

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**LOGISTICA REVERSA EM UMA EMPRESA DE USINAGEM NO NORTE DO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**REVERSE LOGISTICS IN A MACHINING COMPANY IN THE NORTH OF THE  
STATE OF RIO GRANDE DO SUL**

Mario Fernando de Mello, Rafaela Maggioni e Arthur Zago de Mello

**RESUMO**

A cada dia as empresas estão buscando novas formas de reciclagem e reaproveitamento dos seus produtos ou buscando realizar corretamente o descarte de seus produtos através dos conceitos de logística reversa. O trabalho em questão foi realizado em uma empresa prestadora de serviços de usinagem, localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul, tendo por finalidade fazer uma análise sobre a logística reversa aliada a um estudo de caso, bem como propor sugestões para que a empresa realize a logística reversa e o descarte correto dos resíduos que não tenham mais utilidade para a empresa. Para se alcançar o conhecimento e fontes de pesquisa para a prática e execução do trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica do tema em questão e um estudo de caso nas práticas da empresa estudada. Após o estudo e análise, concluiu-se que há possibilidade da implementação para a realização da logística reversa e descarte dos materiais que não podem mais ser aproveitados. Sugeriu-se à empresa que tenha um local para armazenar temporariamente os produtos de descarte, e quando acumular um número significativo de resíduos para descarte, entrar em contato com a empresa que realiza a coleta seletiva deste tipo de material na cidade, para que ela possa realizar o destino final do produto corretamente, sem que haja impacto para o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Logística Reversa, Reciclagem, Descarte.

**ABSTRACT**

Companies have been seeking new ways to recycle and reuse their products or have been seeking ways to perform the disposal of their products properly using the concepts of reverse logistics. This paper was performed in a company providing services of machining located in the northern of Rio Grande do Sul. We aimed to make an analysis of the reverse logistics along with a case study as well as to propose suggestions so that the company could perform reverse logistics and a proper disposal of its residues. In order to achieve the knowledge and research sources for the development of this work, we carried out a literature search of the topic and a case study of the practices of the company studied. After studying and analyzing the case, we conclude that the reverse logistics and the disposal of materials that could not be recovered can be implemented in the company. We suggested that the company have a place to store the disposal products temporarily and when a significant number of waste for disposal accumulates, it should contact a company that performs the selective collection of such products in town, so that it can perform the final destination of the product correctly, without any impact to the environment.

**Keywords:** Reverse Logistics, Recycling, Disposal.

## 1 INTRODUÇÃO

Estamos em uma época em que as empresas estão em constante crescimento, e mais competitivas entre si. Com isso, a logística reversa tem um papel importante para que a empresa que a utiliza se destaque das demais.

A logística reversa está, também, ligada à redução de custos, onde a mesma pode trazer consideráveis economias e retornos para as empresas, como a reutilização de embalagens retornáveis ou até mesmo o reaproveitamento da matéria-prima para a produção de novos produtos.

Hoje, cada vez as informações chegam mais rápido aos consumidores e consequentemente os mesmos tem maior conhecimento sobre o mercado como um todo. Com isso os consumidores se tornaram mais exigentes. Já as empresas, para conseguirem suprir um mercado cada dia mais competitivo, investem em novas tecnologias e inovações mercadológicas.

A logística empresarial no Brasil está passando por um período de extraordinárias mudanças. Com isso as organizações líderes serão àquelas que não deixarão negligenciada a logística reversa, uma vez que com isso podem apresentar vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes.

Atualmente, com o avanço da tecnologia, as empresas e indústrias aumentaram sua preocupação com o meio ambiente, pois a ausência dessa preocupação acaba esgotando recursos naturais não renováveis, sendo sua utilização, muitas vezes, maior que a necessária. A logística reversa veio para mostrar que é preciso reutilizar, reaproveitar, reciclar e descartar de forma correta os produtos finais, ou mesmo fases intermediárias de processos produtivos.

Mas para que isso aconteça a empresa tem que ter a consciência de realizar esse descarte corretamente, pois com uma empresa realizando este processo, outras empresas poderão seguir o exemplo e adaptarem os seus processos gerando um ciclo virtuoso de proteção ao meio ambiente.

O processo logístico de retirar do mercado produtos ou resíduos destes e redistribuí-los usando regras de gerenciamento dos materiais que valorizem os itens no final de sua vida útil, ou seja dar novo destino a produtos que não tenham mais utilidade, são funções o objetivos da logística reversa. Também, transformar novamente em matéria-prima resíduos provenientes de processos produtivos, além de maximizar valor protegem o meio ambiente de receber inadequadamente estes resíduos.

No desenvolvimento do presente trabalho analisa-se a logística reversa de resíduos de materiais de ferro, provenientes do processo de usinagem executado pela empresa estudada, concentrando-se nas formas de descarte e os impactos causados ao meio ambiente, caso não ocorra o descarte correto.

