

# Benefícios da logística reversa para a melhoria no processo produtivo

I. M. Lima<sup>1</sup>; E. A. Severo<sup>2</sup>; J. C. F. Guimarães<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Especialista em Engenharia da Produção com Ênfase no Desenvolvimento de Produto e Processo/Faculdade da Serra Gaúcha, 95020-472, Caxias do Sul-RS, Brasil*

<sup>2</sup> *Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de Caxias do Sul, 95070-560, Caxias do Sul-RS, Brasil*

*elianasevero2@hotmail.com*

*(Recebido em 19 de maio de 2013; aceito em 17 de setembro de 2013)*

Atualmente as empresas deixam de lucrar mais por não utilizarem seus produtos devolvidos como instrumentos para melhorarem seus processos produtivos, reduzirem reclamações de campo e índices de devolução. A implementação da metodologia de logística reversa propicia à empresa controle sobre os desperdícios causados pelo sucateamento de produtos devolvidos, seja pelo cumprimento da vida útil do mesmo ou por falha na função para a qual foi projetado, impactando diretamente nos resultados organizacionais. Realizar uma rede reversa, primando para a redução dos impactos negativos de seus produtos ao meio ambiente, antecipando-se as pressões que possam surgir e procurando adaptar-se as novas condições do mercado competitivo, pode tornar-se uma importante estratégia de negócios. Este estudo tem como objetivo apresentar os benefícios ocasionados pela melhoria do processo produtivo, através da aplicação da logística reversa, em empresa do setor de plásticos. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, mediante um estudo de caso. Os benefícios ocasionados pela logística reversa aliados a melhoria no processo trataram-se da redução de custos, dos refugos ocasionados pelo manuseio inadequado ou arranhões, pois os processos foram corretamente mapeados e os procedimentos formalizados. Coerentemente ressalta-se que houve aumento da confiabilidade dos processos, facilitando os gestores a acessar importantes informações para a tomada de decisão, bem como a contribuição para a operação logística dentro da organização, seja pelo seu potencial econômico, como pela sua importância para a preservação do meio ambiente, visando uma imagem institucional ligada a sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Logística Reversa; Reaproveitamento; Indústria de Plásticos.

## Benefits of reverse logistics to improve the production process

Currently companies fail to profit more by not using their products returned as instruments to improve their production processes, reduce complaints and field return rates. The implementation of reverse logistics methodology provides the company control over the waste caused by the scrapping of returned products is the fulfillment of the useful life or failure function for which it was designed, directly impacting on organizational outcomes. Performing a reverse network, striving to reduce the negative impacts of its products on the environment, anticipating the pressures that may arise and trying to adapt the new competitive market conditions, may become an important business strategy. This study aims to present the benefits brought about by the improvement of the production process through the application of reverse logistics company in the plastics industry. This is an exploratory and descriptive, using a case study. The benefits brought about by the allies reverse logistics process improvement were treated to reducing costs, the waste caused by improper handling or scratches because the cases were correctly mapped and formalized procedures. Accordingly points out that increased reliability of processes, facilitating managers to access important information for decision making, as well as the contribution to the logistics operation within the organization, both for its economic potential, as its importance for the preservation environment, seeking an institutional image linked to environmental sustainability.

Keywords: Reverse Logistics; Reuse; Plastic Industry.

## 1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem sofrendo impactos ambientais gerados pelas atividades industriais, desde os primórdios da Revolução Industrial. Os impactos são percebidos atualmente em nível

mundial, a poluição, o aquecimento global, a alteração no ciclo das chuvas, dos ventos e no nível dos oceanos vem agravando a problemática ambiental. Contudo, entre os diversos impactos causados ao meio ambiente, um está relacionado com o descarte dos resíduos plásticos, pois normalmente levam muitos anos para sofrerem degradação espontânea e, quando incinerados, produzem gases tóxicos [26]. A crescente utilização desse material vem agravando os problemas ambientais, prejudicando, inclusive, o tempo de vida útil dos aterros sanitários [10]. No entanto, as organizações podem utilizar metodologias eficientes e mais limpas que visam o menor impacto ambiental [14; 21], assim como o reaproveitamento dos resíduos, através da reciclagem, considerando-se o imenso valor potencial dos plásticos e as implicações dos desperdícios e poluição decorrentes da não utilização desses resíduos.

