

Os Custos na Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos Pós-consumo: Estudo de Caso do INPEV

Ana Cristina de Faria (USCS) - anacfaria@uol.com.br

Raquel da Silva Pereira (USCS) - raquelspereira@uscs.edu.br

Resumo:

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os processos existentes e os agentes responsáveis pelos custos incorridos nas operações de Logística Reversa (LR) gerenciadas pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV, de embalagens de agrotóxicos utilizadas. Observou-se no estudo de caso desenvolvido que, o INPEV possui uma administração eficiente na LR, contribuindo para a redução do impacto ambiental provocado pelo descarte incorreto de embalagens de agrotóxicos. Constatou-se que todos os elos da cadeia produtiva agrícola arcam com a sua parte dos custos. O agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade ou ponto de devolução indicado na nota fiscal de venda; o comerciante (revendedores e cooperativas), os custos de construção e administração das unidades de recebimento, os quais são compartilhados com as empresas fabricantes; estas são responsáveis pelos custos logísticos e destinação final, e o Governo, por sua vez, deve participar em conjunto com os demais envolvidos dos custos da educação aos agricultores. Conclui-se que, a cadeia da Logística Reversa deve ser seguida por empresas que focalizem os aspectos socioambientais, bem como o retorno econômico-financeiro, que viabilizam o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Custos Ambientais; Embalagens; Logística Reversa

Área temática: Gestão de Custos Ambientais e Responsabilidade Social

Os Custos na Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos Pós-consumo: Estudo de Caso do INPEV

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os processos existentes e os agentes responsáveis pelos custos incorridos nas operações de Logística Reversa (LR) gerenciadas pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV, de embalagens de agrotóxicos utilizadas. Observou-se no estudo de caso desenvolvido que, o INPEV possui uma administração eficiente na LR, contribuindo para a redução do impacto ambiental provocado pelo descarte incorreto de embalagens de agrotóxicos. Constatou-se que todos os elos da cadeia produtiva agrícola arcam com a sua parte dos custos. O agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade ou ponto de devolução indicado na nota fiscal de venda; o comerciante (revendedores e cooperativas), os custos de construção e administração das unidades de recebimento, os quais são compartilhados com as empresas fabricantes; estas são responsáveis pelos custos logísticos e destinação final, e o Governo, por sua vez, deve participar em conjunto com os demais envolvidos dos custos da educação aos agricultores. Conclui-se que, a cadeia da Logística Reversa deve ser seguida por empresas que focalizem os aspectos socioambientais, bem como o retorno econômico-financeiro, que viabilizam o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Custos Ambientais; Embalagens; Logística Reversa.

Área Temática: Gestão de Custos Ambientais e Responsabilidade Social

1. Introdução

O Brasil é um país carente de empregos, e como o setor da reciclagem tem oferecido mais empregos e gerado mais renda, este setor tem-se intensificado, significativamente, nos últimos anos. Nesse setor, existem empresas que compram materiais reciclados da indústria de reciclagem, as que compram materiais previamente beneficiados por intermédio de processadores ou sucateiros, e as que compram seus materiais da fonte primária de resíduos sólidos. Estas empresas contemplam a Logística Reversa (LR) em suas operações, um segmento crescente, importante e necessário.

O impacto da crescente inovação tecnológica no lançamento de produtos acaba reduzindo o ciclo de vida destes. Entendendo as variáveis que contribuem para a descartabilidade crescente dos bens em geral, pode-se compreender que a preocupação principal da LR é o equacionamento dos processos e caminhos percorridos por esses bens, ou por seus materiais constituintes após o término de sua vida útil.

Atualmente, a LR ocupa um espaço importante na operação logística das empresas, quer por seu potencial econômico ou por sua importância para a preservação de recursos e do meio ambiente, visando a uma imagem institucional ecologicamente correta. Felizardo e Hatakeyama (2005), por exemplo, focalizam na LR os aspectos da reciclagem e suas vantagens para o meio ambiente, e também seus benefícios econômicos, além da importância dos canais reversos como forma de viabilizar o retorno de produtos pós-consumo.

A busca por uma imagem ecologicamente correta criou empresas capazes de efetuar operações logísticas reversas eficientes, compatíveis com as normas brasileiras. A obtenção da certificação internacional voluntária ISO 14.000 tornou-se importante para as empresas, contribuindo na compreensão da necessidade da retirada de produtos pós-consumo que poluem o meio ambiente; pois a utilização de um Sistema de Gestão Ambiental pode ser

justificada não apenas na base técnica de redução de riscos, mas também no potencial de tornar-se vantagem competitiva, haja vista que razões históricas justificam a necessidade de gestão ambiental nas empresas. A futura ISO 26.000, a ser divulgada em 2010, é uma norma que estabelece diretrizes internacionais de responsabilidade socioambiental corporativa, tem tudo para se transformar em um dos principais guias para as organizações, no tocante às práticas de gestão social e ambientalmente responsável (ETHOS, 2008).

O crescimento da população, a necessidade de preservação ambiental e o resultado do desenvolvimento econômico são fatores que contribuíram para o aumento da consciência sobre os problemas ambientais contemporâneos, levando a uma reflexão sobre a necessidade de um desenvolvimento sustentável, “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991).

Segundo Pereira (2002), para se enfrentar o grande desafio da sociedade contemporânea, é necessário uma nova concepção de desenvolvimento, que minimize as desigualdades, que não destrua a natureza e que não comprometa o futuro, ou seja, um desenvolvimento que seja, ao mesmo tempo sustentável e solidário. O aumento da consciência ecológica dos consumidores que esperam que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente, tem gerado ações por parte de algumas empresas que visam a alcançar uma imagem institucional ecologicamente correta (RODRIGUES; CAVINATO, 1997).

Existe uma clara tendência de que a legislação ambiental caminhe no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos, incluindo o destino dado aos mesmos após o consumo, visando ao menor impacto ao meio ambiente. As empresas que almejam a obtenção de vantagens competitivas com relação aos concorrentes vêm, desde a década de 90, associada à crescente consciência ecológica da população, fazendo com que invistam em certificações que possam ser um diferencial (WILLARD, 2005). A eliminação de perdas, seja na forma de resíduos, no consumo de água e energia, ou ainda nos processos de trabalho, contribui para a melhoria da competitividade das empresas, e pode até mesmo gerar novas oportunidades de negócios. Nesse contexto, a Logística torna-se fundamental e estratégica.

