

Invited paper / Received August 9, 2006

OBTENDO COMPETITIVIDADE ATRAVÉS DA LOGÍSTICA REVERSA: ESTUDO DE CASO EM UMA MADEIREIRA

Patrícia Guarnieri¹, Divonsir de Jesus da Silva Dutra², Regina Negri Pagani¹,
Kazuo Hatakeyama³, Luiz Alberto Pilatti³.

piguarnieri@yahoo.com.br

Abstract

The reverse logistics make possible the return of residues to productive and/or business cycle. The present study has as objective to analyse the practices of a wood industry regarding to the residues and the ecological, lawful, and economic returns, obtained with the application of the reverse logistics concepts in the business environment. The technical procedure adopted was the case study. The data collection was made through the direct observation and interviews with the people in charge of the production and logistics sectors. The main results found were: the residues generated returns to the productive cycle obeying the environmental legislation, transforming itself in raw material again. The lawful revaluing of wood residues obtain competitiveness to company, because solve the residues destination problem providing the return for productive and business cycle, thus aggregating economic, lawful and ecological value to the wood residues.

Key words: Reverse logistics, wood residues, environmental legislation.

Resumo

A logística reversa torna possível o retorno dos resíduos ao ciclo produtivo e/ou de negócios. O presente estudo teve como objetivo a análise das práticas de uma indústria madeireira com relação a seus resíduos industriais e os retornos econômicos, legais e ecológicos, obtidos com a aplicação dos conceitos de logística reversa no ambiente empresarial. O procedimento técnico adotado foi o estudo de caso, a coleta de dados foi feita através da observação direta e entrevistas com os responsáveis das áreas de produção, logística e meio ambiente. Os principais resultados encontrados foram: os resíduos gerados retornam ao ciclo produtivo obedecendo à legislação ambiental vigente, transformando-se novamente em matéria prima. A revalorização legal dos resíduos de pós-consumo é uma forma de obtenção de competitividade, pois, resolve o problema da destinação dos resíduos garantindo o seu retorno ao ciclo produtivo e de negócios agregando dessa forma, valor econômico, legal e ecológico aos mesmos.

Palavras-chave: Logística reversa, resíduos de madeira, legislação ambiental

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Brazil

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), SEBRAE. Brazil

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Brazil

1. Introdução

Atualmente, devido ao desenvolvimento tecnológico, mudanças de padrões de comportamento dos consumidores, maior exigência de diferenciação dos produtos e serviços e também pelo avanço de conceitos e legislações ambientais, entre outros, as empresas são impelidas a reverem, fortemente, seus processos produtivos e de negócios. A globalização quebrou barreiras alfandegárias e de acesso à informação, tornando cada vez mais necessária a adaptação de antigos e a criação de novos conceitos e técnicas gerenciais.

Uma das soluções encontradas para suportar estas mudanças foi a utilização da logística empresarial que, para Ballou (2001), tem a missão de disponibilizar o produto ou o serviço certo, no lugar correto, no tempo adequado e nas condições desejadas pelos clientes, dessa forma contribuindo para a melhoria do nível de serviço da empresa e aumentando sua lucratividade. A logística trata do planejamento e da administração do fluxo de bens, serviços e informações na cadeia de suprimentos de uma empresa e atualmente é vista como fator essencial para o alcance de competitividade.

A logística empresarial pode ser dividida em logística de suprimentos, logística de distribuição e, por fim, inclui a logística reversa. É justamente desta última que trata o presente artigo, pois, sua demanda tem aumentado consideravelmente no ambiente empresarial. Mesmo representando um pequeno percentual do montante movimentado na logística direta, ela tem sua devida importância e pode agregar valores econômicos, legais, logísticos, ecológicos, de imagem corporativa, entre outros para a empresa.

Diversos são os motivos que tornam a logística reversa um 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 descontrolada 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 gerados diversos resíduos, tanto de bens no final de sua vida útil, como também de bens sem ou com pouco uso.

As indústrias disponibilizam materiais residuais de seus processos que se constituíram em sobras não utilizáveis em reciclagens internas eventualmente existentes, materiais considerados inservíveis, além de produtos secundários de fabricação. A necessidade do gerenciamento destes resíduos, através da logística reversa é, ainda, mais importante, pois além de perfazerem monta considerável se comparado com os resíduos domiciliares,

constituem-se em oportunidade de retorno econômico para a empresa geradora, pois são considerados resíduos “limpos”, por manterem disponibilização de quantidades relativamente constantes e por apresentarem qualidade superior aos demais resíduos de pós-consumo e, dessa forma, apresentar maior valor agregado, sendo utilizados como matéria-prima direta por outras empresas, como também na geração de energia, reciclados ou ainda reutilizados em outros processos na empresa.