### 1.1 Objetivos

O Objetivo geral do trabalho é realizar uma análise sobre a logística reversa aliada a um estudo de caso em uma empresa prestadora de serviços de usinagem localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul.

Como objetivos específicos o trabalho se propõe a verificar os procedimentos para realizar a logística reversa; identificar as formas de descarte; identificar empresas que realizam

este tipo de descarte na região objeto deste estudo; propor sugestões para o descarte correto dos resíduos.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

O conceito de logística ainda é muito recente no Brasil. Sua difusão começou timidamente no início da década de 1990 a partir da abertura econômica que o país começava a vivenciar. A partir de 1994 com a estabilização econômica que o país vivenciou, as práticas logísticas cresceram e as empresas perceberam a necessidade de urgência no tratamento da logística empresarial.

### **2.1 Conceito de logística**

Segundo Leite (2009) a logística pode ser entendida como uma das mais antigas e inerentes atividades humanas na medida em que sua principal missão é disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade, nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade em que são necessários aos utilizadores. Embora, muitas vezes, seja decisiva em operações militares históricas, sua introdução como atividade empresarial tem sido gradativa ao longo da história empresarial, de uma simples área de estocagem de matérias a uma área estratégica no atual cenário concorrencial.

Ainda conforme o mesmo autor, a logística é a atividade mais antiga do ser humano, e se tornou mais importante partir da Segunda Guerra Mundial. Com o tempo foram sendo realizadas novas técnicas e tecnologias operacionais para o melhor funcionamento da logística em qualquer setor de mercado.

Para Novaes (2001) os sistemas logísticos formam as bases para o comércio e a logística pode ser definida como sendo o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, serviços e informações cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, buscando atingir os requisitos exigidos pelos consumidores.

### **2.2 Logística Empresarial**

A logística empresarial é responsável por estudar como a administração pode prover o nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, fazendo planejamento, organizando e controlando com o objetivo de facilitar o fluxo de produtos.

Para Ballou (2011) a logística está em constante evolução tornando-se, desta forma, imprescindível para o crescimento das empresas em busca de novos clientes. Sistemas logísticos eficientes formam as bases para o comércio e a indústria. A partir da segunda guerra mundial a logística deixou de ser preocupação exclusiva do ambiente militar e passou a ser foco de maior atenção por parte das empresas.

Segundo Razzolini e Berté (2009) é possível perceber pela globalização, que o ambiente organizacional muda em virtude de novas teorias ou fatos sociopolíticos e econômicos, exigindo que o sistema logístico se adapte a tais mudanças oriundas do meio externo. Essa adaptação do sistema logístico às mudanças ambientais, tanto internas quanto externas, provocou mudanças positivas, tornando os sistemas logísticos mais eficientes, porém, isso

também exige profissionais mais bem qualificados, com visão abrangente e sistêmica das organizações, pois a logística passa a ser vista como um importante elemento da estratégia competitiva organizacional.

Neste contexto organizacional empresarial Ballou (2011) ressalta a importância da logística reversa como um novo conceito que os processos produtivos precisam atender objetivando às questões relacionadas ao meio ambiente e aos aspectos sociais. Neste período de consolidação da globalização surgem as preocupações com as questões ecológicas e ambientais exatamente pela percepção de que ocorrências em qualquer lugar do planeta podem afetar outras regiões.

### 2.3 Logística Reversa

A logística reversa mesmo sendo tema ainda recente, merece o estudo de vários pesquisadores e autores, assim veremos o conceito de alguns desses autores.

Segundo Biazzini (2002) os objetos de estudo da logística reversa são os fluxos de materiais que vão do usuário final do processo logístico original (ou de outro ponto anterior, caso o produto não tenha chegado até esse) até um novo ponto de consumo ou reaproveitamento.

Razzolini Filho e Zarpelon (2005) salientam que a logística reversa é importante para gerar uma imagem positiva para as empresas que a empregam, pois ela atenta para os aspectos de gestão ambiental, adequada com padrões de ecodesenvolvimento, além de gerar impulso para novas tecnologias e bioprocessos de reaproveitamento e reciclagem.

Leite (2009) define a logística reversa como a atividade que planeja opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes do retorno dos bens de pós venda e de pós consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores econômicos, ecológicos, legal, de imagem corporativa, entre outros. Isto significa que depois dos produtos serem consumidos ou utilizados, podem voltar à mesma cadeia produtiva como matéria-prima, a qual será reutilizada nos processos produtivos.

Já, Razzolini Filho e Berté (2009) utilizam o conceito do Reverse Logistics Executive Council (RLEC) órgão de referência mundial para o tema. Assim, logística reversa é mais precisamente o processo de movimentação de bens para destino final com o objetivo de recuperar o valor dos bens ou, senão, eliminá-los adequadamente. Além disso, para os mesmos autores, uma vez que ela é mais que a reutilização de recipientes e reciclagem de materiais de embalagem, podem ser incluídas na logística reversa:

- o processamento dos materiais retornados em função de danos, estoques sazonais, destinação de equipamentos obsoletos;
- as atividades de remanufatura e recondicionamento;
- os programas de reciclagem, tratamento de produtos perigosos e a recuperação do recurso.

