

## **Utilização da Logística Reversa como diferencial competitivo na solução de problemas com resíduos sólidos em organizações madeireiras**

**Daniel de Moraes João** – Mestrando em Engenharia de Produção, UFSM  
dmjoao@gmail.com

**Alexandre Rodrigues Ferreira** – Mestrando em Engenharia de Produção, UFSM  
alexandreferreira.rs@gmail.com

**Nara Stefano** - Mestranda em Engenharia de Produção, UFSM  
stefano.nara@gmail.com

**Maurício Nunes de Carvalho** – Mestre em Engenharia de Produção, UFSM  
nuneseng@yahoo.com.br

**Alexandre Chapoval Neto** – Mestrando em Engenharia de Produção, UFSM  
alexandreacn@bol.com.br

**Leoni Pentiado Godoy** – Doutora em Engenharia de Produção, UFSM  
leoni\_godoy@yahoo.com.br

**Resumo:** No ambiente empresarial além de pressões por responsabilidade ambiental, têm-se a necessidade de otimização dos recursos para manter-se no mercado. Faz-se necessário a adoção de atitudes alinhadas a conceitos empresariais que visem solucionar estas questões. Objetiva-se apresentar atitude empreendedora alinhada ao conceito de logística reversa para agregar valor aos resíduos materiais de organizações madeireiras e criar diferencial competitivo. Este trabalho foi realizado em organizações madeireiras da região central do Rio Grande do Sul. A abordagem é qualitativa e a pesquisa classifica-se como descritiva com caráter exploratório, cujo instrumento foi entrevista estruturada com os proprietários. Com intuito de proporcionar uma visão geral da logística reversa e demonstrar possibilidade de retorno econômico a pesquisa foi elaborada e dividida em duas partes: revisão bibliográfica e os resultados observados nas empresas. O primeiro possibilita embasar o estudo e; o segundo permite ao pesquisador realizar uma investigação que preserve as características holísticas e significativas. Este trabalho apresenta a forma de atitude empreendedora, utilizando conceitos empresariais, como a logística reversa, concluindo-se que pode se tornar em verdadeiro diferencial competitivo. Os empresários perceberam que dos resíduos oriundos de sua atividade produtiva, os quais, a maioria das empresas acredita ser “problema”, na verdade é uma oportunidade considerável para aumentar lucros, e contribuindo na preservação do meio ambiente. A logística reversa leva a melhoria contínua das práticas ambientais buscando através do resíduo gerado uma nova fonte de renda, portanto, melhora a imagem da organização perante a sociedade,

promovendo a melhoria da qualidade de vida das pessoas no presente e para as gerações futuras.

**Palavras-chave:** Logística reversa, resíduos industriais, organizações madeireiras.

## **1. INTRODUÇÃO**

Vários fatores têm contribuído para o estabelecimento de uma política que vise não somente o fluxo direto de materiais, mas também o fluxo reverso destes materiais. O movimento de valorização do consumidor, aliado às regulamentações governamentais, aumentou o nível de exigência e as possibilidades de ação do público com relação a bens e serviços de má qualidade. Outro fator que age como impulsionador dos fluxos reversos é a elevação da sensibilidade ecológica. Conforme Anastácio (2003) esta preocupação vem aumentando em conjunto com o crescimento da população, da industrialização e da velocidade de inovação em termos de novos produtos com utilização de maior quantidade de matéria-prima e, conseqüentemente, maior produção de resíduos.

Desta forma, diversos são os motivos que tornam a logística reversa assunto tão relevante nos dias atuais, dentre eles: a redução do ciclo de vida mercadológico dos produtos, o surgimento de novas tecnologias e de novos materiais em suas constituições, sua obsolescência precoce e a ânsia dos consumidores por novos lançamentos e os altos custos de reparos dos bens diante de seu preço de mercado. Após, o processo logístico direto são gerado diversos resíduos, tanto de bens no final de sua vida útil, como também de bens sem ou com pouco uso (GUARNIERI *ET AL*, 2006).