No presente artigo são apresentadas as práticas de uma indústria, através de estudo de caso, que tem como matéria-prima principal a madeira, no que se refere a seus resíduos industriais e de que forma pode-se obter retorno econômico legal e ecológico aplicando-se os conceitos de logística reversa no ambiente empresarial. Verificou-se que a empresa em estudo obteve competitividade no mercado por adotar em seus processos este novo conceito gerencial.

2. Logística empresarial

A abertura de mercados ao comércio internacional, migração de capitais, uniformização e expansão tecnológica, avanço do comércio eletrônico e expansão dos meios de comunicação, conduz a uma constante mudança nos hábitos e conceitos, procedimentos e instituições. Globalização implica na uniformização de padrões econômicos e culturais em âmbito mundial. O mundo passou a ser visto como uma referência para obtenção de mercados, locais de investimento e fontes de matérias-primas.

Nesse universo de crescentes exigências em termos de produtividade e de qualidade do serviço oferecido aos clientes, as organizações passaram a se preocupar mais com a qualidade do fluxo de bens dentro do processo produtivo, com o objetivo de atender bem ao cliente e conseqüentemente fidelizá-lo, mas para isso houve a necessidade de mudarem suas estratégias. Uma das soluções encontradas para amparar estas mudanças foi a logística empresarial que, de acordo com Pozzo (2002), trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

De acordo com Leite (2003), a logística empresarial, área de crescente interesse, tem concentrado seu foco de estudo, principalmente no exame dos fluxos de bens, produtos, serviços e informações da cadeia produtiva direta, ou seja, daquelas que iniciam com as matérias-primas primárias ou virgens até o consumidor final,

desenvolvendo-se em mercados com crescente volume de trocas internacionais de mercadorias com exigências cada vez maiores e em ambientes de alta concorrência, conduzindo as empresa a utilizar novas e dinâmicas concepções de suas estratégias em todos os setores da organização.

Segundo Ribeiro e Gomes (2004), logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenamento de materiais, peças e produtos acabados, sua distribuição, pela organização e pelos seus canais de *marketing* de modo a poder maximizar as lucratividades presentes e futuras por meio de atendimento dos pedidos a baixo custo.

Porém, atualmente, somente a logística direta não basta para conquistar e fidelizar o mercado consumidor, houve uma mudança na visão de consumo nas sociedades modernas, que tem se preocupado cada vez mais com as questões que tratam do equilíbrio ambiental. Para atender a esta nova demanda da sociedade surge a logística reversa. Ela inicia seu processo ao término do processo logístico direto, fechando o ciclo logístico total.

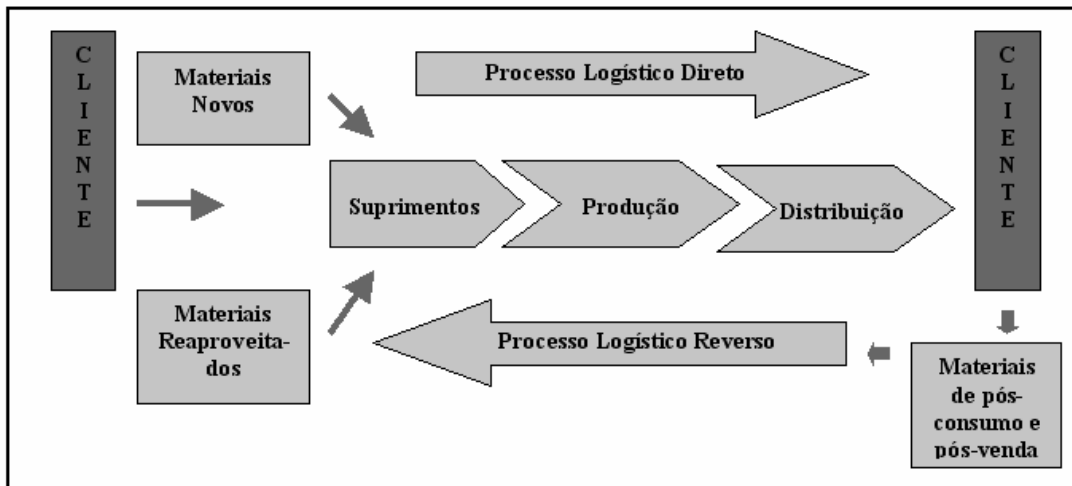
A logística reversa, afirma Leite (2003), por meio de sistemas operacionais diferentes em cada categoria de fluxos reversos, objetiva tornar possível o retorno dos bens

ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo e/ou de negócios, agregando valor econômico, ecológico e legal através da reutilização, reciclagem, reuso, remanufatura e em último caso a disposição final. No próximo item, o conceito de logística reversa será abordado com mais detalhes.