A implementação da metodologia de logística reversa propicia à empresa controle sobre os desperdícios causados pelo sucateamento de produtos devolvidos, seja pelo cumprimento da vida útil do mesmo ou por falha na função para a qual foi projetado, impactando diretamente nos resultados da empresa [19; 1; 7]. Neste contexto, o principal benefício pode ser mesurado através do monitoramento dos custos com sucateamento dos produtos, que pode diminuir consideravelmente se comparado com uma sistemática de descarte convencional sem a adoção do método reverso.

Não se pode deixar de citar o impacto ambiental positivo que a aplicação da logística reversa pode resultar, com reflexos na comunidade em que a indústria está inserida e principalmente na visão dos clientes cada vez mais preocupados com projetos ambientalmente sustentáveis.

Atualmente, existe nas organizações um rígido controle sobre a saída da matéria-prima em relação ao produzido. Mas o que retorna após a utilização pelo cliente, nem sempre existe controle ou tratativa similar. No cenário mundial a preocupação com a maximização do uso das matérias-primas tem crescido e sido alertada de forma pulverizada, porém bem captada pelas empresas que sentem esta necessidade não pela possível falta, mas principalmente pelos percentuais de participação no preço do produto final.

Neste contexto, as empresas tiveram que se adaptar, melhorar a qualidade, reduzir custos e paralelamente buscar novos mercados fora das suas fronteiras. Esta busca por sua vez cresceu pela ameaça que todos os países sofreram mutuamente pela globalização. Nesta disputa comercial todas as oportunidades de superar seu concorrente devem ser exploradas. Sendo a matéria-prima participante permanente no custo do produto, bem como o foco para a utilização de seu potencial intelectual para melhorias, pois além das perdas que ocorrem pré-produção e durante a produção, há a pós-produção que também contribuem para elevação do custo do produto.

Perante o exposto, o objetivo geral deste estudo é apresentar os benefícios ocasionados pela melhoria do processo produtivo, através da aplicação da logística reversa, em uma empresa do setor de plásticos, de médio porte, com aproximadamente 317 funcionários, localizada no sul do Brasil. Para tanto, se apresentará a antiga e elevada geração de desperdício com o sucateamento das peças, o desperdício de grande número de insertos metálicos, que são descartados sem qualquer destinação ao mercado secundário, os ganhos iniciais com a implantação desta e, posteriormente, após isto seu uso como fonte para melhoria no processo produtivo.

Além desta seção introdutória, o artigo está organizado nas seguintes seções: referencial teórico, abordando os temas inerentes à logística reversa e a melhoria do processo produtivo; metodologia empregada; estudo de caso; resultados e discussões; e, considerações finais.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Logística Reversa**

Primeiramente, o conceito de Logística estava ligado às atividades militares, pois lidava com a distribuição de munições, alimentos, remédios entre outros suprimentos para as tropas, denotando a preocupação para que nada disso faltasse nos locais de batalha. Atualmente, a logística é vista como parte do processo de gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento de produtos, serviços e as informações

relacionadas, desde o ponto de origem até ponto de consumo, de modo a atender às necessidades dos consumidores, de forma eficiente e eficaz [5;22].

O fluxo dos produtos escoados para o mercado consumidor tem crescido gradativamente. Neste sentido, alguns dos produtos fornecidos aos clientes necessitam retornar ao ciclo produtivo para que sejam tomadas as providências no sentido de reaproveitá-los no processo, reparando-os e devolvendo-os aos clientes, recolhendo-os por questões ambientais ou simplesmente dando-lhes um descarte apropriado. Neste cenário, muitos produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados [13]. Nota-se que se esses produtos forem descartados sem qualquer cuidado, acabam poluindo o meio ambiente impactando, na qualidade de vida das pessoas.

