

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

**ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE UMA MADEIREIRA NO
MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL / RS**

**MANAGEMENT STRATEGIES OF WASTE IN A WOOD IN THE MUNICIPALITY
OF SAN GABRIEL / RS**

Tharso José Foletto Blasckesi, Beatriz Stoll Moraes, André Carlos Cruz Copetti e Ricardo Ribeiro
Alves

RESUMO

A atual preocupação com adequada disposição final dos resíduos nos setores produtivos provocou mudanças inovadoras para incorporar valor agregado no setor produtivo. Neste contexto, a logística reversa é uma oportunidade para desenvolver estratégias de gestão sustentável dos resíduos envolvidos na produção e para proporcionar alternativas para o desenvolvimento de novos produtos com o retorno dos resíduos ao setor produtivo como forma de matéria-prima. O objetivo está relacionado com o desenvolvimento de estratégias de gestão dos resíduos com a reutilização da serragem em uma madeireira de pequeno porte no município de São Gabriel, RS, Brasil. Com a inter-relação entre o diagnóstico, o registro fotográfico e a entrevista foi possível desenvolver estratégias de gestão dos resíduos da madeireira para a elaboração de um novo produto a partir da logística reversa. Como o principal resíduo é a serragem, a alternativa mais economicamente viável é a aquisição de uma máquina para a produção de briquetes para serem utilizados como produto substituto da lenha nos domicílios da comunidade gabrielense. O diagnóstico favoreceu o desenvolvimento de estratégias de gestão dos resíduos da madeireira com a fabricação de briquetes que tem um viés economicamente viável e ambientalmente sustentável.

Palavras-chave: Logística reversa, Valor Agregado, Resíduos da madeira.

ABSTRACT

The current concern for proper final disposal of waste in the productive sectors brought innovative changes to incorporate value added in the manufacturing sector. In this context, the reverse logistic is an opportunity to develop sustainable management strategies residues involved in the production and provide alternatives for the development of new products with residues of the return to the production sector as a way of raw material. The goal is related to the development of waste management strategies with the reuse of sawdust in a small timber in São Gabriel, RS, Brazil. With the inter-relationship between the diagnoses, the photographic record and the interview were possible to develop timber waste management strategies for the development of a new product from the reverse logistics. As the main waste is sawdust, the most economically feasible alternative is the purchase of a machine for the production of briquettes to be used as a substitute product of wood in households of gabrielense community. The diagnosis favored the development of wood waste management strategies with the production of briquettes that have an economically and environmentally sustainable viable bias.

Keywords: Reverse logistic, Value Added, Wood residues.

Introdução

A atual preocupação com adequada disposição final dos resíduos nos setores produtivos provocou mudanças inovadoras para incorporar valor agregado no setor produtivo. Neste contexto, a logística reversa é uma oportunidade para desenvolver estratégias de gestão sustentável dos resíduos envolvidos na produção e para proporcionar alternativas para o desenvolvimento de novos produtos com o retorno dos resíduos ao setor produtivo como forma de matéria-prima.

As atividades econômicas desempenham importante papel no desenvolvimento de produtos e serviços, para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar o bem-estar e qualidade de vida. Durante o sistema produtivo existem diferentes etapas de fabricação para elaborar produtos que venham a contribuir com as alternativas que facilitem o dia-a-dia do ser humano.

O ser humano deve compreender os processos ecológicos e/ou naturais; sem utilizar o poder de ação para apenas beneficiar e satisfazer às suas necessidades e/ou desejos; pois, utilizando-se deste poder, com percepção humanística, as consequências da transformação natural serão o colapso ecossistêmico, com características resultantes em efeitos complexos, incompreensíveis, aditivos, sinérgicos e catastróficos; o meio ambiente é um sistema vivo de causa-efeito.

Neste contexto, as ações antrópicas causam impactos ambientais com diferentes níveis de degradação ambiental, onde são gerados resíduos que podem ser utilizados para agregar valor no sistema de transformação da madeira, através da reutilização, para reduzir a pressão destas atividades sobre o meio ambiente.

