanda. Durante essa fase, o início da safra (entre setembro e novembro) é descrito como o período mais intenso, especialmente para a compra de herbicidas, que são usados para preparar o solo antes da implantação das culturas.

Os relatos de R1 e R4, por exemplo, enfatizam a sequência de produtos demandados durante a safra, com o herbicida sendo o primeiro insumo a ser utilizado, seguido pelo tratamento de sementes, fungicidas e inseticidas. Essa cadeia de consumo reflete o desenvolvimento das culturas agrícolas e as necessidades de proteção das plantas contra pragas e doenças em cada estágio do ciclo.

Por outro lado, o período de entressafra, identificado pelos lojistas como ocorrendo entre junho e setembro, é caracterizado pela queda acentuada na demanda por agrotóxicos. Durante esse período, as plantações são reduzidas ou ausentes, diminuindo a necessidade de controle de pragas e tratamento de culturas. No entanto, R2 menciona que as negociações com os agricultores ainda ocorrem durante a entressafra, mesmo que as vendas efetivas sejam mais expressivas na safra.

4.4. Estímulos Informativos sobre a devolução das embalagens

Os relatos dos lojistas indicam que a orientação sobre a tríplex lavagem das embalagens de agrotóxicos é uma prática comum e amplamente disseminada entre os clientes. Todos os lojistas afirmam fornecer orientações claras sobre a necessidade de realizar a tríplex lavagem para garantir que as embalagens sejam devolvidas sem resíduos, facilitando o descarte adequado e a reutilização segura dos materiais. Essas práticas estão em conformidade com o Art. 41, §7º da Lei nº 14.785/2023, que obriga os revendedores a fornecerem essas orientações (Brasil, 2023).

R1 menciona que os clientes lavam as embalagens ao máximo durante o processo de pré-mistura, buscando não apenas realizar a lavagem correta, mas também aproveitar o máximo do produto. Esse relato sugere que a tríplex lavagem é vista não apenas como uma exigência ambiental ou legal, mas também como uma prática que traz benefícios econômicos aos produtores.

Além das orientações verbais, R3 e R4 destacam que a indústria promove treinamentos regulares para os agricultores, com foco na tríplex lavagem e na perfuração das embalagens, garantindo que elas não sejam reutilizadas de maneira inadequada. R3 se refere a essas orientações como parte das "regras de ouro da agricultura", destacando a importância dessas práticas para o setor. R4 reforça que as empresas de insumos, especialmente no ramo dos defensivos agrícolas, são proativas em treinar e educar os produtores sobre o descarte correto.

R5, além de mencionar a tríplex lavagem, destaca a realização de palestras em escolas rurais, ampliando o alcance da conscientização sobre as práticas corretas de descarte de embalagens e o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Isso reflete um compromisso mais amplo com a educação das comunidades rurais sobre o manejo seguro de agrotóxicos e o impacto ambiental. Por outro lado, R2 relata que muitos de seus clientes já chegam bem-informados sobre as práticas de descarte, sugerindo que a conscientização sobre a tríplex lavagem e o retorno das embalagens

já está bem consolidada entre os agricultores, o que facilita o processo de devolução e minimiza problemas com embalagens não adequadamente limpas.

Os lojistas desempenham um papel ativo na orientação sobre o descarte adequado de embalagens de agrotóxicos, com ênfase na tríplice lavagem. Além das orientações diretas, há um esforço contínuo de treinamento e conscientização, tanto por parte das lojas quanto das empresas fornecedoras de insumos. A realização de palestras e a promoção do uso de EPI reforçam a necessidade de seguir práticas seguras e responsáveis no manuseio dos produtos. Embora alguns clientes já demonstrem conhecimento consolidado sobre essas práticas, a educação contínua é vista como essencial para garantir a adesão às normas de descarte e contribuir para a sustentabilidade do setor.

4.5. Percepções sobre a adesão da devolução

Os lojistas relatam uma alta adesão dos agricultores ao programa de devolução de embalagens vazias de agrotóxicos, com várias razões para o sucesso do programa emergindo nos relatos. Todos destacam que os produtores seguem as normas de devolução, impulsionados tanto por fatores externos, como a fiscalização, quanto pela conscientização ambiental.