A Logística, de forma geral, é entendida como o gerenciamento do fluxo de materiais e informações do seu ponto de aquisição (origem) até o seu ponto de consumo (FARIA e COSTA, 2005). No entanto, mais recentemente, existe uma preocupação, também com o fluxo logístico reverso, que vai do ponto de consumo até o ponto de origem, e que precisa ser gerenciado (LEITE, 2003). Este processo logístico reverso é comum para uma boa parte das empresas. Como exemplo, toma-se o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV, que gerencia a cadeia logística reversa das embalagens de agrotóxicos utilizadas.

As embalagens e alguns produtos já utilizados e descartados pela sociedade apresentam uma considerável contribuição negativa para a poluição ambiental. Por outro lado, apresentam-se, também como novas oportunidades econômicas, se observadas do ponto de vista de um conjunto de atividades comerciais, industriais e de serviços, com importante potencial de desenvolvimento tecnológico, estruturação e organização de seus canais de distribuição reversos, desde que sejam equacionados seus fatores logísticos restritivos à coleta e a consolidação dos produtos descartados (PLACET *et. al.*, 2005). Diante desse contexto, surge a questão norteadora desta pesquisa: Quais os processos existentes e custos incorridos nas operações de logística reversa gerenciadas pelo INPEV, de embalagens de agrotóxicos vazias?

Para responder a esta questão, a pesquisa teve como objetivo identificar os processos existentes e os agentes responsáveis pelos custos incorridos nas operações de logística reversa

gerenciadas pelo INPEV, de embalagens de agrotóxicos utilizadas. No intuito de atingir a este objetivo, foram empregadas como metodologia de pesquisa, a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso, que serão tratados nos tópicos 3 e 4 deste trabalho. Para a composição deste artigo, além desta Introdução, foram tratadas a Logística Reversa, as questões ambientais e seus custos, os aspectos metodológicos empregados, o estudo de caso, as considerações finais e as referências.

2. Fundamentação Teórica

Empresas responsáveis em termos ambientais antecipam ações que reduzam os impactos causados por seus produtos e processos ao meio ambiente, implantam sistemas de gerenciamento ambiental, buscam a certificação ISO 14.000 e outras ferramentas empresariais nesse sentido, indo além das exigências legais. Algumas empresas procuram alianças verdes com movimentos ambientalistas, atenuando as pressões desses movimentos (DIAS-SARDINHA; REIJNDERS, 2001). Observa-se, portanto, que a Logística Reversa (LR) é um processo fundamental e estratégico no processo de desenvolvimento sustentável.

2.1 A Logística Reversa e as Questões Ambientais

A Logística pode ser considerada, em termos macroeconômicos, como a responsável pelo fluxo físico e de informações dos materiais, desde o setor de sua extração, até os setores industriais, e destes para o consumidor, passando pelos diversos elos dos canais de distribuição (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006). O termo Logística Reversa (LR) trata dos bens descartados, incluindo-os no sistema logístico, tendo em vista a crescente escassez de recursos e a constante elevação dos custos de suprimentos, trazendo a possibilidade de reutilização destes bens descartados. Para Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 67), LR pode ser vista como

o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes, do ponto de consumo para o ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição.

Considerando-a dessa maneira, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado, seu início se dá no cliente usuário final e termina no fornecedor (origem da matéria-prima); ou seu início pode ocorrer em qualquer instante da Cadeia Produtiva, e terminar, também em qualquer nível desta mesma cadeia. Assim, entende-se que a LR de uma empresa é um esforço integrado com o objetivo de ajudar a criar valor para o cliente pelo menor custo total possível; sendo, também a facilitadora da integração entre as várias partes ao longo de toda a Cadeia de Abastecimento.

É muito propícia, também a definição de Leite (2003), que consiste em entender a LR como a etapa da logística empresarial em que se planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-vendas e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico e de imagem corporativa, entre outros.

O processo de LR gera matérias reaproveitadas que retornam ao processo tradicional de suprimentos, produção e distribuição. Esse processo é, geralmente, composto por um conjunto de atividades que uma empresa realiza para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos, dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou de descarte (LEITE, 2003). Por tratar de bens de pós-consumo, desde a identificação de sua origem e sua classificação sob o ponto de vista de vida útil é que a LR justifica o tratamento diferenciado de seus respectivos canais de distribuição reversos dos bens duráveis e dos descartáveis. Para cada classe de produtos de pós-consumo há a

necessidade de uma análise das diversas etapas características do retorno ao ciclo produtivo ou de negócios. O acelerado desenvolvimento tecnológico e as tendências à descartabilidade desses produtos oferecem uma visão do crescimento da LR (DE BRITO, 2004).

A classificação dos bens de pós-consumo refere-se à duração de sua vida útil, por ser mais adequada, na medida em que a preocupação principal da LR é o equacionamento dos processos e caminhos percorridos por esses bens ou por seus materiais constituintes após o término de sua vida útil (BARBIERI, 2004). Esses bens ou seus materiais constituintes transformam-se em produtos denominados de pós-consumo, e podem ser enviados a destinos finais tradicionais, como a incineração ou os aterros sanitários, considerados meios seguros de estocagem e eliminação, ou retornar ao ciclo produtivo por meio dos canais de desmanche, reciclagem ou reuso, em uma extensão de sua vida útil (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001).

Analisando-se a tendência de descartabilidade dos bens, observada pelo acelerado desenvolvimento tecnológico experimentado pela humanidade, sendo consideradas novas tecnologias, novos materiais e processos, observa-se uma contribuição para a melhoria do desempenho técnico, para redução de custos e dos ciclos de vida útil de grande parcela dos bens de consumo duráveis e semiduráveis (BARBIERI, 2003). Entretanto, o acelerado ímpeto de lançamento de inovações no mercado cria um alto grau de obsolescência desses produtos, e reduz seus ciclos de vida, com clara tendência a descartabilidade. Bowersox e Closs (2001) consideram que o apoio ao ciclo de vida faz parte dos objetivos operacionais da Logística moderna, prolongando suas atividades para além do fluxo de materiais normal, contemplando os fluxos reversos de produtos em geral.

Observa-se, por exemplo, que as várias famílias de materiais plásticos tornam-se rapidamente mais baratas do que os metais tradicionalmente usados na confecção de inúmeros componentes, com desempenhos equivalentes ou até melhores em alguns casos, com maior facilidade e flexibilidade de conformação industrial dos produtos e a custos menores. No campo da eletrônica, destacam-se o grande desenvolvimento da tecnologia de miniaturização, do transistor e do *chip*, e o conseqüente aumento de inovações e diversidade de cores, tamanhos e modelos, para citar somente algumas dessas tendências (BORON; MURRAY, 2004). Eletrodomésticos, automóveis, computadores, embalagens e equipamentos de telecomunicações, entre outros, têm seus custos reduzidos e uma obsolescência acelerada, gerando produtos de ciclos de vida cada vez mais curtos. A descartabilidade entrou em um momento histórico no final do Século XX.

