

## LOGÍSTICA REVERSA: Um Estudo de Caso em uma Empresa Pública de Briquetes no Município de Tailândia – Pará

**Autoria:** Hélio Raymundo Ferreira Filho, José Otávio Magno Pires, Norma Ely Santos Beltrão, Aline de Oliveira Ferreira, Fábila Maria de Souza, Leidijane Alves Campos

Em um mundo cada vez mais competitivo, e com o propósito de distinguir-se dos seus concorrentes as empresas têm buscado cada dia mais ferramentas que as possibilitem responder todas as demandas dos seus consumidores, assim como trabalhar segundo as práticas estabelecidas de responsabilidade socioambiental. Com o desenvolvimento do conceito de produção sustentável, as empresas têm procurado formas eco-eficientes de trabalharem garantindo um retorno seguro, seja de seus produtos que chegaram ao fim do ciclo de vida, com defeitos ou dos seus rejeitos originados durante o processo produtivo. Em outras palavras: uma vez que o produto vendido e entregue ao cliente final seja consumido, é necessário que se disponha de processos para fazer com que este retorne às suas origens, de forma que não cause danos ao meio ambiente. É neste contexto que se desenvolve a Logística Reversa, que segundo Steven(2004), compreende todas as atividades envolvidas no gerenciamento, processamento, redução e eliminação de resíduos perigosos e não-perigosos resultantes da produção, embalagem e utilização de produtos, incluindo também os processos associados a realização desse fluxo reverso. Abordam-se também os conceitos de cadeias de suprimento de ciclo fechado, logística verde e cadeias de suprimento verde. A partir dessa nova visão o presente trabalho tem como objetivo principal analisar o fluxo reverso dentro de uma empresa pública que produz briquete, uma lenha ecológica produzida a partir da compactação mecânica do sarrafo originado durante o processo de transformação primária da madeira. O estudo de caso é de caráter exploratório e descritivo com traços quantitativos. No desenvolvimento do trabalho a ferramenta de pesquisa usada foi o levantamento de dados, os meios de investigação adotados foram entrevistas informais e visitas in loco. No desdobramento deste estudo e a partir da análise do fluxo reverso notaram-se os grandes benefícios que a adoção da logística reversa propiciou ao município, sociedade local e aos parceiros desse projeto, donos das serrarias. A adoção da logística reversa permitiu a desobstrução dos espaços físicos das serrarias, diminuição da emissão de gás metano, geração de empregos e renda. Com a venda do briquete o Público Municipal, através da Secretaria Municipal de CiênciaTecnologia e Meio Ambiente, tem investido os lucros obtidos em projetos tais como a revitalização do rio Tailândia, viveiro de mudas e jardim clonal, parque ambiental temático e recuperação de áreas exploradas. Dentre todos esses ganhos econômicos, a agregação de valor a partir da responsabilidade ambiental é algo que o município conquistou com a introdução daspráticas de logística reversa na gestão sustentável dos resíduos provenientes das madeiras. A logística reversa é uma realidade positiva de grade importância para qualquer setor que queira destacar-se e conquistar mercados cada vez mais exigentes e atentos os seus direitos e as questões ambientais.

## 1. INTRODUÇÃO

Por décadas, tanto grandes, médias, pequenas e microempresas passaram por mudanças profundas em suas formas de gestão; passou-se a buscar o aperfeiçoamento das estratégias empresariais para que as empresas se tornassem dinâmicas e competitivas, como desenvolvimento e implantações de novas técnicas e ferramentas gerenciais. Frente a essas mudanças, surgem novas tecnologias e necessidades impostas pelo mercado. Isto fez com que o conceito de logística se especializasse para atender à necessidade crescente de ferramentas de gestão eficientes ao fluxo do retorno de produtos e materiais. Além deste aumento da eficiência e da competitividade das empresas, a mudança na cultura de consumo, por parte dos clientes, também tem incentivado a prática da logística reversa. O mercado consumidor tem exigido um nível de serviço mais comprometido das empresas, e estas, como forma de diferenciação e fidelização dos clientes, estão implantando e investindo em um novo conceito de produção, a sustentável.

A logística reversa surge neste contexto como uma forma de solucionar problemas, antes ignorados ou deixados em segundo plano, pela ausência de conhecimentos técnicos aprofundados sobre o assunto. Entretanto, é necessário ir mais adiante, uma vez que as preocupações com a preservação do meio ambiente são consideradas prioritárias para a sociedade e para assegurar que a organização seja vista como uma organização que respeita o meio ambiente.

Além disso, as práticas logísticas, sobretudo as relacionadas ao transporte de produtos e mercadorias, que se utilizam de combustíveis fósseis para alimentar os motores de caminhões, aviões, navios etc., que tantos impactos danosos provocam, precisam ser entendidas sob outra ótica, denominada de ecológica ou logística verde.

Os principais fatores que têm influenciado para que os princípios de logística reversa estejam sendo incorporados às empresas são as normativas criadas por agências reguladoras, a busca pela eficiência econômica e os ganhos de imagens corporativas, que refletem a responsabilidade sócio ambiental que a empresa busca adquirir mediante o cumprimento das exigências legais.

Dentre os vários setores que geram grandes quantidades de resíduos e que ainda não aplicam os fundamentos estabelecidos pela logística reversa, estão as indústrias de base florestal, representadas neste caso pelas serrarias. Neste segmento, o rendimento produtivo é baixo e a quantidade de resíduo gerado durante o processo de transformação é muito elevado, em sua grande maioria esse rejeito não recebe um tratamento adequado. Segundo a ABNT NBR 10004, "o resíduo gerado pelas serrarias é classificado como resíduos de classe II-A – não inertes com propriedades biodegradáveis e combustibilidade".

A partir desses conhecimentos vislumbra-se analisar o processo de logística reversa, desenvolvido pela Empresa Municipal de Briquete de Tailândia (EMBRITA), uma empresa pública que trabalha em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente do município na fabricação de briquetes, que utilizam como matéria-prima o pó de serragem proveniente da transformação primária das madeiras locais. O briquete é conhecido mundialmente como lenha ecológica ou Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar o fluxo reverso, através do processo de transformação dos resíduos gerados das atividades madeiras, no município de Tailândia, considerando a viabilidade de implantação pelas variáveis sociais, econômicas, e ambientais em uma empresa pública municipal de produção de briquetes. Pretende-se, ainda: diagnosticar o fluxo reverso no processo de produção do briquete, analisar a responsabilidade sócio ambiental, a partir do processo de logística reversa utilizada pela empresa e identificar as vantagens econômicas da atividade.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 ASPETOS GERAIS

O termo logística foi, inicialmente utilizado no meio militar no meio do século XIX. Neste contexto, logística designa a arte de combinar todos os meios de transporte, de reabastecimento e do abrigo dos exércitos. Ao longo do século XX, a logística focou sua atenção nas áreas funcionais mais tradicionais que caracterizam o setor industrial: o transporte, a gestão dos estoques e a armazenagem.