#### 2.3.1 Canais reversos de distribuição

De acordo com Leite (2009), os canais de distribuição reversos compõem várias etapas de venda e industrialização pelos quais são transportados os bens de utilidade até o seu procedimento de produção, pelo seu reuso, remanufatura ou reciclagem.

Ainda segundo Leite (2009), os produtos industriais tem certo tempo de vida útil, que variam de semanas a anos. Depois deste período os mesmos são rejeitados pelos seus usuários, de várias formas, formando materiais ou bens de pós-consumo e detritos em geral.

A classificação dos bens de utilidade adotada pelo mesmo autor refere-se à duração de sua vida útil, por ser mais adequada na medida em que a preocupação principal da logística reversa é o equacionamento dos processos e caminhos percorridos por esses bens ou por seus materiais constituintes após o término de sua vida útil. Esses bens ou seus materiais constituintes transformam-se em produtos denominados de pós-consumo e podem ser enviados a destinos finais tradicionais, como incineração ou aterros sanitários, considerados meios seguros de estocagem e eliminação, ou retornar ao ciclo produtivo, por meio dos canais de desmanche, reciclagem ou reuso em uma extensão da sua vida útil.

Os produtos apresentam durações de vida útil que variam de dias a décadas. Pode-se considerar três categorias: bens descartáveis, bens semiduráveis e bens duráveis. Segue classificação dos bens conforme Leite (2009, p.39):

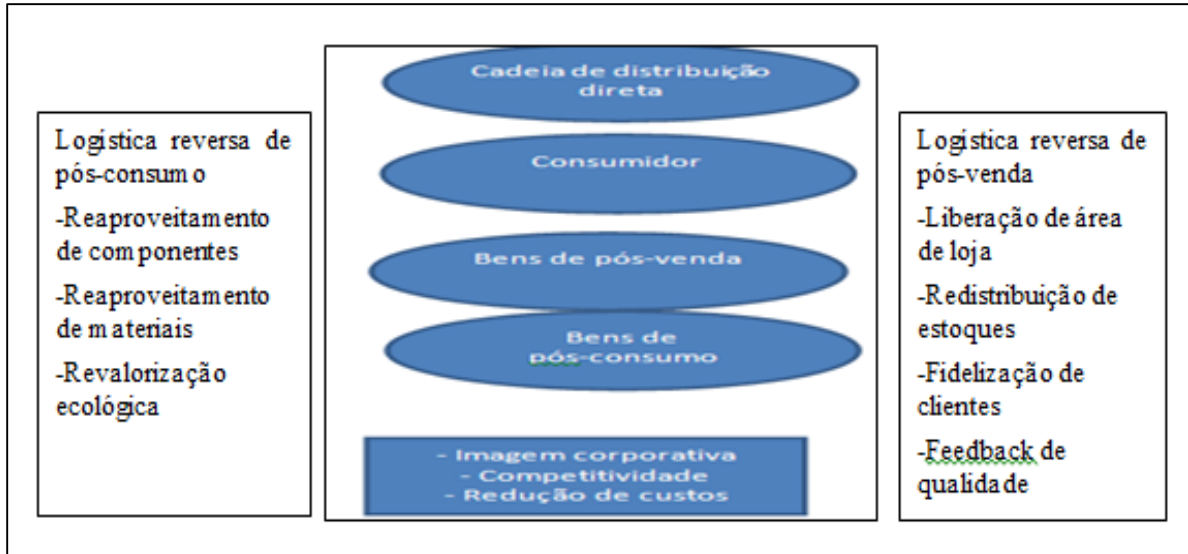
- **Bens descartáveis:** são os bens que apresentam duração média de vida útil média de algumas semanas, raramente superior a seis meses. Essa categoria de bens produzidos constitui-se tipicamente de produtos de embalagens, brinquedos, materiais para escritório, suprimento para computadores, artigos cirúrgicos, pilhas de equipamentos eletrônicos, fraldas, jornais, revistas, entre outros.
- **Bens duráveis:** são os bens que apresentam duração média de vida útil variando de alguns anos a algumas décadas. São bens produzidos para a satisfação de necessidades da vida social e incluem os bens de capital em geral. Fazem parte dessa categoria os automóveis, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, máquinas e equipamentos industriais, edifícios de diversas naturezas, aviões, navios, entre outros.
- **Bens semiduráveis:** são bens que apresentam duração média de vida útil de alguns meses, raramente superior a dois anos. Trata-se de uma categoria intermediária que, sob o foco dos canais de distribuição reversos dos materiais, apresenta características de bens duráveis, ou de bens descartáveis. São bens como baterias de veículos, óleos lubrificantes, baterias de celulares, computadores e seus periféricos, revistas especializadas, dentre outros.

Leite (2009) salienta que o produto logístico de pós-venda, de natureza durável, semidurável ou descartável, constitui-se de bens comercializados por meio dos diversos canais de distribuição mercadológicos e que são devolvidos sem uso ou com pouco uso.