Os valores residuais desses bens, após a obsolescência de qualquer natureza (moda, *status*, tecnologia e novos recursos) ou o desgaste natural, quando comparados com os valores de novos produtos, não ensejam ajustes. Os preços são proporcionais ao nível econômico da sociedade, e não incentivam o comércio de segunda mão, ficando o consumidor propenso ao consumo de um bem novo, atualizado técnica e mercadologicamente. A tendência às embalagens descartáveis, por oferecer reduções importantes nos custos, e um aumento de velocidade na distribuição dos produtos, é um exemplo claro dessas adaptações (DAHER; SILVA; FONSECA, 2003).

Outro fator que corrobora com a descartabilidade é o aumento do lixo urbano em diversas partes do mundo. Os dados da Prefeitura da Cidade de São Paulo (2008), por meio do Departamento de Limpeza Pública Urbana da Cidade de São Paulo – LIMPURB mostram que diminuiu a quantidade de lixo orgânico e aumentou a quantidade de produtos descartáveis. De acordo com Leite (1998), houve um crescimento do volume de lixo descartado diariamente por habitante na cidade de São Paulo de 0,6 para 1kg, entre os anos de 1985 e 1997. Da mesma maneira, o lixo urbano aumentou nos Estados Unidos, que teve a década de 80 considerada como a da crise dos aterros sanitários, quando mais de 70% deles apresentavam capacidade saturada e não foram reconstruídos, sendo a reciclagem obrigatória por lei em

grande número de Estados americanos, resultando em grande desenvolvimento desse tipo de coleta no país (KOPOCKI, 1993).

Destaca-se a produção de materiais plásticos: em 1960 a produção mundial de plásticos era de 6 milhões de toneladas por ano e, em 1994, passou para 110 milhões de toneladas (PORTER, 1999). No Brasil, a produção de plásticos registrou um aumento de cerca de 50% entre os anos de 1993 e 1998, um valor alto quando comparado com o crescimento dos metais mais comuns. Ainda no caso do Brasil, o consumo de garrafas descartáveis de PET (denominação da resina constituinte – polietileno tereftalato) usadas como embalagem de refrigerantes e outras bebidas, iniciou-se em 1989, e alcançou níveis de produção de 13 bilhões de garrafas por ano em 2000, o que corresponde a mais de 70% das embalagens do setor de refrigerantes (LEITE, 2003).

Esse expressivo crescimento deve-se, principalmente, às suas vantagens logísticas na distribuição direta, substituindo a embalagem de vidro retornável. É notável a poluição de excessos provocada por materiais plásticos, em particular, as garrafas que sobrenadam em córregos e rios, e são depositadas imprópriamente em diversos locais nas grandes metrópoles, gerando imagem corporativa negativa à cadeia produtiva direta desses produtos. Como se pode constatar pelos significativos exemplos que são observados no cotidiano, a descartabilidade é uma cultura crescente em nossos dias, e tanto a logística reversa de pós-consumo quanto à de pós-venda serão decisivas no equacionamento entre a enorme quantidade de bens descartados e a preservação ambiental (LEITE, 1998).

Com a redução do ciclo de compra, observa-se um aumento proporcional das quantidades de produtos devolvidos nas cadeias reversas de pós-venda, exigindo maior velocidade de manipulação e equacionamento mais rápido desses produtos, por meio da implementação de sistemas mais eficientes de LR. Do mesmo modo, com ciclos de vida cada vez menores, os produtos duráveis serão descartados em ciclos menores, transformando-se em produtos semiduráveis, enquanto os produtos anteriormente denominados semiduráveis se tornarão descartáveis. Concordando com Leite (1998), entende-se que os volumes dos produtos de pós-consumo aumentam fortemente, e exauram os meios tradicionais de disposição final, exigindo o aumento de cuidados no retorno de maiores quantidades de produtos e materiais de pós-consumo.

A disponibilização de bens e materiais residuais, caso não seja devidamente controlada, gera impactos ambientais, seja pela liberação de constituintes nocivos à vida, seja pelo acúmulo desses resíduos, originando indiretamente poluição. Algumas pilhas usadas em aparelhos eletrônicos contêm chumbo, cádmio, mercúrio e outros metais pesados que, quando liberados em certas condições de concentração, oferecem riscos à saúde humana, caracterizando-se em um exemplo do primeiro caso de poluição citado. Por outro lado, bens de pós-consumo, constituídos por materiais muitas vezes inofensivos à saúde humana, poderão provocar, pelo acúmulo das quantidades produzidas e descartadas pela sociedade, a saturação dos meios tradicionais de disposição final dos resíduos, gerando poluição de maneira indireta, porém tão nociva quanto à primeira (FULLER e ALLEN, 1995).

Leite (2003) afirma ser possível resumir as diversas possibilidades de recuperação dos bens produzidos e descartados em três subsistemas principais: reciclagem de materiais; reuso e incineração, os quais alimentarão as vias de disposição final em aterros sanitários seguros e a reintegração dos materiais ao ciclo produtivo. O sistema de reciclagem agrega valor econômico, ambiental e social aos bens de pós-consumo, criando condições para que o material seja reintegrado ao ciclo produtivo, substituindo as matérias-primas novas, gerando uma economia reversa; o sistema de reuso agrega valor de reutilização ao bem de pós-consumo; e o sistema de incineração agrega valor econômico, quando da transformação dos resíduos em energia elétrica, fatores que beneficiam a sociedade.

A LR de pós-consumo, contrariamente à LR de pós-venda, na qual o fluxo reverso se processa por meio de parte da cadeia de distribuição direta, possui uma estrutura própria de canal formada por empresas especializadas em suas diversas etapas reversas, que formam a cadeia de suprimentos reversa (*reverse supply chain*) (BLACKBURN *et al.*, 2004). Essa especialização refere-se tanto ao tipo de atividade desempenhada quanto à natureza do material ou produto de pós-consumo trabalhado.

Embora com diferentes tipos de integração, essa estrutura típica inicia-se pela primeira posse do bem de pós-consumo, sua coleta e sua primeira consolidação. Essa primeira consolidação, o varejo reverso, normalmente comercializa produtos provenientes de uma região geográfica englobando poucos bairros, e apenas efetuando a seleção e a separação iniciais dos materiais.

Segundo Leite (1998), da primeira até a última consolidação, os produtos de pós-consumo são comercializados com distribuidores-processadores que apresentam maior porte empresarial, maiores recursos tecnológicos e especializados na natureza do material constituinte, reunindo quantidade e qualidade de separações suficientes para a comercialização com as indústrias de reciclagem. Estas processam os produtos de pós-consumo, extraindo os materiais de interesse, e preparando-os na forma e qualidade adequadas para a reintegração ao processo produtivo.

