



BARREIRAS AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AGRONEGÓCIO: A SITUAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

**Denys Rochester Sousa da Frota¹,
Viviane Pereira Salas Roldan², Augusto César de Aquino Cabral³,
Sandra Maria dos Santos¹¹, Maria Naiula Monteiro Pessoa¹²**

RESUMO

O objetivo geral deste artigo foi investigar as principais barreiras para o desenvolvimento do sistema de logística reversa de embalagens de produtos agrotóxicos no Estado do Ceará. A abordagem de pesquisa utilizada foi a qualitativa, com uso das estratégias de pesquisa documental e de campo. A pesquisa de campo foi realizada por meio da aplicação de entrevista com 15 atores que trabalham em órgãos que lidam diretamente com dados agropecuários. Destaca-se como contribuições do estudo, a elaboração de um quadro de direcionadores estratégicos da cadeia reversa de embalagens de produtos agrotóxicos, com base nas dimensões de Leite (2012), utilizado para a análise dos dados coletados. Os resultados da pesquisa destacam que as barreiras à logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Estado do Ceará, estão relacionadas a fatores legais, logísticos, econômicos, culturais e de legitimidade. A barreira legal consiste na falta de uma maior atuação do Poder Público, quanto à fiscalização e apoio financeiro, logístico e educativo. Barreiras logísticas se referem à inexistência de centrais de coletas de embalagens e de apoio dos comerciantes. Não há uma tradição no Estado do Ceará quanto a boas práticas de descarte de embalagens produtos agrotóxicos, sendo uma barreira cultural. Custos de adesão a um sistema de logística reversa e desinteresse dos consumidores quanto à origem dos produtos agrícolas são, respectivamente, barreiras econômicas e de legitimidade.

Palavras-chave: Logística reversa, embalagens, produtos agrotóxicos.

¹ Graduado em Administração de Empresas pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: denysrochester@gmail.com

² Mestre em Administração e Controladoria - UFC. Professora Assistente III do Centro Univ. Estácio do Ceará. E-mail: vsalasroldan@gmail.com

³ Doutor em Administração / UFMG. Professor Associado II da UFC, PPGAC. E-mail: cabral@ufc.br

¹¹ Doutor em Economia / UFPE. Professor Associado da UFC, PPGAC. E-mail: smsantosufc@gmail.com

¹² Doutor em Engenharia de Produção/ UFSC. Professor Associado IV da UFC, PPGAC. E-mail: naiula@ufc.br

1 INTRODUÇÃO

Diante do grande dilema entre o desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente, encontramos o desafio de aliar os dois lados desta dicotomia e encontrar soluções práticas e eficazes para que ambas possam caminhar juntas e promover o bem-estar de todos. Existem três tipos básicos de caminhos de resposta à indagação “o que é desenvolvimento?”. A mais frequente é tratar o desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico, a segunda é afirmar que o desenvolvimento não passa de rele ilusão, o terceiro caminho é o mais complexo, por isso é o mais desafiador. Recusar as duas saídas mais triviais e tentar explicar que o desenvolvimento nada tem de quimérico e nem pode ser amesquinçado como crescimento econômico. O terceiro caminho é o desenvolvimento sustentável, algo que parece utópico do ponto de vista econômico, mas que não pode ser apenas analisado por esta perspectiva. Este é o caminho que Veiga (2008) chamou de o grande desafio do século XXI.

No centro desta discussão está o setor primário da economia que por muitas vezes foi considerado vilão na área da preservação ambiental. No caso específico do uso de produtos agrotóxicos nas plantações, estas práticas eram as piores possíveis, principalmente nas ações relativas ao descarte das embalagens plásticas destes defensivos agrícolas.

Na década de 60, quando os agrotóxicos começaram a ser mais utilizados no Brasil, os agricultores, sem alternativas, enterravam, queimavam ou jogavam nos rios as embalagens vazias. Embora a lei existisse, e devesse ser cumprida, não havia um mecanismo que facilitasse o seu cumprimento e que sistematizasse não só o recolhimento destas embalagens como também o seu reaproveitamento através da reciclagem.

Esta lacuna foi ocupada pelo inpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. A entidade tem a missão de gerenciar toda a cadeia do sistema de devolução de embalagens, desde a fabricação até o destino final. Sua participação efetiva em toda a cadeia produtiva de defensivos agrícolas é de suma importância e afeta positivamente não só o mercado, mas também a imagem do

Brasil perante as organizações internacionais e a opinião pública mundial, agregando valor aos produtos agrícolas produzidos nos campos brasileiros.

No Ceará, o Sistema Campo Limpo, sistema de logística reversa de embalagens de produtos agrotóxicos gerenciado pelo inpEV, ainda funciona de forma precária, pois existe um único posto de coleta para todo o Estado, localizado na cidade de Ubajara. A melhor estruturação dos processos logísticos deste sistema de logística reversa é fator fundamental para o sucesso da produção agrícola no Ceará, das ações de preservação do meio ambiente e do desenvolvimento da economia do Estado devido à sua importância na cadeia produtiva cearense. Diante do exposto, pretendeu-se responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais as principais barreiras para o sucesso da implantação da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Estado do Ceará?

Considera-se neste estudo que as principais barreiras para o sucesso da implantação da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Estado do Ceará estão relacionadas aos direcionadores estratégicos de logística reversa, em especial os fatores econômicos, governamentais, e logísticos.

Partindo do problema de pesquisa, o objetivo geral deste estudo foi investigar as principais barreiras para o desenvolvimento do sistema de logística reversa de agrotóxicos no Estado do Ceará. Como objetivos específicos, pretendeu-se: 1) Caracterizar a situação do uso de agrotóxicos no Ceará; 2) Investigar as barreiras ao desenvolvimento da logística reversa de agrotóxicos no Estado do Ceará; 3) Levantar ações que podem contribuir para o desenvolvimento da logística reversa de agrotóxicos no Estado.

A referida pesquisa visa contribuir com o planejamento do crescimento das atividades agrícolas no Estado do Ceará, por entender que este ramo de atividade é parte fundamental no desenvolvimento da economia do Estado e possui grande potencial produtivo. Ressalta-se que na revisão bibliográfica sobre a temática logística reversa de embalagens de agrotóxicos foram encontrados apenas dezesseis estudos publicados em periódicos nacionais e seis em internacionais, o que torna esse estudo uma importante iniciativa no meio acadêmico.

Apesar do corpo restrito de estudos sobre essa temática, o número de publicações acadêmicas em torno da logística reversa em geral têm crescido entre

1995 a 2005, conforme pesquisa de Rubio, Chamorro e Miranda (2008) em 186 artigos acadêmicos em 26 revistas acadêmicas internacionais reconhecidas.

O conteúdo deste estudo está dividido em quatro partes, além desta introdução. A primeira seção apresenta: os aspectos conceituais da logística reversa; direcionadores estratégicos da organização da cadeia reversa; o sistema brasileiro de destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos; estudos anteriores sobre Logística Reversa de embalagens de agrotóxicos. A segunda seção apresenta a metodologia adotada na pesquisa, e as duas últimas seções tratam dos resultados e considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística reversa

Segundo o CLM (*Council of Logistics Management*) apud Ballou (2004), logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Dentre os processos que se caracterizam como operações logísticas, Ballou (2004) destaca: serviços ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento de pedidos, peças de reposição e serviços de suporte, escolha de locais para a fábrica e armazenagem (análise de localização), embalagem, manuseio de produtos devolvidos, reciclagem de sucata, tráfego e transporte, armazenagem e estocagem.

De acordo com Ballou (2004) a logística trata da criação de valor. Valor para os clientes, fornecedores e para todos aqueles que têm nela interesses diretos. Esta ideia é qualitativa, mas pode ser medida quantitativamente através do *feedback* dos clientes.

No que tange à logística reversa, ela já era praticada há muitos anos atrás, mas não tinha essa nomenclatura e nem tinha a importância que tem atualmente devido a grande corrente que se estabeleceu no mundo por conta das questões

ambientais. Os primeiros estudos sobre logística reversa surgiram nas décadas de 70 e 80, tornando-se uma temática mais visível, a partir da década de 90 (LEITE, 2009).

Segundo Guarnieri (2011), a logística reversa faz parte da logística verde, a primeira, como parte da operacionalização de retorno dos resíduos sólidos e sua revalorização e reinserção econômica, e a segunda, mais abrangente, trata de todos os processos visando atender aos princípios de sustentabilidade ambiental.

Atualmente, o tempo de vida mercadológico e útil dos produtos tem se tornado menor. Novos modelos são introduzidos de forma mais rápida, acentuando a tendência para a descartabilidade, ou seja, aumentando a quantidade de produtos sem uso ou obsoletos, e a necessidade da criação de estratégias para que estes, de alguma forma, retornem ao ciclo produtivo das empresas para recuperação de valor (LEITE, 2009).

A quantidade crescente de produtos de pós-consumo tem esgotado os sistemas tradicionais de disposição final, aumentando a poluição e os riscos de contaminação da natureza. Nesse contexto e objetivando atender o interesse dos diversos *stakeholders*, e a visão de competir, colaborar e inovar, as organizações têm inserido estratégias de redução do impacto do pós-consumo no seu planejamento empresarial (LEITE, 2009).

A logística verde se preocupa com o crescimento econômico desenfreado e sem escrúpulos que se utiliza de técnicas e matérias-primas suspeitas do ponto de vista socioambiental até os danos causados à saúde do meio-ambiente e da sociedade pelos agentes. Estes ciclos de produção são estudados pela logística verde para torná-los mais adequados aos princípios da produção limpa e proporcionar um crescimento sustentável da economia em todos os seus setores e ainda contribuindo para agregar valor aos produtos (GUARNIERI, 2011).

Pode-se dizer, dessa forma, que a evolução da perspectiva da logística reversa está fundamentada em dois aspectos principais: o foco ambiental e o foco econômico-ambiental. Este último se refere ao ato de recuperar os custos de produção, em um contexto de escassez ou encarecimento das matérias-primas (RAZZOLINI FILHO, 2011). Esse valor econômico nem sempre é fácil de ser mensurado, com exceção dos casos em que ocorre reaproveitamento pela

remanufatura ou substituição de matérias-primas primárias pelas de natureza secundárias ou recicladas (LEITE, 2009).

