

# MERCADOS PARA LOGÍSTICA REVERSA

## **Elaine Aparecida da Silva**

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente na Universidade Federal do Piauí (UFPI)  
[elaine@ufpi.edu.br](mailto:elaine@ufpi.edu.br)

## **Maria do Socorro Lira Monteiro**

Doutora em Economia Aplicada. Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI)  
[socorrolira@uol.com.br](mailto:socorrolira@uol.com.br)

## **José Machado Moita Neto**

Doutor em Química. Professor da Universidade Federal do Piauí (UFPI)  
[jmoita@ufpi.edu.br](mailto:jmoita@ufpi.edu.br)

## **1 INTRODUÇÃO**

Na acepção primitiva, o termo mercado referia-se a um lugar determinado, no qual os agentes econômicos realizavam as transações. Mas, na acepção econômica, o conceito de mercado distancia-se dessa tradição, pois de acordo com Rossetti (2002, p. 395), “mercado, agora, é uma abstração. Já não existe a conotação geográfica”.

Silva e Luiz (1999, p. 176) definem mercado como “o encontro da oferta com a demanda por bens e serviços em uma economia”, que resulta na determinação do preço que cada bem ou serviço será negociado e as quantidades transacionadas. Nesse sentido, reconhecem como critérios para a classificação do mercado a importância da empresa no mercado em que opera e se os produtos vendidos são homogêneos ou não.

Ademais, Rossetti (2002, p. 410) além de distinguir mercado em duas categorias de referência: de produtos e de fatores, salienta que em ambos, o mercado encerra forças aparentemente antagônicas, a procura e a oferta. Sendo assim, evidencia que oferta, procura e preços são elementos essenciais ao conceito econômico de mercado.

---

### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L.; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

Com base nessa configuração, para Motta (2006) os fundamentos e conceitos microeconômicos assentam-se em que a demanda por um bem ou serviço é função do nível de renda, da estrutura de preferências dos indivíduos e do preço.

Contudo, ressalta-se que devido à inovação tecnológica, pode-se presenciar mercados que não visam atender explicitamente as necessidades dos consumidores. Como exemplificação, cita-se o mercado de animais virtuais, os chamados bichinhos virtuais, no qual o dono deve ter alguns cuidados especiais para que o mesmo sobreviva. Neste exemplo, o mercado foi criado artificialmente, e como tal, por não ser essencial, pode, inclusive, desaparecer.

Destarte, Troster e Morcillo (1999, p. 47) consideram que “o essencial de todo mercado é que os compradores e vendedores de qualquer bem ou serviço entrem livremente em contato para comercializá-lo”.

Nessa perspectiva, Rossetti (2002) enfatiza as virtudes e os vícios do mercado. Os primeiros exprimem que o mercado, além de nortear a alocação dos recursos escassos, é um centro de estimulação, que conduz à qualificação dos recursos e dos produtos, com vistas a orientar a população a conservar os recursos escassos e possibilitar as trocas voluntárias, com a finalidade de conciliar os interesses e os objetivos. E os vícios, explicitam a transgressão da concorrência perfeita, na medida em que internalizam estruturas competitivas para viabilizar práticas que conspiram contra o interesse público, uma vez que não garante recorrentemente o pleno emprego dos recursos. Por outro lado, destaca que o mercado não penaliza os agentes econômicos que geram externalidades negativas durante os processos de produção e consumo, e que não produz determinadas categorias de bens e serviços, de interesse difuso.

## **2 INOVAÇÕES EMPRESARIAIS OU TECNOLÓGICAS NO MERCADO DE BENS E SERVIÇOS AMBIENTAIS**

Em função do reconhecimento da finitude dos recursos naturais, o uso dos mesmos na sociedade capitalista exige um novo reposicionamento dos componentes dos bens e serviços, com o objetivo de mitigar os impactos sobre o meio ambiente. Para tanto, compreende-se como fundamental e motivador para a incorporação da dinâmica ambiental nas indústrias a legislação ambiental.

Dessa forma, Lustosa (2003) assegura que as inovações ambientais resultantes de regulamentações, classificam-se nas categorias: tecnologia de final de linha ou *end-of-pipe*, aludindo às ações eficientes da empresa no tratamento da poluição já ocorrida e na tecnologia de

---

### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

prevenção da poluição ou *pollution prevention*, cujos resultados compensam os custos de implementá-las. Como também, expõe a necessidade de criação de mercados “verdes”, os quais representam oportunidades de negócios onde a consciência ecológica está presente. Os segmentos desse mercado podem ser identificados, desde produtos destinados ao consumo, como bens de capital e serviços.

Motta (2006) considera que o uso racional dos recursos ambientais não causa dano, pois os preços dos recursos deveriam, na ausência de distorções, refletir o custo de oportunidade. Entretanto, observa contrariamente que, embora os recursos possuam valor econômico, não são atribuídos preços adequados, gerando, por conseguinte, custos e benefícios que não são captados no sistema de mercado.

Deste modo, infere-se que o mecanismo para incorporar o valor dos recursos naturais às dinâmicas de mercado é a internalização das externalidades. Sendo assim, para Seiffert (2007, p. 69), “uma externalidade é vista como fato inquestionável de qualquer atividade que afete, de modo favorável ou desfavorável, outras atividades ao longo do processo produtivo”. Portanto, a externalidade pode ser de natureza positiva ou negativa e esse caso, ocorre quando no preço do bem não encontra-se incluído os ganhos e as perdas socioambientais resultantes da produção ou do consumo. Todavia, a incorporação de custos ambientais passa pela dificuldade de valorar processos ecológicos, além da aceitação de maior custo pelo mercado.

### **3 EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS E LOGÍSTICA REVERSA**

Como instrumento complementar de inclusão no mercado de parâmetros ambientais, tem-se a reintrodução na cadeia produtiva e/ou de negócios de produtos pós-consumo, ou seja, a logística reversa, a qual encontra-se legitimada na legislação ambiental, através do princípio do poluidor-pagador, que imputa ao fabricante a responsabilidade pelo destino ambientalmente adequado dos recursos utilizados no processo produtivo da indústria. Nesse sentido, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, aprovada no Congresso em agosto de 2010, faz menção à logística reversa e a define como,

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

De acordo com De Brito (2004, p. 21), é importante observar que a logística reversa é diferente da gestão de resíduos, haja vista este último se referir, essencialmente, à recolha e

#### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

tratamento de produtos a serem descartados e suas conseqüentes implicações legais. Como enfatiza a autora, “a logística reversa concentra-se nos fluxos em que existe algum valor a ser recuperado e o resultado entra em uma cadeia de abastecimento”. Portanto, é parte integrante do empreendimento.

O foco da logística reversa assenta-se na recuperação de materiais, por meio da remanufatura, para agregação de algum valor. Como os produtos recuperados entram em concorrência com os novos produtos, o investimento na recuperação se torna uma aventura arriscada, entrando em jogo a necessidade de uma política ambiental que favoreça tal atividade.