De acordo com Leite (2009, p.187-188),

“As quantidades de produtos que fluem nos canais reversos de pós-venda variam de acordo com o tipo de produto, ou seja, de características como sazonalidade, ciclo de vida comercial, giro de estoques, sistema de comercialização estabelecido, obsolescência, impacto do retorno no resultado operacional, condições tecnológicas de remanufatura ou reforma, entre outros motivos.”

Figura 1: Logística reversa agregando valor

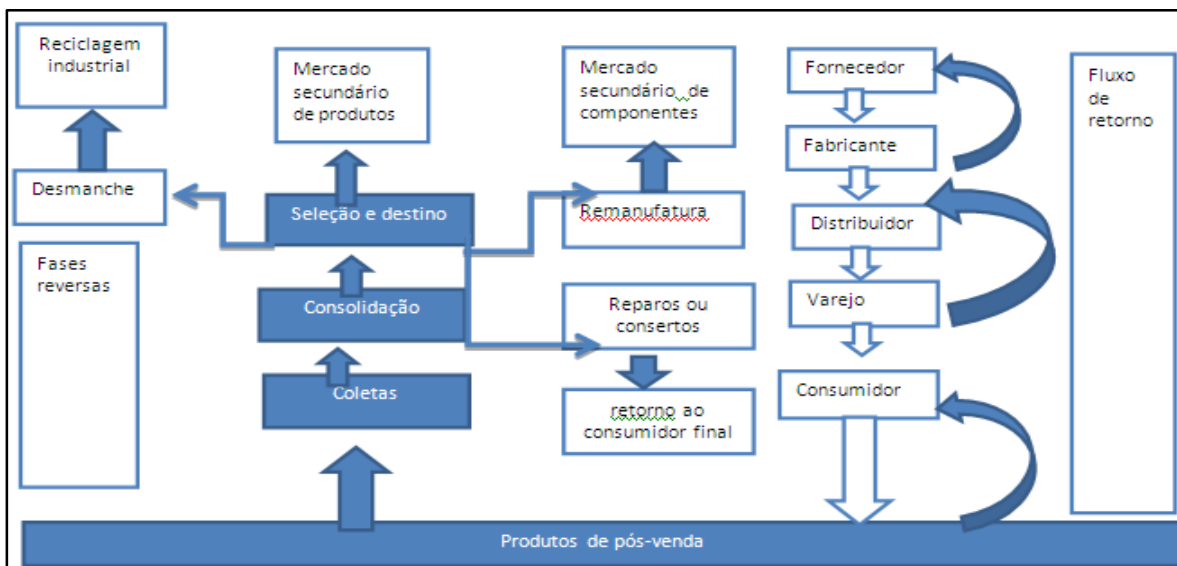


Fonte: adaptada de Leite, 2009.

Na figura 1 destacam-se, do lado direito, as fases da distribuição direta, que contribuem como fontes de origem do retorno, e as diversas possibilidades dos fluxos de retorno dos produtos entre os elos da cadeia direta. Ao lado esquerdo da figura apresentam-se as correspondentes fases reversas após a disponibilização dos produtos como pós-venda: a coleta dos produtos, as diversas possibilidades de consolidação reversa e a fase de seleção e destino concedido aos produtos retornados.

Na figura 2 estão evidenciados os diferentes descartes que são dados a uma certa quantidade de produtos que seguem a logística reversa.

Figura 2: Fluxos reversos de pós-venda



Fonte: adaptada de Leite, 2009.



### 2.3.2 Fluxo logístico reverso

Trata-se de um grande desafio para as organizações em função do número de pontos de coleta a serem atingidos no processo reverso. Porém as organizações que conseguirem realizar essa integração com um mínimo de efetividade obterão ganhos em relação aos seus concorrentes.

Segundo Razzolini Filho e Berté (2009) para implantar a logística reversa em uma organização deve-se observar os processos logísticos em suas definições gerais e amplas. Isso porque se temos o objetivo de conseguir o necessário lucro pela otimização dos recursos disponíveis, precisamos projetar os sistemas logísticos sempre em uma visão ampla em que se busca a integração dos processos necessários para a execução das atividades logísticas. Para os autores, os fluxos reversos envolvem os seguintes fatores:

- fornecedores – na manipulação de embalagens e reparos;
- fabricantes – quando operam com reciclagem ou eliminação dos resíduos;
- clientes – nos processos de minimizar excessos de estoques ou reparos.

