
LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROQUÍMICOS: IDENTIFICAÇÃO DOS DETERMINANTES DE SUCESSO

ANDRÉA LEDA RAMOS DE OLIVEIRA e SAMIRA GAIAD CIBIM DE CAMARGO

RESUMO

A busca desenfreada pelo aumento da produção agrícola, por meio da intensificação do uso de agroquímicos, revelou a importância das questões ambientais e da problemática quanto à geração de resíduos. Em virtude da emergência de tais questões, a logística reversa de embalagens de agroquímicos vem se mostrando como uma ferramenta importante para a redução de resíduos despejados indevidamente pelo setor agrícola no meio ambiente. O presente trabalho tem por objetivo identificar os principais determinantes que impulsionaram o sucesso da implementação desse sistema no Brasil. Para tanto, foi necessário

buscar o entendimento da dinâmica da cadeia reversa de embalagens vazias de insumos e defensivos utilizados na agricultura, assim como analisar a evolução do consumo desses produtos. Como principais resultados, observou-se que a implantação de um aparato legal alavancou o sistema reverso, bem como a coordenação mútua dos agentes envolvidos, uma vez que as responsabilidades de cada setor são pré-estabelecidas. Complementarmente a isso, percebeu-se também que os programas de educação e conscientização ambiental promoveram o sucesso da logística reversa.



emergência de um ambiente altamente competitivo, resultante da globalização dos mercados, faz com que o Brasil tente estabelecer estratégias para maior inserção no mercado mundial. Neste contexto, a agricultura passou a figurar como principal setor capaz de promover o processo de estabilização econômica. Alguns dos aspectos intrínsecos associados ao agronegócio, tais como a elevada participação no PIB, a importância na pauta de exportações e a contribuição para o controle da inflação, evidenciam-se sua importância para o bom desempenho da economia brasileira (Alves e Rocha, 2010; Barros, 2014).

De acordo com os dados da CONAB (2014), a produção de grãos para a safra 2012/13 está estimada em

cerca de $188,6 \times 10^6$ t, crescimento de 13% em relação à safra anterior. Um dos fatores que explica tal aumento está associado aos ganhos de produtividade no campo, em especial, pela utilização de insumos e defensivos agrícolas.

Assad (2012) aponta que a agricultura brasileira é a maior consumidora mundial de agroquímicos, sendo que atualmente o país é responsável pelo consumo de 1/5 dos defensivos produzidos no mundo. Contudo, se faz necessário atentar para os problemas socioambientais associados ao uso intensivo destes produtos, bem como para a destinação adequada das embalagens dos agroquímicos resultantes deste processo.

Como aponta Dowlatshahi (2000), frente a esta problemática socioambiental, as empresas que atuam no setor

agroindustrial, os produtores rurais e os agentes intermediários desta cadeia, passaram a compreender que o gerenciamento logístico deve ir além do consumo final. A temática que incorpora questões referentes ao fluxo de materiais e de informações, a montante e a jusante da cadeia produtiva, passa a tratar também do retorno dos resíduos dos agroquímicos, ou seja, a logística reversa das embalagens. Esta por sua vez, segundo Cantos et al. (2008), se traduz em um procedimento complexo, uma vez que requer uma definição adequada para lidar com os fluxos de entrada de materiais utilizados e os fluxos de saídas de materiais processados. Além disso, envolve diversos elos da cadeia produtiva e responsabiliza os principais atores nela envolvidos; a saber: o produtor, que recebe na nota fiscal de compra dos agroquímicos o endereço em que

PALAVRAS-CHAVE / Destinação de Embalagens / Logística Reversa / Sustentabilidade /

Recebido: 17/12/2013. Modificado: 28/10/2014. Aceito: 31/10/2014.

Andréa Leda Ramos de Oliveira. Doutora em Desenvolvimento Económico, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. Professor, UNICAMP, Brasil. Endereço: Av. Cândido Rondon, 501. CEP: 13083-875, Campinas, São Paulo, Brasil. e-mail: andrealeda@gmail.com

Samira Gaiad Cibim de Camargo. Graduada em Gestão dos Agronegócios, UNICAMP, Brasil. Mestranda em Ecologia Aplicada, Universidade de São Paulo (USP/ESALQ/CENA), Brasil. e-mail: samira_gaiad@hotmail.com

deverá retornar as embalagens que foram utilizadas; as unidades, que recebem efetivamente os recipientes; e a indústria, que recolhe e efetua a destinação correta da embalagem, seja por meio de ações de reaproveitamento (caso da reciclagem), ou da destinação final (por médio de incineração).

A logística reversa ainda é um tema recente no Brasil. O fato de o conceito encontrar-se em evolução justifica (ainda que apenas em parte) o número reduzido de pesquisas. Por esta razão, a presente pesquisa pode colaborar no desenvolvimento do tema e na geração de informações que auxiliem em um maior entendimento dos processos relacionados às atividades de logística reversa.

Outro motivo que justifica esta iniciativa reside no fato de a logística reversa envolvendo a destinação final de embalagens de agroquímicos, vem se mostrando uma cadeia de sucesso no país. Dessa forma, o objetivo do presente estudo consiste em avaliar os principais determinantes que contribuíram para a coordenação eficiente da cadeia de agroquímicos, no que tange os fluxos reversos.

A fim de atender de maneira satisfatória aos propósitos antes enunciados, esta publicação foi estruturada da seguinte maneira: de início são apresentados e discutidos no nível conceitual, preceitos relativos ao desenvolvimento agrícola sustentável. Esta abordagem tem a expectativa de proporcionar elementos conceituais para melhor fundamentar as digressões realizadas a seguir, com reflexões de forma ampla, quanto à temática da logística reversa de embalagens de agroquímicos. No item seguinte são apresentados os procedimentos metodológicos, com uma breve descrição dos dados utilizados e da entrevista que foi conduzida. Nos tópicos finais os resultados e conclusões, com destaque para questões relacionadas à geração de resíduos pela agricultura e aos principais determinantes identificados de eficiência da logística reversa da cadeia de agroquímicos.