Com o diagnóstico das diferentes etapas do sistema produtivo é possível utilizar a logística reversa como ferramenta de melhoria contínua, para a produção de alternativas que venham a contribuir com a eficiência do sistema, como a reutilização dos principais resíduos gerados durante a fase de corte da madeira, entre eles, o potencial de reutilização da serragem.

Conforme Ferreira et al. (2008), diversos aspectos estão contribuindo com o desenvolvimento de novas políticas que estejam engajadas na melhoria dos fluxos reversos de materiais ou resíduos para adaptarem-se com as regulamentações governamentais, às exigências dos consumidores na qualidade dos produtos e/ou serviços, e, principalmente, na percepção de sistemas produtivos que causem menor impacto e degradação ao meio ambiente.

De acordo com Anastácio (2003 *apud* FERREIRA et al., 2008) alguns fatores estão contribuindo com esta nova percepção de mercado, entre eles, o crescimento da população, os ajustes da industrialização, a inovação tecnológica para o desenvolvimento de novos produtos que utilizem a menor quantidade de matéria-prima e o aproveitamento dos resíduos no sistema de transformação da madeira.

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 (GUARNIERI et al., 2006, p.122).

Nesse contexto, o resultado do modelo de desenvolvimento insustentável proporciona o crescimento desordenado na geração de resíduos sólidos urbanos que configura o cenário dos problemas socioambientais nas décadas recentes. Este modelo contribui para a origem de

diversos impactos ambientais que, conseqüentemente, resultam no desequilíbrio ecossistêmico e aumento nos agravantes da saúde pública. Assim, as pressões sobre o meio ambiente são resultantes de um conjunto de fatores de ordem econômica, social, cultural, política e antrópica, contribuindo para a degradação desse meio em diversos territórios, além de afetar a qualidade da vida humana (SANTOS, 2012).

Desta forma, existe a necessidade da incorporação de um novo modelo de desenvolvimento produtivo que absorva os resíduos gerados no sistema de transformação da madeira. Para isso, é necessário o equilíbrio entre as múltiplas dimensões, quais sejam: econômica, social, institucional, cultural e ambiental, contribuindo assim, para o alcance do desenvolvimento sustentável.

Este trabalho apresenta um estudo de caso realizado em uma madeireira de pequeno porte no município de São Gabriel, RS, Brasil. Buscou-se analisar as etapas de produção para efetuar o diagnóstico dos tipos de resíduos gerados durante o processo de transformação da madeira para proporcionar estratégias para o desenvolvimento de um produto.

Objetivo

Desenvolver estratégias de gestão dos resíduos com a reutilização da serragem em uma madeireira de pequeno porte no município de São Gabriel, RS, Brasil.

Revisão Bibliográfica

Durante as últimas décadas, os cientistas comprovaram os diferentes impactos que as atividades antrópicas estão refletindo no desequilíbrio dos processos ecológicos e ecossistêmicos como as mudanças climáticas, agravantes na saúde pública, redução da biodiversidade, poluição de solos, recursos hídricos e atmosfera, redução no hábitat e perda de biodiversidade das espécies da fauna e flora, entre outras conseqüências.

A partir desta perspectiva de degradação ambiental, a sociedade está demonstrando uma crescente preocupação com as questões ambientais e sociais. Desta forma, as organizações estão sofrendo uma forte pressão e influência direta nas políticas empresariais para adequarem-se aos valores do consumidor, tornando os processos produtivos ambientalmente e socialmente responsáveis. Esta tendência pode ser utilizada nas empresas como diferencial na competitividade, para agregar valor aos seus produtos e, desenvolver processos tecnológicos que aproveitem seus resíduos para minimizar os impactos ambientais durante os processos de produção.

Segundo Leite (2003 *apud* GUARNIERI et al., 2008), 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 do lixo urbano.

Diante disso, a crescente preocupação ecológica dos consumidores, diante das 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.

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 (GUARNIERI et al., 2006).

Christopher (1997 apud FERREIRA et al., 2008) 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 presentes e futuras através do atendimento dos pedidos dos clientes com custos reduzidos.