Para operacionalizar esse novo fluxo de materiais nas organizações, surge a logística reversa, que é um novo ramo da logística empresarial e abrange a movimentação de materiais de pós-consumo (no final de sua vida útil e resíduos industriais) e de pós-venda (devolvidos por erros comerciais, problemas de garantia, entre outros) desde o seu descarte por parte do consumidor final, até sua reintegração ao ciclo de negócios e/ou produtivo, sem causar maiores impactos ambientais (BETIM *ET AL*, 2005).

Segundo Betim *et al.* (2005) grande parte das organizações, porém, ainda vê a geração de resíduos como um verdadeiro problema. A organização que possui uma visão empreendedora faz a diferença e encontra soluções inovadoras, de forma a agregar valor aos resíduos, ao mesmo tempo em que se torna ambientalmente responsável, ganhando com isso pontos em sua imagem corporativa e reduzindo riscos com penalidades legais.

As empresas especializadas em gerenciamento de fluxos de retorno experimentam um grande crescimento na demanda por seus serviços e as companhias líderes estão reconhecendo o valor estratégico de terem um sistema de gerenciamento de logística reversa (ROGERS, 1998). A busca pelo conhecimento, a respeito, da logística continua a crescer e, junto com este crescimento, um grande interesse em logística reversa tem sido despertado. Muitas organizações, que não demonstravam muito interesse e nem gastavam muita energia no gerenciamento e entendimento da logística reversa, começam a prestar atenção ao assunto.

## **2. LOGÍSTICA REVERSA**

De acordo com Kobayashi (2000), as atividades logísticas variam de acordo com os setores comerciais; todavia, em cada caso, servem para administrar de modo completo e coerente todos os fluxos de materiais, da entrada deles na empresa até sua saída.

Na mesma linha de raciocínio, Ratliff (1996) aponta que a complexidade das questões logísticas sugere não existir simplesmente melhor abordagem, melhor representação, melhor modelo ou um melhor algoritmo para otimizar as decisões logísticas. Portanto possuem características próprias de empresa para empresa, dependendo da estrutura organizacional das diferenças de opinião sobre o que constitui a logística e da importância das atividades logísticas para suas operações.

Ao encontro Christopher (1997) conceitua a logística empresarial como um processo de gerenciar estrategicamente na organização a aquisição, movimentação e armazenagem de matéria-prima, peças, produtos acabados e demais materiais, além dos fluxos de informação recíprocos, através da organização de seus canais de *marketing*. Tornando possível a maximização das lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos dos clientes a custos reduzidos.

Para Leite (2003) o aumento da velocidade de descarte dos produtos de utilidade após seu primeiro uso, motivado pelo nítido aumento da descartabilidade dos produtos em geral, não encontra canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados. Provocando, desta forma, um desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando um enorme crescimento do lixo urbano.

Assim, percebe-se hoje que somente a logística não basta para conquistar e fidelizar o mercado consumidor. Pois, houve uma mudança na visão de consumo nas sociedades modernas, onde se tem a preocupação cada vez maior com as questões que tratam do equilíbrio ambiental.

Pode-se então definir logística reversa, conforme Rogers & Tibben-Lembke (1999), como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processamento e produtos acabados e de informações, do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou realizar um descarte adequado.

A logística reversa atua segundo Leite (2003, p.17) em duas grandes áreas:

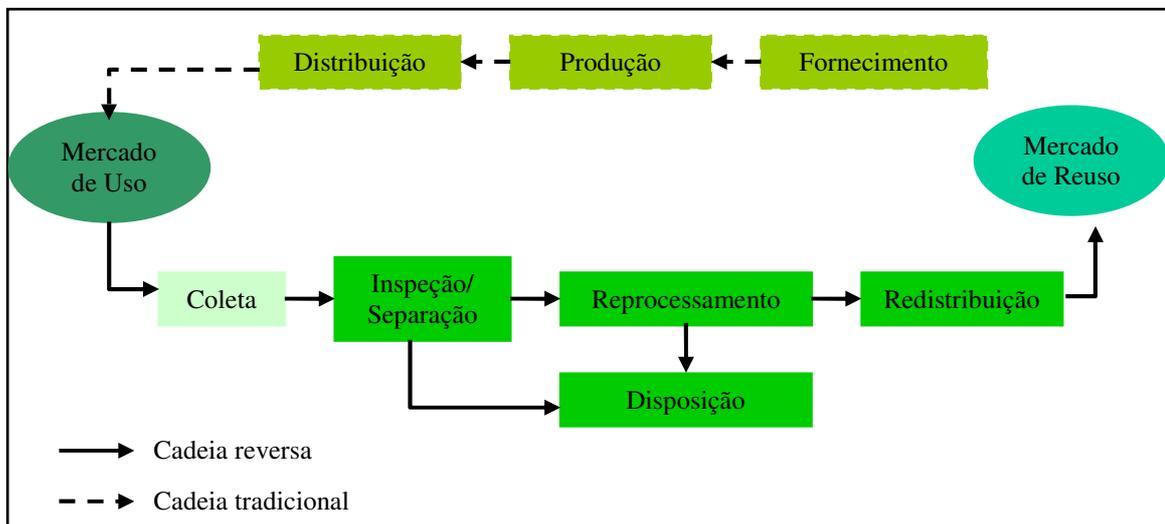
- a) Logística reversa de pós-venda: trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos, tais como, a devolução por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros.
- b) Logística Reversa de Pós-Consumo: trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens) e os resíduos industriais. Segundo Santos, Bassenesi & Pavoni (2006) a aplicação da Logística Reversa de Pós-Consumo, além de trazer benefícios monetários e resultados positivos para a imagem corporativa de uma organização, pois é uma demonstração efetiva de que a organização está buscando atuar com responsabilidade ambiental e, conseqüentemente, com responsabilidade social, traz, também, a possibilidade de sustentabilidade no fornecimento de insumos.

De uma forma geral, as redes de distribuição reversa se estruturam em torno de um mercado disponibilizador onde o recuperador de produtos usados atua como comprador, e um mercado de reuso, onde o recuperador atua como vendedor (FLEISCHMANN, 2001).

Enquanto passos específicos diferem-se nessa transação, os seguintes grupos de atividades parecem recorrentes nas redes de recuperação de produtos: coleta, inspeção e/ou separação, reprocessamento, disposição e redistribuição.

A Figura 1 mostra esta estrutura de rede onde a inspeção/separação refere-se às operações que se destinam a tornar os produtos reutilizáveis de alguma forma e desta operação devem resultar as diferentes destinações para reuso ou disposição. O reprocessamento que compreende as atividades destinadas a transformar um produto usado em um produto reutilizável. A disposição é definida como opção para os produtos que não podem ser tecnicamente reutilizados, aplicando-se aos produtos rejeitados no processo de separação por necessidade de reparos excessivos, ou a produtos sem condições de serem recolocados no mercado. A disposição pode incluir as atividades de transporte, incineração e aterro sanitário. A redistribuição refere-se ao direcionamento dos produtos para um mercado potencial e transportá-los para os futuros usuários, podendo incluir transporte, vendas e armazenagem.

Figura 1 - Cadeia tradicional e cadeia de retornos.



Fonte: Fleischman (2001).

A nítida redução do ciclo de vida de produtos que se observa nas últimas décadas gera excedentes de produtos de pós-consumo e de pós-venda cujo retorno precisa ser equacionado. As empresas terão estratégias diferentes na busca de preservação de suas imagens corporativas: serão proativas, reativas ou aproveitarão as oportunidades de gerar valor aos clientes por meio da introdução das variáveis ambientais em sua estratégia empresarial. (LEITE, 2003).