Desenvolvimento agrícola sustentável: alguns apontamentos

Nas décadas de 1960 e 1970, um dos fatores que contribuíram para a emergência das questões ambientais foi o impacto da agricultura moderna no meio ambiente. Ao mesmo tempo, muitos países basearam suas ações de desenvolvimento agrícola nos pilares da chamada Revolução Verde. Esta se fundamentou, principalmente, no aumento da produtividade por conta do uso de insumos químicos, de variedades geneticamente modificadas com alto rendimento e da mecanização (Almeida, 1997).

Neste período, os objetivos da Revolução Verde estavam em consonância com o cenário mundial, marcado por crises do segmento alimentício, aumento do crescimento demográfico e um panorama futuro pouco auspicioso de possível escassez de alimentos para abastecer a população, todos estes, elementos que poderiam fatalmente implicar em catástrofes alimentar, social e econômica sem precedentes.

A partir da década de 1960, a difusão mundial do modelo de modernização agrícola sob o signo da chamada Revolução Verde trouxe diversos aspectos positivos, mas foi o aumento no curto prazo da produção agrícola mundial o principal benefício por ela proporcionado (Romeiro, 2014). De acordo com os dados da FAO (2013), entre 1961 e 1971, a produção mundial de cereais passou de 877×10^6 t para $1,3 \times 10^9$ t, uma taxa média de crescimento de 4,0% a.a.

Como aponta Waichman (2012), a emergência de produtos químicos utilizados no combate às pragas da lavoura representou grande progresso na agricultura, sobretudo para produções de escala econômica, trazendo consigo um novo conceito de produção.

No entanto, em decorrência desse novo processo de expansão agrícola, algumas questões que antes não precisariam ser consideradas passaram a ser emergentes. Dentre estas se incluem as desigualdades social e econômica e, principalmente, temas ligados ao que se conhece e se pratica hoje como a dimensão ambiental do conceito de sustentabilidade. Note-se que simultaneamente à consolidação do modelo de produção resultante da Revolução Verde, no final da década de 1980, foi cunhado o conceito de sustentabilidade: “desenvolvimento que supre as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações suprirem suas próprias necessidades” (WCED, 1987).

De acordo com o Relatório Brundtland, meio pelo qual essa leitura se difundiu, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação em que a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades da sociedade (WCED, 1987). O conceito de sustentabilidade se apoia em três pilares: econômico, social, e ambiental. A inexistência de um desses pilares implica em desenvolvimento não sustentável, uma vez que essas dimensões estão interligadas e são interdependentes.

Almeida (1997) reforça a problemática ambiental associado ao

modelo de produção agrícola que decorre da Revolução Verde, destacando desdobramentos negativos de sua implementação como: a devastação das florestas e da biodiversidade; a erosão e degradação dos solos agrícolas; a poluição por agroquímicos e o esgotamento de recursos naturais não renováveis. Isto revela, a partir dos preceitos da sustentabilidade, a falha ou ‘falta’ de sustentabilidade do modo agrícola de produção predominante.

Vale ressaltar, que dentre todos os problemas de fundo ambiental relacionados ao modelo da agricultura ‘convencional’, aquele talvez de maior relevância relaciona-se ao modo de uso dos recursos naturais e energéticos, inclusive e principalmente, de fontes não renováveis (Romeiro, 2014). Para Assad e Almeida (2004) a produção agrícola precisa superar alguns desafios, dentre os quais a busca por sistemas produtivos adaptados ao ambiente de tal forma que a dependência de insumos externos e de recursos naturais não-renováveis seja mínima.

Para corroborar tal afirmativa, o estudo conduzido por Campos *et al.* (2004) que compararam o balanço energético da produção de milho em sistemas orgânico e convencional, mostraram que o sistema de produção orgânico apresentou uma eficiência energética significativamente superior ao sistema químico, em ~17%. Isso porque, a produção do milho convencional tem sua fonte energética baseada em recursos não-renováveis (combustíveis fósseis e o fósforo). O consumo de energia no sistema orgânico de produção de milho foi de $2.047,42 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ e a conversão de energia foi de $78.235,33 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, sendo que a energia biológica foi a forma de energia mais consumida, 65,77% do total consumido. O consumo de energia no sistema convencional de produção de milho foi de $3.764,66 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ e a conversão energética foi de $82.653,29 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, e a fóssil foi a forma de energia mais consumida, representando 79,57% da energia consumida neste sistema de produção. O sistema de produção orgânico apresentou uma eficiência de 38,21 significativamente maior que o sistema químico com 21,95 (Campos *et al.*, 2004).

Essa constatação fez com que nas décadas subsequentes, muitos estudiosos, pesquisadores e agricultores buscassem uma definição do que seria um desenvolvimento agrícola sustentável. O que norteou a construção do conceito foi a busca constante pela manutenção da produtividade agrícola com o mínimo de impactos ambientais e com retornos financeiros econômicos adequados, que permitam diminuir as desigualdades sociais (Ehlers, 1994).

Para Assis (2006), foi a partir da crise da década de 1980 e do surgimento da questão ecológica, apontando custos não contabilizados dos processos produtivos, que uma visão crítica à ideia de que o crescimento econômico não seria condição suficiente para o desenvolvimento econômico. Ainda segundo o autor, como alternativa a esta concepção simplista o conceito de desenvolvimento agrícola sustentável parte da base de um crescimento econômico qualitativamente distinto e que possibilite a manutenção ou aumento, ao longo do tempo, do conjunto de bens econômicos, ecológicos e socio-culturais, ou seja, é necessário aliar, de forma interdependente ao crescimento econômico, justiça social e conservação dos recursos naturais.

Para Delgado (2001), o desenvolvimento rural sustentável enfatiza a necessidade de manutenção dos recursos naturais e produtividade agrícola, exercendo assim mínimos impactos sobre o meio ambiente, além de racionalizar a utilização de insumos químicos, e de satisfazer as necessidades alimentícias e sociais das famílias associadas a este tipo de trabalho. Assim, além da exploração econômica, os sistemas devem preconizar também a reprodução ecológica e social.

Como afirma Assis (2006), o desenvolvimento sustentável tem como eixo central a melhoria da qualidade de vida humana de acordo com os limites da capacidade de suporte dos ecossistemas e, por conseguinte, as pessoas, ao mesmo tempo que são beneficiários, são também instrumentos do processo, sendo seu envolvimento essencial para a obtenção do sucesso desejado.