Machline (2011, p. 231) cita que “a logística abrange a entrada de materiais na empresa (*inputs*), o transporte interno (*material handling*), a saída (*outputs*) e a reciclagem (*reverse*)”.

O sistema de logística reversa inclui entradas, processos e saídas. Entradas podem se referir a produtos usados, materiais reciclados, peças usadas ou novas peças que passam por processos de logística reversa. A natureza dos produtos retornados pode ser aleatória em termos de qualidade e quantidade. Os itens devolvidos podem ser recolhidos em centros designados ou a retalhistas e inspecionados pela sua qualidade. Durante a inspeção, os produtos utilizados podem ser separados para diferentes níveis de qualidade. Os produtos podem ser consolidados para a eliminação, ou uma pequena transformação (ou pré-processamento para remanufatura) ou remanufatura (POKHAREL e MUTHA, 2009).

Efendigil et al. (2008) definem os participantes nas atividades de logística reversa como: “atores da cadeia de abastecimento para a frente” (fornecedores, fabricantes), “jogadores especializados em cadeia reversa” (intermediários, especialistas em reciclagem) e “jogadores oportunistas” (“*opportunistic players*”) (organização de caridade), os quais são os responsáveis pelas operações da cadeia de logística reversa, enquanto outros podem criar ou combinar as operações e atuarem como organizadores.

Para Leite (2006), os direcionadores de um programa de logística reversa são de natureza econômica, ao visar lucro; de serviço ao cliente, quando objetiva diferenciar a empresa pelo serviço prestado; legal, quando é realizado por força de lei existente; cidadania corporativa, com o fim de responder solicitação social e de imagem corporativa, ao visar proteger ou reforçar a imagem empresarial.

A implementação bem sucedida de um sistema de logística reversa depende não só do produto devolvido, mas também das opções de recuperação consideradas (reutilização, remanufatura, reciclagem), do fluxo de retorno de produtos e sua interação com o fluxo para a frente e do mercado para os produtos recuperados. Assim, é muito importante se concentrar no

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

*design* do sistema de logística reversa para a execução eficiente. O desenvolvimento de um sistema de logística reversa requer uma análise detalhada dos aspectos técnicos, econômicos e ambientais com o objetivo de avaliar a viabilidade do sistema (RUBIO et al., 2009).

Conforme Leite (2003), para a maior parte dos bens descartados existem algumas condições necessárias para a reintegração ao ciclo produtivo, ou tecnologia de reciclagem, ou mercado para aplicações de materiais etc., mas nem sempre se apresentam todas as condições necessárias para completar o ciclo de retorno. Em alguns casos, a causa principal pode ser a baixa disponibilidade do produto de pós-consumo, devido a dificuldades de captação que impedem escalas econômicas de atividade; em outros, a causa pode ser a característica monopsônica ou oligopsônica dos mercados de matéria-prima secundárias, que desencoraja investimentos.

Ao contrário do apontado por Leite, um grande comprador corporativo (inclusive o governo) pode influenciar de modo positivo o estabelecimento da logística reversa.

Em consonância com Efendigil et al. (2008), uma eficiente estrutura de logística reversa proporciona um retorno significativo de investimento e um aumento expressivo da competitividade no mercado, em virtude de permitir a redução na utilização de materiais no processo produtivo, com vistas ao reaproveitamento eficiente dos componentes.

Tal panorama, para Piazza et al. (2007), evidencia uma nova tendência, na qual empresas para permanecerem no mercado, terão que atualizar-se, com a finalidade de identificar alternativas para a minimização dos impactos ambientais nos processos e produtos, considerando os insumos materiais e energéticos da produção, o reaproveitamento e a disposição final dos resíduos.

O desperdício dos resíduos industriais ao longo da vida do bem encontra-se embutido nos preços dos produtos, o que significa que os consumidores assumem, sem perceber, o ônus pela má utilização dos recursos. Nessa perspectiva, Young e Lustosa (2001) enfatizam que apenas o uso racional dos recursos naturais possibilita, através de inovações, que a elevação da produtividade torne o empreendimento mais competitivo, em decorrência da redução de custos e/ou pela melhoria dos produtos, que os consumidores estariam dispostos a pagar mais.

Contudo, para Motta (2006), a estimativa de custos ou benefícios ambientais é complexa e específica para cada caso, pois a particularidade dos direitos completos de propriedade dos recursos ambientais é viabilizada pela negociação entre as partes afetada e geradora da externalidade. Logo, quando estas negociações são realizadas eficazmente, os preços da externalidade emergem e norteiam a alocação eficiente dos recursos, independentemente daqueles a quem os direitos de propriedade são assegurados.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

Ademais, é importante mencionar que a partir do momento em que os fabricantes são responsabilizados pelo destino final dos produtos, deve-se considerar os materiais que constituem os produtos, as redes de coleta dos mesmos depois de descartados pelos consumidores, a possibilidade de reinseri-los na cadeia produtiva e/ou de negócios e, por fim, quando não mais houver alternativa para a reutilização desses produtos, descartá-los em local ambientalmente adequado.

Com a finalidade de adaptar-se a esse cenário, Mutha e Pokharel (2009) ressaltam que os fabricantes de equipamentos originais ou *Original Equipment Manufacturer* (OEM's) são pressionados, pela legislação verde, a conceber produtos de forma a proporcioná-los a máxima reutilização e reciclagem. Notam, ainda, que o êxito do comportamento gerencial depende do volume de produtos devolvidos e da demanda por remanufaturados e, sobretudo, da rede estratégica para a logística reversa e remanufatura, por meio do uso de módulos de produtos novos e antigos, os quais devem ser armazenados em depósito para inspeção e desmontagem antes do envio aos centros de reciclagem para a reutilização ou para o mercado secundário de peças sobressalentes.

Nessa perspectiva, Atasu e Cetinkaya (2006) destacam, com base no estudo sobre o dimensionamento dos lotes para coleta e utilização ótima do retorno de produtos remanufaturados, a criação de um mercado de logística reversa promissor, que possibilite a recuperação de um valor mais elevado dos produtos remanufaturados e que considere as taxas de recolha, os horários de retorno e as taxas de reutilização, como elementos combinados com a oferta e a procura ativa no mercado.

### **3.1 Pesquisa em logística reversa**

A logística reversa tem recebido apreciável atenção, também, nas publicações científicas internacionais. Existem mais de mil trabalhos que mencionam o termo “*reverse logistics*”, nos últimos anos.

De Brito (2004) aponta em sua tese “*Managing reverse logistics or reversing logistics management?*” outras palavras-chave que podem ser utilizadas para pesquisas de trabalhos relacionados à logística reversa, como *material recovery, obsolete (stock), post-consumer, producer responsibility, product recovery, re-consumption, recycling, remanufacturing, repair, repairable, reuse, secondary (market), take back, value recovery, waste*, entre outras.