O reaproveitamento por meio de um processo de remanufatura tem garantido às empresas preços bastante competitivos, com custos que geralmente correspondem a 20% dos custos originais. Também, a economia reversa pode chegar a representar cerca de 70% de economia direta quando se substitui matérias-primas primárias por secundárias, como o caso das embalagens de alumínio de bebidas no Brasil (LEITE, 2009).

No entanto, em geral, há uma elevada dispersão geográfica das empresas que compõem as cadeias produtivas reversas de pós-consumo, que em consequência, apresentam porte inferior em comparação às empresas da cadeia produtiva direta. Isso ocorre, pois a coleta dos bens de pós-consumo se dá em pontos diversos e dispersos, e até chegar à fase de reaproveitamento acontecem sucessivas consolidações (LEITE, 2009).

A dispersão geográfica e a diferença de porte acima discutidas leva ao surgimento de monopólios ou oligopólios nos mercados de materiais secundários ou reciclados, gerando uma relação desproporcional de barganha comercial entre as empresas das cadeias reversa e direta (LEITE, 2009).

Partindo desses aspectos, serão discutidos na seção seguinte os fatores de influência e direcionadores na organização da cadeia reversa, ou seja, os diversos aspectos que interferem na sua organização e estruturação.

2.2 Direcionadores estratégicos na organização da cadeia reversa

Nesta seção será discutido o que, no ponto de vista de Leite (2012), podemos chamar de direcionadores estratégicos da Logística reversa, consistindo nos fatores impulsionadores ou motivadores dos diversos programas empresariais voltados para o reuso ou reciclagem de produtos pós-consumo. Leite (2012) elaborou uma síntese dos principais direcionadores estratégicos que levantou em sua revisão de literatura, destacados no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Direcionadores estratégicos da Logística Reversa

Autor	Direcionadores
Kopicki et al. (1993)	Legislações regulatórias, funcionários e pressões da sociedade.
Fuller e Allen (1995)	Comprometimento da sociedade com preceitos ecológicos; aumento dos custos ambientais nos negócios; o clima político-legal-regulatório; os avanços em tecnologia e desenho de produtos; localização adequada da origem e do destino dos produtos de retorno.
Stock (1998)	Redução de custos nas operações e nos custos dos serviços aos clientes; legislações; responsabilidade social.
Leite (1999)	Fatores econômicos; tecnológicos; governamentais; ecológicos e fatores logísticos.
Rogers e Tibben-Lembke (1999)	Cidadania corporativa; obrigações legais; motivação econômica.
Dowlatshahi (2000)	Custos; qualidade; serviço aos clientes; meio ambiente; legislações
Leite (2003)	Fatores econômicos, tecnológicos e logísticos e fatores modificadores legislativos e ecológicos.
De Brito (2004)	<i>Drivers</i> econômicos; legislativos; cidadania corporativa
Fleischman (2001)	<i>Drivers</i> econômicos, <i>marketing</i> e legais. Aspectos de proteção de ativos e prestação de serviços.

Fonte: Leite (2012).

Os fatores de ordem legal são destacados por todos os autores como direcionadores estratégicos da logística reversa. Na visão de Leite (2009), eles podem ser compreendidos como fatores que provocam alterações na organização do canal reverso, podendo ser denominados como modificadores das condições naturais de mercado, juntamente com os fatores ecológicos e de imagem corporativa. Assim é que o subsídio do governo à determinada matéria-prima, por exemplo, tenderá a reduzir o interesse pelo material vindo da reciclagem, gerando queda no seu preço.

Os fatores legais objetivam regulamentar e promover o retorno dos produtos ao ciclo produtivo, e podem ser gerados pelas seguintes motivações: reduzir os custos governamentais, para satisfação de pressões sociais e políticas, ou contribuir para melhorar o processo reverso, no desbloqueio de determinadas fases (LEITE, 2009).

Os fatores ecológicos se referem às motivações de sustentabilidade ambiental advindas de agentes do governo, sociedade e empresas. O comportamento desses agentes relacionados à preocupação com a preservação do meio ambiente podem provocar modificações na organização do canal logístico reverso (LEITE, 2009).

O alcance da legitimação de uma boa imagem corporativa junto aos diversos stakeholders é outro fator transformador da organização da logística reversa nas empresas. Nesse sentido, o não atendimento das exigências de preservação ambiental das partes interessadas no processo logístico custará caro para organização, pois uma vez que sua imagem seja comprometida negativamente, será difícil recuperá-la (LEITE, 2009).

Os fatores econômicos, tecnológicos e logísticos são considerados por Leite (2009) como influenciadores da organização do canal logístico para o alcance de sua eficiência.

Os fatores econômicos consistem nas condições que afetam a gestão de economia de custos logísticos relacionados à reintegração das matérias-primas secundárias ao ciclo produtivo das empresas, enquanto os fatores tecnológicos dizem respeito à disponibilidade de tecnologia para viabilizar o reaproveitamento do material captado no pós-consumo. É preciso que haja uma tecnologia para transformar os resíduos em matérias-primas recicladas que irão substituir as originais no processo produtivo (LEITE, 2009).

Os fatores logísticos dizem respeito às condições do sistema da cadeia reversa, no que concerne à localização, organização e sistema de transporte:

“centros de consolidação e adensamento de cargas dos materiais de pós-consumo, centros de processamento de reciclagem e usuários dos materiais reciclados, fontes primárias de captação, e processadores intermediários” (LEITE, 2009, p.90).

Leite (2012) avançando em sua análise sobre os direcionadores estratégicos de logística reversa, por meio de estudo empírico em 44 programas de implantação de logística reversa aplicados no Brasil, com coleta de dados primários e secundários, buscou identificar os principais direcionadores estratégicos desses programas. Como resultados da pesquisa, destacou-se o direcionador econômico em primeiro lugar, representando 50% dos casos; em segundo, a estratégia de prestação de serviços aos clientes para adição de valor (25%); em terceiro, destacou-se direcionador “ecológico” (16%); em quarto, a “imagem corporativa” (11%), e em quinto, a categoria “legal” (7%).

Realizando um estudo com 207 respondentes, distribuídos em 14 setores de atividade econômica, Silva e Leite (2012) buscaram analisar, por meio de aplicação de questionário eletrônico em um site de uma revista especializada de logística,

como os direcionadores estratégicos de Logística Reversa estão relacionados com os motivos do retorno e as políticas empresariais para destinação dos produtos de retorno. Por meio da aplicação de um modelo de equação estrutural, a pesquisa permitiu constatar que a adoção de um dos objetivos ou direcionadores estratégicos de logística reversa deve estar de acordo com o tipo de motivo do retorno do produto, sendo comprovado no estudo a influência dos motivos giro nos estoques e defeitos nos produtos sobre os direcionadores estratégicos.

Da mesma forma, a pesquisa comprovou que os direcionadores de logística reversa estão relacionados com as políticas adotadas pelas empresas, considerando-se que a maior ou menor disponibilidade de recursos dependerá do benefício que será gerado para a organização. A próxima seção irá caracterizar o sistema brasileiro de logística reversa de embalagens de agrotóxicos.

2.3 O sistema brasileiro de destinação final de embalagem vazias de agrotóxicos

Em 14 de dezembro de 2001 foi fundado o inpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, órgão responsável pelo gerenciamento do Sistema Campo Limpo, sistema de logística reversa de embalagens de produtos agrotóxicos. Sua operação teve início em março de 2002, com 74 postos e 80 centrais de recebimento funcionando e 89 em processo de construção.

O inpEV, em 2013, foi destaque na publicação Gestão Sustentável na Agricultura do MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, mostrando seu reconhecimento ao sucesso do sistema que recolheu 40.404 toneladas de embalagens vazias de produtos agrotóxicos, 8% a mais que em 2012.

Além do gerenciamento, presta assistência e orienta fabricantes, comerciantes e usuários de produtos agrotóxicos com a finalidade de divulgar e fazer cumprir todas as normas estabelecidas na legislação pertinente a esta área.

As atividades do inpEV são financiadas pelas empresas associadas. Segundo dados do próprio instituto, em 2012 foram recebidos em torno de R\$ 56,5 milhões que são investidos na sua maioria em infraestrutura, unidades de recebimento, logística, destinação final, comunicação e educação, assessoria jurídica, desenvolvimento tecnológico e projetos de sustentabilidade. Embora alguns custos

sejam compartilhados com usuários, comerciantes e o próprio governo, mais de 85% dos mais de R\$ 700 milhões já investidos no sistema desde 2002, são originados pela indústria de produtos agrotóxicos. A Lei nº 9.974/2000 estabeleceu as responsabilidades de cada agente participante do sistema de logística reversa e exigiu que suas determinações fossem seguidas por todos de forma integrada como se fossem elos de uma corrente.

De acordo com a legislação as responsabilidades estão assim resumidas:

- a) **Produtor Rural:** Fazer a lavagem tríplice das embalagens e inutilizá-las; Armazenar temporariamente na propriedade; Devolver no local indicado na nota fiscal dentro do prazo de 1 ano contado da data de compra do produto; Guardar o comprovante de devolução por 1 ano.
- b) **Indústria fabricante:** Retirar as embalagens vazias devolvidas nas unidades de recebimento; Dar a correta destinação final às embalagens (reciclagem ou incineração); Educar e conscientizar os agricultores.
- c) **Canais de distribuição / cooperativas:** Ao vender o produto, indicar o local de devolução na nota fiscal; Dispor e gerenciar local de recebimento; Emitir comprovante de devolução para agricultores; Educar e conscientizar os agricultores.
- d) **Poder público:** Fiscalizar o cumprimento das responsabilidades compartilhadas; Licenciar as unidades de recebimento; Educar e conscientizar os agricultores.