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 (GUARNIERI et al., 2006).

Gomes & Ribeiro (2004 apud GUARNIERI et al., 2008), afirmam que a logística de fluxos de retorno, ou logística reversa, visa à eficiente execução da recuperação de produtos. Tem como propósitos a redução, a disposição e o gerenciamento de resíduos tóxicos e não tóxicos, conforme a Figura 1.

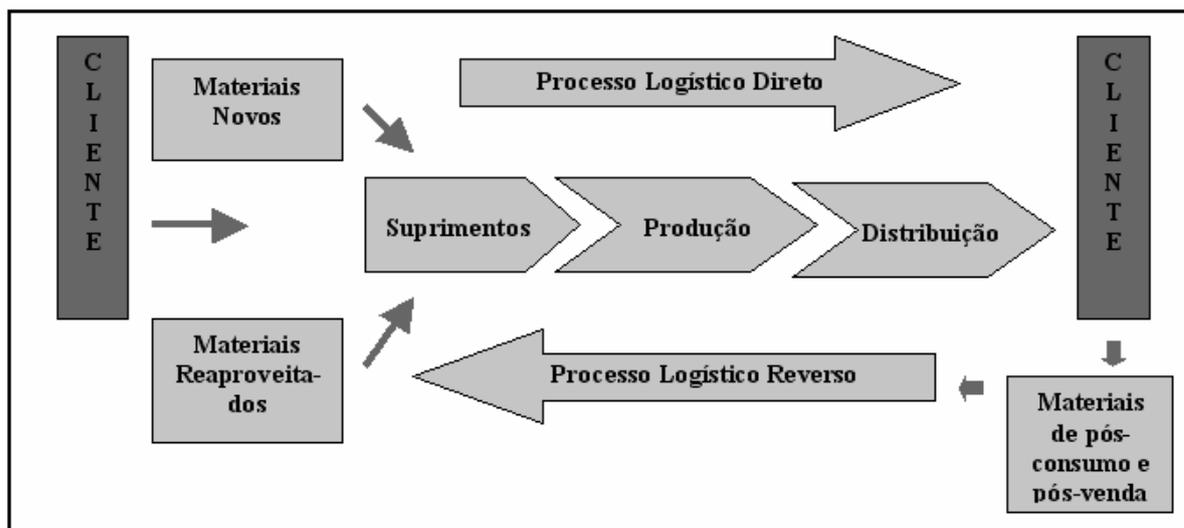


Figura 1 - Processo Logístico Reverso.
Fonte: Guarnieri et al., 2006.

A reutilização dos materiais por meio da logística reversa é definida por três subsistemas reversos: reuso, remanufatura e reciclagem; considerando que ainda existe a possibilidade de que uma parcela de produtos pós-consumo seja acondicionada em sistemas de destinação final. No processo de reuso, os produtos não recebem qualquer tipo de reparo ou incremento, mas passam por um sistema de limpeza para obter condições ideais de reuso pelo consumidor. Na remanufatura, os produtos são reaproveitados em suas partes essenciais, através da substituição de componentes complementares, sendo o produto reconstituído com a mesma finalidade e natureza do original. Já a reciclagem é o canal reverso em que o produto não retém sua funcionalidade original, segundo Santos (2012 *apud* LEITE, 2009).

Metodologia

A metodologia está associada com o diagnóstico sistêmico e holístico das etapas de transformação da madeira e o registro fotográfico dos processos produtivos de transformação da matéria-prima para a obtenção de produtos finais. Também foi realizada uma entrevista com o responsável pelo planejamento das atividades desenvolvidas na madeireira para o entendimento das etapas.

No diagnóstico foram abordados os processos que constituem a base de planejamento das atividades que são compostas pelo recebimento e acondicionamento da matéria-prima, agendamento da demanda dos clientes, alocação e processamento dos recursos no sistema de produção, acabamento, checagem da qualidade do produto final, gestão e estocagem tanto dos resíduos quanto do produto final e a entrega do produto para o cliente.