Para Johnson et al. (1999, p. 5), a logística descreve o processo de movimentação de materiais e produtos, dentro, através e fora da organização. Por outro lado, o Council of Supply Chain Professional Management define logística como sendo:

O processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Atualmente, o que predomina nas organizações é a visão de uma logística integrada, que congrega esforços de todas as áreas funcionais da organização para disponibilizar o produto certo, no momento certo, na quantidade certa para o cliente que o demanda. Esse sistema (integrado) é o relacionamento entre fornecedor, suprimentos, produção, distribuição e clientes, havendo um fluxo de materiais e outro de informações (Gomes e Ribeiro, 2004, p.8). Alguns autores entendem que essa visão integrada nada mais é do que necessidade de enxergar o negócio além de suas fronteiras tradicionais e utilizam a expressão logística empresarial para representar a necessidade de se pensar a logística como um processo mais amplo, que deve levar em conta as ações de marketing, produção e transporte.

A logística empresarial estuda como a administração pode prover melhora nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivos para as atividades de movimentação e armazenamento, que visam facilitar o fluxo de produtos (BALLOU, 2007, p. 17).

Para Leite (2009, p. 4), a logística empresarial contempla quatro áreas operacionais que são as seguintes:

Logística de suprimentos, logística de apoio à manufatura, logística de distribuição e logística reversa. A logística de suprimentos tem por objetivo suprir a empresa com os insumos materiais necessários aos processos de transformação; a logística de apoio à manufatura, responsável pelo planejamento, armazenamento e controle dos fluxos internos; a logística de distribuição que se encarrega da entrega dos produtos, e logística reversa, segmento mais recentemente desenvolvido em função da necessidade de se buscar o desenvolvimento de processos ambientalmente corretos e também de soluções para o retorno de produtos do pós-venda.

Cabe registrar que as definições apresentadas anteriormente tratam exclusivamente do conceito de logística, não se coloca em evidência a necessidade de se pensar sobre como, de que forma, em que momento e quem será o responsável pela destinação de resíduos, produtos avariados ou, até mesmo sobre o descarte desses quando do fim de suas vidas úteis. É nesse contexto que surge a logística reversa, tal como proposto por Leite (2009), com seu foco voltado essencialmente para a reutilização e a reciclagem, que se coadunam com as diretrizes de preservação do meio ambiente e, sobretudo, com a crença de que as empresas podem ser sustentáveis.

Neste aspecto, Ferreira Filho et al. (2010) registram que: "uma vez que o produto vendido e entregue ao cliente final seja consumido, é necessário que se disponha de processos para fazer com que este retorne às suas origens, de forma que não cause danos ao meio ambiente". Portanto, é imperativo que se desenvolvam instrumentos capazes de oferecer respostas a estas demandas.

### 3.2 Logística Reversa

Os processos de reciclagem e de reutilização de matérias-primas têm sido bastante utilizados ao longo da evolução da humanidade. Desde a idade média, atividades de coleta, fundição/refundição de produtos, que utilizavam em sua composição componentes metálicos foram realizadas em razão dos elevados custos para obtenção/extração dos mesmos.

Mais recentemente, nas décadas de 80 e 90, provocado pelas crescentes preocupações com a preservação do meio ambiente, sobretudo alguns países europeus, aprovaram rigorosas legislações para legitimar práticas de proteção ambiental. Em sua essência, o foco dessas leis estava diretamente relacionado com o tratamento, descarte de embalagens e o retorno de produtos as suas origens com propósitos de eliminação ou de reuso.

Do ponto de vista da logística, as empresas têm organizado suas estruturas para implementar processos logísticos que atuem no sentido contrário ao tradicional fluxo, que parte dos fornecedores de matéria-prima e chega nos clientes finais. Esta nova forma de pensar, recebeu a denominação de logística reversa, sendo que alguns autores denominam também de logística inversa, por conta do fluxo de produtos no sentido oposto ao fluxo das cadeias de suprimento. Esse processo aborda os fluxos de produtos e informação que são necessários para coletar produtos usados, material resultante das embalagens utilizadas, sucatas e outros resíduos de produção, e transportá-los para as instalações onde eles possam ser reutilizados, remanufaturados, reciclados ou descartados de maneira a não interferir no meio ambiente.

O Council of Logistics Management (1993) afirma que: "logística reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens".

Por outro lado, o Conselho Executivo de Logística Reversa define o tema como sendo: "o processo de movimentação de produtos da sua típica destinação final para outro ponto, com o propósito de capturar valor ou enviá-lo para destinação segura" (Reverse Logistics Executive Council, apud Grisi et al., 2003).

A logística reversa compreende todas as atividades envolvidas no gerenciamento, processamento, redução e eliminação de resíduos perigosos e não-perigosos resultantes da produção, embalagem e utilização de produtos, incluindo também os processos associados a realização desse fluxo reverso (STEVEN, 2004).

Constata-se que o foco deste conceito está no processo e no deslocamento (transporte) dos produtos. Já na visão de Leite (2009, p.17), apresentada a seguir, o autor enfatiza a necessidade de agregação de valor que o processo deve incorporar.

Logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros.

Por outro lado, Lambert et al. (2008, p. 163) apud Ferreira Filho et al. (2010), preferem usar o termo "gestão do retorno", em vez de logística reversa, e definem gestão do retorno como sendo:

A parte da gestão da cadeia de suprimentos que inclui o retorno, a logística reversa, a identificação e a determinação dos itens que podem ser retornados, e das alternativas para restringir o número de solicitações de retorno. [...] Afirmando, ainda, que outras atividades tais como, por exemplo, a remanufatura, o reaproveitamento de produtos devolvidos por inconformidades com as exigências do consumidor, a devolução de produtos sazonais, mantidos em estoque pelos varejistas, os produtos inservíveis ou nocivos à saúde humana, os equipamentos obsoletos e produtos recuperados através de processos judiciais são atividades relacionadas com a gestão do retorno. [...] Nos Estados Unidos, os custos com a gestão do retorno são estimados ser em torno de 6% das receitas totais das empresas que atuam no comércio

varejista, e os custos logísticos, associados à gestão de retorno, representam cerca de 4% dos custos logísticos totais.

Sendo assim, pode-se estabelecer que a existência de diferenças entre os conceitos de logística e logística reversa reside no fato de que a logística reversa engloba todas as atividades desenvolvidas nos processos logísticos, quando essas são realizadas em sentido reverso, ou seja, são desencadeadas a partir do cliente final (consumidor) e dirigem-se no sentido dos fornecedores de matéria-prima.

### **3.2.1. Processos da logística reversa**

A logística reversa compreende diferentes processos, sendo que alguns são mais relevantes para a estruturação e implementação da cadeia de suprimentos e do planejamento da distribuição logística, enquanto que outros são específicos do processo do fluxo reverso.

Para STEVEN (2004) estes processos são os seguintes:

**Coleta:** compreende todas as atividades de recolher os resíduos a partir dos vários locais onde esses se originaram e que normalmente estão distribuídos por uma grande área geográfica.

**Classificação:** serve para separar o volume de resíduos em frações menores que irão passar por processos de tratamento.

**Transporte e transbordo:** são etapas necessárias para vencer as distâncias físicas que separam processos consecutivos no fluxo reverso.