Na *Web of Science*, base de referências bibliográficas que indexa periódicos de todo o mundo, é possível encontrar artigos, *papers, reviews*, livros e notícias relacionadas à logística

---

#### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

reversa em várias áreas, tais como pesquisa operacional e ciência de gestão, engenharia industrial, ciências ambientais, negócios, planejamento e desenvolvimento, entre outros. Vale destacar que, 98% das publicações em logística reversa estão em inglês.

Os cinco países que mais se destacam em pesquisa na área de logística reversa são República da China, Estados Unidos, Holanda, Canadá e Alemanha. Neste *ranking*, o Brasil é o décimo sétimo (WEB OF SCIENCE, 2012a).

No artigo de Rubio et al. (2008), “*Characteristics of the research on reverse logistics (1995-2005)*”, foi feita a construção de uma base de dados com os artigos de logística reversa publicados nos principais periódicos, no período de 1995 a 2005, sendo abordados os tópicos, a metodologia e as técnicas de análise, bem como outros aspectos relevantes das pesquisas. Nesse trabalho, foram encontrados 186 artigos publicados em 26 periódicos.

No Tabela 1, encontra-se a evolução das publicações, nos últimos anos, que estão na *Web of Science* e fazem referência ao termo “*reverse logistics*”:

Tabela 1: Evolução das publicações que mencionam o termo “*reverse logistics*” entre 2000 e setembro de 2012 na *Web of Science*

| <b>Ano de Publicação</b> | <b>Produção científica</b> |
|--------------------------|----------------------------|
| 2000                     | 14                         |
| 2001                     | 17                         |
| 2002                     | 22                         |
| 2003                     | 22                         |
| 2004                     | 31                         |
| 2005                     | 44                         |
| 2006                     | 86                         |
| 2007                     | 127                        |
| 2008                     | 178                        |
| 2009                     | 153                        |
| 2010                     | 120                        |
| 2011                     | 104                        |
| 2012                     | 62                         |

Fonte: Web of Science (2012b).

Os periódicos que mais publicam trabalhos relacionados à *reverse logistics* são: *International Journal of Production Economics*, *European Journal of Operational Research*, *International Journal of Production Research*, *Computers & Operations Research*, *Computers & Industrial Engineering*, *Omega-International Journal of Management Science*, *Production and Operations Management*, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *Journal of*

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

*the Operational Research Society, Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review, Interfaces, Journal of Cleaner Production e Resources Conservtion and Recycling (WEB OF SCIENCE, 2012c).*

Na base de dados *Scielo*, existem doze trabalhos que mencionam o termo “logística reversa”. No Quadro 1, são indicados os artigos publicados na base de dados *Scielo* e os respectivos autores.

| <b>Título do artigo</b>  | <b>Autores</b>                       |
|--|--------------------------------------|
| Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares?  | Demajorovic et al. (2012)            |
| Logística reversa de defensivos agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros.  | Ladeira, Maehler e Nascimento (2012) |
| Logística reversa nas indústrias de plásticos de Teresina-PI: um estudo de viabilidade   | Silva e Moita Neto (2011)            |
| A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor | Aquino et al. (2009)                 |
| Fatores críticos de sucesso para a criação de um processo inovador sustentável de reciclagem: um estudo de caso  | Giovannini e Kruglianskas (2008)     |
| Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil.  | Lagarinhos e Tenório (2008)          |
| Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa   | Adlmaier e Sellitto (2007)           |
| Estrutura da cadeia reversa: “caminhos” e “descaminhos” da embalagem PET   | Gonçalves-Dias e Teodósio (2006)     |
| WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa  | Guarnieri e outros (2006)            |
| Há vida após a morte: um (re) pensar estratégico para o fim da vida das embalagens   | Gonçalves-Dias (2006)                |
| Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados  | Chaves e Batalha (2006)              |
| Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso   | Gonçalves e Marins (2006)            |

Quadro 1: Artigos publicados nos periódicos indexados no *Scielo* que mencionam o termo “logística reversa” até setembro de 2012

Fonte: *Scielo* (2012).

A quantidade de publicações relacionadas à logística reversa no *Scielo* evidencia que ainda são poucas as pesquisas brasileiras nessa área, ou pelo menos, as publicações em periódicos conceituados.

#### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed.Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

Os principais aspectos abordados nas pesquisas brasileiras são a caracterização das cadeias reversas existentes, seus limites e a proposição de cadeias que resultem em uma maior agregação de valor aos materiais pós-consumo.

Silva e Moita Neto (2011) analisaram a viabilidade da logística reversa nas indústrias de plásticos de Teresina-PI e constataram que a inexistência de um programa consolidado de coleta seletiva e a falta de uma legislação efetiva possibilita que os gestores das indústrias visitadas optem ou não por estabelecer a logística reversa em seus processos. Os autores apontam a necessidade do incremento nas atividades de pesquisa e inovação tecnológica e a criação de um mercado para produtos reciclados como fatores propulsores para a logística reversa no setor.

No trabalho de Aquino et al. (2009), foi proposta uma forma de organização logística para as associações de catadores de materiais recicláveis de Florianópolis, a fim de que realizassem a comercialização direta de seus produtos às indústrias recicladoras, visando a agregação de valor.

A pesquisa foi realizada em duas etapas: na primeira, foi feito um diagnóstico (caracterização da região de estudo, dos resíduos sólidos/gerenciamento e da cadeia produtiva reversa de pós-consumo). Na segunda etapa, foi feita a proposição de organização logística, em que sugeriu-se uma estrutura organizacional, a indicação dos fluxos de materiais recicláveis, de informações e de valor, tendo como base a realidade da cadeia produtiva reversa de pós-consumo pesquisada e as estratégias logísticas adotadas por outras organizações de catadores.

Os autores concluíram que, quando atuam de forma isolada, nem todas as associações têm potencial para realizar essa comercialização direta; por outro lado, atuando em rede, as associações podem obter uma agregação de valor aos materiais recicláveis de, aproximadamente, 32%.

A reciclagem do Poli (tereftalato de etileno) – PET foi pesquisada por Gonçalves-Dias e Teodósio (2006). Segundo os autores, apesar do avanço no volume de reciclagem, nenhum dos setores (público ou privado) consegue, individualmente, organizar-se para efetivar operacional e ambientalmente a cadeia reversa do PET. Para eles, o alcance de bons resultados depende do investimento nos dois extremos da cadeia reversa: na coleta seletiva e no mercado para o produto reciclado.