No entanto o que se percebe nos dias atuais é que a inadequação ou excesso de uso dos agroquímicos na agricultura vem se revelando um problema ambiental cada vez maior, em especial no que tange às poluição e degradação do entorno de sua aplicação. Além das externalidades negativas no meio ambiente, tais insumos podem desencadear problemas a saúde humana, muitos destes ainda desconhecidos.

Mesmo assim, nos últimos anos o Brasil vem batendo recordes de consumo, e de acordo com dados do SINDIVEG (2013), apesar do aumento expressivo da área cultivada com sementes transgênicas, tecnologia que promete reduzir o uso de químicos na produção agrícola, as vendas desses produtos aumentaram mais de 87% entre 2006 e 2013, de 480.000t para além das 902.000t. Como consequência imediata disso, um número também cada vez maior de embalagens utilizadas para acondicionamento dessa classe de produto passou a ser

gerado, ficando a espera de uma solução adequada de encaminhamento. Ainda que parte desses recipientes seja retornada ou reciclada, para muitas outras o destino é ainda incerto.

Em contrapartida, a fim de diminuir os danos ambientais causados por esses materiais, a prática de destinar corretamente as embalagens vazias de agroquímicos tornou-se obrigatória no Brasil em 2002, quando entrou em vigor a Lei nº 9.974/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, que determinou as responsabilidades compartilhadas entre agricultores, canais de distribuição/cooperativas, indústria e poder público, quanto ao destino pós-consumo dessas embalagens.

No mesmo ano, a lei ganha força com a fundação do INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), criado para representar a indústria fabricante de agroquímicos, no papel de conferir destinação final às embalagens devolvidas pelos agricultores e fomentar o desenvolvimento do sistema junto aos demais agentes co-responsáveis (INPEV, 2013). A lei disciplinou a destinação final das embalagens, provendo responsabilidades para o agricultor, revendedor e fabricante.

Em termos de resíduos, inclusive os gerados pela agricultura, estes podem ser entendidos como tudo aquilo que já não possui utilidade. Sua origem varia de acordo com o processo produtivo e a procedência de geração, a saber: urbano, hospitalar, agrícola e industrial. A origem estabelece um tipo de classificação, assim como o fato de provir de fonte biológica ou não, sendo assim, classificam-se em orgânico ou inorgânico (IPT, 1995). Caso não existam regulamentação e processo de fiscalização instalado, a tendência é que tais resíduos se acumulem em aterros ou mesmo ambientes impróprios, e acabem por desencadear problemas ambientais e sociais.

Frente a esta problemática, foi instituída pela Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, depois regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O artigo 4º da Lei reúne o conjunto de princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos, metas e ações adotados pelo Governo Federal, com apoio dos Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (Brasil, 2010). No artigo nº 33 fica definido a responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes; a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa para dispor corretamente os

resíduos, tais como, os resíduos e embalagens de agroquímicos, assim como outros produtos cuja embalagem após o uso, constitua resíduo perigoso (Brasil, 2010).

O desenvolvimento de um marco legal associado a emergência do conceito de agricultura sustentável, promoveram a destinação correta de embalagens de agroquímicos. Entre 2002-2012, aproximadamente 240.233 toneladas de embalagens foram recolhidas e descartadas em locais apropriados (INPEV, 2013).

A emergência da logística reversa

Usualmente, o conceito de logística está associado ao gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de aquisição até o seu ponto de consumo (Ballou, 2001). No entanto, existe também um fluxo logístico reverso, do ponto de consumo até o ponto de origem (Leite, 2003).

A logística reversa trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo. Esse processo é comum para alguns segmentos, a exemplo da indústria de bebidas (retorno de vasilhames de vidro) e distribuição de gás de cozinha com a reutilização de seus vasilhames, isto é, o produto chega ao consumidor e a embalagem retorna ao seu centro produtivo para que seja reutilizada e volte ao consumidor final em um ciclo contínuo (Guarnieri *et al.*, 2014).

Para Leite (2003) a logística reversa pode ser dividida em duas grandes áreas de atuação: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo. A logística reversa de pós-venda se dá pelo fluxo físico e de informações de bens de pós-venda com pouco, ou mesmo, sem qualquer uso, que retornam ao processo produtivo em decorrência de fatores, tais como: defeitos ou falhas de funcionamento, substituição de peças, liquidação de estação de vendas, validade expirada, erro de solicitação, entre outros. A logística reversa de pós-consumo é caracterizada pelo autor como o fluxo físico e de informações de bens de pós-consumo ou pós-uso. Estes bens, em geral, já foram usados ou estão no fim de sua vida útil e, portanto, podem retornar para a cadeia de origem através da reciclagem, remanufatura, desmanche, reuso e em alguns casos até, como resíduos industriais (que devem ser tratados antes de receberem a destinação correta final).

Soma-se a isso, as crescentes preocupações com os impactos ambientais que resíduos originários dos produtos agroquímicos podem causar, associadas ao aumento da conscientização ecológica, fizeram com que as empresas e demais

agentes envolvidos neste processo, compreendessem que o gerenciamento logístico deveria ir além do ponto de consumo final.

Surge exatamente a partir deste preceito, o termo logística reversa, definido por Rogers e Tibben-Lembke (1999) como uma extensão do gerenciamento logístico tradicional, ao fazer com que produtos e informações a ele relacionadas sigam no caminho oposto ao de seu ciclo de vida convencional, com início nos pontos de consumo e término nos pontos de origem.

Em termos estritamente conceituais, Guarnieri *et al.* (2014) apresentam a logística reversa como um processo de implementação e controle eficiente das informações e custos dos fluxos de matérias-primas dentro da cadeia de valor, criado com o propósito de criar e/ou recuperar valor e, até mesmo, de dar uma destinação economicamente, socialmente e ambientalmente adequada a tais bens.

Já de acordo com Byrne e Deeb (1993), as atividades de logística reversa variam desde a simples revenda de um produto até processos mais complexos, que abrangem etapas como: coleta, inspeção e separação, incineração ou reciclagem. Nesses termos, a logística reversa trata do retorno de produtos e materiais, visando a recuperação sustentável dos resíduos.

Para Byrne e Deeb (1993) a logística reversa não se atém apenas ao fluxo físico reverso de produtos, mas também considera fluxos reversos de todas as informações envolvidas no processo. Adicionalmente, a logística reversa é resultado do aumento da preocupação dos consumidores com as questões ambientais.