Portanto, é necessário que as organizações comecem a considerar os fluxos logísticos reversos no planejamento de seus canais de distribuição, pois tem apresentado crescimento significativo o fluxo de produtos no sentido reverso, em virtude de devoluções, trocas ou mesmo reciclagem e recuperação de produtos, que leva a necessidade de reconhecermos a importância da logística reversa. (RAZZOLINI FILHO E BERTÉ, 2009)

### 2.3.3 As empresas e o meio ambiente

Segundo Dias (2011), as companhias tem papel fundamental na exaustão e pelas alterações que ocorrem nos recursos naturais, de onde retiram os insumos para a utilização de produção dos bens que serão usados pelo cliente final. A poluição do meio ambiente pelas empresas teve seu começo com a Revolução Industrial do século XIX, deste período para frente o problema teve um elevado crescimento, causando vários problemas ambientais. Acontece que os processos das indústrias consomem os recursos do meio ambiente através de insumos que, segundo às deficiências internas dos procedimentos, provocam detritos que podem causar a contaminação ao meio ambiente.

Ainda segundo o mesmo autor a contaminação do meio ambiente é causado pela incapacidade de poder reciclar 100% da matéria-prima em produtos, a partir dessa perda esses detritos acabam contaminando o meio em que vivemos. A partir do momento em que uma indústria quer reduzir as suas poluições, acaba tendo duas opções para isso: investir na instalação de tecnologias no seu processo para reter a contaminação que por ela gera, ou investir em ideias e atividades para combater essa contaminação ao longo do período de produção. Neste sentido há vários benefícios financeiros que podem ser obtidos pelas empresas ao reduzirem os resíduos lançados no meio ambiente. Entre esse benefícios financeiros estão:

- menores gastos com matéria-prima, energia e disposição de resíduos, com menor dependência de instalações de tratamento e de destinação final dos resíduos;
- redução ou eliminação de custos futuros decorrentes de processos de despoluição de resíduos enterrados ou de contaminação causada por eles;

- menores complicações legais (que representam ganhos obtidos pelo não pagamento de multas ambientais);
- menores custos operacionais e de manutenção;
- menores riscos, atuais e futuros, a funcionários, público e meio ambiente e, conseqüentemente, menores despesas.

Para Leite (2009), a sociedade, em todo o mundo, tem uma crescente preocupação com os mais variados aspectos do equilíbrio ecológico. Inúmeras pesquisas são realizadas para comprovar essa crescente preocupação e conscientização. O crescente aumento dos descartes de produtos de primeiro uso é caracterizado pela maior descartabilidade desses itens em geral, não localizando um canal reverso bem estruturado e organizado, acaba provocando um maior desequilíbrio das quantidades descartadas e as reaproveitadas. Esse crescimento de sensibilidade ecológica tem sido acompanhado por ações de empresas e governos, de maneira reativa ou proativa e com visão estratégica variada, visando amenizar os efeitos mais visíveis dos diversos tipos de impacto ao meio ambiente, protegendo a sociedade e seus próprios interesses. Ainda segundo o autor o projeto inicial para a produção de produtos é onde devem ser considerados os impactos que esses resíduos e o futuro descarte podem causar ao meio ambiente, devendo ser realizada uma profunda análise de avaliação antes de se começar a realizar a produção em serie desses produtos.

Conforme Leite (2009, p.122):

“As cadeias reversas dos metais em geral, apesar da informalidade comercial e da logística pouco desenvolvida em alguns países, apresentam excelentes níveis de reintegração de seus materiais ao ciclo produtivo, enquanto a cadeia reversa de plásticos, por exemplo, mesmo apresentando tecnologia de reciclagem acessível, encontra dificuldade para se estruturar.”

#### 2.3.4. Reciclagem de Ferro e Aço

Muitos materiais podem ser reciclados. Os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, o plástico e o metal. As maiores vantagens da reciclagem são a minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis, e a minimização da qualidade de resíduos que necessita de tratamento final, como aterramento ou incineração. Em alguns casos, não é possível reciclar indefinidamente o material. A reciclagem dos metais e aço, por exemplo, não acarreta nenhuma perda de suas propriedades físicas, podendo, assim ser reciclado continuamente.

São os seguintes os tipos de sucata ferrosa:

##### ■ Sucata Interna

Gerada dentro da própria Usina Siderúrgica.

##### ■ Sucata Industrial

Gerada em metalúrgicas, fundições e plantas industriais

##### ■ Sucata de Obsolescência

Captada depois do consumo, provêm da coleta de qualquer material metálico colocado em desuso que estejam em condições de serem reciclados. A sucata de obsolescência é obtida com a cata em veículos automotivos e de embalagens (latas de aço), máquinas, eletrodomésticos dentre outros. (MME, 2014)