Em outro trabalho, Gonçalves-Dias (2006) conclui que é necessário, ainda, um aumento do nível de informação da população, eliminação de desperdício desde a concepção, desenvolvimento de tecnologias e responsabilidades compartilhadas. Contudo, é imprescindível, acima de tudo, mudança do padrão do comportamento de consumo da sociedade atual.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

Giovannini e Kruglianskas (2008) demonstraram um caso em que o setor privado conseguiu estruturar e efetivar uma cadeia reversa para o PET. O estudo foi realizado na indústria química multinacional BASF que, com a intenção de tornar-se mais competitiva, desenvolveu um processo de obtenção de resina para a produção de tintas pela reciclagem de garrafas PET. O projeto da BASF obteve sucesso empresarial e reconhecimento público, reduzindo custos industriais, motivando funcionários, reduzindo impactos ambientais e contribuindo para ações sociais através da influência.

Os fatores críticos de sucesso para a criação de um processo sustentável de reciclagem são: visão e comprometimento da alta organização, estrutura de logística reversa adequada e estrutura de negócio que garante resultados econômicos e sua adequada distribuição (GIOVANNINI e KRUGLIANSKAS, 2008).

Outro caso de sucesso foi o descrito por Adlmaier e Sellitto (2007) em um estudo sobre embalagens retornáveis adequadas para o transporte internacional de peças para motores a diesel. O estudo diz respeito a cabeçotes exportados do Brasil para os Estados Unidos, por via marítima. Foram avaliados os ganhos financeiros, ambientais e logísticos do projeto.

Conforme os autores, os ganhos financeiros foram o fator-chave e o principal motivador para o investimento em embalagens retornáveis (o tempo de retorno do investimento foi estimado em dezoito meses, a vida útil do projeto em dez anos e a economia anual próxima de R\$ 950 mil).

Houve minimização de impactos ambientais resultantes da operação (eliminação da geração de resíduos das embalagens usadas e da exigência de novos materiais, haja vista o fornecedor receber e reprocessar as embalagens danificadas ou que já haviam chegado ao fim de sua vida útil, utilizando as mesmas como matéria-prima para a produção das novas). Além disso, a operação logística tornou-se menos complexa e menos sujeita às variabilidades naturais.

Entretanto, foram apontadas, também, as desvantagens do projeto, sob o ponto de vista dos aspectos econômicos e logísticos. Isso porque foi necessário um investimento inicial elevado (um milhão de reais), pois as embalagens foram adquiridas de uma única vez, além de haver a necessidade de reposição. Ainda, os autores citam que há dificuldades de rastreamento das embalagens vazias, sendo necessário um transporte de retorno e mais controle durante a operação.

Na pesquisa de Chaves e Batalha (2006), constatou-se que a logística reversa não é um fator de influência na decisão sobre o local de compra. Na verdade, outros fatores como proximidade, preço e variedade dos produtos prevalecem nesta escolha. Por outro lado, como bem afirma Gonçalves e Marins (2006), a implementação de um processo de LR além de conduzir à satisfação

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

de exigências normativas, como a ISO 14000, pode levar a uma redução de custo no produto acabado, principalmente, quando existe o reuso do material de descarte.

No caso da empresa de laminação de vidros, estudada pelos autores, surgiram economias devido à escala de produção na quantidade de compra de matérias-primas, bem como economias nos fatores de processo (energia, mão-de-obra, manutenção, etc.), já que o fluxo do material de reuso no processo produtivo é menor, tendo em vista que é um material semipronto.

Guarnieri et al. (2006) sugeriram a utilização de sistemas para gerenciar a cadeia de suprimentos reversa dos materiais descartados nos armazéns ao final do processo logístico, propondo a utilização do *Warehouse Management System* – WMS, sistema utilizado para gerenciar a logística direta.

No Brasil, existem trinta grupos de pesquisa cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (2012) estudando a logística reversa. No Quadro 2, são apontados os Grupos de Pesquisa cadastrados no CNPq, as instituições de que fazem parte e a área predominante.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

| <b>Instituição</b> | <b>Grupo de pesquisa - Instituição</b>   | <b>Área predominante</b>    |
|--------------------|--|-----------------------------|
| UFPB               | A logística reversa e o meio ambiente na região nordeste                                   | Engenharia de produção      |
| UFRJ               | Grupo de sistemas avançados de gestão de produção  |                             |
| IFES               | NEPES - Núcleo de Estudos sobre Produção Enxuta e Sustentável                              |                             |
| UNESP              | Grupo de otimização e logística  |                             |
| UNESP              | Gestão de sistemas e operações   |                             |
| UNINOVE            | Gerência de produção   |                             |
| UFSCAR             | GPOL – Grupo de Pesquisa em Operações e Logística  |                             |
| UNINOVE            | Inovação e sustentabilidade  | Administração               |
| UESC               | Gestão sustentável do meio ambiente  |                             |
| UCDB               | Rede Centro-Oeste para o Desenvolvimento Sustentável da Agricultura Familiar               |                             |
| UNIP               | Cidade digital e sociedade do conhecimento   |                             |
| FEI                | Sustentabilidade   |                             |
| UFAL               | Logística empresarial  |                             |
| IFAC               | Gestão, negócios e sustentabilidade nas organizações                                       |                             |
| FUMEC              | Logística e Operações  | Química                     |
| UFPI               | Química e meio ambiente  |                             |
| UMA                | Estudos socioambientais relacionados à sustentabilidade dos sistemas naturais e antrópicos | Ecologia                    |
|                    | Gestão ambiental aplicada  |                             |
| IFRJ               | Gestão ambiental, Ciências e Tecnologias sustentáveis                                      |                             |
| USP                | NEPER - Núcleo de Estudo e Pesquisa em Resíduos Sólidos                                    | Engenharia sanitária        |
| UFRJ               | Gestão ambiental de polímeros  |                             |
| USP                | Controle da poluição do solo e por resíduos sólidos  |                             |
| ITAL               | Embalagens plásticas   | Ciência e Tec. de Alimentos |
| UFMS               | NESDER - Núcleo de Estudos em Sustentabilidade, Desenvolvimento Local e Regional           | Economia                    |
| UEL                | Economias agrária e dos recursos naturais  |                             |
| UFRGS              | Lastran – Laboratório de Sistemas de Transportes   | Engenharia dos transportes  |
| UFSCAR             | NESTTRAL-Núcleo de Estudos em Trânsito, Transportes e Logística                            |                             |
| UNESP              | Inteligência computacional: desenvolvimento e aplicações em engenharia elétrica            | Engenharia elétrica         |
| USP                | Grupo de estudos aplicados ao meio ambiente: tutelas preventiva e reparadora de dados      | Direito                     |
| IFSEMG             | Grupo de Pesquisa Aplicada em Gestão do Meio Ambiente                                      | Planejamento urbano e rural |

Quadro 2: Grupos de pesquisa de logística reversa cadastrados no CNPq

Fonte: CNPq (2012).

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

Vale destacar que as pesquisas de cada um desses grupos é direcionada para a sua área predominante. Assim, a abordagem ambiental acontece mais nos grupos da engenharia de produção, administração, engenharia sanitária, química e economia.