A importância da logística reversa está relacionada, além da contribuição para a preservação do meio ambiente, também com a redução de custos e matérias na produção, promovendo benefícios econômicos (Guarnieri *et al.*, 2014).

As necessidades da logística reversa também provêm das legislações que proíbem o descarte indiscriminado de resíduos no meio ambiente e incentivam a reciclagem de materiais. Como apontam Ye *et al.* (2013), as pressões institucionais têm uma influência positiva na postura dos gestores para a implementação da logística reversa.

Adicionalmente, a crescente preocupação com a questão socioambiental fez com que as empresas também adotassem medidas com vistas à responsabilidade social e ambiental como estratégia de agregação de valor e diferenciação. Nesse contexto, surge então, o marketing ambiental, o qual pode ser conhecido, também, como marketing ecológico ou marketing verde (Lopes e Pacagnan, 2014).

As estratégias de comunicação no marketing verde, de acordo com Calomarde (2000), baseiam-se fundamentalmente em transmitir ideias que apoiem a questão ambiental, como a redução do consumo de energia, o uso de reciclados, os programas de melhoria ambiental. Tais estratégias são um caso especial de diferenciação, pois associam a imagem ambiental à marca (Lopes e Pacagnan, 2014).

A relação da logística reversa com o marketing ambiental fica cada vez estreita. Isso porque as empresas que adotam práticas de logística reversa podem associar uma marca em torno dos preceitos ambientais, conferindo assim um diferencial aos seus produtos e serviços. Para Ye *et al.* (2013) a recuperação do produto por meio de práticas de gestão apoiadas na logística reversa tem um efeito positivo sobre o desempenho econômico e ambiental de uma empresa, sobretudo quanto à imagem corporativa.

Pelo conteúdo acima exposto, é possível observar que o conceito da logística reversa vem sendo aprimorado e refinado ao longo do tempo. Deve-se destacar, em contrapartida, que nas últimas décadas esta abordagem vem conquistando força em relação às diretrizes e abrangência.

Logística reversa de embalagens de agroquímicos

A despeito dos conceitos e da implementação da logística reversa estarem em um processo de construção, a destinação correta de embalagens vazias de agroquímicos apresenta-se como um exemplo de sucesso para outras cadeias produtivas. Isto porque houve uma profunda reformulação de enfoque de parte deste setor. O que outrora era considerado como prática comum e correta (o ato de enterrar embalagens vazias, ou mesmo, de utilizá-la no armazenamento de outros produtos) deu lugar, no período recente, ao entendimento da existência de riscos associados à contaminação do solo e das águas subterrâneas, além de problemas potenciais para a saúde das pessoas que manipulam, direta ou indiretamente, tais resíduos químicos, gerados em virtude da mesma conduta (Waichman, 2012).

Assim como já mencionado, a questão da destinação das embalagens de agroquímicos passou a receber um tratamento mais adequado a partir da promulgação da Lei Federal 9.974/2000 regulamentada pelo Decreto 4.074/2002, que define regras para recolhimento, transporte e destinação final dessas embalagens vazias (Cantos *et al.*, 2008). A lei disciplinou a destinação final das embalagens, provendo responsabilidades para o agricultor, revendedor e fabricante. Sendo

que o não cumprimento destas responsabilidades poderia implicar em penalidades previstas na lei de crimes ambientais (Lei 9.605/1981), com multas e até pena de reclusão (INPEV, 2010).

Atribui-se a cada segmento da cadeia uma cota de responsabilidade. Para os agricultores exigiu-se a preparação das embalagens vazias (por meio de tríplex lavagem) previamente à devolução destas nas unidades de recebimento; o armazenamento temporário, em local seguro, em suas propriedades; o transporte, com suas respectivas tampas e rótulos para as unidades de recebimento indicadas pelo revendedor. Aos canais de distribuição determinou-se que ficassem responsáveis por disponibilizar e gerenciar unidades de recebimento e informar, no ato da venda ao produtor, sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução das embalagens vazias; colocar na nota fiscal de venda do produto o endereço para a devolução; e implementar, em colaboração com o segmento industrial e com o poder público, programas educativos para estímulo à lavagem e devolução das embalagens vazias (Cantos *et al.*, 2008).

Já a indústria ficou encarregada pelo recolhimento, reciclagem ou destruição das embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento. Além disso, passou a ser de sua dela também a responsabilidade pela alteração dos modelos de rótulos e das bulas para que constassem desses dispositivos informações sobre os procedimentos de lavagem, armazenagem, transporte, devolução e destinação final de embalagens.

Por fim, coube ao poder público a implementação, em colaboração com fabricantes e distribuidores, de programas educativos, bem como a responsabilidade pela fiscalização e licenciamento ambiental. Para gerir o processo de destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos, estabelecido pela Lei 9.974/2000, os representantes da indústria fabricante criaram em 2001 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). Trata-se de uma entidade sem fins lucrativos que representa a indústria dos fabricantes de agroquímicos em sua responsabilidade de conferir a correta destinação final às embalagens vazias daqueles produtos (Cantos *et al.*, 2008). No entanto, apenas em março de 2002 o INPEV começou de fato a operar, regulamentado pelo Decreto 4.074 de 04/01/02.

O INPEV também licencia e concede autorização aos postos e centrais de recebimento que são equipados para receber e acondicionar as embalagens dos produtores. Num segundo momento, agentes dos postos ou centrais emitem

uma ordem de coleta ao INPEV, uma ação operacionalizada a partir do uso de uma ferramenta de gestão da logística denominada Sistema de Informação de Centrais (SIC), que aciona transportadoras parceiras para providenciar a retirada das embalagens e seu posterior encaminhamento ao destino mais adequado (reciclagem ou incineração). Os galpões em que operam os postos e centrais de recebimento são cedidos ou construídos com recursos de parcerias firmadas entre o INPEV e cooperativas de agricultores, articuladas em prol da minimização dos impactos ambientais causados pelo despejo incorreto e inconsciente das embalagens vazias de agroquímicos (INPEV, 2010).

