

Há vida após a morte: o papel da logística reversa no ciclo das embalagens

Sylmara Lopes Francelino Gonçalves-Dias (PROCAM-USP / EAESP-FGV), sdias@gvmail.br

Resumo:

O artigo discorre sobre o papel da logística reversa no retorno do produto ao ciclo produtivo. A inclusão da logística reversa na reflexão estratégica das organizações constitui-se em uma nova e diferenciada visão de operação empresarial. Devido ao maior rigor da legislação ambiental e à necessidade de reduzir custos, tem crescido o interesse pelo tema tanto no meio acadêmico como no meio empresarial. Este artigo, desta maneira, pretende promover um diálogo entre os campos de logística reversa e do ciclo de vida das embalagens; procurando avançar na compreensão das possibilidades, desafios e dilemas da gestão do fim da vida das embalagens. O estudo caracteriza-se como uma sistematização da literatura, utilizando-se de coleta de dados a partir de revisão da literatura e de fontes secundárias que analisam as relações da embalagem com o meio ambiente. A revisão da literatura aponta para um conceito e prática ainda em construção e que para melhor entendimento necessitam de estudos empíricos mais aprofundados. A análise das informações mostram que as embalagens colocam importantes desafios para o entendimento da revalorização ao fim de sua vida e para as possibilidades de avanço de práticas no âmbito da logística reversa.

Palavras-chave: Logística Reversa; Ciclo de vida das embalagens; Embalagens

1. Introdução

A redução nos ciclos de vida dos produtos, fruto da velocidade da mudança tecnológica e de comercialização, provoca o aumento do descarte de produtos. Assim, a necessidade de equacionar o destino dos bens e seus materiais constituintes, após o uso original e a sua disposição final é crescente nas últimas décadas (LEITE, 2003; ZIKMUND, STANTON, 1971). Isto tem acontecido, em função de transformações na consciência ambiental dos consumidores e das organizações.

Os motivos apresentados por Grisi, et al (2003) para o crescente interesse no tema vão desde a preocupação com os impactos ambientais causados por materiais e produtos que no seu pós-uso são dispostos de forma indesejável na natureza; passam pela compressão nas margens de rentabilidade, pelo menor ciclo de vida do produto e pela maior exigência dos consumidores que devolvem produtos entregue com alguma discrepância.

Algumas empresas, de atividades e tamanhos diferentes têm integrado o meio ambiente como uma oportunidade em sua estratégia de desenvolvimento. A percepção do meio ambiente surgiu primeiro por meio de abordagens corretivas, chamadas *end-of-the-pipe* (controle de fim-de-tubo). Depois por meio de medidas preventivas (tecnológicas e organizacionais) nos locais de produção e, em uma terceira fase pela integração do meio ambiente na concepção dos produtos (KAZAZIAN, 2005).

Na verdade, a embalagem tem sido o principal ponto de discussão de políticas públicas e grupos ambientalistas rumo a solução do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. De um

ponto de vista mais amplo, a embalagem não é somente o invólucro para um produto, ela representa a filosofia ambiental da empresa (WASIK, 1996).

Esse processo gera um grande impasse sobre quem é o responsável pela logística reversa (ZIKMUND, STANTON, 1971). Enquanto em alguns países da União Européia esse embate levou a legislação e a própria iniciativa empresarial a assumir como responsabilidade pelo o ciclo de vida dos produtos que gera, em outros países, permanece um vácuo. No caso brasileiro, a própria sociedade, através de iniciativas como as das cooperativas e de organizações não-governamentais, assume o ônus e alguns bônus da reciclagem de embalagens. No entanto, permanece o debate sobre o papel da indústria de embalagens, da indústria dos produtos embalados, dos governos e dos consumidores nesse processo. Como pode-se perceber, múltiplos atores e interesses compõem o mosaico da gestão da logística reversa e do ciclo de vida de embalagens, tornando a análise desse objeto mais complexa e relevante.

O conceito de logística reversa pode variar muito. Na visão de diferentes segmentos, têm-se diferentes conceituações. Por exemplo, empresas distribuidoras denominam logística reversa como o retorno de mercadorias vendidas, já as indústrias podem conceituá-la como o retorno de produtos com defeitos (BUXBAUM, 1998; ZIKMUND e STANTON, 1971). Embora percorra o conceito de logística reversa em sua forma mais abrangente, o foco deste ensaio será examinar os fluxos reversos, a partir das embalagens descartadas após seu consumo, visando agregar valor de diversas naturezas, por meio da reintegração de seus componentes ou materiais constituintes ao ciclo produtivo e de negócios.