2.1. Logística reversa

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 encontrando canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provoca desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando um enorme crescimento de produtos pós-consumo. (LEITE, 2003)

A crescente preocupação ecológica dos consumidores, as novas legislações ambientais, os novos padrões de competitividade de serviços ao cliente e as preocupações com a imagem corporativa tem incentivado cada vez mais a criação de canais reversos de distribuição que solucionem o problema da quantidade de produtos descartados no meio ambiente. Para que o processo logístico reverso seja compreendido a sua operacionalização é ilustrada na figura 1:



Fonte: Adaptado de Rogers & Tibben-Lembke (1999:5)

Figura 1 - Processo Logístico Reverso

Gomes e Ribeiro (2004), afirmam que a logística de fluxos de retorno, ou logística reversa, visa à eficiente execução da recuperação de produtos. A logística reversa tem como propósitos a redução, a disposição e o gerenciamento de resíduos tóxicos e não tóxicos. Para

Ballou (2001), embora seja fácil pensar em logística como o gerenciamento do fluxo de produtos dos pontos de aquisição até os clientes, para muitas empresas há um canal logístico reverso que deve ser gerenciado também. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina

com a sua entrega ao cliente. Os produtos tornam-se obsoletos, danificam-se ou deterioram-se e são levados para seus pontos de origem para conserto ou descarte.

O canal de logística reverso pode utilizar todas as atividades ou apenas uma parte do destas no canal logístico direto, ou pode precisar de um projeto dedicado exclusivamente a ele. A cadeia de suprimentos termina com o descarte final de um produto e o canal reverso deve planejado e fazer parte do controle logístico.

As necessidades da logística reversa também decorrem do crescente número de leis que proíbem o descarte indiscriminado e incentivam a reciclagem de recipientes de bebidas e materiais de embalagem, de acordo com Bowersox e Closs (2001), que salientam também que o aspecto mais significativo da logística reversa é a necessidade de um máximo controle quando existe uma possível responsabilidade por danos à saúde. Nesse sentido, um programa de retirada do mercado é semelhante a uma estratégia de serviço máximo ao cliente, que deve ser executado independente do custo.

Uma visão moderna e contemporânea de marketing social, ambiental e principalmente de responsabilidade ética empresarial, segundo Leite (2003), se adotada por empresas dos diversos elos da cadeia produtiva de bens em geral e demais envolvidos na geração de problemas ecológicos resultará em imagens corporativas cada vez mais comprometidas com questões de preservação ambiental e responsabilidade social.

Pode-se então definir logística reversa, conforme Rogers e 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 pode ser ainda dividida em duas áreas de atuação: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo. A primeira pode ser