O Brasil é o país que dá destinação final a maior quantidade de embalagens plásticas primárias de agrotóxicos no mundo. Seu sistema de recolhimento, Sistema Campo Limpo, é referência mundial no assunto e é reconhecido internacionalmente pela sua qualidade e desempenho. Sua meta é a destinação ambientalmente correta de 100% das embalagens dos produtos agrotóxicos vendidos no Brasil e fortalecer todo o sistema e dar apoio a outras entidades que queiram desenvolver o mesmo trabalho.



Figura 2 – Esquema do fluxo do sistema.

Fonte: INPEV (2014)

O Sistema Campo Limpo conta com mais de 400 unidades em 25 estados e no Distrito Federal. Essas unidades são geridas por associações e cooperativas em cada unidade da federação e conta na maioria dos casos com o apoio do inPEV.

No que diz respeito a sua importância socioambiental, em 2012, o Sistema Campo Limpo evitou o gasto de 36,4 bilhões de litros de água; a emissão de 343 mil toneladas de CO₂; o consumo de energia equivalente ao abastecimento de 137 mil casas em um ano; a produção de 5 anos de lixo de uma cidade de 500 mil habitantes (INPEV, 2014).

A reciclagem é um processo legal que traz benefícios ao meio ambiente por economizar na produção de matéria-prima geralmente retirada da natureza, em algumas situações de forma degradante. As embalagens de produtos agrotóxicos depois de trituradas geram um material muito utilizado para fabricação de outros produtos: o polietileno de alta densidade, uma resina resistente que possibilita diversas alternativas de reaproveitamento.

Na seção seguinte serão destacados os resultados encontrados em estudos anteriores sobre a logística reversa de embalagens de agrotóxicos.

2.4 Estudos anteriores sobre Logística Reversa de embalagens de agrotóxicos

Nesta seção é apresentado o resultado da revisão de estudos anteriores que abordaram a logística reversa de agrotóxicos. Na análise destes estudos, buscou-se destacar os fatores direcionadores ou motivadores do comportamento dos atores para a adesão ao sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos, sintetizado no quadro 2.

Quadro 2 – Direcionadores estratégicos da cadeia reversa de Embalagens de Agrotóxicos

Fatores	Descrição	Autores
Legais	Precaução para evitar multas e outros problemas gerados pela fiscalização.	Brum e Henkes (2014); Campos, Lagos e Oliveira (2013); Lopes e Tonini (2013); Pereira Júnior et al. (2013); Ladeira, Maehler e Nascimento (2012); Sehnem, Simioni e Chiesa (2009); Sato, Carbone, e Moori (2006)
	Necessidade de atuação mais forte do Poder Público, na fiscalização e realização de eventos	Cantos et al. (2008), Nogueira e Dantas (2013), Lopes e Tonini (2013)
Econômicos	Porte do negócio	Oliveira et al. (2010), Veiga (2013)
	Poder aquisitivo dos produtores	Oliveira et al. (2010), Veiga (2013)
	Custo de descarte das embalagens	Oliveira et al. (2010)
	Obrigatoriedade é vista como um custo	Cantos et al. (2008)
	Redução de custos e ganhos econômicos	Sehnem, Simioni e Chiesa (2009), Lopes e Tonini (2013), Veiga (2013)
	Apoio financeiro das indústrias agroquímicas na estruturação e manutenção do sistema	Galvão et al. (2011), Cantos et al. (2008)
	Apoio financeiro dos revendedores de agrotóxicos na estruturação e manutenção do sistema	Cantos et al. (2008)
Logísticos	Custos elevados de transporte no Brasil	Veiga (2013)
	Não ter onde guardar as embalagens até devolver	Cantos et al. (2008)
	Falta de postos de recebimento das embalagens	Cantos et al. (2008)
	Distância entre a fazenda e o local de recebimento	Cantos et al. (2008)
	Desconhecimento da localização exata da Unidade de recebimento	Paulino e Nogueira (2014)
	Falta de comunicação entre revendedores e produtores	Paulino e Nogueira (2014)
	Falta de incentivo por parte dos comerciantes de agrotóxicos para a devolução das embalagens	Nogueira e Dantas (2013)
	Falta de veículos adequados para o transporte	Paulino e Nogueira (2014)
	Tipo de embalagens utilizadas pelos produtores	Souza e Gebler (2013)
	Apoio do poder público estadual e revendedores no transporte das embalagens	Campos, Lagos e Oliveira (2013)
Infraestrutura de reciclagem do Brasil é insatisfatória	Veiga (2013)	

Ecológicos	Percepção de que as embalagens são contaminantes do meio ambiente	Cantos et al. (2008), Campos, Lagos e Oliveira (2013), Lopes e Tonini (2013), Ladeira, Maehler e Nascimento (2012)
	Tipo de cultura dos plantios	Brum e Henkes (2014); Souza e Gebler (2013); Oliveira et al. (2010); Sato, Carbone, e Moori (2006)
Culturais	Tradição na realização da prática de logística reversa antes do surgimento da legislação	Campos, Lagos e Oliveira (2013)
Tecnológicos	Uso de um sistema de informação que possibilita diversos controles	Campos, Lagos e Oliveira (2013)
	Adoção de tecnologia e de novas práticas	Ladeira, Maehler e Nascimento (2012)
Legitimidade	Melhoria da imagem diante dos stakeholders	Pereira Júnior et al. (2013)
	Atendimento dos interesses da comunidade do entorno.	Pereira Júnior et al. (2013)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da revisão de literatura (2014).

3 METODOLOGIA

Quanto à natureza da pesquisa, este estudo é qualitativo. Segundo Creswell (2010), a pesquisa qualitativa objetiva investigar um problema social ou humano a partir do significado atribuído por indivíduos ou grupos. Neste tipo de pesquisa, inclui-se a análise documental, e a análise dos dados é construída indutivamente a partir de características específicas dos temas gerais e da interpretação do pesquisador sobre os dados coletados.

Com relação à finalidade, é um estudo descritivo, pois na pesquisa descritiva realizam-se estudos, análises, registros e a interpretação de alguns fatos sem a interferência do pesquisador, que deverá apenas investigar com que frequência acontece determinado fenômeno e como funcionam os processos e sistemas.

Os procedimentos técnicos aplicados foram a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo. Como primeira etapa, a pesquisa bibliográfica foi utilizada para a construção do referencial teórico que embasa este estudo, com foco especial na revisão de estudos anteriores sobre a logística reversa de embalagens de agrotóxicos, baseada em artigos de periódicos nacionais e internacionais.

Nesta revisão, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2009), para destacar desses estudos empíricos, os Direcionadores estratégicos da cadeia reversa de Embalagens de Agrotóxicos (quadro 2) com base nos direcionadores destacados por Leite (2012), no quadro 1. Os direcionadores

retratados no quadro 2 foram utilizados como dimensões de análise das barreiras ao sistema de logística reversa no Ceará, na pesquisa documental.

A segunda etapa do estudo foi a pesquisa documental, buscando-se responder ao problema da pesquisa do estudo. Foi realizado um levantamento em artigos de revistas acadêmicas, notícias de jornais online e de TV, dissertações, livros, leis e documentos eletrônicos disponíveis na web, sobre a situação do uso de agrotóxicos no Ceará. Atendendo ao primeiro objetivo específico deste estudo.

Como terceira etapa, foi realizada a pesquisa de campo, por meio da estratégia de levantamento, onde conforme Creswell (2010), o investigador tem a oportunidade de investigar as opiniões de uma amostra de população. A população focada neste estudo é a dos indivíduos envolvidos no Sistema Campo Limpo do Estado do Ceará. A amostra foi definida por conveniência do pesquisador, sendo escolhidos indivíduos ligados ao setor econômico da agricultura, que trabalham em órgãos que lidam diretamente com dados agropecuários.

A pesquisa foi realizada entre os dias 12/05/2014 e 18/05/2014, sendo a coleta de dados efetuada por meio de questionário eletrônico disponibilizado em um *link* na internet. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), o questionário é um instrumento de pesquisa utilizado pelo pesquisador, para ser respondido sem a sua presença, por isso deve ser claro e objetivo.

Dentre as vantagens deste método estão a economia de tempo e viagens, maior abrangência geográfica, maior liberdade das respostas em razão do anonimato, além de permitir ao pesquisado a adequação de horários para as respostas. Entre os respondentes estão engenheiros agrônomos, administradores, economistas, agentes de desenvolvimento econômico, analistas, gerentes, assessores estaduais, técnicos e especialistas de órgãos como IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), EMATERCE (Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará), BNB (Banco do Nordeste do Brasil), ADAGRI (Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará), ADECE (Agência do Desenvolvimento do Estado do Ceará) e CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento).

A amostra totalizou 13 homens e 2 mulheres com idade entre 39 e 64 anos, e com experiência no cargo de no mínimo 6 anos e no máximo 35 anos. No que diz

respeito à formação acadêmica dos respondentes, foram 14 graduados de nível superior e 1 com mestrado, conforme quadro 3.

Quadro 3 – Perfil dos Sujeitos Pesquisados

Cargo	Sexo	Idade	Formação	Tempo no cargo
Técnico em Informações Geográficas e Estatísticas	M	39	Administrador	7 anos
Técnico em Estudos e pesquisas	F	54	Engenheira Agrônoma	27 anos
Gestor de Departamento	M	57	Superior	12 anos
Gerente	M	58	Superior	15 anos
Especialista Técnico em comunicação social	M	62	Mestrado	29 anos
Assessor agrônomo	M	35	Engenheiro Agrônomo	6 anos
Assessor agrônomo	M	64	Engenheiro Agrônomo	6 anos
Agente de Desenvolvimento	F	56	Psicóloga	Não informou
Analista	M	57	Economista	31 anos
Agente de Desenvolvimento	M	42	Administrador	2 anos
Agente de Desenvolvimento	M	48	Superior	17 anos
Assessor agrônomo	M	62	Engenheiro Agrônomo	34 anos
Técnico	M	56	Engenheiro de Alimentos	32 anos
Assessor agrônomo	M	56	Engenheiro Agrônomo	30 anos
Assessor agrônomo	M	59	Engenheiro Agrônomo	31 anos

Fonte: Resultados da Pesquisa (2014)

O link do questionário a ser aplicado foi divulgado com a colaboração da Coordenadora do GCEA – Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias do Ceará, e engenheira agrônoma Sra. Regina Dias, que disseminou o link da pesquisa dentre os seus contatos com os diversos órgãos. Foram respondidos 15 questionários eletrônicos e um destes questionários foi aplicado pessoalmente com a Sra. Regina Dias.