Este artigo, desta maneira, pretende promover um diálogo entre os campos de logística reversa e ciclo de vida das embalagens; procurando avançar na compreensão das possibilidades, desafios e dilemas da gestão do fim da vida das embalagens. De um lado as embalagens são vistas como receptáculo de produtos avidamente consumidos, ora como grande vilã dos problemas ambientais, ou ainda, como atrativa fonte de renda para os envolvidos em sua reciclagem, as embalagens colocam importantes desafios para o entendimento da revalorização ao fim de sua vida e para as possibilidades de avanço de práticas no âmbito da logística reversa. Assim, as alternativas de retorno das embalagens ao ciclo produtivo constituem-se na principal preocupação deste estudo. O estudo caracteriza-se como uma sistematização da literatura, utilizando-se de coleta de dados a partir de revisão da literatura e de fontes secundárias que analisam as relações da embalagem com o meio ambiente. A revisão da literatura aponta para um conceito e prática ainda em construção e que para melhor entendimento necessitam de estudos empíricos mais aprofundados. A análise das informações mostram que as embalagens colocam importantes desafios para o entendimento da revalorização ao fim de sua vida e para as possibilidades de avanço de práticas no âmbito da logística reversa.

2. Logística Reversa: a evolução de um conceito

As diversas definições e citações de logística reversa revelam que o conceito ainda está em evolução face às novas possibilidades de negócios relacionados ao crescente interesse empresarial e de pesquisas nesta área na última década. O conceito de logística reversa, ganhou força a partir da década de 1980, mas apenas nos anos 90 passou a ser discutido com mais intensidade. Historicamente, a logística reversa foi fortemente associada com as atividades de reciclagem de produtos e a aspectos ambientais (STOCK, 1992; BARRY, *et al.*, 1993; KOPICKI, *et al.*, 1993; WU e DUNN, 1995; KROON e VRIJENS, 1995). Dessa forma a logística reversa passou a ter importância nas empresas devido à pressão exercida pela

sociedade e pelos órgãos governamentais relacionados às questões ambientais (HU *et al.*, 2002) e não podiam ser desprezadas.

Logística reversa é um termo bastante genérico. Em seu sentido mais amplo, significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. Refere-se a todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais usados a fim de assegurar uma recuperação sustentável. Como procedimento logístico, diz respeito ao fluxo de materiais que voltam à empresa por algum motivo, ou seja, por devoluções de clientes, retorno de embalagens, retorno de produtos e/ou materiais para atender a legislação, retrabalho de material acabado, problemas com matéria-prima ou embalagem, dentre outros.

Pode-se, desta forma, resumir as atividades da logística reversa em cinco funções básicas e interligadas: (1) o planejamento, a implementação e o controle do fluxo de materiais e do fluxo de informações do ponto de consumo ao ponto de origem; (2) a movimentação de produtos na cadeia produtiva, na direção do consumidor para o produtor; (3) a perseguição de uma melhor utilização de recursos, seja reduzindo o consumo de energia, seja diminuindo a quantidade de materiais empregada, seja reaproveitando, reutilizando ou reciclando resíduos; (4) a recuperação de valor; (5) a segurança na destinação após sua utilização.

Atualmente, os benefícios potenciais da logística reversa podem ser agrupados em três níveis distintos. O primeiro refere-se às demandas ambientalistas que têm levado as empresas a se preocupar com a destinação final de produtos e embalagens por elas geradas. (HU *et al.*, 2002). O segundo é a eficiência econômica, já que a logística reversa permite a geração de ganhos financeiros pela economia no uso de recursos (MINAHAN, 1998). O terceiro nível está ligado ao ganho de imagem que a empresa pode ter perante seus acionistas, além de elevar o prestígio da marca e sua imagem no mercado de atuação (ROGER e TIBBEN-LEMBKE, 1999; DAUGHERTY *et al.*, 2001).