Portanto a logística reversa pode ser entendida como a área da logística empresarial responsável pelo planejamento, operação e controle através das informações dos fluxos reversos de diversas naturezas através dos canais de distribuição reversos com objetivos econômicos, legais, de serviços, ecológicos, de imagem empresarial, entre outros. Estes objetivos diferenciados (LEITE, 2007) dirigem ações empresariais visando equacionar estes movimentos de retorno de produtos e satisfazendo aos diversos agentes interessados

### 3. LOGÍSTICA REVERSA EM ORGANIZAÇÕES MADEIREIRAS

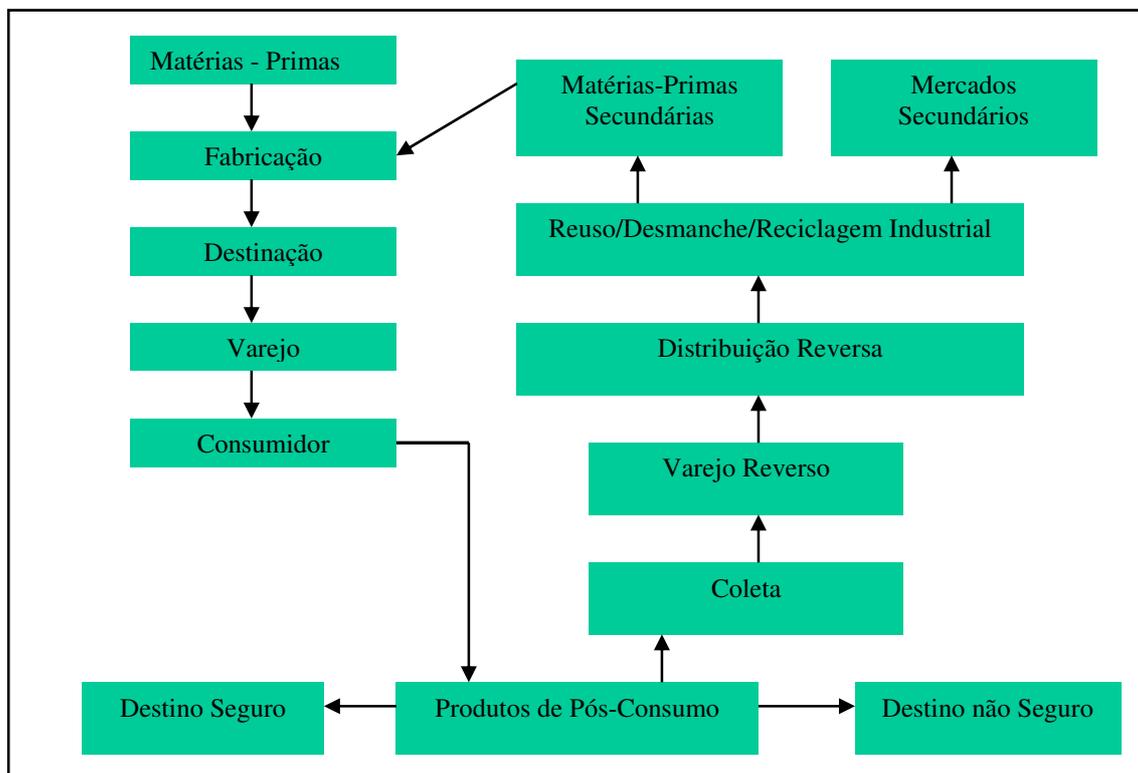
Recentemente, devido à crescente competição presente tanto nos mercados internos quanto nos externos, fruto da globalização, as organizações têm demonstrado uma maior

preocupação em relação à manutenção das vantagens competitivas que determinam suas estratégias, a criação de oportunidades que lhes permitam atingir mercados cada vez maiores e à adição de valor aos negócios existentes.

A logística reversa atua em duas grandes áreas, diferenciadas pelo estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto retornado (LEITE, 2003). Essa distinção é necessária, embora existam inúmeras interdependências, pois o produto logístico e os canais de distribuição reversos pelos quais fluem, bem como os objetivos estratégicos e técnicas operacionais utilizadas em cada área de atuação são, em geral, distintos.

Nesta pesquisa destacam-se os conceitos de logística reversa de pós-consumo (FIGURA 2), denominada como a área de atuação da logística reversa que igualmente equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações. Correspondem aos bens de pós-consumo descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo pelos canais de distribuição reversos específicos.