Os registros fotográficos expressam detalhadamente os processos desenvolvidos para transformar a matéria-prima em produtos que são demandados pelos seus clientes, assim como, os procedimentos para a gestão e acondicionamento dos resíduos em locais que são apropriados para tal situação.

Na entrevista foram questionadas as etapas que são desenvolvidas pelos funcionários em todos os processos do sistema de transformação da madeira, principalmente, com o enfoque na gestão dos resíduos.

Com a inter-relação entre o diagnóstico, o registro fotográfico e a entrevista foi possível desenvolver estratégias de gestão dos resíduos da madeira para a elaboração de um novo produto a partir da logística reversa.

Organização analisada

A organização analisada é uma madeireira de pequeno porte que transforma a matéria-prima em bens acabados e está situada no município de São Gabriel, RS, Brasil. O público-alvo são clientes que buscam diferentes tipos de produtos e/ou serviços que estão relacionados tanto com a madeira *in natura* quanto aos produtos de origem madeireira (Figura 2).



Figura 2 - Vista da fachada da madeireira.
Fonte: Autor, 2016.

Resultados e discussões

Através do diagnóstico realizado na madeireira foi possível analisar todos os processos que são realizados durante a sistemática de transformação da madeira. Segundo o depoimento da proprietária as etapas que compreendem o sistema desenvolvido por esta empresa são: levantamento da necessidade e pedido da matéria-prima, recebimento e acondicionamento da matéria-prima, agendamento da demanda dos clientes, alocação e processamento dos recursos no sistema de produção, acabamento, checagem da qualidade do produto final, gestão e estocagem tanto dos resíduos quanto do produto final e a entrega do produto para o cliente.

A etapa inicial está relacionada com o levantamento da necessidade e o pedido da matéria-prima. Através do planejamento do estoque que a organização detém é realizado um levantamento mensal das necessidades de matéria-prima para o desenvolvimento dos produtos em que a organização desenvolve em suas atividades econômicas. Conforme o histórico de oferta e demanda (matéria-prima/comercialização) é realizado o pedido de matéria-prima para que não ocorra a falta ou excesso deste fator determinante nos processos de transformação da madeira.

A segunda etapa é o recebimento e acondicionamento da matéria-prima com a chegada das toras de madeira. Utilizando um guincho mecânico é realizado o armazenamento no

sistema de empilhamento para organizar e facilitar a logística interna de seu sistema de produção, conforme a Figura 3.



Figura 3 – Pilha de toras de madeira.
Fonte: Autor, 2015.

A etapa de agendamento da demanda dos clientes é realizada no escritório da empresa, onde existe uma relação direta entre as necessidades do consumidor com os padrões em que são estipulados para a transformação da matéria-prima em produtos. Porém, a proprietária informou que são satisfeitas todas as dimensões de que o cliente necessita.

Uma das etapas mais primordiais são a alocação e o processamento dos recursos no sistema de produção, o acabamento e a checagem da qualidade do produto final. Durante estes três processos são desenvolvidos o corte nas dimensões padrões para cada tipo de produto. Após a etapa de corte é desenvolvido o acabamento com para deixar plana a madeira. Através do controle de qualidade é diagnosticado se o produto final está dentro do padrão desejado, conforme Figura 4 e Figura 5.



Figura 4 - Serra semi-automática para corte da madeira.
Fonte: Autor, 2015.



Figura 5 - Serra circular.
Fonte: Autor, 2015.

A seguir, é realizada a gestão e a estocagem do produto final onde são armazenados em diferentes locais. Aqueles, nos quais, tem o pedido efetuado são colocados no galpão da serraria para facilitar à logística. Os demais são estocados no pátio para aguardarem a venda. Quanto aos resíduos, existe um local específico para armazenar toda a serragem e os cavacos (madeira sem padrão definido), conforme Figura 6.



Figura 6 - Sistema de estocagem do produto final.
Fonte: Autor, 2015.

Após o processamento da madeira são definidos os pedidos que foram efetuados, aonde é realizada a conferência da nota fiscal, para separar a quantidade correta de produtos para ser realizada a entrega para o cliente.