Assim, a logística reversa pode ser definida como o processo inverso à logística. A maior preocupação das empresas tem sido com o trabalho logístico direto entre suas plantas fabris e o consumidor final, envolvendo complexos sistemas de planejamento de forma que todo o processo ocorra com precisão objetivando, assim, a satisfação do cliente e a rentabilidade da mesma (DOWLATSHAHI, 2000; MEYER, 1999). O movimento inverso, ou seja, a logística reversa é considerada por muitos gestores como apenas um processo de reciclagem de embalagens que, na maioria das vezes, pela limitação de planejamento reverso, acaba sendo um grande gerador de custos (COTTRILL, 2000).

Existe uma clara tendência de que a legislação ambiental caminha no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos. O que significa ser responsável pelo destino de seus produtos após a entrega aos clientes e pelo impacto ambiental provocado pelos resíduos gerados em todo processo produtivo, e, também após seu consumo. Outro aspecto importante neste sentido consubstancia-se no aumento da consciência ecológica dos consumidores capaz de gerar uma pressão para as empresas reduzirem os impactos negativos de sua atividade no meio ambiente (CAMARGO, SOUZA, 2005).

As novas regulamentações ambientais, em especial as referentes aos resíduos, vêm obrigando a logística a operar nos seus cálculos com os “custos e os benefícios externos”. E, em função disso, entende-se que a logística reversa sustentável, conforme denominaram Barbieri e Dias (2003), pode ser vista como um novo paradigma na cadeia produtiva de diversos setores econômicos. Para os referidos autores o adjetivo sustentável acrescentado à logística reversa se deve ao fato de que seus objetivos básicos são (1) reduzir a exploração de recursos naturais

na medida em que recupera materiais para serem devolvidos aos ciclos produtivos e (2) diminuem o volume de poluição constituída por materiais descartados no meio ambiente.

3. Logística reversa: equacionando o caminho de volta

Denomina-se logística reversa de pós-consumo a área de atuação da logística reversa que igualmente equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de bens após seu consumo, descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo pelos canais de distribuição reversos específicos. Constituem-se bens de pós-consumo os produtos em fim de vida útil ou usado com possibilidade de utilização e resíduos industriais em geral. Seu objetivo estratégico é o de agregar valor a um produto logístico constituído por bens inservíveis ao proprietário original, ou que ainda possuam condições de utilização, por produtos descartados por terem atingido o fim de vida útil e por resíduos industriais. Estes produtos de pós-consumo poderão se originar de bens duráveis ou descartáveis e fluírem por canais reversos de reuso, desmanche e reciclagem até a destinação final.

No caso de bens de pós-consumo descartáveis, havendo condições logísticas, tecnológicas e econômicas, os produtos são retornados por meio do canal reverso de “Reciclagem”, onde os materiais constituintes são reaproveitados e se constituirão em matérias-primas secundárias, que retornam ao ciclo produtivo pelo mercado correspondente, ou no caso de não haver as condições acima mencionadas, serão destinadas ao “Destino Final”, os aterros sanitários, lixões e incineração com recuperação energética.

O negócio da reciclagem industrial origina-se no reaproveitamento econômico de materiais que perderam utilidade para seu possuidor e se justificam no conceito de eficiência ambiental, no qual o valor de um produto considera todos os processos produtivos, incluindo os efeitos ambientais da sua produção ao longo de sua vida útil e eventual custo para seu descarte sem comprometer o ambiente.

Zikmund e Stanton (1971), já ressaltavam que “*reciclagem consistia em encontrar novas formas de uso para o material previamente descartado*” (p.34). Entretanto, mesmo quando a reciclagem seja tecnologicamente possível, o grande desafio é obter o fluxo reverso dos materiais pelos canais de distribuição. “*Mais especificamente, reciclagem é primariamente um problema de canais de distribuição, porque o maior custo da reciclagem do lixo é sua coleta, seleção e transporte*” (p.34).

Também, Fuller (1978) acredita que a reciclagem pós-consumo é apropriadamente vista como um problema de desenvolvimento dos canais reversos. Este autor argumenta que a coleta inicial, seleção e acumulação de material é somente o ponto inicial de algo mais amplo, como um processo contínuo que deve resultar em repetidas transações de mercado com usuários industriais. Por isso, Guiltinam e Nwokoye (1974), ressaltam que como os materiais recicláveis atendem ao mercado industrial, requerem um fluxo estável de materiais de reconhecida qualidade, numa grande quantidade, entregue pontualmente, e ainda deve-se observar que muitos compradores estão focados em uma das categorias genéricas como alumínio, papel ou plástico.