O instrumento de pesquisa aplicado refere-se à investigação quanto ao conhecimento a respeito do inpEV e do Sistema Campo Limpo, fiscalizações, responsabilidades de cada elo do sistema e sua importância, além de sugestões básicas para melhorias de desempenho do sistema de logística reversa no Estado do Ceará. O questionário contou com perguntas de múltipla escolha (questões objetivas) e questões abertas e justificativas.

A quarta etapa do estudo foi a análise dos dados coletados por meio da pesquisa documental e de campo, para a discussão da resposta ao problema de pesquisa: Quais as principais barreiras para o sucesso da implantação da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Estado do Ceará? Os resultados desses dois levantamentos foram analisados com a técnica de análise de conteúdo de

Bardin (2009), sendo utilizados os direcionadores estratégicos da cadeia reversa de Embalagens de Agrotóxicos, detalhados no quadro 2, como categorias de análise dos dados.

4 RESULTADOS

4.1 A situação do uso de agrotóxicos no Ceará

As vendas de agrotóxicos no Ceará dobraram nos últimos cinco anos, e a venda de ingredientes ativos para os venenos, entre 2005 e 2009, cresceu 963,3%, conforme Estudo epidemiológico da população da Região do Baixo Jaguaribe, realizado pela Dra. Raquel Maria Rigotto, do Núcleo Trabalho, Meio Ambiente e Saúde para a Sustentabilidade (Tramas). O Ceará se destacou em 2008 como o maior do Nordeste e o quarto do Brasil em número de estabelecimentos que utilizam agrotóxicos (MELQUÍADES JÚNIOR, 2014, b).

A Lei Estadual nº 12.228/93 regulamentada pelo Decreto nº 23.705/95 dispõe sobre os agrotóxicos no Estado do Ceará e coloca como órgãos fiscalizadores e de registro, a SEMACE e órgãos de saúde do Estado.

A SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará é um órgão ambiental vinculado ao Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (Conpam) e faz parte do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama). Sua missão institucional é defender o Meio Ambiente assegurando a melhoria da qualidade de vida das gerações presentes e futuras, tendo como atribuição executar a política estadual de controle ambiental do Ceará.

Dentre seus principais programas de atuação, estão a preservação e revitalização do meio ambiente, educação ambiental, qualidade da água, controle florestal, fiscalização e licenciamentos de projetos.

Um dos projetos especiais da SEMACE é o Programa de Controle e Fiscalização de Agrotóxicos, criado em 2003, que tem como objetivo a fiscalização em todos os municípios do Estado do Ceará, a fim de controlar as revendas de agrotóxicos, como também cadastrar novos produtos que entram no Estado para comercialização e renovar os que estão com seus cadastros vencidos, tudo isso

visando melhorar a qualidade dos produtos e a sustentabilidade do meio ambiente no Estado do Ceará.

Porém, conforme o engenheiro agrônomo do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (Conpam), Flávio Rêgo, o trabalho da SEMACE não tem sido muito efetivo, e somente em 2013 iniciou-se um processo de reformulação e intensificação dos trabalhos sendo firmado em 5 de julho de 2013, pelo Ministério Público do Estado do Ceará um Termo de Compromisso Ambiental (TCA) sobre a destinação final de embalagens de agrotóxicos. (MAIA, 2014, a).

A Lei dos Agrotóxicos do Ceará já existe há duas décadas, no entanto, oficialmente, existe no Estado apenas um posto de coleta de embalagens de agrotóxicos, localizado em Ubajara, na Av. Coronel Francisco Cavalcante, s/nº, Rodovia CE 187, Km 2, no bairro Sebastião Gomes Parente (INPEV, 2014; MAIA, 2014, a).

Este posto é gerenciado pela ACAI – Associação do Comércio Agropecuário de Ibiapaba, sob a responsabilidade do Sr. Luiz de Melo Gomes. Até 2013 este posto era uma central de recolhimento, mas foi “rebaixado”, pois segundo o gerente de operações do InpEV, Paulo Ely do Nascimento, o Ceará era responsável por apenas 0,2% do total de embalagens de produtos agrotóxicos no país e que não justificava a presença de uma central de recebimento (MAIA, 2014, a).

Além do mais, a central ficava distante de vários pontos de consumo no Estado e segundo a SEMACE encontrava-se na zona urbana da cidade de Ubajara e isso não estava de acordo como a legislação Ainda segundo esta reportagem, o gerente informou que estavam sendo criados novos postos em Quixeré, Tianguá, Juazeiro do Norte e Missão Velha, a previsão de entrega seria para o ano de 2014 (MAIA, 2014, a).

Como até Maio de 2014 não constava no site do inpEV estas novas unidades, subentende-se que as mesmas ainda não tinham entrado em operação. Além destes novos postos, o gerente prometeu também a coleta itinerante, que iria até o produtor para recolher as embalagens vazias de produtos agrotóxicos (MAIA, 2014, a).

Estas medidas suavizariam a condição precária de recolhimento do Estado do Ceará, mas de acordo com as operações logísticas apresentadas neste estudo e o objetivo de recolhimento de 100% das embalagens comercializadas no Brasil, o

Ceará teria que melhorar muito mais sua estrutura logística para atender a demanda e cumprir as metas de devolução de embalagens vazias de produtos agrotóxicos.

As consequências disso, segundo Maia (2014, a) são que:

Sem a possibilidade de aplicar a logística reversa, os agricultores incineram ou enterram as embalagens, causando malefícios ao meio ambiente. Muitos acabam por optar por uma utilização mais perigosa ainda: usam os recipientes para armazenar água, prática muito comum no interior, sobretudo nos períodos de estiagem.

Conforme levantamento realizado pela Rede Nacional de Advogados Populares (Renap), os agrotóxicos ficaram isentos da cobrança de ICMS desde um decreto feito pelo governo do Estado em 1997. Também estão isentos de IPI, PIS/Pasep e Cofins, e o objetivo dessa desoneração é diminuir os custos de produção dos empreendedores agrícolas. No entanto, diante das carências estruturais e institucionais que se pode observar, em especial, no Ceará, questiona-se que essa isenção tem contribuído para agravar a contaminação do meio ambiente e o prejuízo à saúde humana (MELQUÍADES JÚNIOR, 2014, a).

O Ceará é criticado ainda pela necessidade de uma melhor regulação da pulverização aérea, que tem sido realizada de forma incorreta pelos produtores, gerando reclamações de diversas comunidades, como a Chapada de Apodi. Debate-se ainda a atuação de um técnico agrícola para expedição do receituário agrônomo para compra dos agrotóxicos, e a criação de um laboratório que tenha condições de analisar resíduos de agrotóxicos nos alimentos (MELQUÍADES JÚNIOR; PEIXOTO, 2014).

A cidade de Limoeiro do Norte, no Ceará, é um exemplo do impacto negativo que o consumo desmedido aos agrotóxicos, sem o devido suporte e fiscalização do Poder público pode causar ao meio ambiente e população local. Em 2011, levantamento médico e científico comprovou a morte de trabalhadores rurais por intoxicação com esses produtos (MELQUÍADES JÚNIOR, 2014, b).

Na Chapada de Apodi, há a presença de grandes empresas de agronegócios de frutas, dentre elas a multinacional Del Monte Fresh Produce Brasil LTDA, que foi alvo de um processo da justiça do trabalho, pela morte do trabalhador Vanderlei Matos da Silva, que residia na comunidade Cidade Alta, do município de Limoeiro do Norte. A empresa foi acusada de cometer diversas irregularidades, como imposição de jornada exaustiva de trabalho (SILVA, 2014).

Conforme notícia do Diário do Nordeste em 2011, persiste no município três condições que provocaram esse impacto: “expansão agrícola com grande uso de agrotóxicos (inclusive pulverização aérea), fiscalização frouxa das leis e uma situação de incredulidade das evidências, seja por parte de produtores agrícolas seja por parcela do poder público” (MELQUÍADES JÚNIOR, 2014, b).

Essa realidade acontece, apesar das capacitações de engenheiros agrônomos, trabalhadores rurais e comerciantes revendedores, promovidas pela Agência de Defesa Agropecuária (Adagri), uma das estratégias do Plano Estadual de Uso de Agrotóxicos, gerido pelo Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente no Ceará (Conpam). Há uma grande dificuldade no controle de ações como a mistura de venenos, que compõe o chamado coquetel de agrotóxicos (MELQUÍADES JÚNIOR, 2014, a).

A Dra. Raquel Maria Rigotto, destacou em seu “Estudo epidemiológico da população da Região do Baixo Jaguaribe”, a situação que predomina, como consequência do agronegócio de frutas na região (SILVA, 2014):

A elevada vulnerabilidade da população, relacionada às irregularidades fundiárias, à precariedade das condições de trabalho nas empresas, à limitada informação e assistência técnica aos pequenos produtores, às situações de ameaças e violência contra a organização comunitária e sindical, à ausência ou fragilidade de políticas públicas que fortaleçam a agricultura familiar e camponesa, bem como outras alternativas de trabalho e renda.

Conforme reportagem do Globo Rural, em agosto de 2012, existem na Chapada de Apodi, em Limoeiro do Norte, pequenos lotes irrigados de cultura de milho verde, cujas sementes possuem uma cor avermelhada por já virem tratadas com agrotóxicos. A ferrugem se destaca como uma praga a ser combatida com o uso de fungicidas. A reportagem destaca boas práticas de uso de agrotóxicos por parte de produtores, relativo ao atendimento das exigências da legislação. Para um dos produtores entrevistados, o custo para a construção de toda estrutura para uso e descarte correto dos agrotóxicos custou 50 mil reais (GLOBO RURAL, 2014, a).