O sistema de coleta e consolidação da LR de pós-consumo favorece um sistema descentralizado de operações das empresas constituintes da cadeia de suprimentos reversa. As empresas características do sistema reverso são em grande número, de pequeno porte e dispersas geograficamente, o que muitas vezes caracteriza mercados de matérias-primas secundárias.

Fatores econômicos, entendidos como condições que permitem a realização das economias necessárias à reintegração das matérias-primas secundárias ao ciclo produtivo, que financiam a remuneração adequada aos agentes da cadeia produtiva reversa; fatores ambientais, aqueles que são motivados pela sensibilidade ecológica de qualquer agente, governo, sociedade e empresas; e fatores legais, que visam à promoção, à educação e ao incentivo à melhoria do retorno dos produtos ao ciclo produtivo, entre outros, que influem na organização das cadeias reversas de pós-consumo, com intensidade e sentido diferente, de um caso para outro (PLACET *et al.*, 2005). Segundo Leite (2003), foi estabelecido um modelo relacional entre os diferentes fatores de influência que permite distinguir os que alteram as condições naturais dos mercados, possibilitando novas organizações e um desempenho de retorno ao ciclo produtivo.

Dessa maneira, percebe-se que, para a viabilização de todo o processo de LR de produtos pós-consumo, que favoreça ao meio-ambiente, sem prejudicar a economia dessas organizações, ou seja, de forma sustentável, surge a necessidade de gestão dos Custos Ambientais.

2.2 Custos Ambientais

As pressões e as críticas ambientalistas ao consumo, sem a responsabilidade empresarial correspondente, geram novas teorias econômicas que preconizam a introdução desses Custos Ambientais na Contabilidade empresarial e, quando generalizado com todas as parcelas de degradação ao meio ambiente, também na Contabilidade do país (TINOCO; KRAEMER, 2004). Cobradas de sua responsabilidade socioambiental, as organizações incluem gradativamente em suas estratégias a preocupação ambiental, como forma de ação pró-ativa na conservação ou promoção de suas imagens corporativas e perenização de seus negócios.

A primeira consequência para a sociedade, da poluição gerada por excesso de produtos pós-consumo que não retornam ao ciclo produtivo é o custo de destinação final desses

excessos e, para as empresas, o custo da repercussão negativa em sua imagem corporativa. Em uma análise mais profunda, os custos ultrapassam essas duas dimensões, tanto para sociedade quanto para as empresas, constituindo os denominados custos ambientais, provocados pelo impacto dos produtos no meio ambiente. Agrega-se valor ambiental ao bem de pós-consumo por meio do equacionamento de sua LR, de modo que se recapture o valor correspondente a esses custos ambientais, nem sempre plenamente mensuráveis.

Se o objeto de estudo da Contabilidade como um todo é o patrimônio, então, define-se aqui como objeto de estudo da Contabilidade Ambiental, as informações contábeis, relativas ao meio ambiente, que provoquem variação no patrimônio de uma entidade. Fica a idéia clara de que os objetivos da Contabilidade Ambiental, segundo Paiva (2006), são a apuração, o registro e a evidenciação de toda e qualquer informação sobre alterações no valor do patrimônio, sobre o qual podem recair valorizações ou desvalorizações, dentre as quais são destacados os investimentos, as melhorias e as medidas de controle ambientais.

A Contabilidade Ambiental, assim como a Contabilidade Financeira tradicional, tem o objetivo de registrar, controlar e evidenciar os eventos econômico-financeiros, que afetam o patrimônio das empresas, com foco nos eventos que possam causar (ou diminuir) danos ao Meio Ambiente (RIBEIRO, 2005; FERREIRA, 2006). Em relação aos Custos Ambientais, Bergamini (2000, p. 10) afirma que,

[...] custo ambiental compreende o gasto referente ao gerenciamento de uma maneira responsável, dos impactos da atividade empresarial no meio ambiente, assim como qualquer custo incorrido para atender os objetivos e exigências ambientais dos órgãos de regulação, devendo ser reconhecido a partir do momento em que for identificado.

Antunes (2000, p. 6) defende que,

[...] os custos ambientais representam todo o empenho, todo o esforço direta ou indiretamente vinculado a qualquer gasto, independentemente de desembolso, relativo a bens e/ou serviços que visem única e exclusiva mente a preservação do meio ambiente.

Segundo Teixeira (2000, p. 5), “custos ambientais são os custos requeridos para a gestão responsável do impacto ambiental das atividades da empresa, bem como outros custos focados nos objetivos ambientais da empresa”. Dessa maneira, consideram-se Custos Ambientais, os gastos incorridos na preservação, redução ou eliminação da poluição, simultaneamente ao processo produtivo, contemplando, os gastos com a recuperação e reparação de danos com fatos geradores correntes; ou ainda, os passados não provisionados como contingências, e também aqueles incorridos, sem estar, diretamente relacionados com o processo produtivo da empresa, tais como, por exemplo, os gastos incorridos em função da causa ambiental e as taxas e emolumentos decorrentes da legislação ambiental.

Diante desse contexto, os custos incorridos na operação de LR, podem ser considerados Custos Ambientais. Na seqüência, antes de ser desenvolvido o Estudo de Caso do INPEV, serão descritos os aspectos metodológicos empregados nesta pesquisa.

3. Aspectos Metodológicos

O foco desta pesquisa, realizada na cidade de São Paulo, está voltado ao levantamento dos custos ambientais dos processos de logística reversa. Emprega como metodologia a pesquisa bibliográfica e um Estudo de Caso desenvolvido no INPEV, que desenvolve operação de LR. O INPEV é uma entidade sem fins lucrativos, criada para gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. De acordo com Richardson (2007), trata-se de um estudo de natureza descritiva, já que pretende, por meio do Estudo de Caso, descrever os processos e os agentes responsáveis pelos custos incorridos nos referidos processos logísticos reversos das embalagens de agrotóxicos pós-consumo.

Triviños (1990) afirma que o Estudo de Caso tem por objetivo a obtenção de conhecimento aprofundado de uma realidade delimitada, neste caso, os processos e os agentes responsáveis pelos custos das operações realizadas pelo INPEV, para o entendimento da importância desse tipo de atividade, responsável por evitar danos à saúde das pessoas e ao meio ambiente. Martins (2006, p. 11), comenta sobre o Estudo de Caso como estratégia de pesquisa e lembra que

este pode ser empregado na busca de explicações e interpretações convincentes para situações que envolvam fenômenos sociais complexos, e a construção de uma teoria explicativa do caso que possibilite condições para se fazerem inferências analíticas sobre proposições constatadas no estudo e outros conhecimentos encontrados.