**Armazenamento:** é o processo de receber e maximizar os lotes de forma que se possa utilizar plenamente os transportes e as instalações de processamento.

**Atividades de processamento:** resultam na transformação dos resíduos em produtos reutilizáveis ou em uma condição que os mesmos sejam inofensivos para o meio ambiente.

### **3.2.2 Atividades da logística reversa**

A logística reversa é responsável pelo transporte e armazenamento dos produtos, à medida que eles se deslocam entre dois pontos consecutivos no trajeto do fluxo reverso. Conforme Carter e Ellram (1998), o processo de logística reversa pode dar origem à realização das seguintes atividades, que devem ser executadas com a seguinte ordem de prioridade:

**Reuso:** representa a possibilidade de reutilização de um produto para um mesmo ou até diferente propósito, sem a necessidade do mesmo passar por tratamento adicional.

**Remanufatura:** representa que o produto ou os seus componentes podem ser novamente utilizados para o mesmo ou um diferente propósito, após a realização de uma revisão ou de um reparo. Em geral, produtos remanufaturados são produtos tidos como de qualidade inferior em relação a produtos que ainda não foram utilizados.

**Reciclados:** os produtos são desmontados em componentes e alguns desses componentes podem ser usados diretamente, enquanto outros só podem ser utilizados como matéria-prima ou para produzir produtos de qualidade inferior.

**Eliminação em aterros:** esta atividade consiste em prever a eliminação dos produtos oriundos do sistema econômico, sendo que o material resultante deve retornar ao meio ambiente.

A realização dessas atividades tem exigido uma atuação mais firme por parte das organizações com o propósito de enfrentar também mudanças de legislações que abordam o tratamento de resíduos, eliminação e descarte de produtos não utilizados. Os efeitos dessas mudanças podem ser verificados em um estudo efetuado por TWEDE(1996), na Holanda que:

Estimou que os custos de transportes de gêneros alimentícios seriam entre 30 e 80% mais elevados com a utilização de embalagens não retornáveis e que esses produtos teriam seus preços aumentados entre 2% para o caso de cargas secas e em 5% para hortifrutigranjeiros.[...]acrescenta ainda que: na Alemanha a implantação dessas legislações provocaram um aumento de 150% nos custos de transporte, e observa que houve necessidade de implantação de uma infraestrutura adicional para operacionalizar os processos.

### 3.2.3 Logística reversa: razões para implementar

De acordo com o grupo de trabalho internacional para o estudo da Logística Reversa – RevLog, que congrega pesquisadores de várias Universidades em todo o mundo e sob a coordenação da Erasmus University of Rotterdam, na Holanda, as principais razões que levam as organizações a atuarem mais fortemente na Logística Reversa são:

- Legislação Ambiental, que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário;
- Benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo;
- A crescente conscientização ambiental dos consumidores.

Além destas razões, Leite (2009) aponta como motivos estratégicos, para que as empresas trabalhem seus sistemas de fluxo reverso, os seguintes aspectos:

- Razões competitivas: Diferenciação por serviço;
- Limpeza do canal de distribuição;
- Proteção de Margem de Lucro;
- Recaptura de valor e recuperação de ativos.

Quaisquer que sejam os motivos que têm levado as empresas a se preocuparem com o retorno de seus produtos e/ou materiais e a tentar administrar este fluxo de maneira empírica ou científica, isto representa colocar em ação os procedimentos estabelecidos pela Logística Reversa.

### 3.2.4 Logística reversa: dificuldades

Um dos maiores entraves para implementação de estruturas de logística reversa é a realização de estimativas razoável dos custos desses processos. Para as empresas, o ponto de partida, tem sido calcular seus custos, partindo da premissa que eles ocorrem sempre no sentido para frente e utilizam médias históricas de custo do transporte de tonelada/km, para compor seus orçamentos de custo para as atividades futuras. Além disso, os custos de manuseio associados com o retorno podem ser mais elevados, considerando-se a necessidade de classificar, embalar os produtos de tamanhos variados que devem retornar aos pontos de origem.

Para Norek (2002), a quantificação dos custos deve incluir todos os custos associados ao processo de retorno, mão-de-obra, transporte, armazenagem e custo do carregamento dos estoques, manuseio dos produtos, embalagens, custos das transações e documentos necessários e outros custos associados.

Por outro lado, Norek sugere que as empresas devem contabilizar as economias produzidas com os materiais obtidos a partir dos fluxos reversos. É importante analisar os custos e benefícios desses processos para determinar o valor econômico adicionado (ou a ausência deste). Neste ponto, a opção viável para muitos casos, é analisar a utilização de prestadores de serviço logístico.

### 3.2.5 Logística reversa e marketing de relacionamento

Muitas empresas têm encontrado no desenvolvimento de práticas de logística reversa um instrumento para obtenção de vantagens competitivas. Dada a sua perspectiva de visibilidade esta ação tem elevado grau de afinidade com a atividade de marketing orientada para o cliente. Zanone (2010) afirma que "a satisfação do cliente não se resume simplesmente à aquisição de produtos e serviços, mas na sua avaliação contínua antes e após a venda". Sendo assim, a implementação de um sistema logístico que disponibilize opções eficientes e eficazes de retorno pode ser de fundamental importância na decisão de compra por parte das empresas que buscam fornecedores e percebem este requisito como sendo um fator decisivo.

A logística reversa é estrategicamente planejada para permitir aos participantes do elo seguinte da cadeia, tais como varejistas e atacadistas, a redução do risco do encalhe de vendas, caso um produto não tenha o êxito esperado e exija sua retirada das prateleiras dos

varejistas, ou o retorno de estoques promocionais. O estabelecimento de relações colaborativas no canal reverso de produtos e materiais elimina um dos fatores críticos para a eficiência da logística reversa (NOVAES,2007).

Kotler e Keller (2009) afirmam que, para a empresa, é "mais econômico manter seu portfólio de clientes, visto que conquistar novos clientes envolve maiores gastos com propaganda, promoções e vendas, além de custos fixos de inicialização de transações".

O marketing vem transferindo o foco das transações individuais para a construção de relacionamentos que contenham valor. Para isso, é necessário que todos os departamentos da empresa trabalhem em conjunto com o de marketing para servir o cliente. A interação sinérgica da logística reversa e o marketing de relacionamento têm o potencial gerador de vantagem competitiva.

### **3.3 As cadeias de suprimento de ciclo fechado (Closed-loop Supply Chain-CLSC)**

As preocupações e os problemas causados pela reciclagem, reutilização e/ou eliminação de sucatas industriais, lixos e outras formas de resíduos, tem provocado intensos debates sobre como pensar novos modelos de negócios, que sejam ambientalmente responsáveis, economicamente viáveis e socialmente éticos em suas ações.

Em um primeiro momento, esses procedimentos eram percebidos como ações que ameaçavam a estabilidade financeira das empresas por conta da elevação dos custos para o desenvolvimento dessas ações. De certo que esses pressupostos prevaleceram por muito tempo em razão da inexistência de leis que forçassem as empresas a adotar práticas sustentáveis.