Quadro 1: As três fases empresariais de redução de resíduos



Fase	Objetivos	Atividades	Organização	Recursos
Reativa	Segue as leis. Busca economias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recicla papéis e frascos.</li> <li>• Utiliza a imagem de recicláveis.</li> </ul>	Não existe organização formal	Mínimos.
Pró ativa	Antecipa-se às legislações. Adquire vantagem competitiva pelo cumprimento mais eficiente das leis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define políticas de meio ambiente.</li> <li>• Realiza auditoria ambiental.</li> <li>• Compra materiais reciclados.</li> <li>• Recicla e reusa pallets, plásticos e produtos defeituosos, e processa refugos</li> <li>• Projeta produtos e serviços verdes.</li> <li>• Assume responsabilidade pelo reuso e a reciclagem por meio de parcerias e programas de distribuição reversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometimento do presidente e da diretoria</li> <li>• Alto grau de comunicação em todos os níveis</li> <li>• Um ou dois programas novos.</li> </ul>	Procura evitar custos por intermédio de parcerias e <i>joint-ventures</i> .
À procura de valor	Integra atividade ambiental na estratégia da empresa. Operação da empresa visa a reduzir os impactos sobre o meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa análise do ciclo de vida para avaliar produtos e embalagens.</li> <li>• Projeta produtos para desmontagem, reciclagem ou reuso.</li> <li>• Cria vantagens competitivas em programas de distribuição reversa.</li> <li>• Solicita aos fornecedores comprometimento com os objetivos de redução de resíduos.</li> <li>• Usa terceirização na cadeia de distribuição reversa.</li> <li>• Desenvolve incentivos internos.</li> <li>• Realiza a revisão crítica de processos, produtos e processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presidente e diretoria estabelecem forte comprometimento.</li> <li>• Ações interdepartamentais para buscar soluções e progressos.</li> <li>• Possui gerentes de redução de resíduos e refugos.</li> <li>• Cada departamento contribui com novas ideias.</li> </ul>	Os programas tornam-se parte da operação empresarial.

Fonte: adaptado de Leite, 2009.

No quadro 1 estão evidenciadas atividades que as empresas podem se valer na busca de objetivos que visem a diminuição de geração de resíduos. A fase descrita como à procura de valor é aquela em que empresas que visam um diferencial competitivo frente às concorrentes devem perseguir. Aqui a alta direção da empresa está fortemente comprometida o que pode gerar um ciclo virtuoso em toda organização especialmente na busca da redução de resíduos e refugos.

### 3. METODOLOGIA

Foi escolhida uma empresa do setor de prestação de serviços de usinagem de peças para a realização do presente trabalho, pois trata-se de um importante setor no que diz respeito a Logística Reversa.

A pesquisa se divide em duas fases. A primeira parte constitui-se de um levantamento bibliográfico dos principais conceitos e práticas que envolvem a logística, a logística reversa com suas implicações. A segunda parte um estudo de caso numa empresa localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul.

Segundo Yin (2010), o estudo de caso envolve variadas áreas distintas que podem ser investigadas com diferentes propósitos de pesquisa e desta forma colaborar com a descrição de fenômenos existentes. O estudo de caso é caracterizado pelo estudo de um ou poucos objetos de maneira a permitir um maior conhecimento deste objeto de estudo.

Assim este trabalho em sua segunda parte envolve um estudo de caso na empresa pesquisada cuja atividade caracteriza-se por ser grande geradora de resíduos sólidos de materiais ferrosos e que se não adequadamente tratados podem gerar grande impacto ao meio ambiente.

O estudo foi realizado durante os meses de abril e maio de 2014 no ambiente da empresa cujo nome não está sendo revelado a pedido dos proprietários da mesma.

## **4. RESULTADOS**

A empresa aqui estudada foi criada em 2007 com a decisão de comprar um torno CNC e prestar serviços de terceirização em usinagem, onde prestavam serviços para 12 clientes. Nos anos de 2008/2009 aconteceu uma crise e a empresa ficou praticamente sem clientes. Após o ocorrido a empresa conseguiu forças para reagir, e gradativamente foi conquistando novos clientes; com mais experiência, conquistou clientes importantes que utilizavam em tempo integral toda demanda de horas/máquina em funcionamento. Com esse crescimento da empresa foi necessário fazer o investimento de compra de mais máquinas com tecnologia mais moderna. Com isso a empresa conquistou um dos maiores e mais importantes clientes da região, que atendem com exclusividade a fabricação das peças de usinagem.

### **4.1 Produtos fabricados**

A empresa realiza a fabricação de vários tipos de peças oriundas do ferro, essas peças são fabricadas e criadas a partir da necessidade de seus clientes, são eles que determinam todas as características das peças, peso, tamanho, formato, e a quantidade necessária para a fabricação das mesmas. A empresa não possui estocagem de peças, ou seja, só é produzido o que é realmente vendido, o que esta na carteira de pedido do cliente.

Na figura 3 está demonstrada a matéria-prima utilizada na usinagem de peças. São tubos de ferro cujo processo produtivo de usinagem irá originar pequenas peças que serão utilizadas em equipamentos de clientes. Os pedidos são atendidos de acordo com as especificações definidas pelos clientes.

Figura 3 – Matéria-prima (tubos de ferro)



Fonte: fornecida pela empresa, 2014.

Nas figuras 4 e 5 podem ser vistas as peças depois de executado o serviço de usinagem de acordo com as especificações definidas pelos clientes.

Figura 4: peças prontas para utilização em implementos agrícolas



Fonte: fornecida pela empresa, 2014.