A logística reversa pode ser entendida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações correspondentes, de retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meios de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros [15].

Coerentemente, a logística reversa passou a ser vista como ferramenta estratégica para a tomada de decisões. O recurso reciclagem ou recuperação é utilizado pelas empresas principalmente para controle dos desperdícios dos insumos e aproveitamento do valor agregado ao produto durante o fluxo do processo. O foco desta reutilização ou reprocessamento pode ser o produto devolvido, principalmente quando as causas das devoluções são problemas de qualidade da própria organização ou substituição em garantia ao cliente, gerada pelo não atendimento às especificações.

A organização pode alcançar vantagens competitivas com o gerenciamento da cadeia logística, como redução nos custos e a maior agilidade na entrega de seus produtos, pois a preocupação com os fatores ambientais legais intensificou-se com o passar dos anos. Para tanto, o investimento na minimização dos danos imediatos que a atividade possa causar na comunidade, através de ações que denotam responsabilidade social corporativa, é fundamental para o alcance da sustentabilidade ambiental [10; 15].

Consoante isso, realizar uma rede reversa em função do interesse da empresa em ganhar imagem corporativa, protegendo a sociedade dos impactos negativos de seus produtos ao meio ambiente, antecipando-se as pressões que possam surgir, assim como adaptarem-se as novas condições do mercado competitivo, onde o marketing ambiental se torna uma estratégia empresarial, é fundamental para a competitividade das organizações [15; 1]. Neste sentido, as empresas devem adequar seus produtos ou o controle da matéria prima e seus componentes, de modo a diminuir o impacto ao meio ambiente, com ganhos competitivos com o reforço da imagem corporativa e ética empresarial.

A procura de práticas ecologicamente corretas torna-se, uma oportunidade ou uma ameaça, cabendo aos gestores à responsabilidade necessária para planejar e agir estrategicamente, contemplando assim, a tão propagada necessidade das empresas agregarem valor a suas ofertas perante os competidores [20; 3]. Para que os recursos naturais limitados não sejam extintos, as organizações devem preservar o meio ambiente por meio de processos alternativos, tais como a logística reversa, bem como da utilização consciente dos recursos existentes.

## **2.2 Melhoria do Processo Produtivo**

A melhoria contínua é o grande desafio para os dos programas de qualidade e produtividade [11]. A melhoria contínua pode ser entendida como a busca pela perfeição, sendo essa, fazer corretamente o trabalho certo, resultando em um processo dentro do esperado [12], esta pode ser operacionalizada nas empresas por meio do *kaizen*, que é definido como melhoramento contínuo, sendo que este tem por objetivo a promoção de melhoramentos sucessivos e constantes, ou seja, mais e menores passos de melhoramento incremental [24; 22], pois pequenas mudanças podem resultar em grandes mudanças na qualidade e na produtividade, que muitas vezes são realizadas por meio de pequenos grupos que trabalham em equipes, discutindo

problemas específicos, para coletar e analisar dados, tomando decisões de forma conjunta, além de documentar e melhorar processos [18; 16].

A melhoria contínua dos processos é uma prática utilizada por diversas organizações com o objetivo de agregar competitividade sustentável às suas rotinas, por meio da redução de custos, melhoria na qualidade do produto e processo, entretanto, nem sempre os resultados obtidos são os esperados e boa parte das falhas pode ser atribuída à falta de uma infraestrutura, comportamentos e práticas adequadas da empresa [4]

O gerenciamento dos processos empresariais deve concentrar-se tanto na melhoria contínua quanto nas metodologias de modificação, envolvendo *benchmarking*, reestruturação do processo, melhoria focalizada, novo desenho do fluxo do processo, inovação do processo e custo baseado na atividade [12]. Neste sentido, a prática de logística reversa caracteriza-se em uma inovação incremental de processo para a empresa, através da melhoria do processo produtivo, pois utiliza a observância de *benchmarking* de empresas que já demonstraram sucesso na sustentabilidade ambiental e econômica.