Para reforçar o empenho em realizar a logística reversa de embalagens de agroquímicos, em 18/08/2005 foi criado o Dia Nacional de Campo Limpo, que visa mobilizar todos os envolvidos no programa para ressaltar a importância da prática do mesmo. O evento contribui ano a ano, para aumentar a consciência ambiental de crianças, jovens e adultos (INPEV, 2010).

Material e Métodos

Com o objetivo de identificar os principais determinantes que contribuem para a coordenação eficiente da cadeia de agrotóxicos com vistas à realização da logística reversa, o presente trabalho efetuou, em termos de método de trabalho, uma pesquisa com base em dados secundários e revisão de literatura. Seguiu-se a esta uma pesquisa de caráter exploratório e qualitativo, com questionário semiestruturado para auxiliar a condução das entrevistas pessoais. Esse tipo de abordagem metodológica é conhecida como *rapid assessment* ou *quick appraisal*. Nela se utilizam dados de fontes secundárias em conjunto com amostras não probabilísticas e entrevistas semiestruturadas com agentes-chaves da cadeia. A abordagem pode ser aplicada a pesquisas em que se faz necessário obter dados e/ou informações mais detalhadas para compreender a dinâmica do setor avaliado (Dunn, 1994).

Segundo Asker e Day (1982), os métodos qualitativos se caracterizam por serem menos estruturados; entretanto, para estes autores tais abordagens são mais intensivas que entrevistas baseadas em questionários. Dessa forma, estabeleceu-se uma maior interação com o entrevistado, uma vez que as informações levantadas têm caráter mais específico, com profundidade e riqueza nas explicações. O número de respondentes é pequeno e parcialmente representativo de qualquer população-alvo. Este procedimento analítico tem aplicação útil com especialistas no tema avaliado, e sua estrutura

aberta permite que fatos inesperados surjam e ganhem interpretação imediata. Para Asker e Day (1982) os métodos qualitativos podem ser empregados para a categoria de estudos exploratórios, que buscam um entendimento sobre a natureza geral de um problema.

Os entrevistados escolhidos para colaboração na pesquisa semiestruturada foram profissionais ligados ao ramo da logística reversa de embalagens de agroquímicos, que atuam na Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (COPLACANA) situada no município de Piracicaba.

O questionário elaborado para conduzir a entrevista semiestruturada contou com 15 perguntas com o objetivo que cobrir três tópicos de interesse. O primeiro grupo de questões teve o intuito de capturar informações para identificar quais foram as motivações para que a COPLACANA estabelecesse a parceria com o INPEV, avaliando as responsabilidades e ações de cada um dos agentes envolvidos. O segundo tópico estudado foi a análise do funcionamento operacional do processo de logística reversa da embalagem de agroquímicos, ou seja, o objetivo foi compreender como se dá o processo na prática. O terceiro aspecto avaliado contou com questões que auxiliassem na identificação dos entraves e determinantes de sucesso da cadeia reversa sob a ótica destes agentes.

A escolha da COPLACANA como fonte de apoio para a presente pesquisa deu-se em função desta estar situada no Estado de São Paulo, que ocupa a terceira posição no ranking brasileiro em termos de volume de embalagens com destinação correta. Segundo dados do INPEV (2014), em 2013 o Estado de São Paulo foi responsável por 12% do volume de embalagens vazias recolhidas com destinação correta no Brasil (4.768 toneladas). Além disso, a Central Piracicaba de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos da COPLACANA é a segunda maior central do Brasil, modelo de referência nacional que mantém parceria com o INPEV, associações de revendas, recebendo embalagens de agricultores, usinas e postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos (COPLACANA, 2013).

Dados da COPLACANA (2013), mostram que o recebimento médio anual da Central Piracicaba é de 300t de embalagens (recicladas e não recicladas), sendo que da reciclagem geram-se materiais úteis à sociedade e os não reciclados são destinados à incineração em empresas devidamente licenciadas pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB).

Resultados e Discussão

Geração resíduos na agricultura

A partir da criação da Lei nº 12.305/2010, ficou claro que atitudes vêm sendo tomadas em relação à destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos, em especial das embalagens vazias de agroquímicos. Para um melhor entendimento deste cenário no Brasil se faz necessário a elucidação de algumas estatísticas, apresentadas a seguir.

A safra agrícola brasileira do período 2012/13 bateu recordes de produção de grãos e deve fechar em 188,6×10⁶t, crescimento de 13% em relação à safra anterior. Para a safra 2013/14, o volume esperado é de 195,4×10⁶t (CONAB, 2014).

Em 2013, as vendas de fertilizantes no país registraram aumento de 5% em relação ao ano anterior. As entregas de fertilizantes ao consumidor final totalizaram 29,2×10⁶t. Segundo dados da ANDA (2014), a produção nacional de fertilizantes intermediários em 2013 foi de 9,3×10⁶t e as importações totalizaram 21,6×10⁶t. As vendas de defensivos agrícolas seguiram a mesma tendência. Em 2013, as vendas de defensivos foram de 902.400t, aumento de 9,6% em relação ao ano anterior (SINDIVEG, 2013).

O desempenho alcançado pela safra de grãos do país no período em referência não seria alcançado sem a utilização de incrementos agrícolas, como os insumos químicos. Conforme aponta Assad (2012), a produção brasileira de soja, por exemplo, passou de 15,4×10⁶t na safra 1980/1981 para 75,3×10⁶t na safra 2010/2011, ganho atribuído, em parte, ao combate sistemático de pragas e doenças devido ao uso de agroquímicos.

No entanto, além dos problemas já conhecidos em decorrência do uso intensivo de agroquímicos, a geração de resíduos pela agricultura também aumenta, sobretudo pelas embalagens vazias de agroquímicos. Vale ressaltar que as embalagens vazias de agroquímicos se destacam entre os resíduos sólidos que podem causar sérios impactos no meio ambiente, além de serem classificadas entre os resíduos sólidos da Classe 1, Perigosos (ABNT, 2004), fato que evidencia o caráter de urgência na tratativa e solução para o problema.

Por conta da coleta de informação junto a literatura técnica e referenciável, constituída a partir de estimativas do IBGE (2006) e dados do INPEV (2013), é possível verificar que há uma relação para poucos estados que detêm uma maior quantidade de estabelecimentos que utilizaram defensivos e os que retornam embalagens vazias de agroquímicos (Tabelas I e II).