R1 e R3 apontam que a fiscalização rigorosa desempenha um papel fundamental para garantir que os agricultores devolvam as embalagens. R1 menciona que, no passado, essa fiscalização era limitada, mas que atualmente os produtores são inspecionados de forma mais eficaz, o que resultou em uma maior adesão ao programa. R3 complementa essa visão, destacando que a ameaça de multas e sanções para quem não seguir as normas é outro fator importante, pois os agricultores estão conscientes dos riscos de manter as embalagens na propriedade.

Para R2, o comportamento dos agricultores é direto e adequado: "devolve tudo o que compra". Isso indica que os produtores estão totalmente cientes de suas responsabilidades e cumprem com o programa de forma automática, sem maiores dificuldades.

Além da fiscalização e das obrigações legais, os lojistas também destacam um crescente compromisso com a sustentabilidade ambiental. R4 avalia que a maioria dos agricultores aceita o programa de devolução "de bom grado", pois entende a importância de descartar corretamente as embalagens para evitar impactos ambientais. R5 vai além, apontando que a adesão ao programa não é apenas uma questão de cumprimento de normas, mas também uma forma de preservar o meio ambiente para as futuras gerações, demonstrando uma conscientização ecológica entre os agricultores.

R5 também enfatiza o caráter obrigatório do programa, destacando que a adesão é reforçada por medidas legais, como multas, o que torna o cumprimento não apenas uma escolha, mas uma exigência. Isso demonstra que, embora a conscientização ambiental tenha crescido, a adesão também depende de mecanismos punitivos que garantem o cumprimento das normas. A adesão ao programa de devolução de embalagens é considerada muito alta pelos lojistas, com os agricultores cumprindo as exigências de forma consistente. A fiscalização rigorosa e a ameaça de punições desempenham papéis importantes nesse sucesso, enquanto a conscientização ambiental também é um fator relevante. Os agricultores reconhecem o impacto ambiental do descarte incorreto e veem a devolução das embalagens como uma obrigação para preservar o meio ambiente.

4.6 Barreiras à devolução

Os relatos dos lojistas revelam opiniões diversas sobre o impacto da localização na logística reversa de embalagens de agrotóxicos. Enquanto alguns lojistas acreditam que a distância entre o produtor e os pontos de coleta pode dificultar a devolução das embalagens, outros argumentam que essa questão não deve ser considerada um obstáculo significativo.

R3 e R4 apontam que a distância dos produtores em relação aos centros de coleta afeta diretamente a logística reversa. R3 menciona que, em alguns casos, os produtores estão a até 200 quilômetros da loja, o que se torna um desafio, especialmente durante o período de chuvas, quando as estradas de terra ficam intransitáveis. R4 reforça essa ideia, destacando que a localização distante pode aumentar os custos de transporte e frete para devolver as embalagens, tornando o processo mais oneroso para os agricultores.

Por outro lado, R2 discorda da ideia de que a localização influencia a devolução das embalagens. Ele afirma que as fazendas estão próximas e que não há dificuldades significativas na logística reversa. Para ele, qualquer alegação de problemas devido à distância seria uma desculpa dos produtores para não cumprir as normas de devolução. R1 compartilha uma visão semelhante, afirmando que os produtores não têm alternativa a não ser devolver as embalagens, independentemente de estarem perto ou longe dos centros de coleta. A quantidade de embalagens gerada exige que os agricultores devolvam os recipientes adequadamente, pois outras opções, como queimar ou enterrar, não são viáveis.

Além disso, R5 introduz um novo elemento na discussão: para ele, a fiscalização e a disciplina dos usuários são os principais fatores que impactam a logística reversa, mais do que a localização. Ele argumenta que, com o transporte adequado, a devolução deve ocorrer sem grandes problemas, mesmo que a fazenda esteja distante do centro de coleta. A falta de fiscalização e o descumprimento das normas pelos agricultores seriam os verdadeiros obstáculos.

A distância entre as fazendas e os centros de coleta é vista como um fator limitante para a logística reversa por alguns lojistas, especialmente quando há grandes deslocamentos e custos de frete envolvidos. No entanto, outros lojistas, como R1 e R2, acreditam que a distância não deve ser considerada uma barreira, uma vez que a devolução das embalagens é obrigatória e os agricultores não têm outras opções de descarte viáveis. Para R5, a maior preocupação está na fiscalização e na disciplina dos produtores, que são fatores mais críticos do que a localização. A logística reversa, portanto, depende tanto da infraestrutura disponível quanto da responsabilidade dos agricultores em cumprir as normas estabelecidas.