### **3.2 Política Nacional dos Resíduos Sólidos**

A Lei apresenta, em 57 artigos, princípios que mudam a gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Como exemplo, pode-se mencionar a responsabilidade compartilhada em relação à destinação. Isso significa que cada integrante da cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e até os consumidores) será responsável, junto com os titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, pelo ciclo de vida completo dos produtos, que vai desde a obtenção de matérias-primas e insumos, passando pelo processo produtivo, pelo consumo até a disposição final.

Entre os objetivos da responsabilidade compartilhada, estão promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas, o estímulo ao desenvolvimento de mercado, à produção e ao consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis e o incentivo às boas práticas de responsabilidade socioambiental (BRASIL, 2010).

Assim como a Política Nacional do Meio Ambiente, a PNRS estabelece o princípio do poluidor-pagador e vai além ao estabelecer o princípio do protetor-recebedor, o que se configura numa inversão da esfera punitiva para a compensatória. Através do princípio do protetor-recebedor, acontece a compensação por serviços ambientais prestados, sendo uma forma de estímulo para os atores sociais que contribuem para a conservação do meio ambiente. Entretanto, a Lei não explica como acontecerá essa compensação.

Outro ponto importante da lei é o seu objetivo de integrar os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Conforme Gonçalves-Dias e Teodósio (2006), a capilaridade dos catadores como agentes de reversão dos produtos consumidos torna mais amplo o alcance e a viabilidade dos volumes reciclados.

Embora a lei defina procedimentos mínimos para o recolhimento e retorno dos resíduos às indústrias, como a parceria com cooperativas de catadores para coleta e separação dos materiais, não são especificados as regras para devolução dos materiais e os instrumentos econômicos capazes de viabilizar a logística reversa.

---

#### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L.; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

No artigo 33, são definidos os setores que estão obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, que são os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduos perigosos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e os produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010). Vale ressaltar que estes setores já tinham legislação específica de descarte.

Além dos setores citados, os sistemas serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. No entanto, nesses casos, serão firmados acordos setoriais e termos de compromisso entre o poder público e o setor empresarial (BRASIL, 2010).

O Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, regulamenta a lei que institui a PNRS e especifica como devem ser estabelecidos os procedimentos para implantação da logística reversa, por meio de acordos setoriais entre o Poder Público e os participantes da cadeia produtiva visando a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Além disso, aponta as medidas indutoras (incentivos fiscais, financeiros e creditícios; cessão de terrenos públicos; subvenções econômicas; pagamento por serviços ambientais, entre outras) para iniciativas de prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo; desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade em seu ciclo de vida; estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa; desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos; desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Apesar de ter uma legislação ambiental moderna e abrangente, a utilização da mesma é restrita, devido ao desconhecimento das leis por parte da maioria da população, e a pouca atuação dos órgãos ambientais; pois não fazem uma divulgação que alcance todas as camadas sociais. Além disso, a falta de pessoal disponível para o monitoramento e a pouca integração entre os órgãos ambientais são fatores que dificultam a execução dessas leis.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L.; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

#### **4 MERCADO POTENCIAL E LOGÍSTICA REVERSA**

Diante da possibilidade concreta de incluir a logística reversa nos mecanismos de mercado, isto é, como estratégia da sociedade, por conferir maior importância às externalidades ambientais, faz-se mister analisar a sua potencialidade em alguns setores industriais.

As tipologias industriais da cidade de Teresina serviram de referência para elaboração dessa seção, tendo em vista ser uma realidade próxima dos pesquisadores. Entretanto, a abrangência das conclusões poderão extrapolar o âmbito local e ser úteis para outras regiões.

Teresina fica situada na latitude 05° 05' S e longitude 42° 48' W e por ser a capital do Estado do Piauí, engloba o maior número de habitantes do Estado (814.439 habitantes) (IBGE, 2012). Possui uma tipologia industrial diversificada: indústria de móveis, metalúrgica (estruturas e artefatos de ferro e aço), indústria de bebidas (cervejas e refrigerantes), plásticos, vestuário (confeções de roupas), material de transporte (bicicletas, peças e acessórios), artigos de colchoaria (colchões), indústria química (tintas), produtos alimentícios (panificação), indústria gráfica (artigos de livreria e produtos gráficos), entre outras.

Para Silva e Moita Neto (2010), o processo de industrialização em implantação no Piauí e, particularmente, em Teresina, causa danos ambientais semelhantes aos verificados em centros econômicos desenvolvidos, em função da quantidade de resíduos industriais crescer proporcionalmente à produção de mercadorias. Todavia, evidencia que todas as indústrias geram, em comum, um tipo de resíduo que são apropriados para a aplicação em programa de logística reversa, as embalagens, as quais podem ser de plástico, papel, papelão, vidro e madeira, cuja reutilização configura-se ao mesmo tempo como grande desafio para as indústrias e como rentável oportunidade de negócio.

Para a operacionalização de um programa de logística reversa com embalagens, faz-se imprescindível analisar a viabilidade de retorno e o processo de desmontagem, com vistas a evitar o desperdício, além da disponibilidade do empreendedor, dos funcionários e dos consumidores na sua realização. Além disso, para a efetividade da reutilização de embalagens, é necessário a existência de mercado, principalmente no próprio ramo industrial gerador, para as embalagens retornáveis, as quais encerram preços superiores aos das embalagens descartáveis. Por conseguinte, a rentabilidade da atividade será assegurada, no curto prazo, somente quando o custo do descarte for atribuído à indústria, ou seja, for incorporado aos custos das externalidades negativas. No entanto, a longo prazo, proporciona redução dos custos de produção nas indústrias, além de contribuir para a

---

#### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

preservação do meio ambiente, tendo em vista a possibilidade de reuso do material diversas vezes antes do descarte final.

No caso da indústria alimentícia, deve-se ter cuidado especial com a reutilização das embalagens na própria indústria, assim o mais recomendável é o uso das mesmas em outro setor industrial, haja vista que a utilização e limites de materiais plásticos e eventuais aditivos que compõe as embalagens de alimentos é disciplinada pela ANVISA, inclusive com relação à reutilização de embalagens que são passíveis de serem aproveitadas no pós-consumo, como é o caso da Resolução RDC nº 20, de 26 de março de 2008, que dispõe sobre o regulamento técnico sobre embalagens de polietilenotereftalato (PET) pós-consumo reciclado grau alimentício (PET-PCR grau alimentício) que entram em contato com os alimentos.

De acordo com Silva (2008), a indústria gráfica gera no processo produtivo, resíduos de papel (impressão errada), de produtos químicos (revelador, fixador e restaurativo), chapas de alumínio e aparas. Os resíduos, dessa tipologia industrial, disponíveis para um programa de logística reversa são as embalagens que acondicionam os materiais que produz, além do papel, que pode ser reutilizado na confecção de papel reciclado, que tem apresentado eficaz aceitação no mercado, em virtude da crescente conscientização da sociedade com a problemática ambiental.