TABELA I
NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS E NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS COM USO DE DEFENSIVOS, 2006

Estado	Quantidade total de estabelecimentos	Quantidade de estabelecimentos com uso de defensivos	Percentual de estabelecimentos que utilizam defensivos (%)
Santa Catarina	193.668	123.896	64,0
Rio Grande do Sul	441.472	272.720	61,8
Paraná	371.063	202.186	54,5
Distrito Federal	3.955	1.840	46,5
Rondônia	87.078	30.970	35,6
Espírito Santo	84.361	29.955	35,5
São Paulo	227.622	77.686	34,1
Paraíba	167.286	48.719	29,1
Ceará	381.017	110.312	29,0
Rio Grande do Norte	83.053	22.876	27,5
Rio de Janeiro	58.493	13.595	23,2
Pernambuco	304.790	66.999	22,0
Sergipe	100.607	21.305	21,2
Alagoas	123.332	25.157	20,4
Minas Gerais	551.621	102.614	18,6
Mato Grosso do Sul	64.864	11.317	17,4
Mato Grosso	112.987	19.304	17,1
Goiás	135.692	18.756	13,8
Piauí	245.378	33.592	13,7
Bahia	761.558	84.434	11,1
Maranhão	287.039	30.386	10,6
Tocantins	56.567	5.478	9,7
Pará	222.029	16.061	7,2
Amapá	3.527	231	6,5
Roraima	10.310	629	6,1
Acre	29.483	1.670	5,7
Amazonas	66.784	3.529	5,3
Brasil	5.175.636	1.376.217	26,6

Fonte: IBGE (2006).

TABELA II
QUANTIDADE DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROQUÍMICOS RECOLHIDAS E COM DESTINAÇÃO FINAL, 2010-2013 (TONS)

Estado	2010	2011	2012	2013
Mato Grosso	7.103	8.785	8.693	9.564
Paraná	4.716	4.490	4.832	5.003
São Paulo	3.613	3.740	4.528	4.769
Goiás	3.314	3.580	4.006	4.499
Rio Grande do Sul	2.839	3.272	3.436	3.753
Minas Gerais	2.605	2.733	3.235	3.304
Bahia	2.469	2.760	2.973	3.254
Mato Grosso do Sul	2.176	2.290	2.440	2.646
Maranhão	581	710	741	996
Santa Catarina	529	551	588	615
Piauí	247	277	403	509
Espírito Santo	194	209	239	296
Tocantins	176	153	287	278
Rondônia	234	168	189	246
Pernambuco	213	239	249	216
Pará	57	63	147	162
Outros	199	182	392	296
Total	31.266	34.202	37.379	40.404

Fonte: INPEV (2013).

Nota-se que as maiores concentrações de utilização de defensivos agrícolas coincidem com as regiões de mais intensa produção agrícola na forma de monoculturas, tais como: soja, milho, cana, citros, algodão e arroz (IBGE, 2006).

reencial entre as quantidades de embalagens lavadas e não lavadas. Em 2013, a quantidade de embalagens lavadas supera as embalagens não lavadas em praticamente todos os Estados. Isto deixa indícios de que a maioria dos produtores rurais vem cumprindo seu papel, no que diz

respeito à preparação das embalagens (tríplice lavagem) para posterior encaminhamento para a destinação final.

Dessa forma, é possível inferir que os esforços em educação ambiental, conscientização e outras formas de 'alerta' estão surtindo efeito positivo nos elos da cadeia e, principalmente, na consciência dos produtores rurais em fazer o que lhe foi designado.

A partir das análises e estatísticas antes apresentadas, conclui-se que apesar de a logística reversa ser ainda um tema em ascensão, o setor agrícola brasileiro está incorporando seus preceitos. Os números revelam que as práticas que estão sendo implementadas e o apoio do INPEV vêm se revelando como um fator chave no sucesso desta cadeia. Vale ressaltar também, a evolução do número de embalagens recolhidas e destinadas pelo Brasil. Em 2003, este total compreendia 7.865t e, passada exatamente uma década (em 2013) o país atingiu um patamar de 40.404t (crescimento médio de 18% a.a.). Ao longo de dez anos mais de 240.000t de embalagens tiveram destinação correta.

Ainda de acordo com dados do INPEV (2013), 94% das embalagens primárias (aquelas que entram em contato direto com o produto comercializado) são retiradas do campo e enviadas para a destinação ambientalmente correta. Diante disto, o Brasil reafirma sua posição de referência em logística reversa de embalagens de agroquímicos.

Determinantes de eficiência da cadeia de resíduos da agricultura

De acordo com o exposto até o presente, é possível afirmar que a cadeia da logística reversa de embalagens de agroquímicos no Brasil é um caso de sucesso. Nesse contexto, é salutar que se destaquem os principais elementos determinantes que contribuem para a manutenção desta posição no sentido de que os mesmos possam servir de exemplo a outras cadeias e segmentos, em termos de formulação de ações e medidas apropriadas.

Para reforçar a compreensão de quais determinantes de fato contribuem para a eficiência da cadeia, foi realizada uma pesquisa junto aos profissionais vinculados a um dos elos da cadeia, a COPLACANA. Os profissionais entrevistados atuam especificamente na área da logística de transporte.

Na opinião da maioria dos interlocutores, o aspecto legal é o principal determinante do bom desempenho da cadeia, ao agir como elemento motivador. A existência de um arcabouço legal em torno da questão, faz com que o

TABELA III
QUANTIDADE DE EMBALAGENS VAZIAS DE
AGROQUÍMICOS RECOLHIDAS E COM
DESTINAÇÃO FINAL, LAVADAS E NÃO LAVADAS,
2013 (TONS)

Estado	Embalagens lavadas	Embalagens não lavadas	Total geral
Mato Grosso	9.006	559	9.564
Paraná	4.484	519	5.003
São Paulo	4.355	414	4.769
Goiás	4.008	491	4.499
Rio Grande do Sul	3.511	242	3.753
Minas Gerais	2.950	354	3.304
Bahia	3.121	133	3.254
Mato Grosso do Sul	2.461	185	2.646
Maranhão	943	53	996
Santa Catarina	511	104	615
Piauí	487	22	509
Espírito Santo	255	41	296
Tocantins	243	35	278
Rondônia	246	0	246
Pernambuco	195	21	216
Pará	150	12	162
Outros	272	24	296
	37.197	3.208	40.404

Fonte: INPEV (2013).

processo seja respeitado e visto com maior responsabilidade. Além disso, os agentes envolvidos afirmam que a lei traz consigo associado receio de penalização, conjectura que pode ser evidenciada pelo fato de os agricultores manifestarem-se positivamente à obrigatoriedade de devolução das embalagens vazias de agroquímicos, mesmo que isso implique em custos de deslocamento para os mesmos.