A situação em Bom Jesus reflete esses desafios. Segundo a representante da central do (Instituto Nacional de Embalagens Vazias (INPEV) no município, a principal barreira à efetivação da logística reversa é a ausência de conscientização. Muitos produtores ainda adotam práticas irregulares, como queima, enterramento ou reutilização de embalagens. Esses dados indicam que a adesão ao sistema vai além da localização geográfica, sendo determinada, sobretudo, pela existência de um sistema eficaz de suporte técnico, fiscalização ativa e educação ambiental contínua.

4.7. Atuação dos lojistas para estimular a devolução

Os lojistas apresentaram várias sugestões para melhorar a logística reversa de embalagens de agrotóxicos, com destaque para o aumento do número de pontos de coleta, a conscientização dos produtores e o fortalecimento da fiscalização.

A sugestão mais recorrente é a necessidade de criar mais pontos de coleta. R1, R3, R4 e R5 acreditam que o aumento no número de locais de coleta, especialmente em áreas mais distantes, facilitaria o processo de devolução, particularmente para os pequenos produtores. R1 destaca que pontos de coleta mais próximos ajudariam a reduzir a distância que os agricultores precisam percorrer, enquanto R5 reforça que essa medida seria especialmente útil em regiões com menor infraestrutura.

Por outro lado, R2 sugere que, em vez de aumentar os pontos de coleta, a prioridade deveria ser uma fiscalização mais rigorosa. Ele acredita que os pontos de coleta já são suficientes, mas que muitos produtores não estão cumprindo as regras de devolução de forma adequada, e uma fiscalização mais eficaz garantiria que todos seguissem as normas de descarte correto.

A educação e conscientização dos produtores também foram apontadas como aspectos fundamentais para a melhoria da logística reversa. R3 e R4 sugerem que mais campanhas de conscientização sejam implementadas, com foco nos pequenos produtores, que muitas vezes não têm o mesmo nível de acesso à informação. R3 destaca que todos os produtores, independentemente do porte, precisam estar cientes da importância da devolução correta das embalagens.

Outra sugestão interessante veio de R5, que propôs a criação de incentivos para os produtores que devolvem as embalagens corretamente. Ele acredita que a introdução de algum tipo de benefício ou recompensa poderia motivar os agricultores a aderirem ao processo de logística reversa, principalmente aqueles que ainda não têm plena consciência da importância do descarte adequado.

As sugestões para melhorar a logística reversa de embalagens de agrotóxicos incluem a criação de mais pontos de coleta em regiões distantes, a intensificação das campanhas de conscientização para educar os produtores sobre a importância do descarte correto e a implementação de incentivos para motivar os agricultores a cumprirem as normas. Além disso, a fiscalização rigorosa foi destacada como uma necessidade para garantir que todos os produtores devolvam as embalagens corretamente. A combinação dessas estratégias pode tornar o sistema de logística reversa mais eficiente e acessível para todos os envolvidos.

4.8. Avaliação do estágio atual da logística reversa no Município

Os lojistas reconhecem que o processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos está avançando, mas destacam que ainda há desafios significativos a serem superados, principalmente no que diz respeito à conscientização dos pequenos produtores e à fiscalização.

R1, R3, e R5 acreditam que, embora o sistema esteja no caminho certo, ainda há um longo caminho pela frente. R1 aponta que o maior desafio atual é a conscientização dos pequenos produtores, que ainda têm dificuldade em compreender a importância da devolução correta das embalagens. R3 complementa essa visão, afirmando que o sistema está avançando, mas que o problema de acesso à informação para os pequenos produtores persiste, o que limita uma adesão mais ampla à logística reversa. R5 concorda que houve uma melhora considerável, mas ressalta que ainda é preciso fazer mais, tanto na conscientização quanto na fiscalização.

R2 e R5 colocam a falta de fiscalização como um dos principais obstáculos para o sucesso pleno da logística reversa. R2 acredita que muitos produtores ainda não se preocupam com a devolução adequada das embalagens, pois não há uma fiscalização suficientemente rigorosa. R5 reforça essa visão, afirmando que, apesar do progresso, a fiscalização ainda é insuficiente, o que compromete a eficácia do sistema.

Além disso, R4 observa que, embora o processo esteja funcionando, ainda faltam incentivos para os produtores, especialmente para aqueles que têm mais dificuldade de acesso às informações ou enfrentam barreiras logísticas. Ele sugere que campanhas de conscientização e a criação de mais pontos de coleta seriam medidas importantes para aumentar a adesão dos agricultores e tornar o sistema mais eficiente.