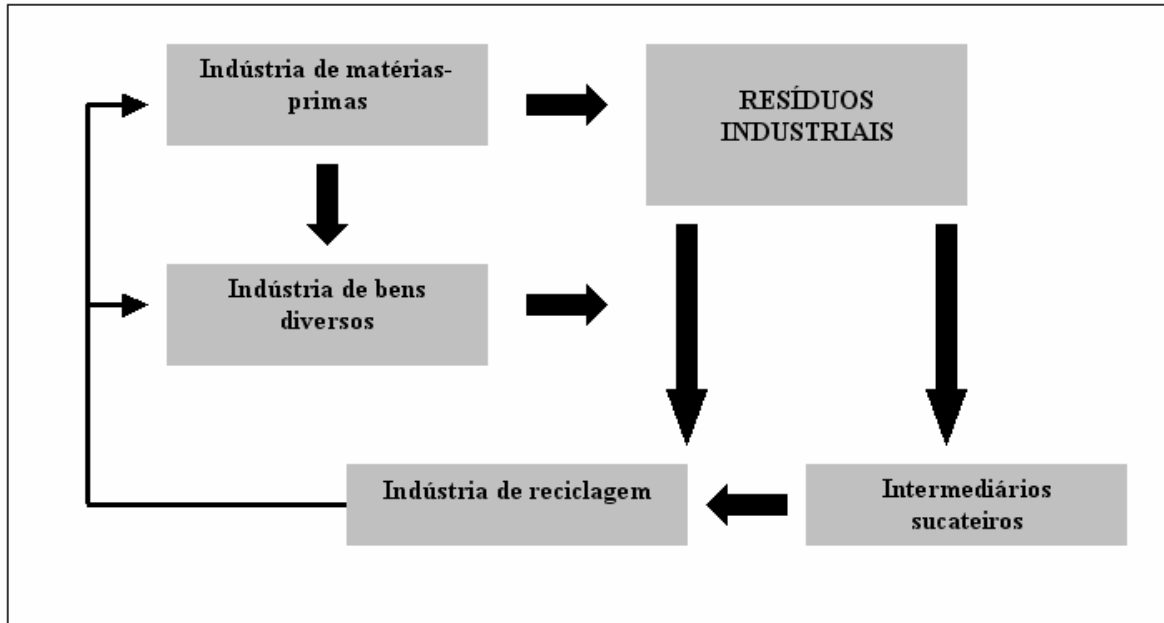
entendida como a área da logística reversa que trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos: devoluções por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros. Já a logística reversa de pós-consumo pode ser vista como a área da logística reversa que trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens) e os resíduos industriais.

2.1.1. Logística reversa de pós-consumo

A logística reversa de pós-consumo se caracteriza pelo planejamento, controle e disposição final dos bens de pós-consumo, que são aqueles bens que estão no final de sua vida útil, devido ao uso. Essa vida útil pode ser prolongada se outras pessoas virem neste mesmo bem, outras utilidades mantendo-o em uso por um determinado período de tempo, após isso esse bem é destinado à coleta de lixo urbano, podendo ser reciclado ou simplesmente depositado em aterros sanitários, causando sérios impactos ao meio ambiente.

Leite (2003), afirma que esses bens ou materiais transformam-se em produtos denominados de pós-consumo e podem ser enviados a destinos finais tradicionais, como a incineração ou os aterros sanitários, considerados meios seguros de estocagem e eliminação, ou retornar ao ciclo produtivo por meio de canais de desmanche, reciclagem ou reuso em uma extensão de sua vida útil. Essas alternativas de retorno ao ciclo produtivo, constituem-se na principal preocupação do estudo da logística reversa e dos canais de distribuição reversos de pós-consumo.

Os resíduos industriais possuem na maioria das vezes, constância nas quantidades geradas, o que permite previsões de sua utilização como fonte de matéria-prima secundária de maior confiabilidade, aspectos estes, difíceis de serem obtidos nas cadeias reversas em geral e importantes para rentabilizar os negócios na economia reversa (LEITE, 2003). Na figura 2 apresenta-se o esquema do fluxo para o canal reverso.



Fonte: LEITE (2003, p. 76)

Figura 2 – Canais de distribuição reversos dos resíduos industriais

Na figura 2 é demonstrado um esquema do fluxo específico para o canal de distribuição reverso, onde os resíduos industriais são comercializados diretamente com as indústrias de reciclagem ou com os intermediários sucateiros e que estes, quando de posse dos resíduos realizam o processamento de consolidação e preparação para a comercialização dos mesmos com a indústria de reciclagem, mercado secundário, entre outros agentes do canal reverso.

Existem diversos meios de recuperação e de agregação de valor econômico e ambiental aos bens de pós-consumo: reuso, reciclagem de materiais e incineração. Na visão de Leite (2003), o sistema de reciclagem agrega valor econômico, ecológico e logístico aos bens de pós-consumo, criando condições para que o material seja reintegrado ao ciclo produtivo e substituindo as matérias-primas novas, gerando uma economia reversa; o sistema de reuso agrega valor de reutilização ao bem de pós-consumo; e o sistema de incineração agrega valor econômico, pela transformação dos resíduos em energia elétrica.

6. Metodologia

No sentido de proporcionar uma visão geral da logística reversa em sua área de atuação pós-consumo, que trata entre outros fatores do gerenciamento de resíduos industriais, bem como de demonstrar as possibilidades de retorno econômico e legal com sua aplicação, o presente artigo foi elaborado através do método indutivo que fornece

bases lógicas à investigação. E, segundo Gil; Lakatos e Marconi *apud* Silva e Menezes (2001), no raciocínio indutivo a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. As constatações particulares levam à elaboração de generalizações.