Para quem não tem estrutura própria para armazenar embalagens vazias, a Federação das Associações de Agricultores do Perímetro Irrigado Jaguaribe - FAPIJA, construiu “casinhas” de armazenagem para os produtores realizarem o depósito. Dentro de um período de cerca de uma semana ou dez dias, um caminhão

passa recolhendo as embalagens vazias nas “casinhas” e as entregam em depósitos oficiais do governo (GLOBO RURAL, 2014, a).

Na reportagem, o presidente da FAPIJA, Raimundo dos Santos, informa que nem todos os produtores contam com assistência técnica para a garantia do consumo correto dos agrotóxicos, sendo cada agricultor responsável por sua lavoura. Afirma que o governo não tem dado a devida atenção aos pequenos produtores com relação à essa assistência. Na compra dos agrotóxicos pelos agricultores, há a presença de agrônomos que dão o receituário (GLOBO RURAL, 2014, a).

Além do milho verde, existem também culturas de sorgo, feijão e banana. A cultura de banana requer pulverização aérea de fungicidas, diferentemente do manejo do veneno em outras culturas. Apesar do engenheiro agrônomo de uma das empresas produtoras de banana afirmar na reportagem que a prática de pulverização aérea tem sido feita de forma segura, o líder sindical de Limoeiro do Norte diz que os aviões não pulverizavam apenas as lavouras, mas alcançavam também os ambientes das comunidades vizinhas. Diante dessa polêmica, afirmou o agrônomo entrevistado que a empresa não realiza mais a pulverização aérea (GLOBO RURAL, 2014, a).

Por meio de entrevista com a geóloga e doutora em Saúde Pública, da Universidade Federal do Ceará, a reportagem reforça mais uma vez a questão da contaminação do meio ambiente, em especial das águas de irrigação e dos poços profundos, apesar dos esforços para a realização dos cuidados no manejo dos venenos. Nas amostras de águas analisadas, foram encontrados resíduos de diversos agrotóxicos ao mesmo tempo (GLOBO RURAL, 2014, a).

Diante das denúncias de contaminação, a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH tem monitorado a qualidade da água na região. A formação geológica da região contribui para a rápida disseminação da contaminação nos lençóis freáticos. Conflitos em torno da polêmica da contaminação também provocaram a morte do pequeno agricultor e ambientalista José Maria Xavier, da Comunidade de Tomé, em Limoeiro do Norte. Dentre os acusados pela morte do ambientalista, estão representantes de uma empresa de

grande porte de produção de banana, e duas pessoas da própria comunidade (GLOBO RURAL, 2014, a).

Em 2013, uma reportagem do Jornal O Povo divulga os resultados da Operação Mata Fresca II, que na fiscalização de 20 propriedades rurais, identificou que 95% delas têm irregularidades com agrotóxicos. Foram visitados nessa fiscalização, sete municípios cearenses: Limoeiro do Norte, Morada Nova, Tabuleiro do Norte, Quixeré, Russas, Jaguaribara, Aracati e Icapuí (MAIA, 2014, b).

As irregularidades encontradas nas propriedades rurais foram (MAIA, 2014, b):

Ausência de receita agrônômica (15 autos de infração); Armazenamento inadequado (13); Descarte incorreto de embalagem de agrotóxico (10); Ausência de nota fiscal do produto (5); Falta de Equipamentos de Proteção Individual (4); Falta de Atestado de Saúde Ocupacional dos trabalhadores (4); Reuso de embalagens de agrotóxicos (3); Problemas com local de armazenamento (2); Produto sem registro no Estado (1); Falta de capacitação dos funcionários (1); Produto sem registro para o tipo de plantação da propriedade (1).

Dimas Oliveira, fiscal da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará, afirma que as ações de fiscalização junto ao comércio de agrotóxicos tem sido prejudicadas pela escassez de recursos humanos e financeiros dos diversos órgãos públicos envolvidos. Na Operação Mata Fresca II, foram também fiscalizados 17 revendedores de agrotóxicos, sendo encontradas irregularidades como: produtos sem registro no Estado; produto vencido; receita agrônômica em desacordo com o agrotóxico comercializado; e falta de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) (MAIA, 2014, b).

Maria Dias, coordenadora de Desenvolvimento Sustentável do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (Conpam), informou em reportagem para o Jornal O Estado, em novembro de 2013, que a falta de identificação da origem dos produtos consumidos é uma das principais barreiras no combate ao uso abusivo de agrotóxicos. De acordo com o relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), referente aos anos de 2011 e 2012, das 66 amostras de alimentos analisados no Ceará, 26 estavam contaminados com agrotóxicos, com destaque para Alface, uva e abacaxi (FILHO, 2014).

A coordenadora Maria Dias afirma que o uso de agrotóxicos faz parte de uma cultura milenar, difícil de ser erradicada das práticas de agricultores familiares e pequenos produtores cearenses. Em outra ação realizada pela Conpam, foram fiscalizados os municípios de Viçosa, Tianguá, Ibiapina, Guaraciaba do Norte, São Benedito, Ubajara e Ipu. Do total de 22 produtores rurais fiscalizados, 81,8% foram autuados, com aplicação de multas da ordem de R\$ 58 mil e apreensão de 30 toneladas de agrotóxicos (FILHO, 2014).

As pesquisas de Justino et al. (2014), Mendes et al. (2014), Alencar et al. (2014), Alexandre (2009), e Castro (2008) revelam o panorama do uso de agrotóxicos em outros municípios cearenses. Em todos eles se destacam a baixa atuação do Poder Público para orientar e fiscalizar os produtores na compra, uso e descarte correto dos agrotóxicos, bem como no estímulo das empresas de agronegócios para realização de treinamento e preparo dos trabalhadores, e destinação correta das embalagens vazias.

Justino et al. (2014) realizaram pesquisa junto a 30 produtores do município de Missão Velha, integrante da Grande Região Metropolitana de Cariri, sul do Estado do Ceará. Os autores constataram no estudo que a totalidade dos produtores aplicam agrotóxicos de forma preventiva, sem foco em uma praga específica. Desse total, somente 23% recebem alguma orientação para o uso de agrotóxicos e apenas 10% recebem assistência técnica da EMATERCE (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará). Constatou-se ainda no estudo um baixo acesso dos produtores a engenheiros agrônomos (7%) e de técnicos (13%) para receberem orientação na compra de agrotóxicos.

Alencar et al. (2014) realizaram um diagnóstico no setor de horticultura dos municípios cearenses de Juazeiro do Norte e Barbalha, junto a 28 produtores cadastrados na EMATERCE, em 2011. Os autores observaram que 52% dos produtores de Juazeiro do Norte utilizam agrotóxicos, sendo que 34% recebem orientações do próprio vendedor para uso dos produtos, e não de técnicos especializados. No município de Barbalha apenas uma propriedade utiliza agrotóxicos, e nenhuma propriedade recebe orientação de técnicos especializados. Com relação a treinamentos para uso e manuseio de agrotóxicos, no município de Juazeiro do Norte, 28% dos trabalhadores afirmaram que não receberam

treinamentos, enquanto em Barbalha 8% confirmaram receber treinamentos. Na região, em geral, o destino das embalagens de agrotóxicos é o lixo, pois não existem unidades de recebimento e os vendedores não aceitam devolução de embalagens.

Um estudo no município de Tianguá foi realizado por Mendes et al. (2014) com 46 agricultores. Os autores constataram que 67,5% dos entrevistados faziam uso de agrotóxicos há mais de 10 anos, sendo que 36,8% dos pesquisados afirmam que as orientações sobre a compra e uso não são realizadas por pessoas preparadas. Sobre o armazenamento dos agrotóxicos 37% afirmam que são acondicionados em locais apropriados, e acerca do descarte final, 32,7% afirmaram queimar, enterrar ou guardar as embalagens de agrotóxicos, 17,4% jogam em lixos a céu aberto e 28,2% guardam em locais apropriados. Somente 19,6% devolvem as embalagens vazias para uma Central de recebimento.

A pesquisa de Alexandre (2009) numa empresa de agronegócio de cultura de abacaxi em Limoeiro do Norte demonstra que as empresas também precisam fortalecer a orientação dos trabalhadores rurais no manejo dos agrotóxicos, pois dos 80 trabalhadores pesquisados, 43% não receberam treinamento sobre proteção da saúde no trabalho com uso de agrotóxicos. Sobre o uso de EPIs, 91% receberam treinamento, contudo, 68% não foram treinados para realizar leitura de rótulos dos agrotóxicos e 79% não tiveram acesso às informações dos rótulos de produtos químicos utilizados na empresa. Outro dado relevante da pesquisa é que 48% dos trabalhadores pesquisados afirmaram não saber o destino final das embalagens vazias.

Castro (2008) realizou um estudo de caso no município de Russas, com 81 agricultores nos Assentamentos de Reforma Agrária Bernardo Marin II e Mundo Novo. Os autores verificaram que dos trinta agricultores que usam agrotóxicos para controle de pragas, apenas 15 recebiam algum tipo de orientação, advindas de técnicos agrícolas ou vendedores; somente 10 seguem o receituário agrônomo; metade não usam equipamentos para se proteger; e 7 já sofreram intoxicação com agrotóxicos. Outro dado importante da pesquisa, é que 16 dos 30 agricultores que usam agrotóxicos, armazenam os mesmos em dependências dentro de suas próprias residências, 11 fora de suas residências junto com outros materiais e 3 depositam a céu aberto. Como práticas de descarte, 24 agricultores enterram ou

queimam as embalagens de agrotóxicos em áreas afastadas ou em formigueiros. Apenas um entrevistado relatou reutilizar as embalagens.

Na pesquisa, Castro (2008) constatou ainda que a maioria dos agricultores que usam os agrotóxicos afirmaram desconhecer a legislação que regula a comercialização dos agrotóxicos, e disseram não fazer uso dela. O descarte inadequado das embalagens, conforme o autor, é reflexo do fato dos produtores não serem assistidos pelo poder público municipal na coleta dos resíduos sólidos, ou seja, da inexistência de políticas públicas efetivas.