A avaliação dos lojistas é de que o sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos está progredindo, mas ainda há desafios a serem superados, especialmente em relação à conscientização dos pequenos produtores e à fiscalização. Enquanto alguns veem melhorias, há consenso de que é necessário aumentar a educação, a fiscalização e os incentivos para garantir a adesão de todos os produtores ao processo. Apesar dos avanços, o sistema ainda precisa de melhorias para se tornar plenamente eficaz e alcançar todos os agricultores de maneira mais equitativa.

O Estado do Piauí dispõe de normativas específicas sobre o uso de agrotóxicos e a logística reversa. A Lei Estadual nº 5.626/2006 regula o uso, manuseio e transporte desses produtos, enquanto o Decreto nº 20.498/2022 estabelece diretrizes para a implementação da logística reversa de embalagens, definindo as atribuições dos diferentes atores envolvidos (Piauí, 2022). O Piauí foi pioneiro no Nordeste ao instituir regulamentação própria sobre o tema, consolidando a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, revendedores, usuários e órgãos públicos.

Conforme o art. 8º do referido decreto, as entidades gestoras devem apresentar anualmente, até 31 de março, relatórios comprovando a execução dos Planos de Logística Reversa à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A fiscalização do cumprimento cabe a essa mesma secretaria, em parceria com a Secretaria da Fazenda, nos termos da Lei Complementar nº 140/2011.

Apesar da existência de centros de recebimento e coletas promovidas pelo INPEV, tais iniciativas ainda são insuficientes para atender plenamente aos pequenos produtores em zonas rurais. Embora parte dos revendedores reconheça que a legislação é funcional, a carência de pontos de coleta acessíveis, aliada à fiscalização desigual, compromete sua efetividade, sobretudo entre agricultores familiares.

4.9. Logística Reversa como ferramenta de proteção ambiental

Os lojistas são unânimes em reconhecer a importância crítica da logística reversa de embalagens de agrotóxicos para a preservação do meio ambiente. Eles destacam que a prática é essencial para garantir a sustentabilidade em áreas agrícolas e prevenir os impactos negativos que o descarte inadequado poderia causar.

R1, R4, e R5 enfatizam a logística reversa como um elemento fundamental para manter o meio ambiente protegido. R1 acredita que essa prática é crucial para garantir a sustentabilidade e a proteção ambiental de longo prazo. R4 concorda, acrescentando que, sem um controle rigoroso sobre a devolução das embalagens, os impactos ambientais seriam muito negativos. R5 complementa essa visão,

salientando que, em regiões de uso intensivo de defensivos, como áreas agrícolas, a logística reversa é crucial para manter o ambiente protegido e evitar danos severos.

R2 ressalta que a logística reversa é uma responsabilidade coletiva, afirmando que todos os envolvidos, desde produtores até empresas e o governo, devem colaborar para que o processo funcione adequadamente. Ele também alerta que, sem essa prática, o impacto ambiental seria consideravelmente maior, tornando a logística reversa uma necessidade para reduzir os danos.

Por fim, R3 foca no impacto que o descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos pode ter em áreas rurais. Ele descreve a logística reversa como extremamente importante nessas regiões, onde o uso de defensivos é elevado e as consequências de um descarte incorreto poderiam ser devastadoras para o meio ambiente local.

A logística reversa de embalagens de agrotóxicos é vista pelos lojistas como essencial para a preservação ambiental e para a sustentabilidade das práticas agrícolas, especialmente em áreas onde o uso de defensivos é intenso. Os lojistas reconhecem que essa prática não apenas previne danos ambientais graves, mas também é uma responsabilidade compartilhada entre todos os atores envolvidos no processo. A adesão à logística reversa é fundamental para garantir a proteção do meio ambiente e reduzir os impactos negativos causados pelo descarte inadequado de embalagens.

As percepções dos revendedores evidenciam que a logística reversa transcende sua função operacional de destinação de resíduos. Ela representa um pilar fundamental de um modelo de desenvolvimento agrícola mais sustentável, com potencial para promover equilíbrio entre produtividade, preservação ambiental e saúde pública. Nesse sentido, fortalecer a logística reversa significa não apenas atender às exigências legais, mas consolidar uma cultura de responsabilidade socioambiental no setor agropecuário.