Figura 2 - Fluxograma Logística Reversa do Pós-consumo.



Fonte: Leite Consultorias (2003)

Os bens de pós-consumo são os produtos em fim de vida útil ou usados, com possibilidade de utilização, e os resíduos das indústrias. O seu objetivo 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 (OLIVEIRA e SILVA, 2005).

Para a fabricação de toda uma variedade de produtos de madeira geram-se muitos resíduos, sendo estimado que no final do corte dos troncos e diferentes processos industriais perde-se praticamente metade da madeira original. Pode-se observar os resíduos gerados em cada atividade realizado com a matéria-prima madeira, conforme o Quadro 1:

Quadro 1. Atividades geradoras de resíduos e tipos de resíduos gerados.

ATIVIDADE GERADORA	TIPOS DE RESÍDUOS GERADOS
Serrações de madeira	Serradura, serrim, aparas e cascas
Produtos semi-elaborados da madeira	Serradura, lascas, aparas e cascas
Produtos da cortiça	Pedaços de má qualidade, pós de cortiça e cortiça negra
Fabricação de móveis de madeira	Serradura, serrim e aparas
Fabricação de peças torneadas, moldes e outros	Serradura e serrim
Fabricação de pasta de papel	Cascas, serradura, bóias de depuração e águas negras

Fonte: APENA (2005)

Desta maneira, a logística reversa de pós-consumo é considerada responsável por planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes, que são classificados em função de seu estado de vida e origem: em condições de uso, fim de vida útil e resíduos industriais.

Quando o bem apresenta-se em condições de uso, há interesse de reutilização, sendo que sua vida útil será estendida adentrando no canal reverso de reuso em mercado de segunda mão até chegar ao fim da vida útil do produto. Uma vez gerados os resíduos, como apresenta no Quadro 2, é necessária a sua destinação, que pode ser feita através da venda ao mercado secundário ou utilizados como matéria prima para outras indústrias, ou ainda para subprodutos. Destacam-se a seguir algumas destinações:

Quadro 2. Tipos de resíduos e suas aplicações.

TIPOS DE RESÍDUOS	DESTINAÇÃO/APLICAÇÃO
Serradura, aparas, cascas, ramos caídos e refugos	Indústrias de madeira prensada (aglomerados ou contraplacados) ou combustível (geração de energia) e brinquetes (pequenos blocos de serradura prensada, geralmente de forma cilíndrica, utilizadas naslareiras ou nos fogões).
Cascas	Jardinagem
Aparas	Camas de animais, por exemplo, em aviários forra-se o chão com aparas de madeira para reter a umidade.
Efluentes líquidos e lama	Fabricação de biogás.

Fonte: APENA (2005)

Os produtos no fim da vida útil podem ser divididos em duas classes: de bens duráveis ou descartáveis. Os bens duráveis entrarão no canal reverso de desmontagem e reciclagem industrial, sendo desmontados e assim, seus componentes poderão ser aproveitados, retornando ao mercado. Nos bens descartáveis, os produtos poderão retornar pelo canal reverso de reciclagem industrial, onde os materiais constituintes serão reaproveitados e formarão matérias-primas secundárias, que irão voltar ao processo produtivo e, se for o caso de não haver as condições de reaproveitamento, serão destinados ao destino final.

Assim, percebe-se que a logística reversa de pós-consumo, contrariamente à logística reversa de pós-venda, na qual o fluxo reverso se processa por meio de parte da cadeia de distribuição direta, possui uma estrutura própria de canal formada por empresas especializadas em suas diversas etapas reversas (LEITE, 2003).

#### **4. METODOLOGIA**

A referida pesquisa foi realizada em três pequenas empresas madeireiras no segmento de desdobramento de madeira, situada na região central do estado do Rio Grande do Sul.

Este estudo possui como abordagem metodológica predominantemente qualitativa, onde do ponto de vista de seus objetivos a pesquisa classifica-se como descritiva, no qual o instrumento utilizado foi uma entrevista semi-estruturada com os proprietários das empresas.