Para Yin (2004), há vários fundamentos para justificar a escolha de Estudo de Caso Único. Dentre eles, quando é um caso revelador, em que o pesquisador tem a oportunidade de estudar e analisar um fenômeno pouco acessível à investigação científica. No caso desta pesquisa, as atividades realizadas em um processo de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos são bastante específicas, e ainda pouco frequentes em alguns locais e segmentos; sendo, portanto, um fenômeno pouco acessível à investigação científica.

Os procedimentos de coleta de dados iniciaram-se em novembro de 2007, e duraram até abril de 2008. Neste período, além de entrevistas estruturadas feitas com os gestores do instituto analisado, foram feitas pesquisas documentais, contemplando informações gerenciais, entre outros documentos disponibilizados, tal como o Relatório Anual do INPEV (2008c). Como limitação, pode-se considerar que o Estudo de Caso único desenvolvido neste trabalho, apesar da profundidade, tal como comenta Yin (2004), pode impossibilitar a generalização dos resultados, pois não reflete o que ocorre em todos os processos logísticos reversos, mas pode cooperar para sistematizar conhecimentos sobre os custos das atividades executadas por determinada instituição.

4. Estudo de Caso: Os custos ambientais da logística reversa do INPEV

Para amenizar o impacto negativo das embalagens de agrotóxicos que, depois de usadas no campo tornam-se resíduos tóxicos, e colocam em risco o meio ambiente e a saúde da população; em janeiro de 2002, por força do decreto 4.074 que regulamenta a lei federal 9.974/2000; que, por sua vez, regulamenta a coleta e destinação das embalagens de defensivos agrícolas; entrou em operação em janeiro de 2002, o INPEV, com o objetivo de oferecer apoio operacional e logístico para a implantação de um sistema ágil e eficiente de processamento de embalagens vazias de defensivos agrícolas, com vistas à sustentabilidade ambiental. São passíveis de reciclagem 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas colocadas no mercado

A estratégia do INPEV está focada no desenvolvimento de um forte trabalho educacional, que promove a consciência de proteção ao meio ambiente e à saúde humana, a partir do compartilhamento de responsabilidades. Para tanto, a entidade mantém, entre outros, comitês permanentes de trabalho, voltados para as áreas de educação e comunicação e gestão da destinação das embalagens (com forças-tarefa destinadas a cuidar de recebimento e armazenamento; logística de transporte; destinação final e tecnologia). Atuando como um centro de inteligência que coordena os fluxos e ações, o INPEV fornece orientação sobre normas, leis e procedimentos, coleta e analisa informações e incentiva e premia as melhores práticas, garantindo o bom funcionamento de toda a logística reversa das embalagens vazias de fitossanitários no país.

Os dados apresentados no Relatório Anual de 2006 do INPEV (2008c) apontam para 23,7 mil toneladas de embalagens retiradas do campo e 19,6 mil toneladas de embalagens com destinação adequada. O INPEV conta com 65 empresas e 7 entidades de classe associadas. Em seu rol de associados, há 99% dos fabricantes de defensivos agrícolas do

Brasil. Possui 28 funcionários e 365 Unidades de Recebimento (URE), distribuídos em 23 estados. Além das empresas associadas, há órgãos públicos, agricultores, revendedores, cooperativas, organizações não-governamentais, associações de classe patronais e de trabalhadores.

Atua em parceria com o operador logístico Luft Agro, que faz toda a coordenação logística da operação. Segundo a Luft Agro (2008), que rastreia os caminhões que levaram as embalagens cheias de produto, deslocando-os até o posto e a central mais próxima, para que voltem com as embalagens vazias; o Brasil tem hoje um número significativo de caminhões circulando por todo o país com esse tipo de carga: são mais de 6.100 ordens de retirada de embalagens vazias ao ano, uma média de 20 retiradas de carga ao dia. Foram criadas as Unidades de Recebimento de Embalagens (UREs), divididas em centrais e postos, em que são feitas a separação e armazenagem dos materiais, antes de serem levados para o destino final – 194 unidades em todo o território nacional. O poder público é que licencia ambientalmente todas as unidades de recebimento.

Os recursos são aportados pelas 65 empresas filiadas à entidade, de acordo com o volume de material que cada uma envia para lavar ou incinerar. Se a empresa utilizar mais incineradores, paga mais. Se for uma embalagem reciclável, que não precisa ser lavada, paga menos. Se a embalagem está mais longe do destino final, o custo é maior.

Por determinação da lei, as embalagens devem ser levadas pelo próprio agricultor à URE mais próxima da sua propriedade. Na nota fiscal de compra do produto vem o endereço mais próximo, para facilitar ao agricultor. O agricultor deve providenciar a chamada tríplice lavagem – prevista na Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT 3.968, a lavagem deve ser feita na hora em que o agrotóxico está sendo utilizado. Depois de despejar totalmente o conteúdo no tanque pulverizador, o agricultor deve adicionar água limpa à embalagem, até 1/4 do seu volume, fechar a embalagem e agitá-la por 30 segundos. Em seguida, essa água deve ser despejada no pulverizador.

A operação deve ser repetida mais duas vezes (tríplice lavagem). Uma vez feita a tríplice lavagem, essa embalagem deixa de ser perigosa, e pode ser reciclada com total segurança. Se o agricultor não fizer a lavagem na hora em que defensivo é usado no pulverizador, depois ela é proibida, pois não há onde jogar essa água sem que se danifique o ambiente. Quando o agricultor não faz essa lavagem, essa embalagem é classificada como contaminada, e sua destinação final é a incineração (5% do total).

Nas UREs, os funcionários, treinados e capacitados pelo INPEV, separam primeiro os itens lavados daqueles contaminados. É feito um procedimento padrão, por meio do qual se tem condições de avaliar com segurança se a embalagem está ou não contaminada. Os itens contaminados são, então, segregados em embalagens de resgate (*big bags*), sacos plásticos de 50 a 100 litros para acondicionamento e armazenados em galpão separado. Já as embalagens lavadas são classificadas por tipo e matéria-prima, tal como: PEAD (polietileno de alta densidade), PET, metálicas e papelão.

A partir desse momento, tem início o processo de compactação das embalagens lavadas, feito exclusivamente nas centrais – unidades mais simples, os postos apenas realizam a operação de recebimento e armazenagem, em que equipamentos especiais fazem a prensagem dos itens destinados à reciclagem dos itens destinados à reciclagem. Por questões de segurança, as contaminadas não prensadas, mesmo durante o transporte (feito em caminhões-baús), continuam nos *big bags* fechados e revestidos com *liner*, o que evita vazamentos em casos de acidentes.