Essas exigências, juntamente com as reestruturações organizacionais ocorridas nos últimos vinte anos, deram origem às empresas, que adotam estratégias de cadeias de suprimento de ciclo fechado, que, por força dos modelos de negócios que adotam, incorporam, além de resíduos, sucatas e outras formas de desperdícios, um novo conjunto de produtos. Segundo Blumberg (2005, p. 1), esses produtos podem ser classificados da seguinte maneira:

- Produtos que apresentaram defeitos, mas que podem ser reparados e comercializados novamente;
- Produtos considerados obsoletos, ou que estão no fim de sua vida útil, mas que ainda tem algum valor comercial;
- Produtos que não foram vendidos, mas que ainda permanecem em poder dos varejistas;
- Produtos que foram resultado de trocas/substituições;
- Componentes resultantes de reparos, mas que ainda tem valor comercial.

Para Chopra e Meindl (2011, p. 1), "uma cadeia de suprimentos consiste em todas as partes envolvidas direta ou indiretamente, na realização do pedido de um cliente. Ela inclui não apenas o fabricante, mas também transportadores, armazéns, varejistas e até os próprios clientes", já as cadeias de suprimento de ciclo fechado são estruturas organizacionais, concebidas e gerenciadas para considerar de forma explícita as atividades relativas aos fluxos para frente e reverso, existentes nas cadeias de suprimentos (COYLE et al, 2008, p. 631).

Alguns autores utilizam a expressão CLSC - Closed-Loop Supply Chain (cadeia de suprimento de ciclo fechado) para referir-se às práticas de logística reversa. Isto ocorre motivado pelo fato de que as organizações têm implementado estruturas organizacionais baseadas em cadeias de suprimento para gerenciar todas as atividades, desde a obtenção da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente final. Esta estrutura se sustenta na crença de que existem matérias-primas, produtos e componentes para serem manufaturados, vendidos, entregues e terem seu uso monitorado. Este processo ocorre sempre no sentido para frente, em direção ao consumidor final.

Entretanto, no desenvolvimento dessas cadeias de suprimento, muito pouca atenção foi dada às questões relativas a devolução de produtos em caso da ocorrência de algum problema ou

mesmo quando este, apesar de recebido pelo cliente final dentro dos padrões de conformidade, chega ao fim de sua vida útil.

Esta situação torna-se mais emblemática pelo fato de que a inserção crescente no mercado de produtos que incorporam muitas tecnologias e que tem ciclo de vida mais reduzido tem provocado uma mudança para o padrão recolha e reponha, em vez do tradicional modelo de recolher e reparar, quando estes apresentam algum problema.

### **3.3.1 Diferenças entre logística reversa e closed-loop supplychain**

Alguns autores utilizam alternadamente os termos logística reversa e cadeia de suprimento de ciclo fechado, entretanto, segundo (Coyle et al., 2008), esses termos devem ser usados em situações específicas e tem diferenças conceituais expressivas.

A logística reversa incorpora os processos de enviar produtos novos ou usados, que estão de posse ou sob a responsabilidade do cliente, de retorno às suas origens para reparo, reutilização, recondicionamento, revenda, reciclagem, ou para desmanche. Os produtos são transportados pelos sistemas logísticos reversos e, normalmente retornam para uma unidade que centraliza o processamento dos mesmos. Este processamento envolve tipicamente, recebimento, análise, inspeção, verificação e classificação da ação mais apropriada ou adequada para cada caso. As instalações e os processos relacionados podem ser fornecidos por um prestador de serviços logísticos. Os fluxos reversos podem ocorrer de modo independente do fabricante do produto, isto é, o sistema não foi concebido para permitir a realização de fluxos para frente e reverso.

As cadeias de suprimento de ciclo fechado, por outro lado, são explicitamente projetadas para executar os fluxos para frente e reverso. Nas CLSC os fabricantes adotam uma postura proativa no processo, e a ênfase é concentrada na redução dos custos e na agregação de valor para o cliente. O objetivo é fazer com que todos os produtos manufaturados sejam reutilizados, reciclados ou eliminados de forma a não prejudicar o meio ambiente. Em muitos casos, as empresas não conseguem atingir 100% da reciclagem, contudo elas conseguem recuperar uma parcela significativa do que foi utilizado no processo produtivo. As empresas, com essas ações, ganham benefícios econômicos e sociais de não eliminar esses produtos em aterros sem os devidos cuidados ambientais.

Diferentemente dos processos existentes nas CLSC, o processo de logística reversa é muito mais complexo de ser conduzido e/ou mais difícil de desenvolver um fluxo viável de recursos financeiros. Os produtos podem ter que ser coletados em diversas localidades, geograficamente distribuídas e, em alguns casos, parte desses produtos é composta por materiais considerados nocivos. Esses materiais podem requerer manuseio especial por ocasião da coleta e da sua eliminação. Frequentemente, a análise, a triagem, a classificação e a verificação são processos complexos e demandam tempo. De modo semelhante, a remanufatura, o recondicionamento podem também ser processos complexos, compostos por várias etapas e representar um desafio para as organizações.

Apesar dos desafios, as empresas reconhecem as oportunidades que existem para aquelas que gerenciam seus fluxos reversos de forma proativa e responsável, aumentarem seus lucros através da redução de custos e/ou aumento das receitas. Entretanto, em muitos casos, pode ser mais caro para as empresas remanufaturar ou recondicionar os produtos coletados pelos seus sistemas de fluxo reverso do que produzir novas unidades, a partir de novos componentes e matéria-prima, residindo nesta questão o grande e mais delicado entrave à extensão dessas práticas.

### **3.4 Logística verde**

O aumento considerável da utilização de combustíveis fosseis usados por veículos de carga e outros meios de transporte, têm colocado os transportadores e operadores logísticos no grupo

de empresas que mais contribuem para o aquecimento global. Este fato obriga essas empresas a procurarem soluções que minimizem os danos causados por esses deslocamentos.

Kahn Ribeiro e Kobayashi (2007) estimam que o transporte de mercadorias representa 8% das emissões de carbono que ocorrem no planeta e que a inclusão das etapas relativas a armazenagem e ao manuseio dessas cargas acrescenta entre 2 e 3 pontos percentuais a esse total.

Alguns autores utilizam as expressões ecológica e logística verde para referir-se às práticas da logística reversa. Entretanto, DONATO (2008, p. 19) afirma que: "a logística verde ou ecológica é a parte da logística que se preocupa com os aspectos ambientais causados pela atividade logística, enquanto que a logística reversa trata dos aspectos dos retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo".

Esta constatação decorre da enorme pressão exercida sobre as empresas, objetivando a redução dos seus custos logísticos, e, por conseguinte, a redução da emissão de poluentes, considerando que estes custos carregam componentes que são impactados por uma variedade de externalidades, incluindo poluições visual, atmosférica e sonora, acidentes, vibrações, perda de áreas verdes e paisagens (CULLINANE; EDWARDS, 2010).