Com o propósito de fornecer uma visão geral da logística reversa em sua área de atuação pós-consumo, que trata entre outros fatores do gerenciamento de resíduos industriais e, com o intuito de explanar a respeito das possibilidades de retorno econômico e legal com o emprego de uma atitude empreendedora com vistas a solucionar estas questões, tidas como problemas no ambiente empresarial, é que o presente artigo foi elaborado e dividido em duas partes: revisão bibliográfica e estudo multicaso.

A revisão bibliográfica tem por objetivo embasar esta pesquisa, e o estudo multicaso é a parte prática, onde é possível constatar se existe realmente ligação da teoria com a realidade.

De acordo com Triviños (1987), há possibilidade de estudar duas ou mais entidades, no caso as madeireiras, sem a preocupação de comparar entre si os resultados obtidos em cada uma. O estudo do tipo “multicasos” amplia a validade externa de um estudo de caso simples, pois possibilita uma visão mais abrangente do estudo.

#### **5. RESULTADOS OBTIDOS**

Os resíduos gerados pelas empresas estudadas são constituídos quando a tora de madeira passa pelos processos necessários para que seja comercializada em forma de madeira serrada. Em cada etapa do processamento, sobram restos de madeira como: costaneiras, refios e destopo, constituindo o que se pode chamar de resíduos industriais, ou seja, lixo originado da madeira.

Foi constatado na pesquisa, através da entrevista com os proprietários das três organizações analisadas tratam desses resíduos de maneira diferente. Cabe destacar que todas as empresas avaliadas caracterizam-se como de pequeno porte, de cunho familiar, ou seja, o sistema de gestão concentra-se na figura de seus proprietários.

O proprietário da empresa A afirmou que conhecia superficialmente a importância da utilização dos conceitos e falaram sobre a utilização dos resíduos de madeira, provocados pelo seu processo produtivo. Afirmando que não existia a necessidade de nenhum tratamento especial para esses resíduos. Assim, o material é simplesmente alocado em uma parte ociosa da mesma para doar ou queimar. Deste modo, percebe-se a falta de conhecimento de políticas gestão voltadas para o meio ambiente.

A empresa B conhece os fundamentos do correto tratamento dos resíduos desse processo, porém não acha vantajoso utilizá-los, devido aos custos econômicos. Assim, na entrevista, o proprietário relatou que devido ao pouco volume dos resíduos, o tratamento

ficava dispendioso, inclusive para efetuar o transporte desse resíduo para locais apropriados, afirmando que esse tipo de política seria vantajoso apenas para grandes empresas já conhecidas no mercado. A empresa somente separa os resíduos em serragem mais grossa, devido ao tipo de corte (maravalha), que é doada para utilização em galpões de criação de animais, e a serragem mais fina doada para utilizar em hortas comunitárias. Os retalhos maiores, de melhor qualidade, denominados de costaneiras, são vendidos por cargas para a construção civil.

A empresa C possui uma política de tratamento dos resíduos ativa. Percebeu-se que essa atitude provém da conscientização ambiental e de políticas estratégicas oriundas da sua capacitação profissional. Essa organização garantiu uma grande vantagem competitiva, em relação às demais empresas do setor. A organização possui uma estrutura de montagem de picagem de resíduos, onde a empresa passou a coletar os resíduos das demais empresas, oferecendo uma oportunidade para livrarem-se dos resíduos, e assim, atender às questões ambientais. Essa máquina funciona como um “moedor de carne”, onde o resíduo é triturado, processado e vendido para uma empresa transportadora que posteriormente, venderá para outras que os utilizam para geração de energia no funcionamento de estufas de secagem de madeira e outros produtos.