Do ponto de vista de sua natureza será realizada uma pesquisa aplicada que segundo Silva & Menezes (2001), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos do cotidiano. Envolve verdades e interesses locais. É também exploratória, pois trava um maior conhecimento do problema, através de pesquisas bibliográficas e estudo de caso.

O estudo de caso é a principal parte do trabalho, considerando-se que o foco de interesse da pesquisa está voltado para fenômenos atuais, analisados dentro do contexto real da empresa objeto do estudo, uma madeireira. Para Gil *apud* Silva & Menezes, p. 21, "... o estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento". Para corroborar esta idéia Yin (2001), afirma que o estudo de caso possibilita que o pesquisador realize uma investigação que preserve as características holísticas e significativas da vida real, tais como: ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, entre outros, que podem ser estudados mais profundamente através deste procedimento técnico.

Visando demonstrar quais as práticas da empresa no que se refere a seus resíduos industriais, a coleta de dados foi feita através da observação direta e de entrevistas semi-estruturadas com os responsáveis diretos da empresa, mais especificamente das áreas de produção, logística e meio ambiente.

2. Estudo de caso: Madeireira Imbauense Caracterização dos resíduos de madeira

A madeira é matéria prima universal, utilizada desde os primórdios da história da humanidade até nossos dias. Ainda hoje, utiliza-se a madeira na construção civil e nas construções navais na forma de traves e vigas, embora já seja substituída por pré-fabricados de betão, fibras sintéticas e de metal. Na indústria química e farmacêutica

também tem vasta utilização, além de ser utilizada na fabricação do papel, das borrachas, do betume, das resinas, entre outros. A fabricação de móveis continua a ser sua principal usuária, pois mesmo os móveis mais modernos são fabricados com base em resíduos de madeira, que é o caso do contraplacado ou aglomerado, além de inúmeras outras aplicações como rolhas, molduras, artesanato, entre outros.

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 realizada com a matéria-prima madeira, conforme segue:

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: Adaptado de APE.NA (2005)

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

Uma vez gerados os resíduos, como apresentado no Quadro 1, 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:

TIPOS DE RESÍDUOS	DESTINAÇÃO/APLICAÇÃO
Serradura, aparas, cascas, ramos caídos e refugos	Indústrias da madeira prensada (aglomerados ou contraplacados) ou combustível (geração de energia) e briquetes (pequenos blocos de serradura prensada, geralmente de forma cilíndrica, utilizadas nas lareiras 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: Adaptado de APE.NA (2005)

Quadro 2. Tipos de resíduos e suas aplicações

Principalmente no caso dos resíduos constituídos em madeira retalhada, aparas ou serradura, sua utilização é dada na fabricação de painéis de contraplacado ou aglomerado. Conforme Quadro 2, esses painéis apresentam espessuras de 3 a 30 mm, ou seja, são lâminas de madeira finas, unidas por material adesivo, onde o cruzamento de fibras dá grande solidez e resistência aos painéis, que com uma vedação especial, podem até mesmo ser utilizados na construção de embarcações ligeiras. Outro tipo de painel é fabricado com partículas mais finas, que consiste em mistura de serradura e adesivos, comprimidos em duas placas de aço. Este painel é chamado de “isorela”.

Os conhecidos aglomerados, que se encontram em diversos móveis, são fabricados prensando-se e colando-se entre eles, fibras de tamanhos diferentes que se repartem ao acaso durante a pressão, se tornando muito coesas, ainda tem-se o OSB fabricado com cavacos de madeira, cascas e pedaços maiores que os utilizados na “isorela”. Estes retalhos são prensados, colados, formando chapas utilizadas na construção civil como paredes e muros de isolamento durante a execução das obras. Seu custo é relativamente menor que os aglomerados utilizados na fabricação de móveis pelo fato da matéria-prima, ou seja, os resíduos não precisarem ser transformados em partículas menores.

Os resíduos de madeira quando não misturados a nenhum outro tipo de material não são considerados nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, porém os resíduos de madeira gerados durante os processos químicos podem ser altamente tóxicos e perigosos, devido aos solventes e outros elementos que entram nos processos de extração da lenhina (polímero de tecidos de madeira responsável pela sua rigidez e que se encontra principalmente nas estruturas intercelulares) e dos seus derivados, nesse caso os resíduos devem ser tratados.