Como nas UREs não há equipamentos para detectar apuradamente a contaminação ou não, o INPEV realiza por amostragem, por meio da Gerência de Destinação Final, análises das embalagens que vão para reciclagem, sendo as análises realizadas pela Escola Superior de

Agricultura Luiz de Queiroz - USP, em Piracicaba e pelo Instituto Adolfo Lutz, na capital paulista.

A operação de transporte é desencadeada quando a URE emite, via e-mail, uma ordem de coleta para a Luft Agro, parceira do INPEV no programa. Segundo o diretor da operadora, o transporte é feito em duas frentes: dos postos para a central, e desta para o destino final. O agricultor pode entregar diretamente, tanto em um quanto em outro local. Mas, há uma tendência dos grandes produtores em entregar diretamente na central. Já nas regiões em que a produção é mais pulverizada e distribuída entre agricultores de menor porte, ela é feita nos postos. A decisão está ligada à proximidade da unidade à sua propriedade.

As 29 transportadoras que participam da operação foram avaliadas e cadastradas pela Luft Agro, seguindo pré-requisitos bastante rigorosos, mesmo para as embalagens lavadas, que não são consideradas cargas perigosas. Observa-se que, desde o início das operações não foi registrado nenhum acidente, porém acaba sendo um paradoxo, uma vez que o rigor no transporte acaba aumentando os custos da operação.

Uma vez acordados os valores do frete, os transportadores são registrados no sistema da Luft Agro, que mantém em São Paulo uma central de atendimento dedicada à operação. Assim, quando um posto ou central emite a ordem de coleta, a empresa aciona uma das transportadoras cadastradas e, ao mesmo tempo, contrata o destino final para autorizar a transferência. Às vezes, o ponto de recebimento (a central, a recicladora ou a incineradora) não está preparado para receber a carga, isso pode ocorrer em função do alto volume em estoque, pois aquela unidade receptora atende apenas a um número específico de caminhões por dia; ou, no caso das incineradoras, por causa da capacidade do forno.

A ordem só é emitida quando a URE tem uma carga completa. Quando o destino final não está pronto para receber, a prioridade é para UREs, que começam a chegar ao limite da capacidade de armazenamento. Embora os caminhões utilizados sejam *trucks* com capacidade para até 14,5 mil quilos, quando as embalagens não estão compactadas é possível colocar no veículo apenas 1,5 mil quilos, contra algo em torno de 7,5 mil a 8,5 mil quilos daquelas prensadas. Para não se carregar “ar”, as centrais estão recebendo prensas de maior poder de compressão.

Com o cadastramento das transportadoras, é possível melhorar o desempenho da operação – além da desfavorável relação volume *vs* peso, a carga é de baixo valor agregado, detectando oportunidades junto às transportadoras que estão levando defensivos agrícolas para os canais de distribuição, e que, em princípio, voltarão com os caminhões vazios. Por exemplo, um caminhão sai carregado com agrotóxicos da indústria para entregar numa revenda em Rondonópolis (MS).

Feito o rastreamento desse veículo, o mesmo é contratado para pegar as embalagens vazias e trazer até o destino final, em Louveira (SP). Com essa operação obtém uma redução significativa do custo de frete, estimada em 45%. Essa operação, só não é maior em função da sazonalidade do setor. Ainda que o plantio das principais safras brasileiras concentre-se no segundo semestre do ano, quando é registrada uma grande movimentação de caminhões carregados em direção às áreas produtivas até o final de novembro, não é necessariamente nesse período que o agricultor está devolvendo as embalagens vazias. Ele tende a devolver em etapas ou ao fim do ano agrícola, que é a partir de fevereiro e março do ano seguinte, por isso nem sempre se consegue conciliar a ida do caminhão cheio com a volta das embalagens vazias.

As embalagens lavadas são enviadas para as indústrias recicladoras, que atuam em parceria com o INPEV, em que são recicladas desde embalagens de plástico até a água utilizada no processo. As embalagens contaminadas são levadas para a Clariant, em Suzano, na Grande São Paulo, e para a Basf, em Guaratinguetá, onde são incineradas. Todos os custos, seja com transportes, recicladoras ou incineradoras são assumidos pelo INPEV. Segundo o

INPEV (2008c), em 2007, foram lavados 19,345 milhões de quilos de embalagens, e incinerados 1,784 milhões de quilos de embalagens contaminadas. Somada ao custo de transporte, a operação das contaminadas custa cerca de R\$ 5,20 o quilo de embalagem, contra no máximo, R\$ 2,00 das lavadas.

Segundo o INPEV (2008b), todos os elos da cadeia produtiva agrícola arcam com a sua parte dos custos. O agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade ou ponto de devolução indicado na nota fiscal de venda; o comerciante (revendedores e cooperativas), os custos de construção e administração das UREs, os quais são compartilhados com as empresas fabricantes; estas são responsáveis pelos custos logísticos e destinação final, e o Governo, por sua vez, deve participar em conjunto com os demais envolvidos dos custos da educação aos agricultores. Os principais custos nessas operações são de infra-estrutura (unidades de recebimento), movimentação e armazenagem, distribuição das embalagens.

Nos últimos cinco anos, a Indústria fabricante de defensivos agrícolas e o sistema de comercialização (distribuidores e cooperativas) empregaram no sistema, respectivamente, o montante de R\$ 150 Milhões e R\$ 43 Milhões. A única receita existente é com as vendas das embalagens para as recicladoras conveniadas, e corresponde a somente 16,5% do custo total do sistema. O comprometimento de todos os agentes co-responsáveis (agricultor, indústria, poder público e sistema de comercialização) é um dos pontos fortes e fator chave de sucesso do processo de destinação final de embalagens vazias.

Segundo o Relatório Anual de 2006 do INPEV (2008c), o investimento total desta entidade, nesse ano foi da ordem de R\$ 1.366 Mil. A previsão feita para 2007 foi de R\$ 1.158 Mil, não estando ainda disponíveis, até o momento, o Relatório com os dados de 2007 para que se possa comparar o previsto com o realizado. Este relatório evidencia que o Brasil tornou-se referência mundial na destinação final de embalagens, ao destinar mais embalagens (percentualmente ao volume colocado no mercado) do que os 30 maiores países do mundo com programas similares.