4. Logística reversa e a gestão do fim da vida de embalagens

Desde a Revolução Industrial o crescimento da economia tem sido linear e unidirecional. Necessita constantemente de novas matérias-primas, cuja destruição não se acompanha de renovação (KAZAZIAN, 2005; MANZINI, VEZZOLI, 2002; PEREIRA, 2003). A embalagem pode ser considerada como um poluidor nômade. A cada etapa de seu ciclo de vida (extração das matérias-primas, fabricação, distribuição, utilização e valorização), fluxos de entrada (matérias e energias) e de saída resíduos, (emissões líquidas e gasosas) produzem impactos negativos sobre o meio ambiente (poluição, resíduos, nocividades) em diferentes lugares do planeta (KAZAZIAN, 2005; MANZINI, VEZZOLI, 2002). Identificar esses impactos constitui-se no preâmbulo a qualquer prevenção e à melhora dos modos de concepção, de consumo e de pós-consumo das embalagens. A figura 1 a seguir mostra o ciclo de vida das embalagens a partir desta perspectiva:

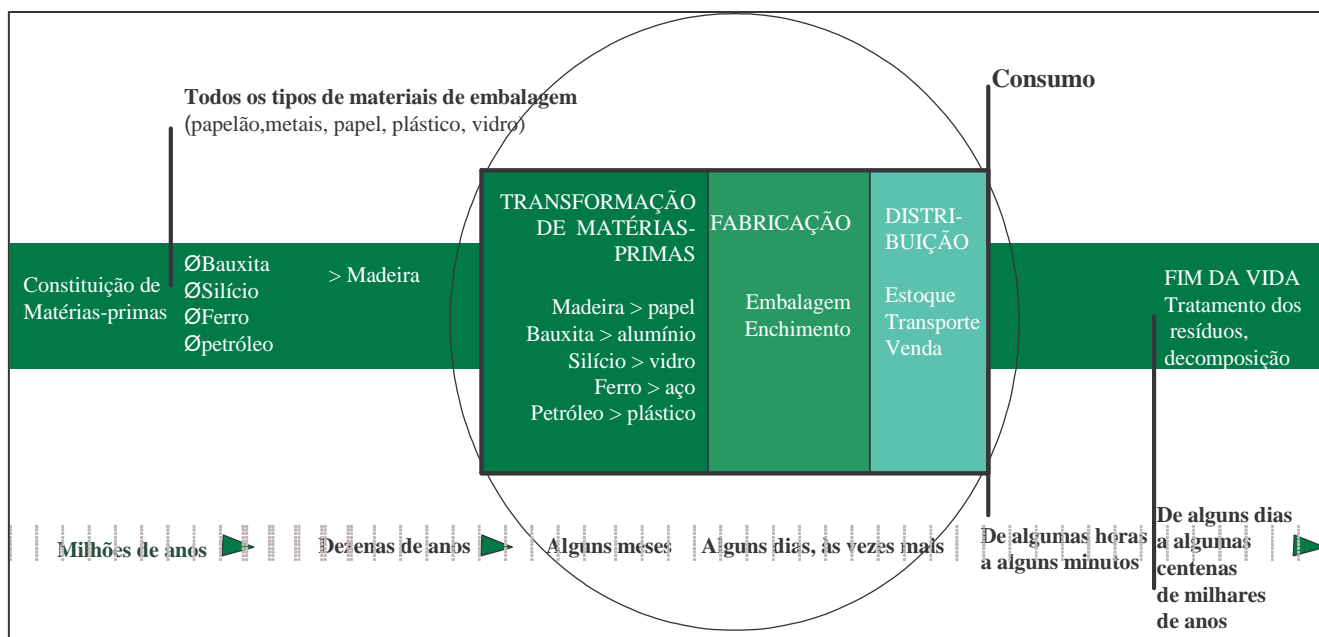


Figura 1: Duração de vida das embalagens alimentares
 Fonte: O2 France, in Kazazian (2005, p.42-43)

Essas etapas devem ser analisadas desde a concepção do produto, porque cada uma contém um potencial de otimização ambiental: na escolha das matérias-primas, das tecnologias e dos processos de fabricação, na organização da logística; em seguida, no contexto de um uso aprimorado e da valorização final do embalagem. Essa abordagem permite uma visão muito mais ampla da vida da embalagem, de seu futuro, seu fim de vida e o valor que poderá ser atribuído na hora de uma possível reintegração no ciclo de outro produto.