### 3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em empresa de médio porte do setor de plásticos na região sul do Brasil. A organização terá a sua identidade preservada por questões estratégicas, sendo denominadas neste estudo por Empresa Alfa. O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e descritiva. É exploratória, pois visa proporcionar aos pesquisadores uma maior familiaridade com o problema em estudo. Este esforço tem como meta tornar um problema complexo mais explícito [17; 23]. É descritiva, uma vez que a pesquisa buscou descrever a realidade como ela é, sem se preocupar em modificá-la [9; 6; 8].

Esta pesquisa utilizou como escopo o estudo de caso, pois trata da investigação de fenômenos em uma mesma organização, em um determinado período de tempo. O estudo de caso abrange um questionamento empírico que investiga um fenômeno contemporâneo com seus contextos de vida real, quando as fronteiras entre o fenômeno e contexto não são claramente evidentes, e nos quais múltiplas fontes de evidência são usadas [25].

A coleta de dados ocorreu por meio da realização de entrevista semiestruturada, observação participante e análise de documentos. A técnica de entrevista foi adotada por ser uma forma de levantamento de posição que conduz os entrevistados a exporem suas percepções a respeito das situações, fenômenos e problemas associados ao objeto de pesquisa mediante o diálogo com o entrevistador [17].

Durante o processo de coleta de dados foi entrevistado o gerente de produção, responsável pela área de logística e a área da qualidade. A entrevista ocorreu no mês de janeiro de 2011. O tempo médio da entrevista foi de aproximadamente 35 minutos.

A análise de dados foi realizada de forma a agrupar os resultados por tópico de estudo, o que garantiu um alinhamento das percepções dos entrevistados sobre cada tópico, representando assim, o perfil da organização como um todo sobre o tema investigado. Além das entrevistas, foi realizada a observação das operações da empresa, viabilizando assim, a confirmação das respostas obtidas durante as entrevistas e uma melhor compreensão do caso em estudo.

O método utilizado para análise e interpretação dos dados, se deu de acordo com a Análise de Conteúdo. A análise de conteúdo consiste em elementos que permitem a apreciação das comunicações e fornecem informações suplementares [2]. Neste contexto, as categorias de análise tratam-se de: i) melhorias do processo produtivo; ii) implementação da logística reversa; e, iii) benefícios ocasionados pela logística reversa.

#### 3.1 Estudo de Caso

A Empresa Alfa foi fundada em 2000 e está localizada no sul do Brasil, possui uma área de 10.000,00 m<sup>2</sup>. Trata-se de uma empresa de capital fechado com fins lucrativos, atuante no setor de plásticos. Sua principal atividade é a fabricação de peças plásticas reforçadas em fibra de vidro (PRFV) e no processo de *Vaccum forming* utilizando chapas extrudadas no material ABS (acrilolitrila, butadieno, estireno), tais como: painéis de instrumentos, tetos externos, frentes e

traseiras externas, para-choques dianteiros e traseiros, grades dianteiras, acabamentos de interiores e outros, para a área automobilística, neste caso, implementada para as carrocerias de ônibus rodoviários e urbanos para transporte de passageiros. Atualmente a empresa conta com 317 funcionários que atuam em dois turnos de trabalho.

Seguindo o fluxo natural do planejamento estratégico, a empresa Alfa volta à atenção para o seu interior, analisando suas forças e fraquezas, permitindo determinar as estratégias internas como um meio de estabelecimento do propósito organizacional em termos de objetivos de longo prazo, programas de ação e prioridades de alocação de recursos. Por outro lado, a questão da sucata somente é estratégica no período que ela é uma ameaça produtiva e, principalmente, financeira. Além disto, ela será tratada somente quando se destaca negativamente. Consoante isso, a gestão trabalha não somente por metas, mas pela preservação da matéria-prima e redução de sucatas, visando benefícios de curto e longo prazo.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

##### **4.1 Histórico do desperdício e melhorias necessárias para o processo produtivo**

Até o ano de 2010, a empresa Alfa convivia com falhas no processo, que permitiam entregar o produto ao cliente na condição liberada pelo controle de qualidade, o qual inicialmente atendia os padrões de qualidade mínimos definido. Porém, durante o uso pelo cliente por necessidade ou desejo deste, efetuavam-se modificações que nem sempre eram bem sucedidas, e que quando fracassadas faziam com que o produto retornasse ao seu ponto de partida.