Para Parker (2009, p. 342), uma "externalidade é um custo ou benefício que resulta da produção e incide em alguém que não o produtor ou que resulta do consumo e incide em alguém que não o consumidor". Quando uma externalidade surge da produção ou do consumo e que impõe um custo externo, ela é denominada de externalidade negativa que ocorre, por exemplo, nos casos quando alguém dirige um carro ou até mesmo pega uma ônibus, uma vez que esta ação contribui para a poluição atmosférica.

Para MCKINNON (2010, p.6), a "logística verde representa a convergência de várias pesquisas efetuadas em diferentes momentos nos últimos quarenta anos". Esses trabalhos tiveram por referência os seguintes aspectos:

- Redução das externalidades provocadas pelos transportes de mercadorias;
- Atividades logísticas (entrega/distribuição) nas cidades;
- Atividades de logística reversa;
- Desenvolvimento de estratégias corporativas com foco ambiental para logística;
- Implementação de cadeias de suprimento verde.

É perceptível a preocupação e o impacto provocado pelos modais de transporte que utilizam combustíveis fósseis para o deslocamento de mercadorias. Estudos efetuados por Ellram, Boerstler e Golicic (2010), indicam que:

Os modais de transporte consomem combustíveis fósseis, produzem barulho e emitem componentes tóxicos. Em 2007, o transporte rodoviário foi responsável por 28,4% do consumo de energia nos Estados Unidos, e 33,6% das emissões de dióxido de carbono lançadas na atmosfera.

### 3.5 A cadeia de suprimentos verde

A gestão da cadeia de suprimentos verde é uma evolução do conceito de logística verde, e é definida por Klassen e Johnson (2004) como sendo "a incorporação do alinhamento e da integração das práticas de gestão ambiental nos princípios que norteiam o desenvolvimento e funcionamento das cadeias de suprimento".

O conceito de Klassen e Johnson reconhece que o impacto que cada organização produz vai além dos limites de sua fronteira organizacional, sobretudo no que diz respeito às áreas de compras e suprimento e logística reversa. As empresas são responsáveis por assegurar que seus fornecedores sigam padrões mínimos de práticas sustentáveis e que seus clientes também acompanhem esses procedimentos. Ambas as situações exigem a existência de acordos de cooperação entre todos os participantes do processo, para que se obtenha êxito.

Essa afirmação é corroborada por Leite (2010) quando este autor enfatiza que não se pode negligenciar o "EPR – Extended Product Responsibility (Responsabilidade Estendida do

Produto), segundo a qual a responsabilidade dos fabricantes dos produtos não se encerra ao entregá-los no mercado, mas é estendida além disso, ao se responsabilizar também pelo seu retorno".

### **3.6 Legislações ambientais vigentes - visão sócio ambiental da logística**

As preocupações com a elaboração de legislações ambientais cada vez rígidas são uma clara tendência de forma a tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo ciclo de vida dos produtos que ela disponibiliza para os seus clientes. Este processo vai muito além de desenvolver práticas internas que estimulem a redução de desperdícios e de reciclagens nos processos de transformação. É necessário estabelecer procedimentos rigorosos para rastrear o que ocorre após o momento em que os clientes recebem o produto e fazem uso do mesmo. Isto representa deixar expresso que a organização é legalmente responsável pelo destino desses produtos e pelos impactos que estes produzem no meio ambiente. Entretanto, uma forte mobilização, de forma a aumentar a consciência ecológica dos consumidores para que estes adotem práticas mais ambientalmente sustentáveis é uma condição sine quo non para que possamos evoluir positivamente. Essas movimentações têm produzido ações por parte de algumas empresas que visam comunicar ao público uma imagem institucional ecologicamente correta.

Para alcançar suas metas socioambientais, algumas estratégias têm sido adotadas nas atividades logísticas, dentre essas ferramentas pode-se destacar o: monitoramento dos motoristas com relação a maneira como estes dirigem seus veículos, reutilização de águas, ampliação de vida útil dos pneus, controle sobre emissão de fumaça negra por veículos de diesel, utilização de combustível alternativo e atualização da frota, destinação ambientalmente correta dos principais resíduos gerados pela atividade logística e participação no comércio justo e solidário.

No Brasil, foi criada em 1998, o Programa Brasileiro de Reciclagem pelo Ministério da Indústria, Comércio e Turismo, para elaborar as proposta gerais orientadoras nacionais, e um apreciável número de legislações tem sido discutidas nas diversas esferas legislativas do País. Para Leite (2009) a "legislação é o nível de intervenção dos governos nas atividades de logística reversa. Alguns aspectos da legislação merecem especial atenção no caso da logística reversa". Dentro das legislações encontramos fatores que influenciam negativamente, dependendo do grau de desenvolvimento da região referida, dentre essas barreiras pode-se destacar a tributação, incentivos e penalizações.

No que se refere à legislação tributária a mesma influencia de forma negativa na eficiência das cadeias reversas, na medida em que não há uma priorização das atividades empresariais que trabalham com o reaproveitamento dos bens em geral e a sua adequação legislativa para a correta movimentação dos seus produtos, em suas diversas fases de retorno. Seria oportuno que as entidades governamentais atuassem de forma mais proativa na regulamentação de leis que modificassem os mercados, gerando com isso novas necessidades e alternativas empresariais.

Sabe-se que, no Brasil, os incentivos para o consumo de produtos e matérias reaproveitados ainda são historicamente baixos. Em países com um grau maior de conhecimento e valorização de seus produtos, o consumo oriundo de um fluxo reverso é tão valorizado quanto o do fluxo direto. O Brasil para alcançar esse patamar teria que promover ações que incentivassem o consumo desses produtos. Outro aspecto importante seria a penalização adequada das contravenções nas diversas áreas envolvidas com o retorno de produtos, principalmente na área de pós-consumo, pois permitiria a atuação de empresas que têm tido uma conduta mais comprometida com negócios de retorno de bens em geral, alterando assim o mercado e abrindo novas oportunidades.

Em dezembro de 2010, o governo brasileiro sancionou a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu Artigo IX diz:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

Assim sendo, ainda que um pouco atrasado em relação a outros países, o Brasil passa a ter uma legislação mais atual que contempla, estimula e favorece a adoção e a prática de procedimentos mais adequados com a preservação do meio ambiente e que decerto proporcionarão novas oportunidades para o desenvolvimento de processos de logística reversa, por parte das empresas.

### 3.7 Procedimentos Metodológicos

Este estudo de caso foi realizado em uma fábrica pública de briquete localizado no município de Tailândia, meso região do nordeste mais propriamente da microrregião de Tomé-açu do Estado do Pará. Tailândia está localizada a 210 km da capital Belém, sendo que o município foi criado em 1988, possui uma área de 450 mil ha e uma população de 79.299 habitantes, de acordo com dados do (IBGE 2010).

A ocupação do município de Tailândia seguiu o modelo extrativista que marcou a economia do estado do Pará até o final do século XX. A agricultura e a pecuária são setores importantes dentro do município, entretanto a atividade madeireira é a responsável pela geração de mais 10 mil empregos diretos e indiretos. Cerca de 50% da área territorial do município mantém-se original e, para reparar os danos causados ao meio ambiente pela exagerada exploração das florestas nativas, em 2008 a SECTMA - Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do município de Tailândia, através de estudo e pesquisas realizadas vislumbraram-se a necessidade de uma destinação correta ao acúmulo de resíduos gerados ao logo de anos pelas serrarias. A SECTMA estima que esse volume seja de 5(cinco) milhões de metros cúbicos de serragem.