Figura 5: peças prontas para utilização em implementos agrícolas



Fonte: fornecida pela empresa, 2014.

Os processos produtivos da empresa geram em tempo de alta demanda em torno de 12 toneladas de resíduos por mês, e em baixa demanda em torno de 4 toneladas por mês.

Esses resíduos ficam estocados na própria empresa, onde existe um espaço reservado para esse material. Quando o espaço está com a ocupação máxima é chamada a empresa que realiza a coleta seletiva desse tipo de material. Esta empresa é a Sucatas Floresta, que está

localizada na cidade de Carazinho. A empresa de coleta seletiva emite uma nota fiscal com os respectivos valores e o peso total dos resíduos que vão para o seu devido descarte, que é a siderúrgica, onde o material passa por derretimento e é utilizado como matéria prima para novas utilizações, como no setor de construção civil como ferro de construção entre outros.

Conforme a pesquisa realizada na empresa, a matéria prima, neste caso os tubos de ferro, é fornecida pelo cliente conforme acordo comercial. Para a empresa pesquisada é mais rentável receber a matéria prima do cliente, pois assim não é necessário realizar os processos de compras que envolvem cotações e riscos de variação de valores.

O processo de produção consiste primeiramente em realizar um orçamento de serviços, a pedido do cliente, mediante análise de amostras. A precificação do serviço é cotada através de uma tabela de preços que varia de acordo com o cliente e com a quantidade de peças produzidas..

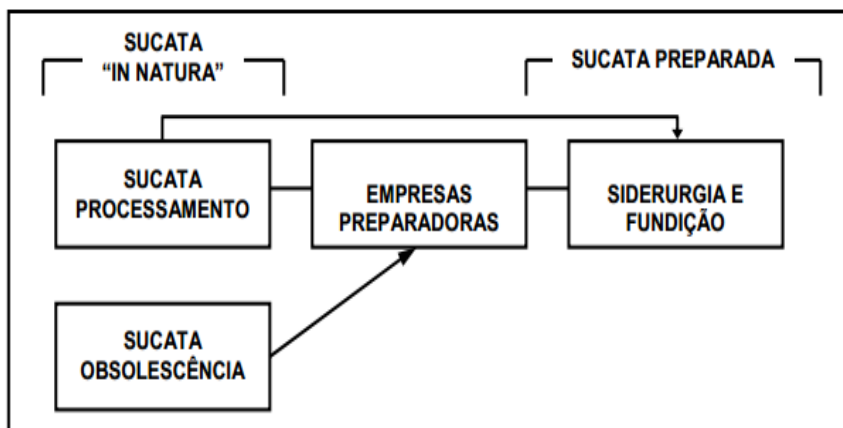
A segunda etapa é o processo de produção, propriamente dito. Utilizando como matéria prima o ferro esse processo é realizado da seguinte maneira:

- o cliente encaminha para a empresa a matéria-prima (os tubos de ferro), onde lá é realizada a sua separação;
- após este processo o ferro passa por cortes, para serem utilizados nas máquinas que produzem as peças e acabamentos finais;
- para cada peça é realizado um processo computadorizado diferente, onde cada máquina recebe as informações das peças que irá produzir: formato, peso, tamanho, quantidade.

Já, o processo de reciclagem dos resíduos de ferro funciona da seguinte forma:

- como esses resíduos em geral estão em sua forma mais pura e limpa, passam por uma esteira para realizar o seu corte;
- após este processo são encaminhados para a esteira que realiza a prensa dos resíduos, para serem encaminhados para a área de depósito;
- quando tiver uma quantidade considerável na área de depósito a empresa pesquisada chama a empresa coletora para o recolhimento.
- a empresa coletora é responsável por dar o destino correto aos resíduos de ferro.

Figura 6: Fluxo de processamento nas empresas preparadoras



Fonte: Ministério de Minas e Energia (MME), 2014



Segundo o MME (2014) no Brasil como no resto do mundo o mercado de sucata de aço é bastante sólido porque a indústria siderúrgica precisa de sucata para fazer um novo aço. Podemos dizer que cada indústria siderúrgica é uma fábrica de reciclagem. No Brasil em 2007 foram produzidos 30,9 milhões de toneladas de aço. Cerca de 8,7 milhões de toneladas de sucatas foram utilizadas para a produção de aço, valor correspondente a 28,2% do novo aço produzido.

O principal mercado associado à reciclagem de aço é formado pelas aciarias, que derretem a sucata, transformando-a em produtos ou novas chapas de aço. O incremento da coleta seletiva desse material estimula o aumento da demanda de empregos e equipamentos de separação, como eletroímãs. Cada tonelada de aço reciclado representa uma economia de 1.140 quilos de minério de ferro, 154 quilos de carvão e 18 quilos de cal. (MME,2014)

Ainda segundo o MME (2014) o Brasil é o segundo maior produtor de minério de ferro do mundo (atrás apenas da China), respondendo por 18% da população total do planeta para esse minério. O ferro também é um dos minerais de maior importância econômica, pois representa 30% da receita das exportações do setor.