5 Conclusão e Contribuições

A pesquisa sobre a logística reversa de embalagens de agrotóxicos em Bom Jesus-PI permitiu entender as percepções dos revendedores sobre o sistema de coleta e devolução, identificando os desafios enfrentados e sugestões para melhorias. O estudo buscou analisar o conhecimento dos revendedores sobre a eficácia da logística reversa, os principais obstáculos ao cumprimento das normas e as propostas para aprimorar o processo.

Com base na análise dos dados fornecidos pelos revendedores, conclui-se que a logística reversa de embalagens de agrotóxicos em Bom Jesus-PI é funcional, e os participantes da cadeia possuem conhecimento e exercem as responsabilidades estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Entre essas responsabilidades estão ações de orientação técnica e educacional voltadas aos produtores. Contudo, foram identificados gargalos que comprometem a eficiência plena do sistema no município.

Os principais desafios incluem a insuficiência de unidades de coleta, que dificulta o acesso dos produtores localizados em áreas mais distantes, pois há apenas um centro de recebimento na cidade. Pequenos produtores, em especial, enfrentam maiores dificuldades, tanto pela distância quanto pela falta de conscientização e recursos, mesmo com as ações educativas e as coletas itinerantes promovidas pelo INPEV e por revendedores.

Outro desafio significativo é a falha fiscalizatória, decorrente da insuficiência de recursos financeiros e humanos para alcançar áreas remotas. Essa deficiência impede uma atuação mais efetiva na verificação do cumprimento das normas e na orientação dos produtores, especialmente os pequenos, que frequentemente enfrentam dificuldades em seguir as diretrizes estabelecidas.

As sugestões dos revendedores para aprimorar o sistema incluem : Aumento de Pontos de Coleta: Estabelecer unidades próximas aos polos produtivos para facilitar a devolução de embalagens; Criação de Cooperativas de Reciclagem: Fomentar iniciativas locais que integrem a gestão de resíduos ao desenvolvimento sustentável; Fortalecimento da Fiscalização e Educação Ambiental: Investimentos públicos em campanhas educativas e em maior fiscalização, sobretudo em áreas remotas; Caravanas Móveis: Ampliar as coletas itinerantes para alcançar produtores em áreas de difícil acesso, levando o serviço diretamente às propriedades; Incentivos Fiscais: Implementar benefícios que estimulem os produtores a aderirem às normas e práticas da logística reversa.

Essas contribuições enriquecem o presente estudo ao oferecerem soluções práticas e viáveis que podem orientar futuras melhorias no sistema de logística reversa em Bom Jesus-PI. Além disso, as sugestões apresentadas pelos revendedores trazem inovações que não haviam sido incluídas ou percebidas em estudos anteriores, como a criação de cooperativas de reciclagem, e a implementação de caravanas móveis para ampliar o alcance de todos os produtores da região e ações de devolução das embalagens. Essas propostas, além de responderem aos desafios identificados no contexto local, contribuem para aprimorar a logística reversa em outras regiões com características e desafios semelhantes.

A pesquisa apresentou limitações, principalmente no que diz respeito à falta de estudos específicos sobre a logística reversa de embalagens de agrotóxicos, em especial, no estado do Piauí e municípios, o que restringiu as referências para contextualizar e comparar os dados obtidos. O estudo objetivou estudar somente os revendedores de agrotóxicos da cidade, proporcionando uma visão das percepções desse grupo, mas sem incluir outros atores importantes, como os produtores rurais da região e os órgãos de fiscalização. Investigar a dinâmica em outros municípios do Piauí também seria fundamental para identificar especificidades regionais, comparar práticas e desafios, e propor soluções mais direcionadas às realidades locais, contribuindo para o fortalecimento das políticas e práticas de sustentabilidade no agronegócio estadual.

Referências Bibliográficas

BALSAN, E. S. **Modernização da agricultura e o meio ambiente**: o caso da bacia hidrográfica do rio Uruguai. São Paulo: Annablume, 2006.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Presidência da República, 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em: 13 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre o controle e o uso de produtos agrotóxicos e afins. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 dez. 2023.

CARDOSO, D. R.; OLIVEIRA, F. S.; CHELLI, M. H. Análise de conteúdo como técnica de interpretação qualitativa em pesquisas. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 1–12, 2021.

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002**. Dispõe sobre a gestão de resíduos da construção civil. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=684. Acesso em: 11 nov. 2024.