O produto devolvido acumulava-se por vezes, mantido em condições irregulares, e aguardava uma avaliação relativa ao reaproveitamento, mas por não existir uma área específica para esta atividade, muitas vezes permanecia jogado nos pátios da empresa (Figura 1).

Havendo disponibilidade do produto devolvido no estoque, este era imediatamente enviado ao cliente mantendo o ciclo descrito. A Tabela 1 apresenta em valores a participação destas perdas nos períodos de 2010 e 2011 quando se decidiu atuar sobre a situação problema, buscando revertê-la.



*Figura 1: Peças sucateadas após devolução*

Tabela 1: Participação em reais e percentual dos refugos em 2010 e 2011

Sucateamento de materiais				
	2010		2011	
	Valor	%	Valor	%
Refugos de termoformagem	R\$110.670,00	11,52	R\$209.033,00	12,66
Refugos de acabamento	R\$236.592,00	27,43	R\$405.114,00	24,54
Refugos gerados na movimentação	R\$134.778,00	14,02	R\$217.988,00	13,21
Peças devolvidas das linhas e refugadas	R\$451.968,00	47,03	R\$818.535,00	49,59
Total anual	R\$961.026,00	100,00	R\$1.650.670,00	100,00

O crescimento das mesmas causas de devolução no período de um ano se deve também ao crescimento da demanda da linha de Montagem. No entanto, os valores elevados foram os principais motivadores para justificar a mudança necessária.

Após avaliação da Gestão da Unidade dos dados apresentados em comparativo com o incremento do volume de produção do período de 2010 para 2011, quando em 2010 produzia-se 10 carrocerias por dia, já em 2011 tinha-se 15 carrocerias por dia, identificou-se a clara existência de um problema carente de solução, uma vez que o nível de produção aumentou 50% e o de sucateamento quase 72%. Diante desta necessidade a área da qualidade realizou uma análise dos motivos de sucateamento, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Avaliação dos sucateamentos de produtos devolvidos

Avaliação dos sucateamentos de produtos devolvidos	
Peças com dano e componentes irre recuperáveis	4,15%
Peças devolvidas com arranhões originados no manuseio e recuperáveis	12,80%
Peças quebradas irre recuperáveis, porém com componentes recuperáveis	20,12%
Peças devolvidas com arranhões irre recuperáveis, porém com componentes bons	28,71%
Peças quebradas, porém recuperáveis	34,22%

Os responsáveis pela área identificaram a inexistência de um setor que recupere os produtos com possibilidade de tal operação, uma vez que no mínimo 50% dos valores sucateados poderiam ser revertidos em redução de gastos com aquisição de materiais, reaproveitando os materiais dos produtos defeituosos. Contudo, os outros quase R\$ 800.000,00 anuais permitiriam, ainda custear a construção de uma área, aquisição de equipamentos e contratação de uma equipe para recuperar e/ou separar componentes para reutilização na linha de produção.

#### 4.2 Implementação da logística reversa

Para a implementação da logística reversa houve a análise da viabilidade financeira da implantação de uma área onde se efetuem as atividades: i) receber e segregar os produtos devolvidos; ii) avaliar e manter registro dos motivos das devoluções; iii) consertar os produtos que são possíveis de tal ação; iv) retirar os componentes dos produtos que não podem ser consertados; e v) proceder os tramites necessários com os componentes retirados para que possam ser reutilizados.