Os artefatos produzidos por meio do reaproveitamento das embalagens vazias são: barrica de papelão, tubo para esgoto, cruzeta de poste de transmissão de energia, embalagem para óleo lubrificante, caixa de bateria automotiva, conduíte corrugado, barrica plástica para incineração, duto corrugado, saco plástico de descarte e incineração de lixo hospitalar e tampas para embalagens de defensivos agrícolas, entre outros. As tampas das embalagens de defensivos agrícolas representam o primeiro produto que retorna para seu uso original por meio da reciclagem. Somente são produzidos produtos finais orientados e aprovados pelo INPEV, que prioriza artefatos para uso industrial (INEV, 2008c).

De acordo com o referido Relatório, o custo da destinação final de embalagens plásticas lavadas do Brasil está entre os menores do mundo nos anos de 2004 a 2006, considerando-se desde que estes dados começaram a ser compartilhados entre os países que participam do *Croplife International Container Management Committee*. Aponta os seguintes custos (em US\$/Kg) da destinação final de embalagens plásticas lavadas, em 2006: Canadá 1,53; Estados Unidos 1,16; Alemanha 1,39; Austrália 1,12; França 2,18; e Brasil 0,22.

O controle econômico-financeiro do INPEV é segregado em três tipos de processos: básicos, administrativos e de suporte, que consomem os recursos da seguinte forma: a) Processos básicos: 64% do orçamento (operações, unidades de processamento, logística e destinação final); englobam toda a gestão do processo de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários no Brasil; b) Processos administrativos: 25% do orçamento (infra-estrutura física – escritórios – áreas financeira, contábil, recursos humanos e tecnologia de informação; c) Processos de Suporte: 11% do orçamento (jurídico, educação, comunicação e desenvolvimento tecnológico): compreende as atividades de apoio e orientação aos agentes envolvidos no sistema, no que diz respeito ao cumprimento de suas responsabilidades legais e

à promoção da educação e consciência de proteção ao meio ambiente. Tais processos têm como tônica a saúde humana e o apoio ao desenvolvimento tecnológico de embalagens de produtos fitossanitários.

Dentre os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, melhoria de produtividade e treinamento realizados em 2006; os programas de treinamento e educação da comunidade representam 82% do total. O total de investimentos em 2006 foi (M R\$) 3.262, sendo: pesquisa e desenvolvimento 433; melhoria da produtividade 148; educação, treinamentos, programas com a comunidade 2.681.

Quanto aos recursos que financiam o programa, 70% são provenientes da indústria de fabricantes de defensivos agrícolas; 20% do sistema de comercialização (distribuidores de cooperativas agrícolas) e 10% dos agricultores. Ressalta-se que as contribuições dos agricultores não se fazem por meio de aporte em dinheiro, mas sim pela responsabilidade individual relativa à despesa com a lavagem adequada, estocagem e devolução da embalagem vazia na unidade de recebimento, que corresponde a 10% do custo total do sistema de destinação de embalagens vazias.

O agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade de devolução indicado na nota fiscal de venda; o comerciante (revendedores ou cooperativas agrícolas), por sua vez, tem o custo de construção e administração das unidades de recebimento, os quais são compartilhados com as empresas fabricantes, que também absorvem os custos de logística e destinação final. O custo do desenvolvimento de campanhas educativas voltadas aos agricultores é partilhado entre indústrias, revendedores, cooperativas agrícolas, e o poder público. O programa é inteiramente financiado por agricultores, sistema de comercialização e fabricantes, e não visa lucro e sim o cumprimento da legislação com benefícios ao meio ambiente. A receita proveniente da venda das embalagens aos recicladores do sistema é integralmente reaplicada no programa, porém cobrem somente 16,5 % dos custos do programa, gerando um déficit de 83,5%.

Para diminuir os custos operacionais e os riscos de gargalos na armazenagem das embalagens contaminadas, o INPEV está trabalhando em um novo projeto, batizado de SWAT, por meio do qual um caminhão, que permite a trituração por auto-torque, rodará pelas unidades de recebimento. Identificado o gargalo na URE, a equipe aciona o caminhão e, lá mesmo, faz a trituração. O material triturado é automaticamente lançado no *big bag*. Depois, o resíduo é levado para incineração. Com isso, é possível transportar mais embalagens contaminadas por caminhão.

Toda a receita gerada com a comercialização das embalagens recicláveis lavadas volta para as UREs; embora, segundo a Lei, ela seja do INPEV. O objetivo da iniciativa é viabilizar o sistema, e fazer com que ele realmente funcione. Voltando para a URE, o resultado da venda ajuda a manter gastos administrativos e operacionais dessas unidades.

Além de reduzir custos, esse modelo aumenta a produtividade da operação de transferência. O histórico do INPEV (2008) indica que, em 2002, primeiro ano do programa, foram recolhidos 3,8 milhões de quilos de embalagens no Brasil e, em 2007, foram recolhidos 21,1 milhões de quilos. O Estado de São Paulo recolheu, em 2007, 3,1 milhões de quilos. Como se pode observar, isso envolve uma enorme contribuição para evitar a poluição ambiental, seja na quantidade e volume de resíduos sólidos que seriam descartados no meio ambiente, seja no resíduo líquido que seria descartado de forma indevida, no solo ou na água.

Os números que o INPEV vem atingindo são resultados, basicamente, da combinação de dois fatores: consolidação da operação logística e conscientização dos elos da cadeia. O referido Instituto tem como metas, investimento em Tecnologia de Informação, que irá auxiliar todo o processo logístico das embalagens vazias, assim como metas de aumento de recolhimento das mesmas e redução das embalagens contaminadas. A consolidação e o investimento contínuo em novas ferramentas é o que faz a instituição acreditar que se

transformará em uma referência mundial como centro de excelência na recuperação e destinação final de embalagens de agrotóxicos no pós-consumo.

5. Considerações Finais

Assim como as espécies precisam adaptar-se ao processo de evolução natural, muitas empresas precisam, para sua sobrevivência, fazer a reciclagem de produtos de pós-consumo, contribuindo para a preservação ambiental. Para que a Logística Reversa dos produtos seja possível, é preciso que se entenda cada tipo de produto pós-consumo, pois a poluição por excesso de descartes que não retornam ao ciclo, traz como consequência prejuízos à sociedade.

Analisadas as tendências de descartabilidade, o lançamento e comercialização de novos produtos, a crescente velocidade de mudança tecnológica que confirma a tendência de redução nos ciclos de vida dos produtos; e ainda, verificado que o lixo urbano em diversas partes do mundo é um indicador do crescimento da descartabilidade, observa-se um aumento na quantidade de itens a serem manipulados nos canais de distribuição diretos. Com a redução do ciclo de compra, observa-se um aumento proporcional das quantidades de produtos devolvidos nas cadeias reversas de pós-venda, exigindo implementação de sistemas mais eficientes na LR, observado na atuação do INPEV.