Os estudos acima relatados comprovam, portanto, a necessidade de um melhor esforço do Poder Público cearense para a instrução, acompanhamento e fiscalização do uso de agrotóxicos na cadeia produtiva de agronegócio cearense, e descarte adequado de suas embalagens vazias, nas diversas culturas de plantio focadas nos municípios. É necessário um grande esforço para conscientização e integração de interesses entre os diversos atores, dentre eles, produtores, empresários de agronegócios, revendedores de agrotóxicos e indústrias químicas e outras partes interessadas, para a adesão e apoio à logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Ceará, tendo em vista que há ainda um grande caminho a ser percorrido para a institucionalização da agricultura orgânica no Estado.

4.2 Avaliação do Sistema Campo Limpo pelos entrevistados

A primeira pergunta do questionário se refere a uma avaliação do pleno funcionamento do Sistema Campo Limpo no Estado do Ceará. Por unanimidade, os entrevistados responderam que o sistema não funciona na sua plenitude, o que reforça os achados encontrados na pesquisa bibliográfica e documental em notícias de jornais locais e estudos empíricos, apresentados acima no tópico 4.1.

Na questão 2, os entrevistados apontaram diversas barreiras tais como a falta de: educação ambiental, financiamento para os elos do sistema, investimento do poder público, fiscalização, assistência técnica de extensão rural, comprometimento dos comerciantes, conhecimento sobre o sistema e conhecimento sobre os riscos. Além disto, foram também apontadas falhas na quantificação de postos de coleta no Estado, nos rótulos dos produtos agrotóxicos que dão pouca visibilidade à questão do descarte e na coleta das embalagens.

Na questão seguinte os respondentes apontaram em que setor, na opinião deles, estava localizado o maior problema deste sistema. O gráfico abaixo mostra os percentuais.

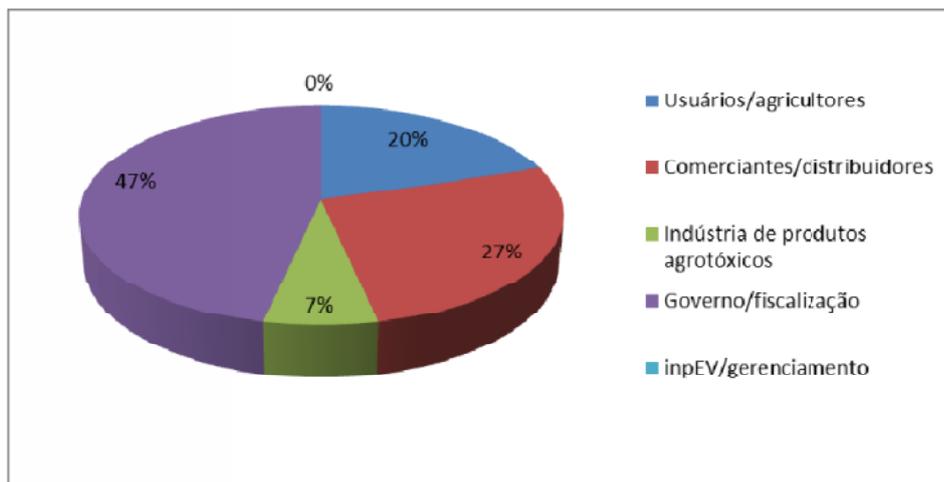


Gráfico 1 – Setor onde está localizado o maior problema do sistema.

Fonte: Resultados da Pesquisa (2014)

A maioria dos entrevistados disse que está no Governo/fiscalização o maior problema do Sistema Campo Limpo e o inpEV/gerenciamento não foi citado pelos respondentes. A questão também pedia algumas justificativas para as respostas dadas, sobre este item, a principal reclamação é a falta de investimento dos governantes em assistência técnica aos agricultores e em fiscalização educativa que realmente faça cumprir o que determina a lei.

Na quarta questão foi indagado a respeito de qual setor seria o elo mais importante da cadeia. As respostas ficaram divididas na sua maioria entre duas opções: Usuários/agricultores e Governo/fiscalização como mostra o gráfico abaixo.

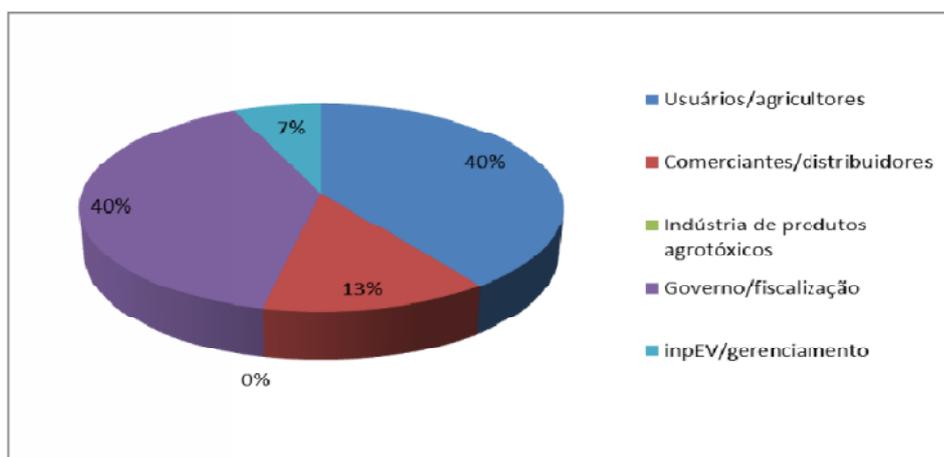


Gráfico 2 – Setor onde está localizado o elo mais importante do sistema.

O tema da quinta questão diz respeito à legislação de agrotóxicos vigente no Estado e do TCA – Termo de Compromisso Ambiental que o Ministério Público do Ceará firmou com diversos órgãos para garantir a destinação correta das embalagens vazias de produtos agrotóxicos. A pergunta é se somente a lei é suficiente para o sucesso do sistema.

Por unanimidade, os respondentes disseram que somente a lei não é suficiente para se ter um sistema de logística reversa de embalagens vazias de produtos agrotóxicos eficiente e eficaz que atinja os objetivos em todas as suas dimensões.

Na questão seguinte os entrevistados apontaram sugestões para a melhoria do Sistema Campo Limpo no Estado do Ceará. As respostas foram abertas. Segue uma síntese das mesmas:

- a) Envolvimento das prefeituras, incentivadas pelo Governo Federal, na construção e manutenção de postos de coletas em todos os municípios;
- b) Divulgação sistemática e ampla das ações realizadas;
- c) Promover avaliações constantes sobre os procedimentos que realiza;
- d) Maior comprometimento do comércio/distribuição na garantia de estabelecimentos das unidades de recebimento de embalagens vazias nas principais regiões concentradoras do uso e continuidade das fiscalizações integradas no comércio e uso de agrotóxicos, com a participação efetiva do Ministério Público;
- e) Programa de educação e sensibilização para auxiliar no desenvolvimento desse processo;
- f) Maior atuação das entidades envolvidas no processo para conscientizar o público alvo e a aplicabilidade da lei com rigor;
- g) Desconto no preço do produto na compra seguinte, quando o consumidor devolver a embalagem no local indicado;
- h) Aumento da fiscalização e multa para os que desrespeitam a lei;
- i) Dar condições de trabalho para a assistência técnica de extensão rural fazer um acompanhamento e orientar os produtores.

Na sétima questão, foram apontadas algumas ações que contribuem para o desenvolvimento sustentável da agricultura para que os entrevistados escolhessem

a que eles consideravam a mais importante. Todas as opções foram escolhidas pelo menos uma vez. O gráfico 3 a seguir mostra o percentual de respostas.

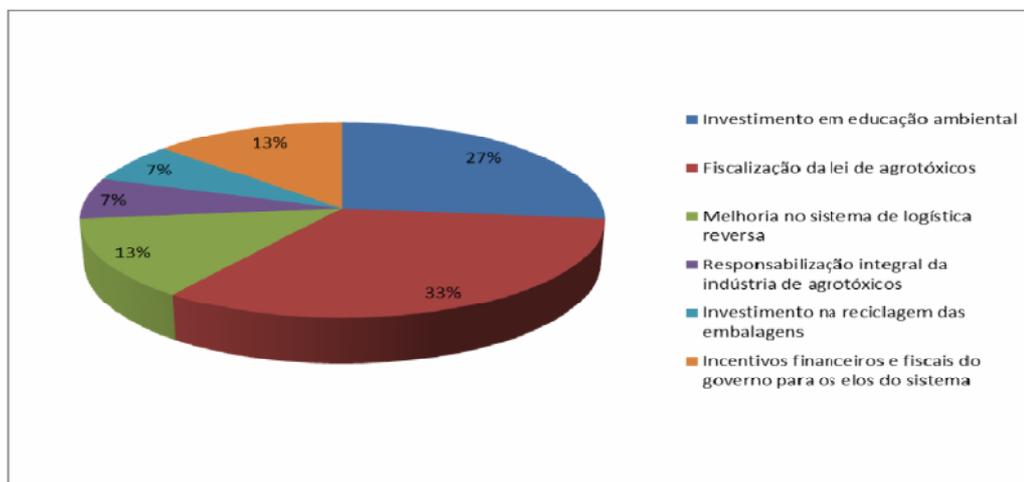


Gráfico 3 – Ação mais importante para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Resultados da Pesquisa (2014)

Finalmente, na última questão os entrevistados apontaram algum problema real no Estado do Ceará, envolvendo produtos agrotóxicos e suas embalagens, que eles tinham conhecimento. Dentre os principais problemas citados por eles estão a reutilização de embalagens e o descarte na propriedade sem qualquer cuidado; comerciantes que se recusam a receber as embalagens vazias; problemas com a logística e problemas de saúde envolvendo os usuários de produtos agrotóxicos.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em resposta ao problema de pesquisa, os achados da pesquisa documental e aplicação de questionário revelam que a principal barreira ao desenvolvimento e funcionamento adequado do sistema se refere à participação do Governo, no que diz respeito ao investimento deficiente na assistência técnica e fiscalização, e na falta de estímulo financeiro e fiscal aos elos do sistema, além da falta de investimento nos mecanismos de educação ambiental e fiscalização.