Na figura 7 está demonstrado o atual local de armazenamento dos resíduos na empresa pesquisada. Nota-se que o local é inadequado e sujeito às ações do tempo uma vez que não há nenhum tipo de proteção à este lugar. Esses resíduos ficando expostos podem gerar uma possível contaminação do solo ou da água se não forem adequadamente armazenadas até a coleta pela empresa responsável.

Figura 7: Local de armazenagem dos resíduos



Fonte: fornecida pela empresa, 2014.

Como sugestões, desse trabalho, à empresa pesquisada, atendendo a um dos objetivos específicos, temos:

- coletar mais adequadamente os resíduos depois do processo de corte, pois há muita perda nesta coleta;
- organizar carrinhos de coleta juntos às máquinas geradoras do resíduo, uma vez que o material é pesado;
- fazer o fechamento da cobertura onde são armazenados os resíduos de ferro, uma vez que estes ficam em parte aberta sofrendo o impacto da chuva e sol, evitando assim que após a chuva a água contaminada escorra para locais inadequados.
- negociar junto à empresa coletora um cronograma de recolhimento para evitar acúmulos desnecessários na empresa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme a pesquisa realizada, que é focada na logística reversa, reutilização e reciclagem de resíduos de ferros, identificou-se grande importância do tema uma vez que o setor é um importante propulsor de desenvolvimento do país. A reutilização dos resíduos de ferros ou sucata desempenha papel relevante não só por diminuir a extração de matérias primas, mas também para proteção ao meio ambiente e ao ser humano, evitando diversas doenças e contaminações com os devidos cuidados a serem tomados.

A cada ano que passa o número de pessoas e empresas preocupadas com a diminuição de emissão de poluentes, resíduos, e que realizam a logística reversa vêm crescendo gradativamente. É de fundamental importância que mais empresas se engajem nesse processo de logística reversa dando a devida atenção ao meio ambiente.

Existem atualmente várias empresas que são especializadas em realizar a coleta seletiva de inúmeros tipos de resíduos, como é o exemplo da empresa Sucata Floresta da nossa região. Esta empresa é uma das principais responsáveis pela coleta seletiva dos resíduos de ferros entre outros, pois sem a prestação de serviço da mesma, muitas empresas teriam que contratar terceiros de outras cidades para coletar estes resíduos, o que pode acabar ocasionando um custo maior.

Conseguiu-se identificar pontos falhos na armazenagem dos resíduos e com isso sugestões foram feitas para a adequação dos espaços e da forma de armazenamento. Como vimos que a empresa geara até 12 toneladas mês de resíduos nos meses de maior demanda, fica evidenciada a importância do adequado destino a estes resíduos. Desta forma algumas práticas foram sugeridas à empresa, no intuito de que a logística reversa desta sucata possa ser aplicada.

É importante ressaltar que este estudo embora trazendo contribuições, também teve suas limitações em função da empresa não ter ainda o processo de logística reversa bem claro e definido. Outra limitação foi imposta pela empresa que não disponibilizou os valores monetários arrecadados com a venda dos resíduos à empresa coletora. Sugerimos, desta forma, novas incursões de pesquisas uma vez que o tema é atual e relevante. Outras empresas do setor podem contribuir com novos trabalhos de pesquisa.

Para finalizar, é importante alinhar o objetivo geral do trabalho que era “realizar uma análise sobre a logística reversa de ferro e como realizar corretamente o seu descarte sem prejudicar o meio ambiente”, com as evidências coletadas durante a pesquisa. Ficou evidenciado que o descarte adequado, no caso em questão do ferro, só traz benefícios tanto para o meio ambiente quanto para o homem. Desta forma consideramos atingido o objetivo principal do trabalho

## 6 BIBLIOGRAFIA

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. Tradução de Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 2011.

BIAZZI, L. F. **Logística Reversa: o que é realmente e como é gerenciada**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

BRASIL, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Estudo da Reciclagem de Metais no país; relatório técnico 83**. Disponível em:

[http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano\\_duo\\_decenal/estudos\\_consolidados/P57\\_RT83\\_Reciclagem\\_de\\_Metais\\_no\\_Paxs.pdf](http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano_duo_decenal/estudos_consolidados/P57_RT83_Reciclagem_de_Metais_no_Paxs.pdf). Acesso em 18.05.2014.



DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental. Responsabilidade Social e Sustentabilidade.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** 2. ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2009.

MARTINS, Eliseu. **Avaliação de empresas: da mensuração contábil à econômica.** São Paulo: Atlas, 2001.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação.** 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

RAZZOLINI FILHO, Edelvino; BERTÉ, Rodrigo. **O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil.** Curitiba: Ibplex, 2009.

RAZZOLII FILHO, Edelvino; ZARPELON, Márcio Ivanor. **Dicionário de Administração de A a Z.** São Paulo, Jurua, 2005.

YIN, Roberto K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos.** 4.ed. Porto Alegre, Bookman, 2010.