Dar um valor ao objeto em fim de vida, significa integrar a idéia de ciclo na fabricação de produtos e suas embalagens. Isto implica que, aos poucos, todos os produtos manufaturados adquiram uma nova função essencial: a de serem valorizáveis. Idealmente, todos os elementos de um produto deveriam poder circular indefinidamente – ou pelo menos durante um período tão longo quanto possível – nos sucessivos ciclos de utilização (KAZAZIAN, 2005, PEREIRA, 2003).

O fim da vida dos produtos, por tanto tempo ignorado pelas empresas, tem sido agora considerado como uma responsabilidade ambiental ou uma oportunidade econômica, ou ambos (PALHARES, 2003; PEREIRA, 2003). Entretanto, como “objeto de monetarização

por parte de alguns economistas, a natureza ainda enfrenta muita dificuldade para encontrar lugar na estratégia das empresas” (KAZAZIAN, 2005, p.60).

Geyer e Jackson (2004) apresentam uma previsão otimista: no futuro aquelas empresas que gerenciarem estrategicamente o fim da vida de seus produtos serão mais bem sucedidas, pois estarão criando simultaneamente valor econômico e ambiental, ou seja uma oportunidade ganha-ganha. A maioria das cadeias produtivas, desta forma, não se encerrarão com a venda e entrega do produto, mas incluirão a gestão do fim da vida dos produtos.

A relação entre o ciclo de vida do produto e a Logística Reversa consiste em considerar o modo de como se dará o descarte ou o reaproveitamento de peças e partes componentes do produto ao final do ciclo ainda no processo de desenvolvimento dos mesmos (TIBBEN-LEMBKE, 2002; DE BRITTO, *et al.*, 2002). Assim, na definição dos materiais a serem utilizados, ainda na fase inicial de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) deve-se ser considerada a possível reciclagem e reutilização dos materiais.

Bowersox (2001), apresenta por sua vez, a idéia de “apoio ao ciclo de vida”, como um dos objetivos operacionais da logística moderna, referindo-se ao prolongamento da logística além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral. Desta forma, por trás do conceito de logística reversa está um conceito mais amplo, que é o do “ciclo de vida” do produto. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados.

Os processos de logística reversa têm trazido consideráveis retornos para as empresas (LACERDA, 2002). O reaproveitamento de materiais e a economia com embalagens retornáveis têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas e esforços em desenvolvimento e melhoria nos processos de logística reversa. Roger e Tibben-Lembke (1999) ressaltam que a inclusão da logística reversa na reflexão estratégica das organizações constitui-se em uma nova e diferenciada visão de operação empresarial, resultando em melhoria de competitividade, apreciáveis retornos financeiros e consolidação de sua imagem corporativa.

Na verdade, a grande maioria dos materiais utilizados para compor as embalagens de alimentos já possui tecnologia para a sua reciclagem e as pesquisas continuam (PIVA, WIEBECK, 2004; ZANIN, MANCINI, 2005). A cada dia, novos conhecimentos são adquiridos, visando um reaproveitamento adequado dos materiais utilizados para a proteção e a segurança do alimento industrializado. Por outro lado, apesar de existir possibilidade técnica para a reciclagem de determinados materiais como o isopor, por exemplo, são considerados não recicláveis por falta de interesse de mercado (XAVIER, CARDOSO, 2005). Tecnicamente, portanto, a maioria dos materiais hoje utilizados para embalar alimentos pode ser reciclada, mas é necessária grande atenção na gestão estratégica da logística reversa, desenvolvimento tecnológico para reaproveitamento da matéria-prima e absorção pelo mercado para utilização num segundo ciclo (MANZINI, VEZZOLI, 2002).

Certamente, o objetivo estratégico econômico, ou de agregação de valor monetário, é ainda hoje o mais evidente na implementação da logística reversa nas empresas. Porém, observa-se que mais recentemente dois novos fatores incentivam decisões empresariais em sua adoção: o fator competitividade e o ecológico (CAVALVANTI, D’ÁVILA, 2003, GRISI, *et al.*, 2003).