Conforme os achados de Cantos et al. (2008), Nogueira e Dantas (2013), Lopes e Tonini (2013), a atuação do Poder Público é um dos principais direcionadores estratégicos para a organização e estruturação adequada de um sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos.

Ao invés de consolidar primeiramente o Sistema Campo Limpo no Ceará, o poder público se preocupou em isentar os produtos agrotóxicos dos impostos, no acompanhamento do crescimento do agronegócio no Estado, sem mensurar e evitar as consequências que seriam trazidas pelo uso desmedido e inadequado destes produtos pelos produtores, resvalando no agravamento dos impactos ambientais e no prejuízo da saúde humana, como o caso de Limoeiro do Norte. A ausência de uma fiscalização mais forte justifica o não atendimento de uma série de exigências legais, em diversos municípios, conforme destacado nos resultados deste estudo.

Outra barreira crítica ao desenvolvimento do Sistema Campo Limpo no Ceará, encontrada neste estudo, se refere aos aspectos logísticos, com a quase inexistência de Centrais e Postos de Recebimento de embalagens, o que leva ao descarte inadequado das embalagens de agrotóxicos pelos produtores, como destacados pelos estudos de Mendes et al. (2014), Alencar et al. (2014), Alexandre (2009), e Castro (2008), nos municípios de Juazeiro do Norte, Barbalha, Tianguá, Limoeiro do Norte e Russas.

Os fatores logísticos são considerados por Leite (2009) como influenciadores da organização do canal logístico. Achado semelhante foi encontrado por Cantos et al. (2008), relativo a inexistência de postos próximos às fazendas, como uma das barreiras ao funcionamento da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no município de Três Pontas, em Minas Gerais. Campos, Lagos e Oliveira (2013), destacaram a importância do apoio do Poder Público no transporte das embalagens para o sucesso do sistema logístico no Estado do Paraná, o que não ocorre no Ceará, conforme observado no presente estudo.

A Falta de estímulo dos comerciantes de agrotóxicos para a devolução das embalagens destacado por Nogueira e Dantas (2013) como uma barreira logística no Estado da Paraíba, também foi encontrado neste estudo como um fator que afeta o Sistema Campo Limpo cearense. A categoria comerciantes/distribuidores foi considerada um dos principais fatores onde está localizado o problema desse sistema, na percepção de 27% dos 15 atores pesquisados neste estudo, via questionário.

Percebe-se que fatores econômicos também estão presentes como influenciadores do Sistema Campo Limpo Cearense, pois como demonstrado pelo

Globo Rural (2014, a), na Chapada de Apodi, somente alguns produtores locais tinham condições de arcar com os custos da construção de uma estrutura adequada para manuseio, armazenamento e descarte das embalagens de agrotóxicos.

A precariedade das condições de trabalho nas empresas de agronegócio cearenses, relativa aos treinamentos e proteção dos trabalhadores para o risco de uso dos pesticidas, armazenagem e destinação final correta das embalagens, indicam também a falta de interesse e/ou condições dessas organizações em arcar com os custos relativos a um sistema de manuseio e logístico adequado destes produtos, como destacados por Silva (2014), na empresa de Del Monte em Limoeiro do Norte; Alencar et al. (2014), no município de Barbalha; Alexandre (2009), em empresa de cultura de abacaxi de Limoeiro do Norte; Maia (2014, b), em municípios diversos, e Castro (2008) no município de Russas, relativo a não utilização de equipamentos de proteção.

Os fatores econômicos são influenciadores da organização e estruturação adequada da logística reversa (LEITE, 2009). A interferência do Poder aquisitivo dos produtores também foi encontrada nos estudos de Oliveira et al. (2010) e de Veiga (2013), assim como a necessidade de evitar o custo com o descarte das embalagens, identificado na pesquisa de Oliveira et al. (2010). Por meio da aplicação de questionário, uma das sugestões destacadas pelos pesquisados foi a de estimular os produtores a realizarem um descarte correto das embalagens por meio do desconto no preço dos agrotóxicos na compra seguinte.

Os achados do presente estudo também permitem constatar que a falta de uma tradição na prática da logística reversa antes do surgimento da imposição da legislação é uma das barreiras ao desenvolvimento do Sistema Campo Limpo no Ceará, havendo um desinteresse de praticamente todos os atores pela sua melhor estruturação. A esse aspecto, soma-se outro fator cultural, que é a tradição muito forte de se utilizar agrotóxicos no agronegócio, com destaque nesse estudo para o município de Tianguá, onde os produtores usam os pesticidas há mais de 10 anos (MENDES et al., 2014).

Fatores de ordem ecológica e social, relativos à preocupação com os riscos de contaminação do meio ambiente e prejuízos à saúde da população local se manifestaram no presente estudo como influenciadores do Sistema Campo Limpo

cearense, por meio dos seguintes atores: líderes das comunidades, líderes sindicais, agricultores ambientalistas, trabalhadores de empresas de grande porte do agronegócio, Universidades e mídia impressa e televisiva. Estes atores têm pressionado o poder público para a melhoria do uso dos agrotóxicos e descarte adequado de suas embalagens.

Autores como Lopes e Tonini (2013) e Campos, Lagos e Oliveira (2013) consideraram a motivação ecológica da comunidade local como o principal impulsionador da boa adesão e funcionamento do sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos nas regiões por eles analisadas, no caso, Mato Grosso do Sul e Paraná, respectivamente.

Verificou-se nesta pesquisa que a falta de uma adequada gestão pública relativa à questão ambiental dos agrotóxicos nos municípios cearenses, tem culminado no acirramento de conflitos entre líderes da comunidade local, trabalhadores e empresários de agronegócio, gerando situações de ameaça e violência, como em Limoeiro do Norte, assim como fortes prejuízos à saúde da população das comunidades envolvidas.

Constatou-se ainda que boa parte dos produtos que chegam ao varejo para os consumidores cearenses, não possuem identificação de sua origem, o que pode contribuir para que o interesse dos produtores pelas boas práticas de uso de agrotóxicos e adesão a um sistema de logística reversa sejam enfraquecidos. Pereira Júnior et al. (2013), por meio de um estudo de caso em empresa produtora de açúcar e etanol, constatou que as principais motivações para adesão a esse sistema foram a necessidade de adquirir maior legitimidade diante dos diversos stakeholders.

Constata-se que o sistema de logística reversa nacional, relativo ao consumo de agrotóxicos, falha na integração regional, já que não funciona da mesma forma em todas as regiões do país. De acordo com Fernandes (2012) a integração geográfica, setorial e funcional são de fundamental importância para o sistema logístico, e o Norte e Nordeste não podem ficar à margem do processo por ser pouco representativo, já que a meta é atingir 100% de retorno das embalagens vazias de agrotóxicos.

O cliente neste caso fica com a responsabilidade de arcar com os custos dos principais processos do sistema sem contar com o apoio devido. Como no Estado do Ceará prevalece a agricultura familiar, onde a grande maioria dos estabelecimentos agropecuários são de pequeno porte e não contam com pessoas especializadas para cuidar de assuntos mais burocráticos, a fiscalização deve ter um caráter educativo voltada para a orientação dos agricultores e estes contarem com a assistência técnica devida.

Para a logística moderna, os problemas devem ser evitados e não remediados, pois o custo de uma remediação pode ser muito maior do que os custos de fazer o sistema funcionar corretamente e sem maiores problemas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi analisar as principais barreiras para o sucesso da implantação da logística reversa de embalagens de produtos agrotóxicos no Estado do Ceará. Foram levantadas questões essenciais na busca pela resposta a esta indagação junto a pessoas diretamente ligadas ao setor agropecuário do Estado, através da realização de uma pesquisa via questionário eletrônico, bem como por meio de pesquisa documental sobre o tema.

As principais barreiras encontradas no estudo foram: a ausência de uma atuação mais efetiva do Poder Público, por meio fiscalizações mais rigorosas, e apoio financeiro, logístico e educativo, levando à falta de educação ambiental dos atores envolvidos, carência de investimentos em assistência técnica especializada e descaso para o cumprimento das exigências da legislação; fatores logísticos, com destaque para a inexistência de centrais e pontos de recebimento e falta de apoio dos comerciantes; fatores econômicos, relativos aos custos de adesão ao sistema; fatores culturais, no que se refere a não tradição de boas práticas de uso e descarte de produtos agrotóxicos; fatores de legitimidade, pela ausência de identificação da origem dos produtos agrícolas junto aos consumidores.

Constatou-se que o Sistema Campo Limpo não está sendo bem conduzido no Estado do Ceará, embora a atuação do inpEV não tenha sido criticada pelos agentes pesquisados no presente estudo. Teoricamente o inpEV faz um bom

trabalho, mas este trabalho está restrito e não aparece no Estado do Ceará. Os elos principais deste sistema na percepção dos entrevistados são os Usuários/agricultores e o Governo/fiscalização.

Percebe-se que os consumidores têm um papel importante para a legitimação das práticas sustentáveis na agricultura, no entanto, é do Poder Público que deve partir o incentivo para a mudança de hábitos da população para o consumo e exigência de produtos agrícolas sustentáveis, e para a criação de um sistema efetivo de promoção da sustentabilidade das práticas agrícolas junto aos produtores, com criação de marcas verdes para os produtos normatizadas por uma legislação, e atuação intensiva em termos de educação e fiscalização.

A elaboração de um quadro de direcionadores estratégicos da cadeia reversa de embalagens de produtos agrotóxicos, com base nas dimensões de Leite (2012), foi uma das contribuições desta pesquisa ao corpo restrito de estudos sobre a temática em questão. Acredita-se que este trabalho se configura como um esforço relevante para destacar a importância da adequada implantação de um sistema de logística reversa de embalagens vazias de produtos agrotóxicos para o desenvolvimento sustentável do agronegócio no Ceará.