O pleno desenvolvimento da logística reversa de embalagens vazias de insumos e defensivos agrícolas se deve, em grande medida, à parceira tripartite que conta com a participação dos agricultores, dos revendedores e da indústria. A atribuição de cotas de responsabilidade a cada elo da cadeia funciona com elemento motriz do processo de destinação correta.

Outro determinante apontado como fator chave para a elevada performance da cadeia é a coordenação mútua dos agentes envolvidos. Os profissionais entrevistados declararam perceber que todos os elos do processo mostram-se constantemente envolvidos e preocupados com o correto andamento do sistema da logística reversa. A partir disso, quando um elo não age de acordo com as diretrizes pré-estabelecidas, o elo a jusante deste passa a exigir-lhe uma postura proativa no sentido de solucionar os eventuais problemas que tenham ocorrido. Os diferentes agentes da cadeia percebem como suas atividades estão inseridas no contexto geral do processo. O desencadeamento sistêmico de ações interdependentes, ou seja, o efeito propagativo do comportamento de cada integrante do processo, faz com que as atitudes dos agentes da cadeia sejam monitoradas por todos.

Neste contexto, é possível afirmar que o processo de educação e conscientização ambiental, especialmente realizado pelo INPEV, também impulsiona a prática do descarte consciente.

Por meio de iniciativas promovidas pelo INPEV, como o Dia Nacional do Campo Limpo, que promove ações para reflexão sobre a conservação do meio ambiente através de atividades socioeducativas e, além disso, o estabelecimento de parcerias com secretarias municipais de Educação e profissionais do ensino, ressaltam a importância da logística reversa das embalagens para todos os elos da cadeia nas oportunidades de que dispõe.

Considerações Finais

Apesar de o conceito da logística reversa ainda ser um tema recente no Brasil, foi possível observar que está sendo aplicado pela cadeia de embalagens vazias de agroquímicos. Isto porque, a prática da logística reversa deste setor vem sendo realizada com êxito pelos agentes envolvidos, impulsionada pela implantação da Lei nº Lei 9.974/2000, que buscou regulamentar tal prática e atuando com um dos elementos decisivos.

Outro fator identificado como decisivo para o bom desempenho do descarte correto das embalagens vazias de agroquímicos, consiste da coordenação dos agentes envolvidos na execução de suas obrigações, estabelecidos pela parceria tripartite. Soma-se a isso, o investimento em educação e conscientização ambiental como elemento propulsor para promover a interligação entre os diferentes elos.

Vale ressaltar que as medidas relacionados à educação e à conscientização ambiental devem ser intensificadas nos Estados da Federação onde há maior geração de resíduos, e, conseqüente, podem promover um maior volume de destinação das embalagens vazias.

Diante os esforços das empresas públicas e privadas; associações; cooperativas; INPEV; agricultores e intermediários, a logística reversa de embalagens vazias de agroquímicos é apontada como cadeia exemplo no que diz respeito a essência do conceito.

Quatro elementos se destacam como principais determinantes da gestão desta logística. O primeiro, o aspecto legal através do seu efeito punitivo.

O segundo, a parceira tripartite através da repartição das responsabilidades de cada elemento da cadeia. Isto motiva o terceiro elemento, a coordenação mútua dos agentes envolvidos, através da percepção do papel de cada agente na concepção geral do fluxo reverso. E por fim, as práticas de educação e conscientização ambiental, que atuam para o perpetuação e manutenção deste amplo sistema reverso.

No que tange a esfera ambiental, a vantagem principal se concentra na redução de resíduos despejados no meio ambiente, evitando a contaminação de solos e lençol freático, e promovendo práticas agrícolas sustentáveis.

Há também benefícios econômicos, que se traduzem na redução de custos e/ou geração de valor pelas embalagens que forem recicladas e transformadas em novos produtos. Além disso, observa-se ainda uma vantagem estratégica em relação a imagem corporativa, visto que empresas que realizam logística reversa associam a sua marca uma concepção ambiental, baseados nos conceitos do *marketing verde*.

Já no âmbito social, a vantagem mais significativa refere-se à preservação da sanidade física das comunidades locais ou agentes envolvidos, dado que a retirada dos resíduos e a destinação correta das embalagens reduz drasticamente problemas de contaminação ou exposição indesejada aos produtos químicos.

REFERÊNCIAS

- ABNT (2004) *ABNT NBR 10.004/2004 Resíduos sólidos -Classificação*. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, Brasil. www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf.
- Almeida J (1997) Da ideologia do progresso à idéia de desenvolvimento (rural) sustentável. *Rev. Educ. Agric. Sup.* 15: 51-85.
- Alves E, Rocha DP (2010) Ganhar tempo é possível? Em Gasques JG, Vieira Filho ER, Navarro Z (Eds.) *A Agricultura Brasileira: Desempenho, Desafios e Perspectivas*. Ipea. Brasília, Brasil. pp. 275-290.
- ANDA (2014) *Estatísticas*. Associação Nacional para Difusão de Aduos. São Paulo, Brasil. www.anda.org.br/index.php?ver=por
- Assad L (2012) Agricultura brasileira é a maior consumidora mundial; gasto em 2011 chegou a R\$ 14 bilhões. *Ciênc. Cult.* 64: 6-8.
- Assad MLL, Almeida J (2004) Agricultura e sustentabilidade: context, desafios e cenários. *Ciênc. Amb.* 29: 15-30.
- Assis RL (2006) Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. *Econ. Aplic.* 10: 75-89.
- Asker DA, Day GS (1982) *Marketing Research*. Wiley. Nova York, EEUU. 677 pp.
- Ballou RH (2001) *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. Bookman. Porto Alegre, Brasil. 616 pp.