5. Considerações finais

Preocupadas com questões ambientais as empresas estão cada vez mais acompanhando o ciclo de vida de seus produtos. A orientação da gestão empresarial para uma atuação mais efetiva quanto aos processos finais do ciclo de vida de seus produtos exige a mobilização de conhecimentos técnicos e capacidade gerencial. No entanto, os maiores desafios e implicações encontram-se na reorientação das estratégias empresariais, de forma a incorporar de maneira consistente a análise da cadeia produtiva e principalmente seus fluxos reversos. Nesse aspecto, o desejo efetivo de mudança da cultura organizacional adquire centralidade, trazendo à tona a necessidade de se repensar crenças, valores, posturas e práticas, que anteriormente se balizavam pelo foco no curto-prazo, pela ênfase na expansão ilimitada da produção e pela orientação para os processos internos da organização. Esses são grandes desafios e implicações empresariais em direção a uma gestão da cadeia produtiva ambientalmente mais responsável.

Com a integração da noção de circularidade e a variedade dos ritmos naturais, a empresa se mostra capaz de perceber outra relação com o tempo e, a partir disso, elaborar uma estratégia que lhe permite reduzir seus custos em matéria, pagar menos impostos, além de preparar-se para novas obrigações regulamentares. A empresa que se apropria da idéia de ciclo engendra uma verdadeira economia de recursos naturais. Ela repensa a transformação destes, valoriza os resíduos e inova por meio de novas estratégias de gestão, conseguindo criar verdadeiros ecossistemas industriais interdependentes que se aproximam de um modelo de produção autônomo.

Obviamente, as estratégias de fluxo fechado necessitam, de uma organização logística importante, ainda que seja apenas pela obrigação de manter uma relação direta com os clientes e atender à legislação cada vez mais rigorosa. Todavia as vantagens são múltiplas e as oportunidades comerciais, evidentes. Finalmente quando se analisa o papel da logística reversa na recuperação dos produtos após seu consumo, fica claro que a gestão estratégica do fim da vida do produto é uma ferramenta essencial que transcende a reciclagem das embalagens.

Empresas que incorporam o desempenho ambiental dentro de uma visão estratégica de recuperação de seus produtos, terão uma vantagem distinta frente à concorrência. Políticas ambientais, investimento em responsabilidade social e crescente consciência ambiental dos consumidores estão tornando o desempenho ambiental em um fator competitivo. Neste sentido, Geyer e Jackson (2004) defendem que é possível construir modelos de negócio lucrativos baseados na recuperação de valor econômico para o fim da vida de produtos. Os autores mostram que há um substancial corpo de evidências de que o retorno do produto pode se tornar em um centro de lucro antes que um centro de custo.

Para que isso ocorra as empresas devem considerar a gestão logística em conjunto com a gestão do fim da vida não como uma forma de disposição organizada do produto, mas como um “circuito fechado”, isto é como estratégia de recuperação do valor econômico e ambiental. A estratégia de fluxo fechado indica que a empresa controla a totalidade do ciclo de vida do produto, notadamente seu fim de vida (KAZAZIAN, 2005). Assim, o papel da logística reversa está no âmago da gestão do fim da vida das embalagens, devendo ser dirigido tanto pela oportunidade econômica como pela preocupação ambiental.

6. Referências bibliográficas

BARBIERI, J. C.; DIAS, M. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. *Revista Tecnológica*. São Paulo, ano VI, n.77, p.58-69, abril, 2002.

BARRY, J.; GIRARD, G.; PERRAS, C. Logistics planning shifts into reverse. *Journal of European Business*, v. 5, n. 1, p. 34-38, 1993.