Deve-se atentar também para as legislações ambientais que estão evoluindo cada vez mais, além da sociedade, que cobra uma postura responsável das empresas no gerenciamento de seus resíduos, evitando dessa forma maiores impactos e degradação do meio ambiente.

3.2. Caracterização da empresa

O presente estudo de caso foi realizado na Madeireira Imbauense, cuja denominação é fictícia, porém, está localizada em uma região de grande concentração de empresas do mesmo ramo no Estado do Paraná. Sua atividade se concentra no corte e beneficiamento de madeiras de eucalipto e pinus (*Eucalyptus tereticornis*, *citriodora*, *saligna*, *grandise*, *aligna* e *Pinus spp.*), destinadas à indústria moveleira e construção civil.

A empresa explora também o comércio de toras de pinus e a prestação de serviços de colheita florestal. A empresa beneficia anualmente 3.600 m³ de toras de pinus e 4.000 m³ de eucalipto, secados artificialmente, gerando 2.400 resíduos.

3.3. Resultados das entrevistas e observação direta

3.3.1. Caracterização das atividades da empresa

As madeiras beneficiadas passam pelo processo de secagem através de estufas alimentadas por caldeiras movidas a lenha. A demanda anual por esse produto destinado à geração de energia para as estufas, representava significativa parcela dos custos de produção, tendo em vista sua escassez, provocada pela limitação proposta pela legislação ambiental vigente que trata do corte de florestas.

Por outro lado, verificava-se que parte dos resíduos gerados durante o processo de beneficiamento da madeira, eram aproveitados como lenha e o restante eram depositados no meio ambiente.

A parte dos resíduos aproveitados imediatamente como lenha são representadas pelas cascas das toras (costaneiras) de pinus que, mesmo verdes (úmidas), apresentam um bom nível de combustão, e pelas aparas derivadas do destopamento (corte) da madeira serrada e ainda bruta, originadas no desdobramento das toras, desde que apresentassem um tamanho no máximo, igual aos utilizados nas respectivas caldeiras. Para o aproveitamento total dos resíduos com essas características e descartados pelo tamanho, haveria a necessidade de investimentos, representados pela aquisição de equipamentos destinados a picagem.

Os resíduos não aproveitados imediatamente, constituídos das sobras de madeira com grande teor de

umidade, eram depositados no meio ambiente para que, naturalmente, se reduzisse o nível de umidade, para posterior aproveitamento.

Já os resíduos não aproveitados, representados pela serragem, eram totalmente depositados no meio ambiente e, eventualmente, eram cedidos para interessados que se dispusessem a retirá-los do local. A utilização desse resíduo como energia em caldeiras é limitado ao nível de umidade, visto que são gerados no desdobramento e beneficiamento da madeira antes do processo de secagem.

Assim, os resíduos gerados anualmente pela empresa objeto do estudo, são apresentados na tabela a seguir:

	UNIDADE	QUANTIDADE	RESÍDUOS			
		PROCESSADA	01	02	03	TOTAL
Eucalipto	m3	4.000	647	411	187	1.245
Pinus	m3	3.600	601	381	173	1.155
TOTAL	m3	7.600	1.248	792	360	2.400

Fonte: Os autores

Quadro 03. Resíduos gerados anualmente na produção

No Quadro 03, os resíduos “01” tratam-se daqueles aproveitados imediatamente como energia em caldeiras. Os resíduos “02” são aqueles depositados no meio ambiente para posterior utilização, depois de secos naturalmente e os resíduos “03” são aqueles não aproveitados pela empresa.

Mesmo com a utilização de grande parte dos resíduos como fonte de energia para suas caldeiras, ainda era necessária a aquisição adicional de lenha para a secagem da madeira beneficiada.

Ao se analisar a atividade de prestação de serviços de colheita florestal (corte de árvores) para terceiros, verificava-se que depois de realizado o corte os resíduos ficavam depositados no próprio local, ocasionando custos adicionais para os proprietários das respectivas áreas. Esses custos adicionais são representados pelos gastos efetuados com a limpeza das áreas para posterior reflorestamento. Basicamente, esse processo consiste em se amontoar esses resíduos que, após naturalmente secos pelo tempo, são queimados no local.

Verificando-se a possibilidade de se utilizar tais resíduos como fonte de energia, a empresa sob estudo passou a oferecer junto com os serviços de colheita, os serviços de limpeza dos locais, apropriando-se, naturalmente, dos resíduos existentes. Como existe um determinado período entre a colheita e a limpeza, quando esta é efetuada os resíduos estão praticamente secos, ou seja, próprios para o consumo nas caldeiras, substituindo-se

assim, outra boa parte da lenha adquirida para esse fim no processo de secagem de madeira.