O presente estudo busca analisar o fluxo reverso no processo de transformação do pó de serragem, derivado da transformação primária da madeira. Este estudo se caracteriza por ser de caráter exploratório e descritivo.

O método de pesquisa utilizado foi o levantamento de dados conhecido como de reconhecimento ou *survey*. Quanto aos meios de investigação utilizados, esta pesquisa se classifica como estudo de campo (visitas in-loco), pois, para o levantamento de dados junto à fábrica de briquetes foram utilizadas técnicas de indagação, mediante entrevista informal, visando coletar os dados que não foram possíveis coletar através de observações das atividades e da análise do processo produtivo. A coleta de dados foi realizado no mês de novembro de 2010.

Dada à natureza e peculiaridade da pesquisa; optou-se pelo Estudo de Caso, onde se realizou uma discussão da viabilidade do empreendimento de acordo com seus objetivos e sob a ótica das variáveis econômicas, ambientais e sociais, fazendo uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados obtidos pela observação direta da realidade com a lógica indutiva.

O estudo de caso é a parte principal deste trabalho; considera-se que o foco de discussão desta pesquisa está voltado para compreensão e interpretação dos fenômenos atuais, pois, segundo Yin e Trorell (2010) contribui para o avanço em campos do conhecimento teórico ainda não consolidado e analisar o contexto da empresa produtora de briquetes, de uma fábrica criada e mantida pela SECTMA - Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do município de Tailândia, no Estado do Pará.

Neste estudo de caso foram analisadas as ações do empreendimento, visando o recolhimento dos resíduos de atividades madeireiras e sua inserção no mercado pela valoração econômica instituída pelos processos de logística reversa, incentivando assim o aproveitamento de materiais que antes seriam descartados no meio ambiente que, por sua vez provocavam

impactos ambientais negativos. Mesmo sendo uma iniciativa ambientalmente correta por parte do setor público, se faz necessária uma avaliação destas ações no intento de consolidar a prática adotada, confrontando a realidade encontrada durante a pesquisa com os conceitos abordados por diversos autores e, assim, poder constatar os benefícios da logística reversa e seu importante papel no alcance da sustentabilidade.

### **3.8 Resultados e discussões**

#### **3.8.1 Caracterização da empresa**

A partir da Lei municipal n. 212/2009, de 07 de maio de 2009, foi autorizada a criação da EMBRITA e no Decreto de n. 025/2009, de 27 de maio de 2009, foi aprovado o estatuto da empresa. O projeto piloto da EMBRITA foi iniciado em 2005, porém somente em abril/2008 a empresa começou a funcionar.

A EMBRITA tem atuado durante esse período no município de Tailândia, no setor de logística reversa. A empresa também tem assumido um caráter sócio ambiental, que por sua vez, tem agregado valor às comunidades locais e limítrofes, promovendo consciência e educação ambiental. O empreendimento está localizado no km 134 da Rodovia Estadual PA 150.

O projeto da SECTMA tem ressaltado a seriedade da destinação apropriada dos resíduos industriais e, com isso, gerando emprego, renda e aquecendo o comércio local. O briquete instiga o interesse de comerciantes e empresários quanto aos requisitos de rentabilidade, lucratividade e responsabilidade sócio ambiental. O produto, também denominado por "lenha ecológica", vem adquirindo parâmetros ambientais importantes, envolvendo características como reaproveitamento de resíduo e diminuição da emissão de gases, que contribuem para o efeito estufa, questões ambientais estas que afligem a sociedade local e global.

Além da questão econômica, a EMBRITA tem estimulado, através da prerrogativa de promover o desenvolvimento sustentável no município de Tailândia, a educação ambiental e a conscientização por parte da população, no que se refere às questões ambientais locais, sendo ainda modelo de geração de renda e uma forma viável de minimizar os impactos ambientais, provocados durante os vinte anos de exploração madeireira no município.

Um outro aspecto a ser considerado diz respeito ao acúmulo do pó de serragem produzido a partir da exploração da madeira, quando em decomposição, gera o gás metano CH<sub>4</sub>, gás esse que contribui diretamente na aceleração do efeito estufa. Hoje, sabe-se também que este gás é cerca de vinte vezes mais poluente do que o gás carbônico CO<sub>2</sub>. Além de promover a redução do pó de serragem, a EMBRITA tem buscado junto aos órgãos competentes, instituições legais e fiscalizadoras a consolidação de projetos voltados ao "Mercado de Carbono", utilizando a linha do MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, instituída a partir do Protocolo de Quioto, na 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada no Japão, em 1997.

#### **3.8.2. A estrutura organizacional da EMBRITA**

Conforme o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) as indústrias, comércio e serviços são classificados a partir da sua receita operacional bruta anual ou anualizada. No Estatuto da Micro e Pequena Empresa, de 1999, o critério adotado também é a receita bruta anual, cujos valores foram atualizados pelo Decreto n. 5.028/2004, de 31 de março de 2004, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, por sua vez utiliza o conceito de número de funcionários que efetivamente trabalham nas empresas. Para eles microempresa são aquelas instituições que têm uma receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 433.755,14 (quatrocentos e trinta e três mil, setecentos e cinquenta e cinco reais e quatorze centavos) e que tem até dezenove (19) funcionários.

De acordo com BNDES, o Decreto nº 5.028/2004 e o SEBRAE, a EMBRITA é classificada como uma microempresa, pois nos últimos dois anos sua receita anual se adequa aos critérios

adotados e ao quesito quantitativos de funcionários, que por sua vez são onze (11), sendo eles distribuídos conforme mostra o fluxograma funcional na Figura 1.

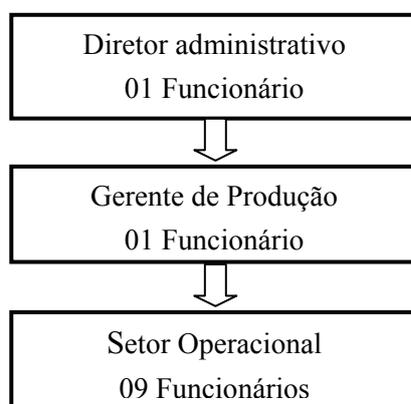


Figura 1 - Fluxograma funcional  
Fonte : Elaborado pelos autores (2011)

### 3.8.3. Briquetagem

O briquete é uma lenha ecológica que pode substituir, com a utilização de óleo BPF, o gás, a energia elétrica, o carvão, a lenha ou outros combustíveis utilizados em caldeiras industriais. O briquete é resultado do processo de secagem e prensagem de serragem ou do pó dos mais diversos tipos de madeira, esse resíduo é submetido a uma temperatura da ordem de 100°C. A esta temperatura a lignina, substância presente na madeira, provoca a plastificação, que atua como elemento aglomerante das partículas de madeiras. Este aspecto é de vital importância para o processo, uma vez prescinde da necessidade de se adicionar produtos aglomerantes, tais como, resinas químicas. O briquete é um produto 100% natural e ecológico, porém para que essa aglomeração tenha qualidade no processo de compactação do produto é necessário que a umidade da serragem esteja no intervalo de 8-15% e o tamanho das partículas de 5 a 10 mm. De acordo com a EMBRITA as principais características físico-químicas do briquete são evidenciadas na Tabela (1) a seguir.