- BOWERSOX, D.J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2001.
- BUXBAUM, P. The reverse logistics files. *Inbound Logistics*. p.64-67, September, 1998.
- CAMARGO, Isabel; SOUZA, Antônia, E. Gestão dos resíduos sob a ótica da logística reversa. VIII Engema - Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente. In: *Anais ...*, Rio de Janeiro, novembro, 2005.
- CAVALCANTI, Marly; D'ÁVILA, Auriléia P. C. Mapeando riscos em logística reversa. VII Engema – Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente. In: *Anais ...*, São Paulo, novembro, 2003.
- COTTRILL, K. Return to sender. *Traffic World*. v.262,n.7, p.17-18, 2000.
- DAUGHERTY, P. J.; AUTRY, C.W.; ELLINGER A. E. Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance. *Journal of Business Logistics*, v. 22, n. 1, p. 107-123, 2001.
- DOWLATSHAHI, S. Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, v. 30, n.3, p.143-155, 2000.
- DE BRITTO, M. P.; FLAPPER, S. D. P.; DEKKER, R. Reverse logistics – a review of case studies. *Econometric Institute Report*, 21 Mai./2002.
- FULLER, Donald A. Recycling consumer solid waste: a commentary on selected channel alternatives. *Journal of Business Research*, v. 6, n. 1, p. 41-43, January, 1978.
- GEYER, R. JACKSON, T. Supply loops and their constraints: the industrial ecology of recycling and reuse. *California Management Review*, v.46, n.2, Winter, 2004.
- GRISI, Celso C. H.; BRITTO, Ricardo P.; ARIMA, Seiso; BATTAGLIA, André C. Logística Reversa. VI SEMEAD- Seminário em Administração. In: *Anais...* São Paulo, Universidade de São Paulo, 2003.
- GULTINAM, Joseph P; NWOKOYE, Nonyelu. Reverse channels for recycling: an analysis of alternatives and public policy implications. *American Marketing Association Proceedings*, n.36, p.341-346, Spring & Fall, 1974.
- HU, T. L. SHEU, J. B., HAUNG, K. H. A reverse logistics cost minimization model for the treatment of hazardous wastes. *Transportation Research Part E*, v. 38, p. 457-473, 2002.
- KAZAZIAN, Thierry (org.). *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.
- KOPICKI, R.; BERG, M.; LEGG, L. L. *Reuse and recycling: reverse logistics opportunities*. Illinois: Oak Brook, Council of Logistics Management, 1993
- KROON, L.; VRIJENS, G. Returnable containers: na example of reverse logistics. *international Journal of Physical Distribution and Logistic Management*, v.25, n.2 , p. 56-68, 1995.
- LACERDA, L. Logística Reversa - uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. *Revista Tecnológica*, pp.46-50 Jan, 2002.
- LAMBERT, Douglas; STOCK, James. *Strategic physical distribution management*. Homewood. Il Irwin, 1981.
- LEITE, Paulo R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- MANZINI, Ezio, VEZZOLLI, Carlo. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edusp, 2002
- MEYER, H. Many happy returns. *Journal of Business Strategy*. V.20, n.4, p. 27-31, 1999.
- MINAHAN, T. Manufactures take aim at end of the supply chain. *Purchasing*, v. 124, n.6, p.111-112, 1998.
- PALHARES, Marcos F. P. *O impacto do marketing “verde” nas decisões sobre embalagens das cervejarias que operam no Brasil*. [Dissertação de Mestrado] São Paulo: FEA/USP, 2003.
- PEREIRA, Andréa F. Da sustentabilidade ambiental e da complexidade sistêmica no design industrial de produtos. *Revista Estudos em Design*. Rio de Janeiro: AEND, v.10,n.91, p. 37-36,2003.
- PIVA, Ana Magda; WIEBECK, Hélio. *Reciclagem do plástico: como fazer da reciclagem um negócio lucrativo*. São Paulo: Artiliber Editora, 2004.
- ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. University of Nevada, Reno, 1999.

STOCK, J. R. *Reverse Logistics*. Illinois: Oak Brook, Council of Logistics Management, 1992.

TIBBEN-LEMBKE, R. S. Life after death – reverse logistics and the product life cycle. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 32, n. 3, 2002.

XAVIER, L. H. CARDOSO, R. Aspectos socioambientais da destinação dos resíduos plásticos. ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. In: *Anais...* Rio de Janeiro: EBAPE/FGV; EAESP/FGV; FEA/USP, 2005.

ZIKMUND, Willian G.; STANTON W. T. Recycling solid wastes: a channels of distributions Problem. *Journal of Marketing*. N.35,v. 3 p. 34-39, July, 1971.

WASIK, John F. *Green marketing and management*. UK: Blackwell,1996

WU, H. J.;DUNN, S. C. Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distributions and Logistics Management*, v. 25,n.2, p. 20-38, 1995.