Destaca-se que essa coleta não implicava em custos para as outras empresas e, esses resíduos eram aproveitados nas caldeiras da empresa estudada, que deixou de lado a lenha que era utilizada e passou a queimar esses resíduos como forma de obtenção de energia para utilização de seu processo produtivo. Com essa ação, a empresa teve retorno dos investimentos realizados e ainda conseguiu aumentar a sua receita.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através da pesquisa realizada e das entrevistas com os proprietários das organizações percebeu-se a importância de uma visão empreendedora que desse a possibilidade do aproveitamento dos resíduos gerados pelo processo produtivo e, com isto, gerar oportunidades de aumentar as receitas e se diferenciar da concorrência no mercado.

Na pesquisa, percebeu-se que as organizações A e B não consideravam a logística reversa como uma alternativa viável para as pequenas empresas, fazendo com que estas não tivessem estímulo para efetuar o esforço necessário à prática da mesma. Destaca-se ainda a falta de conhecimento técnico específico para a área, por parte dos proprietários, que são os responsáveis pela gestão dessas organizações. Isso acaba por retrair o desenvolvimento do setor e ainda o aprimoramento das condições de trabalho e produtividade.

Desta forma, destaca-se a organização C, que ao comprar a máquina trituradora de resíduos e utilizando as práticas da logística reversa, trouxe uma possibilidade de diminuir as agressões ao meio ambiente e proporcionar à organização uma imagem pró-ativa perante a sociedade. Com isto, agrega-se valor econômico, possibilitando a reintegração dos resíduos ao processo produtivo.

Essa revalorização legal dos resíduos oriundos do pós-consumo, originado pela logística reversa, resolve o problema da destinação dos resíduos, otimizando a utilização dos recursos naturais, e com isto transformando resíduos em matéria-prima novamente.

Desta maneira, inicialmente era visto somente como preocupação no atendimento à legislação ambiental, mas, transformando-se em uma importante fonte de receitas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APENA – Associação de profissionais de educação do norte Alentejo. (Projeto Floresta.com). Os resíduos de madeira. Disponível em: <http://www.apena.rcts.pt/>. Acesso em: 10 de jan. 2008.

ANASTÁCIO, A. F. **Proposta de uma sistemática para estrutura uma rede logística reversa de distribuição para o sistema de coleta, processamento e recuperação de resíduos da construção civil** – o caso do município de Curitiba. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BETIM, L.; GUARNIERI, P.; RESENDE, L. M. M.; HATAKEYAMA, K. **A logística reversa agregando valor aos resíduos de madeira através de uma visão empreendedora**. In: 2º Encontro Paranaense de Empreendedorismo e Gestão Empresarial, 2005, Ponta Grossa – PR. Anais... Ponta Grossa, 2005.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

FLEISCHMANN, M. **Quantitative models for reverse logistics**; Lecture notes in economics and mathematical systems; 501. Berlim, Germany: Springer, 2001.

GUARNIERI, P.; DUTRA, D. J. S.; PAGANI, R. N.; HATAKEYAMA, K.; PILATTI, L. A. Obtendo competitividade através da logística reversa: estudo de caso de uma madeireira. **Journal of Technology Management & Innovation**. 2006. vol. 1.

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

LEITE, P. R. O papel da logística reversa e a competição nos canais reversos de remanufatura automotiva. **Anais do X Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. SIMPOI/POMS**, Rio de Janeiro, agosto de 2007.

OLIVEIRA, A. A.; SILVA, J. T. M. A logística reversa no processo de revalorização dos bens manufaturados. **Revista eletrônica de Administração**, ed.07, v.06, n.02, jul/dez 2005.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE R. S. **Going back words**; reverse logistics trends and pratices. University of Nevada: Reno, 1998. Center of Logistics Management, Reverse Logistics Executive Council.

ROGERS, D. S. & TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards**: reverse logistics trends and pratices. Reno: Universidade de Nevada, 1999.

SANTOS, C. H. S; BASSANESI, M. M. R; PAVONI, E. T. Modelo de logística reversa ampliada: uma investigação no pólo moveleiro da serra gaúcha. **Anais do Ix Simpósio De**



II ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ  
9, 10 E 11 DE ABRIL DE 2008.

**Administração Da Produção, Logística E Operações Internacionais – SIMPOI**, São Paulo, agosto de 2006.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.