Identificação	Quantidade
Densidade	1200 kg/m <sup>3</sup>
Umidade	12 %
Cinzas	2 %
Diâmetro	0,095 m
Comprimento	0,45 m
Carbono fixo	13,6 %
Poder calórico	4500 Kg/ cal

Tabela 1 – Características físicoquímicas do briquete.

Fonte – Adaptado do projeto de implantação da EMBRITA (2005)

A utilização dos briquetes dispensa qualquer modificação das instalações ou dos equipamentos por parte dos seus consumidores.

### 3.8.4. Controle ambiental

O controle ambiental é realizado por meio de práticas preventivas e/ou corretivas. Este procedimento caracteriza-se pelo licenciamento ambiental da atividade, que consiste na regularização do empreendimento, atendendo às condicionantes impostas pelo órgão ambiental responsável e a legislação vigente; e ações de monitoramento para verificação de possíveis não conformidades no processo produtivo.

Considerando as observações efetuadas do processo produtivo foi possível analisar e compreender a otimização das atividades desenvolvidas, promovendo a melhoria contínua do processo no intento de alcançar a sustentabilidade do sistema, cumprindo assim os objetivos básicos previstos para o empreendimento – trabalhar na valoração econômica do resíduo e implementar a logística reversa como uma prática ambientalmente correta no trato das questões ambientais reduzindo assim os impactos que possíveis rejeitos acarretariam no meio ambiente.

### 3.8.5. Custos

#### 3.8.5.1. Custos de implantação

O valor bruto gasto pelo município no processo de implantação da EMBRITA foi de 600 mil reais. A brinquetadeira (máquina) é um produto nacional produzida pela BIOMAX e custou 575 mil reais. O local de implantação do galpão, onde funciona a fábrica, foi cedido por um morador do município por um período de 5 anos; na construção do galpão foram gastos 20 mil reais. O valor restante foi gasto com a aquisição de material, uniformes, equipamento de proteção individual (EPI's), local de estocagem da serragem e o treinamento ministrado para os funcionários quanto à manutenção da máquina e sua forma de funcionamento.

#### 3.8.5.2. Custos da mão de obra direta e indireta da fábrica

A EMBRITA possui dois tipos de mão de obra no seu quadro funcional, elas são denominadas de mão de obra direta (MOD) e indireta (MOI). A MOD é o custo de qualquer trabalho executado no produto, alterando a forma e a natureza do material de que se compõem. No empreendimento objeto do estudo a MOD é composta por nove funcionários que atuam diretamente no processo produtivo do briquete.

Por sua vez, a MOI é representada pelo trabalho nos departamentos auxiliares da indústria e não são mensuráveis em nenhum produto ou serviço executado; na EMBRITA ela é composta por dois funcionários que são, diretor administrativo e gerente de produção. Esses dois tipos de mão de obra geram um custo fixo mensal de 7 mil reais na folha de pagamento. A MOI gera um custo de 2.410,00 reais e 4.590,00 reais são direcionados ao pagamento da MOD.

#### 3.8.5.3. Custos de manutenção

O consumo de água é em média de 22,2m<sup>3</sup> mensais. Essa água é utilizada no processo de resfriamento da brinquetadeira, limpeza da fábrica e pelos funcionários. Os gastos com o abastecimento não foram incluídos, pois o fornecimento da água é feito por um poço semi-artesiano.

Os custos de manutenção são relativamente baixos o que propicia uma produção maior a um custo baixo, elevando assim os ganhos. A Tabela 2 mostra os gastos com o processo a manutenção mensalmente da fábrica.

Produtos	Equipamento	Quantidade Mês	Custo Unitário	Custo Total
Óleo diesel	Brinquetadeira	850 L	2,93	2.490,50
Óleo 68 hidráulico	Brinquetadeira	80 L	12,25	980,00
Graxa Mafax	Brinquetadeira	10 Kg	9,17	91,70
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>3.562,20 R\$</b>

Tabela 2 – Gastos mensais com a manutenção da fábrica

Fonte – Elaborado pelos autores (2011).

### 3.9. Mercado consumidor

A aceitabilidade do mercado consumido tem sido favorável à continuidade e fortalecimento do empreendimento do Estado. No Pará existem mais três fábricas que trabalham na fabricação do briquete a partir do sarrafo, sendo todas elas de capital privado. No Brasil, como um todo, só há a EMBRITA de caráter público, o que garante a ela um grau mais elevado de concorrência, pois a mesma está isenta de alguns impostos, possibilitando a venda do produto a um preço mais competitivo.

No Estado do Pará os principais consumidores do briquete são as cervejarias, cerâmicas, frigoríficos, cooperativas agroindustriais, panificadoras, e siderúrgicas dentre outros seguimentos. O preço de venda da tonelada do briquete é de 170,00 reais, sendo o transporte responsabilidade do comprador.

### 3.10. Responsabilidades sócio ambiental da empresa

Os lucros obtidos a partir da transformação do que anteriormente era denominado de "lixo" tem retornado à comunidade na forma de projetos, tais como a revitalização do rio Tailândia, que corta o município e fornece água para uma expressiva parcela da população local, implantação do aterro controlado, reflorestamento e recuperação de áreas exploradas, criação de viveiros de mudas e jardim clonal e o parque ambiental temático, projetos estes coordenados pela Secretaria de Meio Ambiente do município de Tailândia.

Para a revitalização do rio Tailândia pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi ([www.museu-goeldi.br](http://www.museu-goeldi.br)) estão fazendo levantamentos técnicos das limitações do rio, assim munindo a SECTMA de dados para execução do projeto.

O viveiro de mudas e jardim clonal atualmente tem 315.000 mudas no espaço físico destinado à produção de mudas. O local está totalmente ocupado; a intenção dos responsáveis pela execução do projeto é desocupar alguns canteiros, para isso as mudas são distribuídas para os parceiros do projeto na recuperação das áreas degradadas pelo desmatamento, ao longo dos vinte anos de exploração. Nos canteiros pode-se encontrar mudas de morototó, acácia, pau-brasil, ipê branco, cedro, mogno e árvores frutíferas tais como, açazeiro, cajueiro, goiabeiras dentre outras.

O Parque Ambiental temático tem uma área de 50 hectares, que foi adquirida por empresários da região e doada à Prefeitura. No dia 26 de junho de 2009, foi realizado um plantio de mudas de espécies nativas com intuito de reestruturação do Parque Ambiental Temático, com objetivo de estimular a educação ambiental e recuperação de ecossistemas alterados.