O desenvolvimento da logística reversa, na indústria moveleira, assim como outros setores industriais, passa pela verificação da observação dos gestores com a qualidade do produto que inserem no mercado, a segurança dos seus funcionários e responsabilidade socioambiental, além de outras atividades, que envolve a coleta, inspeção, separação (desmontagem), reprocessamento (transformar o móvel usado em um móvel reutilizável) e a redistribuição. Dessa forma, o móvel recuperado pode voltar para o comprador inicial ou pode ser inserido em um mercado secundário.

A relevância da utilização do ferro e do alumínio como matéria-prima principal na indústria metalúrgica, consoante Silva (2008), apresenta grande potencial para o desenvolvimento de um programa de logística reversa, na medida em que o resíduo pós-venda ou pós-consumo que retorna para a indústria, volta à cadeia produtiva para a confecção de peças menores ou para ser fundido, o que poupa o uso de recursos naturais.

O estabelecimento de logística reversa na indústria de pneus foi previsto anteriormente na Resolução nº 416/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que obriga as empresas fabricantes e importadoras a coletar e dar destinação final adequada aos pneus inservíveis, com vistas possibilitar que a coleta seja proporcional às quantidades fabricadas e/ou importadas. Explicita-se ademais que os pneus inservíveis podem ser utilizados em obras e pavimentação de

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

estradas e na produção de energia de novos produtos de borracha. Diante desse contexto, constata-se que a implementação de um programa de logística reversa na indústria de pneus, por um lado, permite o cumprimento da legislação ambiental e, por outro, evita danos à saúde da população e ao meio ambiente.

No setor de bebidas já acontece a logística reversa, com o retorno do vasilhame (garrafas de vidro de refrigerante e cerveja) vazio, o qual é higienizado e retorna ao processo produtivo, o que caracteriza a Logística Reversa Pós-Consumo. Entretanto, presencia-se, também, o uso da Logística Reversa Pós-Venda por meio do retorno do vasilhame à indústria; já que, no momento da entrega, o espaço vazio deixado pelo produto entregue é ocupado por outro vasilhame. Contudo, o desafio para a indústria de bebidas é consolidar a logística reversa com embalagens de polietileno tereftalato, conhecida por PET.

Portanto, a consolidação da logística reversa, em todos esses setores, demanda o estabelecimento do fluxo inverso dos resíduos e a conscientização ambiental do consumidor. Todavia, para a construção desse novo cenário, faz-se imprescindível a intervenção do Estado através de políticas públicas que conduzam a educação ambiental, além da pesquisa científica e da inovação tecnológica.

#### **4.1 Necessidade e possibilidade**

A necessidade e a possibilidade de mercado que reabsorva produtos pós-consumo ou pós-venda pode ser internalizada em função dos distintos interesses envolvidos. A necessidade de minimização dos resíduos que são conduzidos ao aterro sanitário, como no caso de diversos tipos de embalagens, e a possibilidade de fazê-lo retornar à indústria (logística reversa) é apontada pelo poder público e pelos cidadãos engajados na solução das questões ambientais como uma saída viável. No entanto, a necessidade e a possibilidade não se conjugam no olhar dos empreendedores piauienses, pois ainda não foram suficientemente pressionados pela sociedade a incorporar nos custos de produção a responsabilidade sobre os produtos lançados no mercado (pós-venda e pós-consumo).

Assevera-se, também, que o termômetro concreto de possibilidade de aplicação da logística reversa pela indústria piauiense, pode ser identificada por meio de parâmetros já internalizados nos custos, por vontade própria ou por exigência da legislação brasileira. Dessa forma, o atendimento da legislação ambiental em vigor, a observância das normas de segurança do trabalho e a adequação a parâmetros de qualidade, podem ser tomados como indicadores positivos de possibilidade de

---

#### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

aplicação da logística reversa. Entretanto, o mais efetivo indicador é a adequação a ISO 14000 e seguintes na gestão ambientalmente correta do empreendimento.

Com base nesse panorama, Silva (2008) reconhece que a indústria piauiense carece de cultura empresarial e, em geral, de condições objetivas para mitigarem os impactos ambientais. Desse modo, ressalta-se que, somente a sociedade consciente e organizada pode exercer papel decisivo junto ao poder público para reverter mentes (transformação cultural) e fluxos de matéria.

Esse trabalho teve como objetivo analisar a realidade de mercado para produtos pós-consumo, viabilizado pela logística reversa. A logística reversa, estabelecida na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, é indutora de uma visão estratégica sobre as matérias-primas desperdiçadas em lixões e aterros.

Contudo, o mercado apontará a necessidade e a possibilidade de adaptação de cada empresa ou mesmo a formatação de um negócio específico em simbiose com a empresa para reaproveitar ou tratar os seus resíduos pós-consumo.

Nesse sentido, há um mercado promissor para pequenas empresas que tenham competência técnica especializada que pode florescer pela implementação de pesquisa/desenvolvimento de tecnologias apropriadas a cada tipo de resíduo. Portanto, pesquisa/desenvolvimento/ inovação serão as características essenciais deste tipo de empresa.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

## 5 LOGÍSTICA REVERSA E INOVAÇÃO

Apontaremos cinco cenários com vistas à implementação da logística reversa:

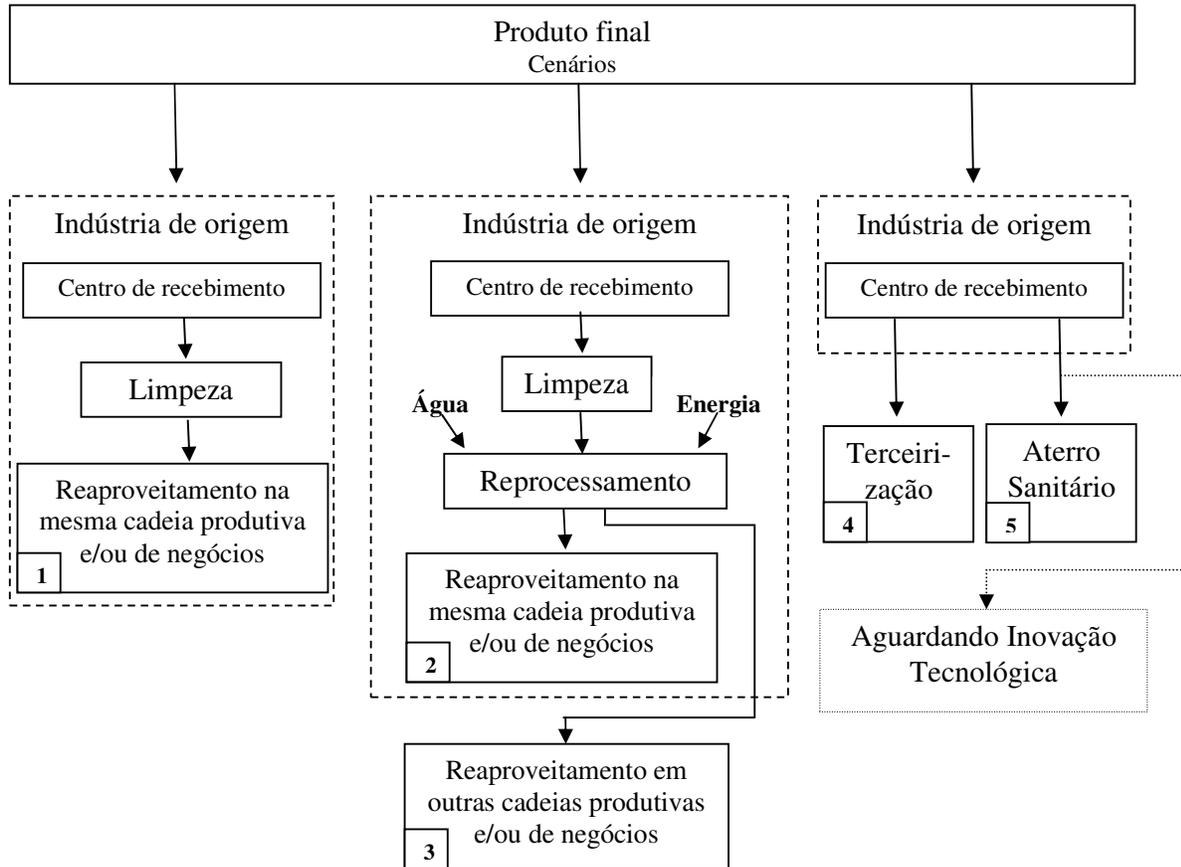


Figura 1: Cenários para implantação da logística reversa  
Fonte: Autores (2012).

No primeiro cenário, o consumidor devolve o produto pós-consumo (resíduo) nos centros de recebimento e ele pode ser reaproveitado na cadeia produtiva e/ou de negócios da maneira como está, necessitando de apenas uma limpeza. Esta é a logística reversa ideal.

No segundo e terceiro cenários, o produto é “desmontado” e são realizadas limpeza e reprocessamento do mesmo, havendo a possibilidade de o material ser reaproveitado na mesma cadeia ou em outra cadeia produtiva. No terceiro cenário, o material é comercializado ou doado para outras indústrias. Vale considerar que, dependendo do consumo de água e de energia, o processo pode se tornar insustentável do ponto de vista econômico e/ou ambiental.

No quarto cenário a indústria atua como receptora do material pós-consumo e terceiriza a operação de reaproveitamento desse material.

### Como citar este artigo:

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

No quinto cenário se enquadram os resíduos que não são passíveis de reaproveitamento e, por isso, são encaminhados para destino ambientalmente correto (aterro sanitário). Esse cenário evidencia a necessidade da ciência e tecnologia responder o desafio de encontrar soluções para esses casos.

Nos três primeiros cenários, é necessário que sejam estruturados locais para o recebimento dos resíduos. Se o fabricante não tem interesse de dispor espaço da sua empresa para realizar a atividade, pode terceirizar o serviço (quarto cenário). As especificidades de cada empresa exigem acompanhamento pontual de profissionais qualificados para o estabelecimento da logística reversa. Será cada vez mais importante que as empresas tenham mão-de-obra qualificada e realizem pesquisas, a fim de aprimorar o processo e gerar o mínimo de resíduos.

Qualquer um dos agentes (empresa, poder público e consumidor) pode desencadear o processo de logística reversa, pois a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos é compartilhada por todos. Uma vez que um dos agentes desencadeie, os outros o seguirão para não ficarem atrás.

Os sistemas de logística reversa são melhor estruturados quando os órgãos públicos recebem o que não pode ser aproveitado; fazem campanhas de conscientização ao consumidor e fiscalizam empreendimentos. As primeiras indústrias que estabeleceram a logística reversa poderão utilizá-la como estratégia de *marketing*. Depois, todas as outras do mesmo ramo seguirão o modelo para não ficarem atrás.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise em foco permitiu compreender que a logística reversa representa uma ferramenta poderosa, como auxílio ao setor produtivo, no sentido de corrigir os danos ambientais, apesar de inicialmente ser considerada como um processo que implica em custo adicional. Assim, mesmo não sendo de fácil implementação, a criação de um mercado de logística reversa contribuirá para a formação de um ciclo virtuoso de mercadorias ambientalmente adequadas.

Outrossim, constatou-se que a revalorização dos resíduos, operacionalizada pela logística reversa, minimiza o problema da destinação dos resíduos, ao garantir o retorno ao ciclo produtivo e de negócios, ao cumprir a legislação ambiental, além de estimular a competitividade através da otimização dos recursos naturais, transformando resíduos em nova matéria-prima.

Por conseguinte, inferiu-se que os setores analisados possuem potencial para desenvolver um mercado de logística reversa. Entretanto, para tanto, cada empresa deverá desenvolver

### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

estratégias, de acordo com a estrutura prevalecente, com vistas a estabelecer a maneira racional e específica para o retorno do resíduo.

Em suma, considera-se que o desenvolvimento de um sistema de logística reversa requer uma análise detalhada dos aspectos técnicos, econômicos e ambientais com o objetivo de avaliar a sua viabilidade. No entanto, somente uma empresa consciente da necessidade de uma nova postura no mercado, poderá enfrentar os desafios de implantar a logística reversa no atual cenário.

#### **NOTA DE AGRADECIMENTO**

Silva, E. A. agradece ao DAAD (*Deutscher Akademischer Austausch Dienst*) pela bolsa concedida que permitiu a realização deste trabalho.

#### **REFERÊNCIAS**

ADLMAIER, D; SELLITTO, M. A. *Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa*. Produção, v. 17, n. 2, p. 395-406, Maio/Ago, 2007.

AQUINO, I. F. et al. *A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor*. Gestão & Produção, v. 16, n. 1, p. 15-24, jan-mar, 2009.

ATASU, A., CETINKAYA, S. (2006). “Lot sizing for optimal collection and use of remanufacturable returns over a finite life-cycle”. *Production and Operations Management* 15(4): 473-487.

BRASIL. *Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em 13.09.2012.

\_\_\_\_\_. *Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010*. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso em 13.09.2012.

CHAVES, G. L. D; BATALHA, M. O. *Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados*. Gestão & Produção, v. 13, n. 3, p. 423-434, Set./Dez., 2006.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2012. *Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil: logística reversa*. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>. Acesso em 13.09.2012.

#### **Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

DE BRITO, M. P. *Managing reverse logistics or reversing logistics management?* 2004. 327 f. Thesis of doctor – Erasmus University Rotterdam, Netherlands.