Neste contexto, a empresa Alfa construiu uma área de aproximadamente 500m<sup>2</sup> para acondicionar os produtos e peças devolvidas, contratando uma equipe para cada turno de trabalho (diurno e noturno) composta por um inspetor da qualidade, dois reparadores de produtos e dois separadores de componentes, além de equipamentos necessários à área.

Entre o período de estudos e a definição da implantação da área de logística reversa e sua consolidação funcional, passaram-se oito meses, sendo que a área está operando plenamente desde setembro do ano de 2011. Naquele ano após os primeiros ganhos e tabulação dos primeiros registros satisfatórios apresentam-se as seguintes informações, conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Resultados da área de logística reversa

Resultado anual da área de logística reversa		
Tipo de refugo	Refugado	Recuperado
Refugos de termoformagem	R\$52.418,00	R\$144.033,00
Refugos de acabamento	R\$60.402,00	R\$308.028,00
Refugos gerados na movimentação	R\$10.032,00	R\$318.046,00
Peças devolvidas das linhas e refugadas	R\$373.824,00	R\$417.721,00
Total anual	R\$496.676,00	R\$1.187.828,00

Satisfazendo inicialmente o investimento na área de logística reversa, questionou-se ainda o elevado valor de peças devolvidas da linha e refugadas, bem como os motivos que ainda permaneciam gerando refugos com reaproveitamento dos componentes. Consoante isso, em um segundo momento de estudos buscou-se conhecer através dos registros aliados as observações dos inspetores da qualidade os principais produtos que ainda geravam refugos e/ou necessitavam de recuperação. Tornou-se possível identificar que a maior causa de devolução foi devido ao manuseio inadequado, e esta causa somada à outras inconformidades, resulta em mais de 45% das peças danificadas, que não possibilitam recuperação. Superando 54 % das não conformidades, entre as quais estão as peças recuperáveis, originadas por arranhões e/ou por manuseio inadequado.

A sustentabilidade da área de logística reversa mostrou-se consolidada, porém observou-se que continuavam chegando peças à área produtos danificados, sendo que 89,45% advinham de danos reparáveis, ocasionados por manuseio inadequado ou arranhões.

Acompanhando o processo desde a liberação destes produtos até sua efetiva entrega, obteve-se forte impacto quando se visualizou que estas eram as peças de maior valor agregado e que seu processo não recebia o cuidado devido, alimentando-se um círculo vicioso que era amenizado pela área de logística reversa, mas que tinha seu processo preservado até aquele momento.

Vale destacar que a grande maioria dos produtos tem como característica: i) alto valor agregado em seu custo de produção e entrega; ii) componentes de alto valor em sua produção e montagem; iii) são produtos que destacam seus atributos pela percepção visual, portanto requerem elevado cuidado no manuseio e transporte.

Com reconhecimento da fragilidade do processo logístico, que liga a produção do produto até a montagem, ações de ajustes foram realizadas, para aumentar a confiabilidade e garantia da integridade dos produtos. A tratativa em conjunto das áreas de produção, processos e logística, foi fundamental para a correção do processo. Realizada uma reunião entre as áreas de qualidade, logística e gabaritos, definiu-se a construção de dispositivos logísticos, adequados para o transporte dos produtos, tanto para a alimentação, como para a logística reversa. Para tanto, procedeu-se a construção e utilização dos dispositivos mostrados nas Figuras 2 e 3.



*Figura 2: Dispositivo de transporte para os chapéus*



*Figura 3: Dispositivo adequado para transporte de painéis*

Ainda como melhoria adicional obteve-se o ganho ergonômico uma vez que os produtos nos dispositivos eliminaram o uso de mão-de-obra no transporte, sendo que este passou a ser realizado com empilhadeira. Vale ressaltar que esta melhoria no processo de transporte, reduziu a níveis mínimos, o dano de produtos no percurso entre liberação para entrega e utilização final, conforme exhibe as Tabelas 4 e 5.