Conforme o objetivo deste trabalho, que está relacionado com o diagnóstico no sistema de transformação da madeira das possíveis alternativas de logística reversa para a reutilização dos resíduos produzidos e influenciar na melhoria contínua do sistema para agregar valor nos produtos madeireiros.

Como o principal resíduo é a serragem, a alternativa mais economicamente viável é a aquisição de uma máquina para a produção de briquetes para serem utilizados como produto substituto

da lenha nos domicílios da comunidade gabrielense. Através deste produto, é possível agregar valor no sistema de transformação da madeira desta organização, com custos reduzidos, e com potencial de expandir a comercialização através do marketing ambiental. Esta alternativa proporciona a troca do consumo de lenha para o uso de briquetes, nos quais são produzidos através de um resíduo (serragem), que interfere diretamente no espaço físico da organização, assim como, provoca impactos ambientais.

Também foi argumentado sobre a aquisição de uma máquina para a produção de painéis compensados, a partir da serragem. Porém, esta máquina, tem um valor de aquisição maior do que a briqueteira e influencia diretamente, em curto prazo, no custo/benefício para a compra desta, nesta organização.

Uma terceira alternativa é a compostagem da serragem para produção e comercialização de adubo orgânico. Porém, o fator que determinou pouca viabilidade econômica está no processo de degradação do resíduo pelos microorganismos, na qual, tem um período considerado longo na decomposição da alta concentração de lignina.

Uma quarta alternativa está na geração de energia para o sistema produtivo, através da combustão da serragem, mas que, é um processo que causa grandes impactos ambientais de poluição atmosférica e que necessita de altos investimentos em projetos e aquisição de tecnologias para o desenvolvimento deste tipo de processo. A legislação ambiental é bem intolerante quanto aos procedimentos que causam grandes impactos ambientais, como a poluição atmosférica que influencia diretamente nas mudanças climáticas e no aquecimento global.

Conclusões

O diagnóstico favoreceu o desenvolvimento de estratégias de gestão dos resíduos da madeira com a fabricação de briquetes que tem um viés economicamente viável e ambientalmente sustentável.

Com relação aos aspectos ambientais, a organização está em constante processo de melhoria contínua do sistema produtivo para o desenvolvimento de ações sustentáveis, através da atualização das máquinas que são utilizadas durante os processos que compõem a transformação da madeira, assim como, a adaptação do sistema de transformação da madeira, conforme a legislação ambiental. Também são desenvolvidos treinamentos para a capacitação dos seus colaboradores para reduzir os desperdícios que influenciam diretamente no aumento dos impactos ambientais e no custo de produção de seus produtos e/ou serviços.

A partir desta concepção, que é diretamente influenciada pela demanda dos seus clientes, foi levantada a necessidade do planejamento e execução de um sistema informatizado para o acompanhamento das etapas de produção, desde a chegada da matéria-prima, até a entrega de seus produtos e/ou serviços e, a gestão e acondicionamento de seus resíduos, através da logística reversa para o reaproveitamento dos mesmos.

Este trabalho foi extremamente importante para o desenvolvimento e aplicação dos conhecimentos teóricos durante o aprendizado prático dos desafios da gestão dos resíduos nos processos de transformação da madeira.

Referências Bibliográficas

FERREIRA, A. R.; JOÃO, D. M.; SANT ANNA, L. C. C. **O uso da logística reversa para atender à responsabilidade sócio-ambiental: o caso do tratamento de resíduos sólidos em**

organizações madeireiras. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008, 11 p.

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 & Inovation, 2006, 10 p.

GUARNIERI, P., BETIM, L.; RESENDE, L. M. M., HATAKEYAMA, K. **Uma visão empreendedora agregando valor aos resíduos de uma madeireira de pequeno porte através da logística reversa.** 2* Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. 2008, 8p.

SANTOS, J. G. **A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo de sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos.** REUNA, Belo Horizonte - MG, Brasil, V. 17, n* 2, p.81-96, 2012. ISSN 2179-8834