O processamento adequado das embalagens vazias de agrotóxicos e o retorno das mesmas para não poluir o meio ambiente, estimulam a conscientização ambiental, e aumentam a segurança no manuseio dessas embalagens, impedindo seu uso para armazenamento de outros produtos que sejam jogados nos campos e nos rios, causando poluição. Com a criação do INPEV, observou-se que o Brasil apresenta uma iniciativa pioneira ao conseguir unir em única entidade, diversos elos representativos da cadeia do agronegócio. Observou-se que o INPEV possui uma administração eficiente na LR, contribuindo para a redução do impacto ambiental provocado pelo descarte incorreto de embalagens de agrotóxicos e, conseqüentemente, dá oportunidade a outras empresas, contribuindo, assim para o desenvolvimento sustentável do país.

A questão norteadora desta pesquisa foi respondida e teve seu objetivo atingido, tendo identificado os processos existentes e custos incorridos nas operações de logística reversa gerenciadas pelo INPEV, de embalagens de agrotóxicos utilizadas. Constatou-se no estudo de caso que todos os elos da cadeia produtiva agrícola arcam com a sua parte dos custos.

O agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade ou ponto de devolução indicado na nota fiscal de venda; o comerciante (revendedores e cooperativas), os custos de construção e administração das unidades de recebimento, os quais são compartilhados com as empresas fabricantes; estas são responsáveis pelos custos logísticos e destinação final, e o Governo, por sua vez, deve participar em conjunto com os demais envolvidos dos custos da educação aos agricultores.

Confirmou-se, também a existência de empresas capacitadas a realizarem processos de LR eficientes, bem como a gerenciar e processar resíduos perigosos, demonstrados por meio do estudo de caso do INPEV, o que denota respeito ao meio ambiente, associado ao interesse econômico e com benefícios para a sociedade.

Sugere-se que trabalhos futuros objetivem pesquisar as questões ambientais, focalizando na Logística Reversa e seus custos, de outros produtos e instituições. A cadeia da LR deve ser seguida por empresas que focalizem os aspectos socioambientais, bem como o retorno econômico-financeiro, que viabilizam o desenvolvimento sustentável.

Referências

ANTUNES, C. do C. Sociedades sustentáveis: a responsabilidade da contabilidade. **Anais...** XI Congresso Brasileiro de Contabilidade. CFC – Goiânia, 2000.

- BARBIERI, J.C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. 7ª ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
- _____. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BERGAMINI JUNIOR, S. Custos emergentes na contabilidade ambiental. **Pensar Contábil**. Rio de Janeiro, v.9, p.3-11, ago-out. 2000.
- BLACKBURN, J. D.; GUIDE JR., V. D. R.; SOUZA, G. C.; WASSENHOVE, L. N. V. Reverse Supply Chains for Commercial Returns. Califórnia, EUA. **California Management Review**. v. 46, No.2, Winter, 2004.
- BORON, S.; MURRAY, K. Bridging the unsustainability gap: a framework for sustainable development. **Sustainable Development**. v. 12, n. 2, p.65-73, 2004.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- _____; COOPER, M. B. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Makron Books, 2006.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD. **Relatório Brundtland: Nosso Futuro Comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- DAHER, C. E.; SILVA, E. P. L. S.; FONSECA, A. P. Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor. VIII Congresso Internacional de Custos. **Anais...** Punta del Este, 2003.
- DE BRITO, M. P. **Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management?** Rotterdam: Erasmus University Rotterdam, 2004.
- DIAS-SARDINHA, I.; REIJNDERS, L. Environmental performance evaluation and sustainability performance evaluation of organizations: an evolutionary framework, **Ecomanagement and auditing**. v.8, n.2, p. 71-79, 2001.
- FARIA, A. C. de; COSTA, M. de F. G. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.
- FELIZARDO, J. M.; HATAKEYAMA, K. A logística reversa nas operações industriais no setor de material plástico: um estudo de caso na cidade de Curitiba. **Anais...** In: XXIX Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2005, Brasília, 2005.
- FERREIRA, A. S. Contabilidade Ambiental. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- FULLER, D. A.; ALLEN, J. **Reverse Channel Systems**. In Polonsky, Michael J., Mintu-Wimsatt, Alma T.. Environmental marketing: strategies, practice, theory and research. London: The Haworth Press, 1995.
- INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Destinação Final de Embalagens Vazias**. Disponível em: <http://www.inpev.org.Br/destino_embalagens> Acesso em 12 Julho 2008.
- _____.(b) **Recursos**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/institucional/recursos>> Acesso em 12 Dezembro 2007.
- _____.(c) **Relatório Anual**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/educacao/publicacoes>> Acesso em 08 Fevereiro 2008.
- INSTITUTO ETHOS. **ISO 26000**. Disponível em: <<http://www.ethos.org.br>> Acesso em: 04 Julho 2008.
- KOPOCKI, R. Reuse and recycling-reverse logistics opportunities. **Apresentação**. EUA: Council of Logistics Management, 1993.

- LEITE, P. R. **Logística Reversa**. São Paulo: Prentice Hall, 1998.
- _____. **Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- MARTINS, G. de A. **Estudo de Caso: Uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.
- PAIVA, P. R. de. **Contabilidade Ambiental: Evidenciação dos Gastos Ambientais com Transparência e Focada na Preservação**. São Paulo: Atlas, 2006.
- PEREIRA, R. da S. **Desenvolvimento Sustentável como Responsabilidade Social das Empresas – um enfoque ambiental**. São Paulo: Lorosae, 2002.
- PLACET, M. et al. Strategies for sustainability. **Research-TechnologyManagement**. Sep-Oct, p. 32-41, 2005.
- PORTER, M. E. **Competição - estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Limpurb. **Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/servicoseobras/limpurb/>>. Acesso em: 26 mai. 2008.
- RIBEIRO, M. S. **Contabilidade Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2007.
- RODRIGUE, J. P.; SLACK, B.; COMTOIS, C. Green logistics. In BREWER, A. M.; BUTTON, K. J.; HENSHER, D. A. eds. **Handbook of logistics and supply-chain management**. Oxford: Elsevier Science, 2001.
- RODRIGUES, F.L.; CAVINATO, V.M. **Lixo, de onde vem? Para onde vai?** São Paulo: Moderna, 1997.
- TEIXEIRA, L. G. de A. A Contabilidade Ambiental: a busca da ecoeficiência. **Anais... XI Congresso Brasileiro de Contabilidade**. CFC – Goiânia, 2000.
- TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1990.
- WILLARD, B. **The Next Sustainability Wave**. Gabriola Island: New Society Publishers, 2005.
- YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.