3.3.2. Parcerias com empresas da região

Conhecidas as dificuldades da grande maioria das pequenas madeireiras da região para atender a legislação ambiental vigente, vislumbrando-se a oportunidade de utilização dos resíduos de terceiros para substituir a compra de lenha e, em consequência, reduzir os custos de secagem, investiu na montagem de uma estrutura e na aquisição de equipamentos específicos para a picagem de resíduos. Esses investimentos totalizaram US\$ 26,700.00 (Vinte e seis mil e setecentos dólares).

Com a montagem da estrutura de picagem de resíduos, a empresa passou a oferecer para as demais madeireiras da região a oportunidade de se livrarem dos resíduos e, em consequência, atenderem a legislação ambiental, realizando assim a logística reversa dos resíduos, de forma a reintegrá-los ao ciclo produtivo. Os resíduos dessas empresas ao invés de serem depositados nas respectivas propriedades, passaram a ser entregues sem custo para a empresa sob estudo.

Dessa forma, todos os resíduos, com exceção da serragem, puderam ser aproveitados nas caldeiras da empresa sob estudo, substituindo-se totalmente a lenha anteriormente adquirida para geração de energia e, ainda, obteve-se uma quantidade de resíduos que excederam suas necessidades.

Como na região existem inúmeras madeiras, de tipos e tamanhos variados, algumas delas utilizam o processo de secagem da madeira beneficiada. Vislumbrando-se a possibilidade de lucros na comercialização dos resíduos picados excedentes, passou-se a oferecer às madeiras que utilizam processos de secagem, a um custo comparativamente menor, a oportunidade de se substituir a lenha adquirida pelos resíduos.

Com essa prática, a empresa tornou viável econômica e financeiramente o investimento inicialmente efetuado e passou a planejar formas de agregar valor aos resíduos produzidos e beneficiados. A viabilidade é representada pela redução dos custos referentes a aquisição de lenha (considerado receitas para a empresa) e pelos resultados proporcionados pela venda dos resíduos excedentes, o que proporcionará o retorno do investimento em 18 meses.

Na região onde se situa a empresa sob estudo, está localizada uma das maiores indústrias de papel da América Latina e sabendo-se que o pinus e o eucalipto constituem-se nas principais matérias primas para a produção do papel, passou-se a analisar a possibilidade de se comercializar parte dos resíduos picados para essa empresa.

Nos resíduos picados, até então totalmente destinados às caldeiras como fonte de energia, verificava-se a existência de grande quantidade de material útil como matéria prima a indústria do papel e com um valor superior se comparado simplesmente como resíduo para queima. O problema era a separação desses resíduos que manualmente era inviável. Investiu-se, então, em uma estrutura de separação automática do material rico em celulose dos demais materiais (cascas).

A estrutura de separação é composta por um conjunto de peneiras vibratórias as quais separam o material mais pesado dos mais leves (cascas) e o investimento nesse processo foi de US\$ 17,700.00 (Dezesseis mil e setecentos dólares) aproveitando-se da mesma estrutura de empregados utilizados no processo de picagem. Com o valor incremental proporcionado pela venda dos resíduos ricos em celulose em comparação com sua utilização como energia, a projeção da empresa é recuperar totalmente o investimento efetuado em 16 (dezesesseis) meses.

Os resíduos do beneficiamento de madeira passaram a ser matéria-prima para a produção de papel e os resíduos dessa matéria passaram a ser utilizados como fonte de energia. Essa prática tornou totalmente viáveis os investimentos efetuados na logística reversa e ainda geram retornos econômicos, sociais e, principalmente ambientais.

O comércio dos resíduos não aproveitados pela empresa, derivados do processo de desdobramento e beneficiamento da madeira passou a ser explorado a partir do momento em que se separou o originário do eucalipto dos do pinus. A serragem de eucalipto é fornecida para uma

indústria de madeira prensada instalada na região e a de pinus é fornecida aos produtores de aves agregados a uma grande cooperativa existente na região que a utilizam como cama nos aviários com o objetivo de reter a umidade.

4. Considerações finais

A revalorização legal dos resíduos de pós-consumo, operacionalizada pela logística reversa, resolve o problema da destinação dos resíduos garantindo o seu retorno ao ciclo produtivo e de negócios e, ao mesmo tempo, obedece às legislações vigentes, além de considerar a obtenção de competitividade através da otimização dos recursos naturais, transformando resíduos em matéria-prima novamente.