- Barros GSC (2014) Agricultura e indústria no desenvolvimento brasileiro. Em Buainain AM, Alves E, Silveira JMFJ, Navarro Z (Eds.) *O Mundo Rural no Brasil do Século 21: A Formação de um Novo Padrão Agrário e Agrícola*. Embrapa. Brasília, Brasil. pp. 79-116.
- Brasil (2010) *Decreto-lei nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, Brasil. www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm
- Byrne PM, Deeb A (1993) Logistics must meet the 'green' challenge. *Transport. Distrib.* 34: 33-37.
- Calomarde JV (2000) *Marketing Ecológico*. Piramide. Madrid, Espanha. 237 pp.
- Campos AL, Zonin WJ, Silva NLS, Gouvea A, Greco M. (2004) Balanço de energia em sistemas orgânico e convencional de produção de milho. *Proc. 5º Encontro de Energia no Meio Rural*. 19-21/10/2004. Campinas, Brasil. 7 pp. www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000100028&lng=en&nrm=iso
- Cantos C, Miranda ZAI, Licco EA (2008) Contribuições para a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos. *Rev. Gest. Integr. Saúde Trab. Meio Amb.* 3: 1-36.
- CONAB (2014) *Levantamento de Safra*. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, Brasil. www.conab.gov.br/index.php
- COPLACANA (2013) *Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo*. www.cana.com.br/coplacana/historico.html
- Delgado G (2001) Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária. *Rev. Estud. Avanc.* 15: 157-172.
- Dowlatshahi S (2000) Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces* 30: 143-155.
- Dunn T (1994) Rapid rural appraisal: a description of the methodology and its application in teaching and research at Charles Sturt University. *Rural Soc. J.* 4: 30-36.
- Ehlers EM. (1994) *O que se Entende por Agricultura Sustentável?* Procamp/USP. São Paulo, Brasil. 161 pp.
- FAO (2013) *FAOSTAT*. Food and Agriculture of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>
- Guarnieri P, Sobreiro VA, Nagano MS, Serrano ALM (2014) The challenge of selecting and evaluating third-party reverse logistics providers in a multicriteria perspective: a Brazilian case. *J. Clean. Prod.* 1: 1-11.
- IBGE (2006) *Censo agropecuário do Brasil -2006*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, Brasil. www.ibge.gov.br
- INPEV (2010) *Relatório de Sustentabilidade -2010*. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. São Paulo, Brasil. www.inpev.org.br/institucional/historico/pdf/publicacoes-11.pdf
- INPEV (2013) *Estatísticas do INPEV*. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. São Paulo, Brasil. www.inpev.org.br/destino_embalagens/estatisticas/br/teEstatisticas.asp
- IPT (1995) *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo. IPT/CEMPRE. São Paulo, Brasil. 278 pp.
- Leite PR (2003) *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*. Prentice Hall. São Paulo, Brasil. 256 pp.
- Lopes VN, Pacagnan MN (2014) Marketing verde e práticas socioambientais nas indústrias do Paraná. *Rev. Admin.* 49: 116-128.
- Rogers D, Tibben-Lembke RS (1999) *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. RLEC Press. Pittsburgh, PA, EEUU. 175 pp.
- Romeiro AR (2014) O agronegócio será ecológico. Em Buainain AM, Alves E, Silveira JMFJ, Navarro Z (Eds.) *O Mundo Rural no Brasil do Século 21: A Formação de um Novo Padrão Agrário e Agrícola*. Embrapa. Brasília, Brasil. pp. 509-530.
- SINDIVEG (2013) *Estatística do Setor*. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal. São Paulo, Brasil. www.sindiveg.org.br/index.php
- Waichman AV (2012) *A problemática do uso de agrotóxicos no Brasil: a necessidade de construção de uma visão compartilhada por todos os atores sociais*. *Rev. Bras. Saúde Ocupac.* 37: 17-50.
- WCED (1987). *Our common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press. Oxford, RU. http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf
- Ye F, Zhao X, Prahinski C, Li Y. The impact of institutional pressures, top managers' posture and reverse logistics on performance -evidence from China. *Int. J. Prod. Econ.* 143: 132-143.

REVERSE LOGISTICS FOR EMPTY AGROCHEMICAL PACKAGES: RECOGNITION OF THE DETERMINANTS OF SUCCESS

Andréa Leda Ramos de Oliveira and Samira Gaiad Cibim de Camargo

SUMMARY

The unbridled pursuit of increased agricultural production through the expanded use of agrochemicals, has revealed the importance of environmental issues and problems regarding waste generation. Due to the emergence of such issues, reverse logistics of agrochemicals packaging is proving to be an important tool for reducing wastes improperly disposed into the environment by the agricultural sector. This paper aims to identify the main determinants that drove the successful implementation of this system in Brazil. Therefore, it was necessary

to understand of the dynamics of the reverse logistics of agrochemical packaging, as well as to analyze the evolution of the consumption of agrochemicals. As main results, it was observed that the implementation of a legal apparatus has boosted reverse logistics and the mutual coordination of the agents involved, since the responsibilities of each sector are pre-set. It was also noted that education programs and environmental awareness have promoted the success of reverse logistics.

LOGÍSTICA INVERSA DE ENVASES DE AGROQUÍMICOS: IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DETERMINANTES PARA EL ÉXITO

Andréa Leda Ramos de Oliveira y Samira Gaiad Cibim de Camargo

RESUMEN

La búsqueda desenfrenada de aumento en la producción agrícola mediante el uso creciente de agroquímicos ha revelado la importancia de cuestiones relativas a la generación de residuos y los problemas ambientales. Debido a la aparición de este tipo de cuestiones, la logística inversa de envases de agroquímicos está demostrando ser un importante instrumento para la reducción de residuos indebidamente liberados por el sector agrícola al medio ambiente. El presente trabajo tiene como objetivo identificar los principales determinantes que impulsaron el éxito en la implementación de este sistema en Brasil.

Para ello fue necesario comprender la dinámica de la cadena reversa de envases vacíos de insumos y pesticidas utilizados en la agricultura, así como analizar la evolución del consumo de estos productos. Como principales resultados, se observó que la introducción de un sistema legal estimuló la logística reversa, así como la coordinación entre los agentes implicados, ya que las responsabilidades de cada ente de la cadena son pre-establecidas. Como complemento, se observó también que los programas de educación y sensibilización ambiental han promovido el éxito de la logística inversa.