DEMAJOROVIC, J., et al. *Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares?* Rev. adm. empres. vol.52 no.2, São Paulo, Mar./Apr. 2012.

EFENDIGIL, T., et al. (2008). "A holistic approach for selecting a third-party reverse logistics provider in the presence of vagueness." *Computers & Industrial Engineering* 54(2): 269-287.

GIOVANNINI, F; KRUGLIANSKAS, I. *Fatores críticos de sucesso para a criação de um processo inovador sustentável de reciclagem: um estudo de caso.* RAC, Curitiba, v. 12, n. 4, p. 931-951, Out/Dez, 2008.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F. *Há vida após a morte: um (re) pensar estratégico para o fim da vida das embalagens.* Gestão & Produção, v. 13, n. 3, p. 463-474, Set./Dez., 2006.

GONÇALVES, M. E; MARINS, F. A. S. *Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso.* Gestão e Produção, v.13, n.3, p.397-410, Set/Dez 2006.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F; TEODÓSIO, A. S. S. *Estrutura da cadeia reversa: “caminhos” e “descaminhos” da embalagem PET.* Produção, v. 16, n. 3, p. 429-441, Set/Dez, 2006.

GUARNIERI, P., et al. *WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa.* Produção, v. 16, n. 1, p. 126-139, Jan./Abr., 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) *Censo 2010*. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/total\\_populacao\\_piaui.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_piaui.pdf). Acesso em 13.09.2012.

LADEIRA, W. J., MAEHLER, A. E., NASCIMENTO, L. F. M. *Logística reversa de defensivos agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros.* Rev. Econ. Sociol. Rural, vol.50 no.1, Brasília, Jan./Mar. 2012.

LAGARINHOS, C. A. F., TENÓRIO, J. A. S. *Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil.* Polímeros, vol.18 no.2, São Carlos, Apr./June, 2008.

LEITE, P. R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade.* São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LEITE, R. P. *Direcionadores (“drivers”) estratégicos em programas de logística reversa no Brasil.* En: IX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2006.

LUSTOSA, M. C. J. *Industrialização, Meio Ambiente, Inovação e Competitividade.* In: *Economia do meio ambiente: teoria e prática.* Rio de Janeiro. Elsevier. 2003.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste.* 1ed.Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. *RAE-revista de administração eletrônica*, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.

MOTTA, R. S. da. *Economia ambiental*. Rio de Janeiro. Fundação Getúlio Vargas, 2006.

MUTHA, A; POKHAREL, S. (2009). "Strategic network design for reverse logistics and remanufacturing using new and old product modules." *Computers & Industrial Engineering* 56(1): 334-346.

PIAZZA, C. A. D., et al. *Logística reversa e suas contribuições ambientais*. En: Fórum Ambiental da Alta Paulista. Volume III. Ano 2007.

POKHAREL, S; MUTHA, A. (2009). *Perspectives in reverse logistics: a review*. Resources, Conservation and Recycling 53: 175–182.

ROSSETTI, J. P. *Introdução à economia*. 19ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

RUBIO, S., et al. (2008). *Characteristics of the research on reverse logistics (1995-2005)*. International Journal of Production Research, Vol. 46, Nº 4, p. 1099-1120.

RUBIO, S., et al. (2009). *Implementing a reverse logistics system: a case study*. International Journal Procurement Management, Vol. 2, Nº. 4, p. 346-357.

SCIELO. 2012. *Pesquisa sobre logística reversa*. Disponível em: <http://search.scielo.org/?q=logistica%20reversa&where=SCL>. Acesso em 13.09.2012.

SEIFFERT, M. E. B. Instrumentos de Gestão Ambiental. \_\_\_\_ In: *Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. São Paulo. Atlas, 2007.

SILVA, C. R. L; LUIZ, S. *Economia e mercados: introdução à economia*. 17ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1999.

SILVA, A. K. M. *Resíduos sólidos industriais da cidade de Teresina*. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2008.

SILVA, A. K. M; MOITA NETO, J. M. *Resíduos sólidos industriais da cidade de Teresina*. Revista DAE. , v.182, p.26 - 34, 2010.

SILVA, Elaine A. da; MOITA NETO, José M.. Logística reversa nas indústrias de plásticos de Teresina-PI: um estudo de viabilidade. **Polímeros**, São Carlos, v. 21, n. 3, p. 246-251, 2011.

TROSTER, R. L; MORCILLO, F. M. *Introdução à economia*. Edição revisada e ampliada. São Paulo: Makron Books, 1999.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed.Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

YOUNG, C. E. F; LUSTOSA, M. C. J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. In: *Revista de Economia Contemporânea*. V. 5, Edição Especial. Rio de Janeiro. IE/UFRJ, p. 231 a 259. 2001.

WEB OF SCIENCE. 2012a. *Countries that publish in the area of reverse logistics*. Disponível em: [http://apps.webofknowledge.com/RAMore.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&SID=3ANio8fFdiOa3IHBJ7C&qid=1&ra\\_mode=more&ra\\_name=CountryTerritory&colName=&viewType=raMore](http://apps.webofknowledge.com/RAMore.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=3ANio8fFdiOa3IHBJ7C&qid=1&ra_mode=more&ra_name=CountryTerritory&colName=&viewType=raMore). Acesso em 13.09.2012.

\_\_\_\_\_. 2012b. *Evolution the publications in reverse logistics between 2000 and september 2012*. Disponível em: [http://apps.webofknowledge.com/RAMore.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&SID=3ANio8fFdiOa3IHBJ7C&qid=1&ra\\_mode=more&ra\\_name=PublicationYear&colName=&viewType=raMore](http://apps.webofknowledge.com/RAMore.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=3ANio8fFdiOa3IHBJ7C&qid=1&ra_mode=more&ra_name=PublicationYear&colName=&viewType=raMore). Acesso em 13.09.2012.

\_\_\_\_\_. 2012c. *Journals that publish more articles related to reverse logistics*. Disponível em: [http://apps.webofknowledge.com/RAMore.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&SID=3ANio8fFdiOa3IHBJ7C&qid=1&ra\\_mode=more&ra\\_name=SourceTitle&colName=&viewType=raMore](http://apps.webofknowledge.com/RAMore.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=3ANio8fFdiOa3IHBJ7C&qid=1&ra_mode=more&ra_name=SourceTitle&colName=&viewType=raMore). Acesso em 13.09.2012.

---

**Como citar este artigo:**

SILVA, E. A. da; MONTEIRO, M. S. L; MOITA NETO, J. M. Mercados para logística reversa. In: José de Ribamar de Sousa Rocha; Roseli Farias Melo de Barros; José Luís Lopes Araújo. (Org.). *Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento no Trópico Ecotonal do Nordeste*. 1ed.Teresina: EDUFPI, 2012, v. 6, p. 189-214.

ISBN 978-85-7463-565-1