De acordo com a afirmação de Leite (2003), empresas fabricantes de produtos que impactem negativamente o meio ambiente, serão, afetadas por legislações restritivas às suas operações e oneradas em custos que podem ser evitados, tendo também sua imagem corporativa prejudicada perante a sociedade. Este problema pode ser evitado se as empresas anteciparem-se e adotarem em suas operações a logística reversa. Esta pode ser viabilizada estabelecendo-se parcerias para constituir redes logísticas reversas, reaproveitando recursos existentes, projetando novos produtos que utilizem resíduos, agregando valor aos resíduos e comercializando-os no mercado secundário.

A empresa estudada conseguiu estabelecer parcerias quando se dispôs a receber os resíduos das demais madeiras da região, de certa forma, as livrando de penalidades legais. Quando começou a oferecer os resíduos de madeira picada às outras madeiras em substituição a madeira original no processo de secagem da madeira beneficiada, conseguiu auferir retornos econômicos e legais.

Analisando a possibilidade de fornecimento dos resíduos de pinus e eucalipto à indústria de papel da região, primeiramente a empresa percebeu que necessitava de uma estrutura de separação dos resíduos, visando agregar-lhes valor e, em seguida, optou por investir nessa estrutura e conseguiu também através desta ação, obter retornos econômicos maiores, comercializando resíduos com valor superior ao invés de simplesmente utilizá-los para queima.

A empresa identificou uma oportunidade interessante quando prestava serviços de colheita florestal para terceiros. Percebeu que nessa atividade gerava-se quantidade considerável de resíduos no corte das árvores e esses poderiam também ser aproveitados. Então começou a oferecer junto com os serviços de colheita o serviço de limpeza das áreas, podendo naturalmente, apropriar-se desses resíduos, utilizando-os como fonte de energia sem custos, evitando assim a extração de uma quantidade maior de madeira do meio ambiente (lenha) e, também, a queima dos resíduos que gera poluição ambiental.

Buscou a solução da destinação dos resíduos não aproveitados pela empresa, comercializando-os no mercado secundário, no caso do pinus, fornecendo-os aos criadores de aves que os utilizam como cama para animais e no caso do eucalipto a uma indústria de madeira prensada que os utiliza como componente em aglomerados ou contraplacados.

O fato de conseguir negociar com empresas da própria região, tanto na obtenção de resíduos como na sua venda, proporciona à empresa vantagem competitiva, no que tange à sua localização, reduzindo custos com transporte e minimizando o tempo do ciclo reverso.

É claro que a empresa teve custos com os equipamentos necessários à picagem da madeira e também à separação dos resíduos das cascas para fornecê-los à indústria de papel, porém estes custos foram rapidamente convertidos em ganhos, possibilitando o retorno do investimento inicial.

Desta forma, denota-se que aplicando a logística reversa em suas operações, as empresas têm plenas condições de obter retorno econômico, legal e ecológico através de seus resíduos, que anteriormente não tinham perspectiva de reutilização. O que inicialmente é visto somente como uma preocupação no atendimento à legislação ambiental pode transformar-se em uma importante fonte de receitas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Capes pelo apoio financeiro que possibilitou a elaboração do presente trabalho.

Referências Bibliográficas

ANASTÁCIO, Assis F. Relação entre cadeia logística tradicional e cadeia logística reversa. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, 2, 2003, Uberlândia, Anais...Uberlândia: COBEF, 2003. 1 CD-ROM.

APE.NA – Associação de profissionais de educação do norte Alentejo. (Projeto Floresta.com). Os resíduos de madeira. Disponível em: <http://www.apena.rcts.pt/>, acesso em 20/06/2005, às 15:12 h.

BALLOU, R.H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BOWERSOX, D. J. & CLOSS, D. J. Logística empresarial. São Paulo: Atlas, 2001.

GOMES, C.F.S. & RIBEIRO, P.C.C. Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – SP. Informações sobre madeiras utilizadas na construção civil. Disponível no site: <http://www.ipt.br>, acesso em 14/05/2005, às 14:31 h.

LACERDA, Leonardo. Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In: FIGUEIREDO, Kleber F., FLEURY, Paulo F. & WANKE, Peter. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, P. R. Logística Reversa. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

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

SILVA, Edna Lúcia da e MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. Florianópolis: UFSC, 2001.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e método. Trad. Daniel Grassi. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.