Essa iniciativa contribui com o "PROGRAMA ESTADUAL DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL: UM BILHÃO DE ÁRVORES PARA A AMAZÔNIA" que pretende realizar o plantio de 50 milhões de árvores no município de Tailândia, sendo que 50% dessas mudas serão produzidas pelo viveiro de mudas, mantido a partir dos lucros proporcionados pela EMBRITA. O objetivo principal é garantir a restauração florestal de áreas degradadas, a previsão de conclusão é para o ano de 2013.

### 3.11 Conclusões

A exploração extrativista vegetal no Estado do Pará é uma realidade, entretanto há dois anos no município de Tailândia, a SECTMA, através de um projeto de conscientização ambiental, implantou uma fábrica de lenha ecológica, cujo objetivo principal é reintroduzir os rejeitos das serrarias locais na produção de um produto ecologicamente correto, também considerado como um mecanismo de desenvolvimento limpo. No desenvolvimento deste trabalho foi possível visualizar a aplicabilidade da logística reversa e, com isso analisar o fluxo e os ganhos que o município conquistou. Ganhos estes econômicos, com a geração de emprego e renda; sociais, na concretização dos projetos da SECTMA; e ambientais, com a diminuição de resíduos dispostos no meio ambiente sem tratamento e na redução da emissão de gás metano.

Com a parceria da Prefeitura Municipal e os donos de serrarias os benefícios não têm sido somente sociais, mas, também, econômicos. Ao longo da pesquisa, foi possível identificar o direcionamento de todos esses lucros obtidos com a venda do briquete, que, por sua vez, tem sido aplicado na revitalização do rio Tailândia, implantação do aterro controlado, reflorestamento e recuperação de áreas exploradas, viveiros de mudas e jardim clonal, além do parque ambiental temático.

Este estudo de caso visa fornecer um suporte para a melhoria e expansão da atividade logística reversa, não somente para as empresas do setor madeireiro, mas em todas as empresas geradoras de resíduos aproveitáveis.

Durante a realização do estudo de caso, o objetivo principal e os específicos foram alcançados, possibilitando assim a ratificação das hipóteses levantadas no início da pesquisa. O que antes era uma problemática socioambiental para o município de Tailândia, transformou-se em uma nova fonte de emprego e geração de renda. O sarrafo, que anteriormente era considerado "lixo", para este novo fluxo logístico tornou-se matéria-prima na geração de um novo e importante produto, o briquete. Dentre todos esses ganhos econômicos, a agregação de valor, a partir da responsabilidade ambiental, é algo que o município conquistou com a introdução da logística reversa na gestão sustentável dos resíduos provenientes das madeiras.

Portanto a Logística Inversa possibilitou um ganho aos parceiros da EMBRITA, um aumento de competitividade, respeito às legislações, revalorização econômica e recuperação de ativos.

## REFERÊNCIAS

- LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos e as práticas operacionais**. São Paulo, 2003.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2007.
- BLUMBERG, Ronald F. **Introduction to management of reverse logistic and closed-loop supply chain processes**. CRC Press: Boca Raton (FL), 2005.
- ELLRAM, L. M.; CARTER, C.R. Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. **Journal of Business Logistics**, v. 19, n. 1, p. 85-102, 1998.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operações**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2011.
- COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. **Reuse and recycling reverse logistics opportunities**. Illinois: Council of Logistics Management, 1993.
- CULLINANE, Sharon; EDWARDS, Julia. Assessing the environmental impacts of freight transport. In: MCCKINNON, Alan et al. (Orgs.). **Green logistics: improving the environmental sustainability of logistics**. London: Kogan Page, p. 3- 30, 2010.
- DONATO, Vitório. **Logística verde: uma abordagem sócio ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.
- ELLRAM, L. M.; CARTER, C.R. Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. **Journal of Business Logistics**, v. 19, n. 1, p. 85-102, 1998.
- ELLRAM, Lisa M.; BOERSTLER, Courtney N.; GOLICIC, Susan L. 'Greening' the supply chain. **MIT Sloan Management Review**. v. 51, n. 2, p. 46-55. winter 2010.
- FERREIRA FILHO et al. Análise da cadeia da água mineral no Estado do Pará: um estudo focado nos componentes de desempenho. In: **Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, 34., 2010, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2010.

- GRISI, Celso Claudio Hildebrand; BRITTO, Ricardo Pitelli; ARIMA, Seiso; BATTAGLIA, André Chimeri. **Logística reversa**. São Paulo: USP/FEA/PPGA, 2003.
- GOMES, Carlos F. S.; RIBEIRO, Priscilla C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- KAHAN RIBEIRO, S.; KOBAYASHI, S. Transport and its infrastructure. In: Fourth Assessment Report: **Climate Change 2007** – mitigation of climate change, Intergovernmental Panel on Climate Change, Genebra, 2007.
- JOHNSON, James C. et al. **Contemporary Logistics**. 7. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.
- KLASSEN, R. D.; JOHNSON, F. The green supply chain. In: NEW, S. J.; WESTBROOK (Orgs.). **Supply chains: concepts, critiques and futures**. Oxford: Oxford University Press, 2004, p. 229-251.
- LAMBERT, Douglas M. *et al.* **Supply chain management: processes, partnerships, performance**. 3. ed. Sarasota: Supply Chain Management Institute, 2008.
- KOTLER, Philip, KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2009.
- LEITE, Paulo Roberto. Empresas brasileiras adotam políticas de logística reversa relacionada com o motivo de retorno e com o direcionador estratégico? In: **Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, 34., 2010, Rio de Janeiro. *Anais...*Rio de Janeiro, 2010.
- MCKINNON, Alan. Environmental sustainability: a new priority for logistics managers. In: MCKINNON, Alan et al. (Orgs.). **Green logistics: improving the environmental sustainability of logistics**. London: Kogan Page, 2010, p. 31-48.
- NOREK, Christopher. Returns management: making order out of chaos. **Supply Chain Management Review**, p. 34-37, may./jun. 2002.
- NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro : Campus, 2007.
- PARKER, Michael. **Economia**. 8. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009.
- STEVEN, Marion. Networks in reverse logistics. In: DICKOFF, Harold; LACKES, Richard; REESE, Joachim (Orgs.). **Supply chain and reverse logistics**. Berlin: Springer-Verlag, 2004, p. 163-180.
- ROSA, Fernando de. **Canais de atendimento eletrônico e satisfação: retenção e rentabilidade de clientes de bancos**. 2002. 342 f. Dissertação (Doutorado em Gestão), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Orientação de José Afonso Mazzon.
- SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Disponível em <[www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)>. Acessado em 19/09/2010.
- Site Oficial do município de Tailândia Pará. Disponível em <[www.portaltailandia-pa.com/tailandia-2009/46.html](http://www.portaltailandia-pa.com/tailandia-2009/46.html)>. Acesso em 13/11/2010.
- TWEDE, Diana. Do returnable containers for large finished goods make sense? – Returnable packing considerations. **Annual Conference Proceedings of the Council of Logistics Management**, p. 583-587, 1996.
- YIN, Robert K.; TRORELL, Ana. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- ZANONE, Luiz Claudio. **Marketing de relacionamento: Tecnologia, processos e pessoas**. São Paulo: Atlas, 2010.