FERNANDES, D. Seis cidades respondem por 72% da produção agrícola do Piauí, diz IBGE. **GP1**, Teresina. 16 set.2024. economia e negócios, 2024. Disponível em: <https://www.gp1.com.br/economia-e-negocios/noticia/2024/9/16/seis-cidadesrespondem-por-72-da-producao-agricola-do-piaui-diz-ibge-578079.html>. Acesso em: 17 set. 2024.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatórios de comercialização de agrotóxicos. IBAMA. Publicado em: 29 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-ebiologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>. Acesso em: 15 nov. 2024.

LANZONI, G.V; FIEDLER, L.; MIECOANSKI, F. R. Logística reversa: um estudo das embalagens de agrotóxicos em Maringá e região. **Revista ComSus**, v. 10, n. 2, p. 79-95, 2023. Disponível em: <https://erevista.unioeste.br/index.php/comsus/article/view/33056>. DOI: <https://doi.org/10.48075/comsus.v10i2.33056>. Acesso em: 25 set. 2024.

MACHADO, A. P.; SILVA, D. R. Metodologia da pesquisa qualitativa na prática: desafios e estratégias. **Revista Conhecimento Interativo**, v. 7, n. 1, p. 33–47, 2022.

MACHADO, L. de P.; PEDROZA, M. M.; OLIVEIRA, L. R. A. Preparation of a master plan for reverse logistics of empty post-consumer pesticide packaging in the State of Tocantins. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales**, vol. 16, n. 2, pp. 386–397, ago. 2023.

MANFROI, C. **Dicionário do produtor rural**: safra, safrinha e entressafra. **Blog Siagri**, 12 mar. 2021. Disponível em: <https://www.siagri.com.br/safra-safrinha-eentressafra/>. Acesso em: 12 set. 2024.

MENDONÇA, L. M. *et al.* Sustentabilidade e inovação no agronegócio brasileiro: desafios e oportunidades. **Revista de Administração e Inovação**, v. 20, n. 2, p. 115–129, 2023.

NOVO, B. N. Um breve estudo sobre a cidade de Bom Jesus PI. **Empório do Direito**, 3-20, 2021. Disponível em : <https://emporiiododireito.com.br/leitura/umbreve-estudosobre-a-cidade-de-bom-jesus-pi> . Acesso em 15 de julho de 2024.

PAULILLO, Luiz Fernando. **Sobre o desenvolvimento da agricultura brasileira: concepções clássicas e recentes**. In: BATALHA, M. O. (org.) *Gestão Agroindustrial*. GEPAL, 3. Ed., vol. 1, São Paulo: Ed. Atlas, 2013.

PAZ, J. V; REZENDE, V. T; GAMEIRO, A. Agrotóxicos no Brasil: entre a produção e a segurança alimentar. **Jornal da USP**, [s.l.], 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=711859>. Acesso em: 4 ago. 2024.

PIAUÍ (Estado). **Decreto nº 20.498, de 13 de janeiro de 2022.** **Legisweb**, 13 jan. 2022. Teresina-PI, 13.jan.2022, Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=426309>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

RAMOS, J. C. O. *et al.* Riscos Do Descarte Inadequado De Embalagens De Agrotóxicos. **Mobilizar o Conhecimento para Alimentar o Brasil**, v. 2018, p. 170-9, 2018.

SENA, L. B.; BARBUDA, A. S. O uso indiscriminado dos agrotóxicos e os danos causados ao meio ambiente. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <<https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/1314/1277>>. Acesso em: 14 jul. 2024.

SOARES, I.V.; REVELLEAU, A. C. Gerenciamento dos resíduos sólidos e a logística reversa para embalagens de agrotóxicos. **Revista Direito à Sustentabilidade**, v. 2, n. 4. Disponível em: <<https://erevista.unioeste.br/index.php/direitoasustentabilidade/article/view/15140/10282>>. Acesso em: 13 jul. 2024.

SOUZA, G. L.R. História do agronegócio no Brasil. **Folha Acadêmica do CESG**, n. 13, jan.-mar. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.cesg.edu.br/index.php/folhaacademica/article/view/353>>. Acesso em: 13 jul. 2024.

SOUZA, J. A.; JÚNIOR, I. P.; VIEIRA, S. C. Logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos: conscientizar para fomentar um agronegócio sustentável. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S. I.], v. 13, n. 2, 2017. DOI: 10.17271/1980082713220171550. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/1550>. Acesso em: 13 set. 2024.

SOUZA, R. F.; KHAN, A. S. Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 39, n. 2, p. 81–104, 2019.

36º ENANGRAD