BARRIERS TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRIBUSINESS: A SITUATION OF REVERSE LOGISTICS OF PACKAGING PRODUCTS OF PESTICIDES, IN CEARÁ, BRASIL

ABSTRACT

The purpose of this paper was to investigate the main barriers to the development of reverse logistics packaging of pesticides in the State of Ceará system. The research approach used was qualitative, using the strategies of documentary and field research. The field research was carried out by applying interview with 15 actors working in agencies that deal directly with agricultural data. Stands out as the contributions of the study, the development of a framework of strategic drivers of

reverse chain of pesticide packaging products, based on the dimensions of Leite (2012), used to analyze the data collected. The results of the survey highlight the barriers to reverse logistics packaging of pesticides in the State of Ceará, are related to legal, logistical, economic, and cultural factors of legitimacy. The legal barrier is the lack of a focused effort of the government, as the supervision and financial, logistical and educational support. Logistical barriers related to the lack of central collections of packages and support traders. There isn't a tradition in the state of Ceará of good practice to dispose of packages pesticides, being a cultural barrier. Costs of link to a system of reverse logistics, and consumer disinterest with the origin for agricultural products are, respectively, economic barriers and legitimacy.

Keywords: Reverse logistics, packaging, pesticides

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Sidney Kal-raís Pereira de. et al. **Diagnóstico da Horticultura na região metropolitana do Cariri/CE**. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7, 2012, Tocantins, Anais...Tocantins: IFTO, 2012. Disponível em: < <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/2556>>. Acesso em: 26 mar.2014.

ALEXANDRE, Severino. **Exposição à agrotóxicos e fertilizantes químicos: agravos à saúde dos trabalhadores no agronegócio do abacaxi, em Limoeiro do Norte-CE**. 2009. 157f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva). Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Fortaleza, 2009.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos / Logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: edições 70, LDA, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.974, de 6 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. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm>. Acesso em: 26 mar.2014.

BRUM, Rosângela; HENKES, Jairo Afonso. Manejo, armazenamento e destino final das embalagens de agrotóxicos, em São Borja-RS. **Revista gestão e sustentabilidade ambiental**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 385 - 406, mar.2013.

CAMPOS, Lediany Freitas de; LAGO, Sandra Mara Stocker; OLIVEIRA, Homero Fernandes. A logística Reversa de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Paraná. **Publicatio UEPG: Ciências Sociais Aplicadas**, Ponta Grossa, v.21, n.2, p. 227-244, jul.-dez. 2013.

CANTOS, Clotilde; MIRANDA, Zoraide Amarante I.; LICCO, Eduardo Antonio. Contribuições para a gestão de embalagens vazias de agrotóxicos. **InterfaceEHS: Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.3, n.2, abr.- ago. 2008.

CASTRO, Maria Goretti Gurgel Mota de. **Avaliação do uso de agrotóxicos e a qualidade dos recursos hídricos nos assentamentos de reforma agrária Bernardo Marin II e Mundo Novo, município de Russas (CE)**: estudo de caso. 80p. 2008. Dissertação (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Fortaleza, 2008.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERNANDES, Kleber dos Santos. **Logística**: fundamentos e processos. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.

FILHO, Souto. Uso de agrotóxicos: Anvisa analisa alimentos. **O Estado**, Ceará, 12 nov. 2013. Disponível em: <<http://www.oestadoce.com.br/noticia/uso-de-agrotoxicos-anvisa-analisa-alimentos>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

GALVÃO, Henrique Martins. et. al. Logística Reversa Aplicada em uma Indústria do Setor de Agrotóxico. **Revista de Administração da Fatea**, v. 4, n. 4, p. 42-56, jan.-dez., 2011.

GERHARDT, Tatiana Engel e SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GLOBO RURAL. **No CE, programa financeiro incentiva cultivos sem o uso de agrotóxicos**. 06 maio 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/05/no-ce-programa-financeiro-incentiva-cultivos-sem-o-uso-de-agrotoxicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2014. b.

GLOBO RURAL. **Uso de agrotóxicos traz problemas ambientais e já causou até um crime**. 26 agosto 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2012/08/uso-de-agrotoxicos-traz-problemas-ambientais-e-ja-causou-ate-um-crime.html>>. Acesso em: 13 jul. 2014. a.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística Reversa**: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Clube de Autores, 2011.

INPEV. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/index>>. Acesso em: 23 abr.2014.

JUSTINO, Solange dos Santos; PEREIRA, Jéssica Soares; TELES, Vanessa Oliveira; TORRES FILHO, Joaquim. **Avaliação do uso de agrotóxicos na região do Cariri**: subsidio para gestão da qualidade ambiental. Disponível em: <submissoes.ufca.edu.br/agro2010/FILES/p157.doc>. Acesso em: 13 jul. 2014.

LADEIRA, Wagner Júnior; MAEHLER, Alisson Eduardo; NASCIMENTO, Luís Felipe Machado do. Logística reversa de defensivos agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 157-174, jan.-mar. 2012.

LEITE, Paulo Roberto. Direcionadores estratégicos em programas de logística reversa no Brasil. **Revista Alcance**, v. 19, n.2, p.182-201, abr.-jun. 2012.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOPES, Antonio Carlos Vaz; TONINI, Maria Cristiane de Souza Macedo. A Logística Reversa com embalagens vazias de agrotóxico: um estudo na associação de revendedores de agrotóxico no Brasil. **Organizações e Sustentabilidade**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 54-72, jul.-dez. 2013.

MAIA, Fernando. Ceará perde central de recebimento de embalagens de agrotóxicos. **Diário do Nordeste Online**, Fortaleza, 14 ago. 2013. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/ceara-perde-central-de-recebimento-de-embalagens-de-agrotoxicos-1.393224>>. Acesso em 22 mar.2014.a.

MAIA, Geimison. 95% das propriedades visitadas têm irregularidades com agrotóxicos. **Jornal O Povo**, 06 jul. 2013. Disponível em: <<http://www.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2013/07/06/noticiasjornalcotidiano,3087262/95-das-propriedades-visitadas-tem-irregularidades-com-agrotoxicos.shtml>>. Acesso em: 13 jul. 2014. b.

MELQUÍADES JÚNIOR. Agrotóxicos no Ceará estão isentos de impostos. **Diário do Nordeste**, 20 jul. 2010. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/agrotoxicos-no-ceara-estao-isentos-de-impostos-1.366036>>. Acesso em: 13 jul. 2014. a.

MELQUÍADES JÚNIOR. Agrotóxico está com maior poder de contaminação. **Diário do Nordeste**, 20 abr. 2011. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/agrotoxico-esta-com-maior-poder-de-contaminacao-1.285352>>. Acesso em: 13 jul. 2014. b.

MELQUÍADES JÚNIOR; PEIXOTO, Marcus. Audiência discute criação da Lei dos Agrotóxicos no Ceará. **Diário do Nordeste**, 7 set. 2012. Disponível em:

<<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/audiencia-discute-criacao-da-lei-dos-agrotoxicos-no-ceara-1.610666>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

MENDES, Ednaldo do Nascimento; FREIRE, Joaquim Evando; FIGUEIREDO, Marlene Feliciano de; BRAGA, Petronio Emanuel Timbó. O uso de agrotóxicos por agricultores no município de Tianguá-CE. **Revista ACSA**, v. 10, n. 1, p. 7-13, jan.-mar. 2014.

NOGUEIRA, Viviane Barreto Motta; DANTAS, Renilson Targino. Gestão ambiental de embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista Tema**, v. 14, n. 20/21, p.22-34, jan.-dez.2013.

NORDESTE RURAL. **Ceará**: em Ibaretama agricultores removem pragas sem usar agrotóxicos. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GLSUS2suePw>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

O ESTADO. **Agricultura: Ceará duplica em cinco anos uso de agrotóxicos**. Disponível em:<<http://irmea.blogspot.com.br/2012/04/agricultura-ceara-duplica-em-cinco-anos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

OLIVEIRA, André de. et al. Logística reversa de embalagens de agrotóxicos no plantio de arroz em Canas – SP, Brasil. **Revista Janus**, Lorena, v.7, n. 11, p.93-106, jan.-jun. 2010.

PAULINO, Laurindo José Lopes; NOGUEIRA, Luis Claudio Antônio. Avaliação e Diagnóstico da Destinação Final das Embalagens Vazias de Agrotóxicos no Município de Itapeva-SP. **Fait Revistas científicas eletrônicas**, n.4, maio. 2014.

PEREIRA JUNIOR. Humberto dos Santos. et. al. Materials management: a reverse logistics case of agrotoxics empty containers in a sugar and alcohol company. **European Scientific Journal**, v.9, n. 26, p.76-85, set. 2013.

RAZZOLINI FILHO, Edelvino. **Logística empresarial no Brasil**: tópicos especiais. Curitiba: IBPEX, 2011.

RUBIO, S.; CHAMORRO, A.; MIRANDA, F. J. Characteristics of the research on reverse logistics (1995 – 2005). **International Journal of Production Research**, v.46, n.4, p.1-22, 2008.

SATO, Geni Satiko; CARBONE, Gleriane Torres; MOORI, Roberto Giro. Práticas operacionais da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Brasil. **InterfacEHS: revista de saúde, meio ambiente e sustentabilidade**, v.1, n.1, 2006.

SEHNEM, Simone; SIMIONI, Elisete; CHIESA, Jaqueline. Logística reversa de embalagens de agrotóxicos e a redução do impacto ambiental. **Revista Pretexto**, Belo Horizonte, v.10, n. 3, p. 47-60, jul.-set. 2009.

SILVA, Adilson Aderito da; LEITE, Paulo Roberto. Empresas brasileiras adotam políticas de logística reversa relacionadas com o motivo de retorno e os direcionadores estratégicos? **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 79-92, maio-ago. 2012.

SILVA, Cláudio. **Morte por agrotóxicos no Ceará**. Disponível em: <
<http://www.sustenta-habilidade.org/2014/04/morte-por-agrotoxicos-no-ceara.html>>.
Acesso em: 13 jul. 2014.

SOUZA, Valéria Nogueira de; GEBLER, Luciano. Análise de cenário envolvendo embalagens vazias de agrotóxicos originadas da cultura da macieira. **Pesticidas: revista de ecotoxicologia e meio ambiente**, Curitiba, v. 23, p.75-82, jan.-dez. 2013.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

VEIGA, Marcelo M. Analysis of efficiency of waste reverse logistics for recycling. **Waste Management e Research**, v.31, n.10, p.26-34, out. 2013.