Tabela 4: Resultados após melhoria no processo

Resultados da área de logística reversa após melhoria no processo				
Tipo de refugo	2010		2011	
	Valor	%	Valor	%
Refugos de termoformagem	R\$ 47.315,00	10,10	R\$ 44.488,00	33,79
Refugos de Acabamento	R\$ 61.024,00	13,02	R\$ 51.112,00	38,82
Refugos gerados na movimentação	R\$ 14.842,00	3,17	R\$ 3.671,00	2,79
Peças devolvidas da linha e refugadas	R\$ 345.515,00	73,72	R\$ 32.399,00	24,61
Total anual	R\$ 468.696,00	100	R\$ 131.670,00	100

Tabela 5: Resultado da área de logística reversa em 2011

Resultado anual da logística reversa após melhorias no processo		
Tipo de refugo	Refugado	Recuperado
Refugos de termoformagem	R\$ 44.488,00	R\$ 115.017,00
Refugos de Acabamento	R\$ 51.112,00	R\$ 214.119,00
Refugos gerados na movimentação	R\$ 3.671,00	R\$ 5.127,00
Peças devolvidas da linha e refugadas	R\$ 32.399,00	R\$ 1.113,00
Total anual	R\$ 131.670,00	R\$ 335.376,00

A melhoria no processo beneficiou diretamente a unidade com a redução dos valores anteriormente refugados e indiretamente a área de logística reversa que com a redução de atividade da desmontagem e recuperação de componentes, antes efetuada com equipes em dois turnos, necessitou somente um turno para tal, possibilitando redirecionamento daquela mão-de-obra na produção.

## 5. CONCLUSÃO

A temática relacionada à logística reversa tem sido discutida no meio acadêmico e empresarial como forma de entender os processos internos e externos de movimentação, transporte, alocação, disposição final e tratamento dos produtos ao longo da cadeia produtiva, nos diferentes estágios desde a aquisição da matéria-prima até o pós-consumo. Embora a indústria de transformação tenha desenvolvido técnicas eficientes de produção, ainda há espaço para melhoria e a redução de perdas.

Neste sentido, o artigo relatou algumas melhorias no processo de movimentação, transporte, disposição final e tratamento de produtos defeituosos, que resultaram em ganhos significativos para a empresa por meio da logística reversa. Entre os ganhos está a redução de sucateamento, que inicialmente era de R\$1.650.670,00 passando para R\$131.670,00 no período de dois anos. Este ganho correu através de estudos da situação atual e da aplicação de conceitos da logística reversa dentro do processo.

Para este projeto de logística reversa a empresa realizou os estudos de viabilidade econômica, considerando os investimentos necessários, o tempo de retorno deste investimento e os ganhos tangíveis com as mudanças. E, entretanto, deve-se salientar que a alteração do processo logístico provocou ganhos intangíveis expressos no envolvimento e mudança da cultura dos operadores de produção, pois em processos de manufatura que envolve a habilidade das pessoas é fundamental o comprometimento dos operadores em relação aos resultados.

Os benefícios ocasionados pela melhoria no processo, aliados a implementação da logística reversa, trataram-se da redução de custos, dos refugos ocasionados pelo manuseio inadequado ou arranhões, pois os processos foram corretamente mapeados e os procedimentos formalizados a fim de se obter a garantia destes. Coerentemente, a logística reversa proporcionou o aumento da confiabilidade dos processos, facilitando aos gestores acessar importantes informações para a tomada de decisão. Destaca-se o fato de que a logística reversa contribuiu para a operação logística dentro da organização, seja pelo seu potencial econômico, como pela sua importância para a preservação do meio ambiente, visando uma imagem institucional ligada à sustentabilidade ambiental. Outros benefícios indiretos da logística reversa estão associados à melhoria ergonômica e a satisfação dos colaboradores.

A implementação da logística reversa ocasionou à empresa controle sobre os desperdícios causados pelo sucateamento de produtos devolvidos, impactando transversalmente nos resultados da empresa [19; 1; 7]. Estes achados ressaltam que para alcançar vantagem competitiva, torna-se necessário que as organizações maximizem seu retorno, ao mesmo tempo que desenvolvem progressos em relação à implementação de práticas ambientais nos negócios [5; 10; 14; 20; 21].

A relevância da proposta deste estudo está no fato de que os achados da pesquisa propiciarão à comunidade acadêmica e aos profissionais das áreas afins, uma melhor compreensão em torno da logística reversa aplicada na melhoria do processo produtivo.

Por fim, destacam-se as limitações deste estudo, no que se refere a sua capacidade de generalização, visto que foi explorada a visão de uma organização. Por conseguinte, sugere-se a realização de estudos complementares que contribuam com temática estudada, demonstrando sua importância perante a gestão organizacional, bem como, uma análise mais abrangente, avaliando a logística reversa aplicada diretamente a outras empresas de uma determinada região, finalizando, estudos que enfoquem a comparação entre regiões, setores, cadeias ou até mesmo percepções entre diversos atores inseridos nesse contexto.

- 
1. ÁLVAREZ-GIL, M. J.; BERRONE, P.; HUSILLOS, F. J.; LADO, N. Reverse logistics, stakeholders' influence, organizational slack, and managers' posture. *Journal of Business Research*, v. 60, n. 5, p. 463-473, 2007.
  2. BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2004.
  3. BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. *Administração estratégica e vantagem competitiva*. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2007.
  4. CARETA, C. B. *A prática de medição de desempenho no processo de melhoria contínua de empresas do setor de bens de capital agrícolas*. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – ENEGEP, XVI, 2009, Bauru.
  5. COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply chain management: more than a new name for logistics. *The International Journal of Logistics Management*. v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.
  6. CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
  7. DU, F.; EVANS, G. W. A bi-objective reverse logistics network analysis for postsale service. *Computers & Operations Research*, v. 35, n. 8, p. 2617-2634, 2008.
  8. GIBBS, G. *Análise de dados qualitativos*. Porto Alegre: Bookman, 2009.
  9. GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
  10. GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODOSIO, A. S. S. Estrutura da cadeia reversa: caminhos e descaminhos do PET. *Produção*. v. 16, p. 429-441, 2006.
  11. GUIMARÃES, J. C. F.; SEVERO, E. A.; PEREIRA, A. A.; DORION, E. C. H.; OLEA, P. M. Inovação no processo e melhoria contínua em uma indústria de plásticos do polo moveleiro da serra gaúcha. *Sistema & Gestão*, v.8, n.1, p. 34-43, 2013.
  12. HARRINGTON, J. *Aperfeiçoando processos empresariais*. São Paulo: Makron Books Editora, 1993.
  13. LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In: FLEURY, P.F.; FIGUEIREDO, K.; WANKE, P. (Org.) *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2003.

14. LEE, K-H. Why and how to adopt green management into business organizations? The case study of Korean SMEs in manufacturing industry. *Management Decision*, v. 47, n. 7, 2009.
15. LEITE, P. R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo, Prentice Hall, 2003.
16. LIKER, J. K. *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
17. MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
18. MARTIN, J. *A grande transição*. São Paulo: Ed. Futura, 1998.
19. MINNER, S. Strategic safety stocks in reverse logistics supply chains. *International Journal of Production Economics*, v. 71, n. 1, p. 417-428, 2001.
20. PORTER, M. E.; LINDE, C. V. D. Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review*, v. 73, n. 5, p. 120-134, sep./oct. 1995.
21. SEVERO, E. A.; DORION, E ; OLEA, P. M ; CAMARGO, M. E ; NODARI, C. H ; CRUZ, M. R. Cleaner production: cases of the metal-mechanic automotive Cluster of Serra Gaúcha, Brazil. *African Journal of Business Management*, v. 6, p. 10232-10237, 2012.
22. SLACK, N. L.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
23. VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
24. WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
25. YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
26. ZANIN, M.; MANCINI, S. D. *Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*. São Carlos: Edusfcar, 2004.