



Logística reversa no setor metalúrgico: um estudo exploratório na empresa Forjasul

Vanessa Bolico da Silva (Universidade de Passo Fundo) vanessab-silva@hotmail.com
Micheline Machado Teixeira (Universidade de Passo Fundo) 109169@upf.br

Resumo:

Este estudo analisa a inserção da logística reversa na empresa Forjasul, localizada na cidade de Canoas, Rio Grande do Sul, mais especificamente no setor de fundição e forjamento. Busca encontrar os pontos positivos para a utilização da logística reversa. Consiste em uma pesquisa exploratória qualitativa de campo. Considerou-se três fatores, ambiental, econômico e imagem, e com relação aos meios de investigação optou-se pela aplicação de questionário semiestruturado e entrevista direta com o gestor responsável e alguns funcionários, também analisou-se documentos da empresa. Os resultados pertinentes a este estudo mostram que a logística reversa neste segmento torna-se um aliado para a empresa, uma vantagem competitiva, primeiramente economiza-se matéria prima, posteriormente com relação à questão ambiental e normas legais. O uso da matéria prima é fortemente planejado e controlado de forma correta em todo o processo, onde o material que não foi utilizado retorna ao início do processo. Também se observa a possibilidade de recompra de peças no mercado, destinando de forma correta o material já fundido. Os produtos considerados fora da norma especificadora retornam ao início do processo onde são novamente fundidos e incorporados ao processo como matéria prima secundária.

Palavras chave: Logística reversa, Indústria metalúrgica, Vantagem competitiva.

Reverse logistics in the metallurgical sector: an exploratory study in Forjasul company

Abstract

This study analyzes the inclusion of reverse logistics in Forjasul company, located in pipes, Rio Grande do Sul, specifically in casting and forging industry. Search to find the positives for the use of reverse logistics. It consists of a qualitative exploratory research field. It considered three factors, environmental, economic and image, and with respect to research means we opted for the application of semi-structured questionnaire and direct interview with the responsible manager and some employees also analyzed company documents. The relevant results of this study show that the reverse logistics in this segment becomes an ally to the company a competitive advantage, first saves up raw material, then with respect to environmental issues and legal norms. The use of raw materials is strongly planned and controlled properly throughout the process, where the material that was not used

returns to the beginning of the process. Also notes the possibility of repurchase parts on the market and is designed correctly the already melted material. Products considered outside the norm specifically returns to the beginning of the process and is remelted and incorporated into the process as secondary raw materials.

Key-words: Reverse logistics, Metallurgical industry, Competitive advantage.

1 Introdução

O segmento de forjamento e fundição segundo Siegel (2009) apresenta uma relação direta com o nível de desenvolvimento industrial de determinado país. É considerado básico na maioria das cadeias produtivas, quando este segmento avança considera-se como indicador de crescimento industrial. Já a logística reversa estuda os canais de distribuição reversos com o controle de fluxos de produtos fabricados pelas empresas, agregando valor ambiental, legal e econômico, contribuindo com o meio ambiente e o conceito de sustentabilidade dentro das empresas (LEITE, 2014). Este processo inverso está relacionado ao início da cadeia de suprimentos, no consumo, controlando e planejando as atividades que se relacionam a resíduos, acabamento de produtos e destinação a reciclagem.

Nesta perspectiva estes dois setores poderão ser considerados recicladores, uma vez que podem utilizar matéria prima já descartada, sucatas, por exemplo, que é incorporada novamente ao processo de produção como matéria prima acarretando em benefícios para o meio ambiente a extração de minerais de minério do solo é diminuída, assim como outros elementos da natureza, os recursos com relação à utilização de energia que seria utilizado no processo também são economizados.

De fato a de se considerar o destaque que a logística reversa oferece para as empresas de segmentos distintos principalmente pelo valor monetário que ela significa a competitividade propriamente dita além do fator ambiental e social que define a imagem corporativa da empresa no mercado perante a sociedade. A logística reversa engaja-se em cuidar do produto final após o término de sua vida útil, ou seja, quando este é descartado pelo consumidor, a principal tentativa deve ser a reutilização do mesmo, na busca por diminuir os custos e principalmente impactos no meio ambiente. As principais motivações para as empresas utilizarem a logística reversa são: imagem, legislação, competitividade, ganhos econômicos, recuperar seus ativos e responsabilidade ambiental. A certa pressão por parte dos consumidores a empresas sustentáveis e ambientalmente corretas, também por parte do governo que com suas leis cada vez mais rigorosas, neste sentido destaca-se a fundamentalidade da logística reversa.

O principal objetivo deste estudo é analisar dentro do setor de forjamento e fundição na empresa Forjasul, o processo de logística reversa, a empresa localiza-se na cidade de Canoas, Rio Grande do Sul, como objetivo secundário identificar como se deu a implementação deste processo nestes setores. Para atender objetivos foi necessário identificar os pontos positivos da logística reversa. No segmento industrial metalúrgico há pouca prática da logística reversa destaca-se assim a importância deste estudo e justificativa.

2 Fundamentação teórica

2.1 As empresas e a logística reversa

Para diversas empresas a logística reversa assume um papel fundamental e traz ganhos significativos, busca tratar as atividades locomoção e armazenamento desde a compra desta matéria prima até o consumo final. As atividades da logística se compõem pelo transporte, estoque interno e processo de pedidos definidas por BALLOU (2014). A velocidade com que os produtos são descartados aumentou e em contrapartida a uma diminuição da vida útil

destes e a dificuldade de se encontrar canais reversos para produtos já utilizados estruturados e organizados acaba provocando um desequilíbrio entre o que é descartado e o que é reaproveitado. Gomes e Ribeiro (2010) afirmam que a logística reversa tem como finalidade a eficiente execução de recuperar produtos, como propósito a redução e a maneira como os produtos estão dispostos e o gerenciamento de resíduos tóxicos e não tóxicos, como demonstra a figura Figura 1.

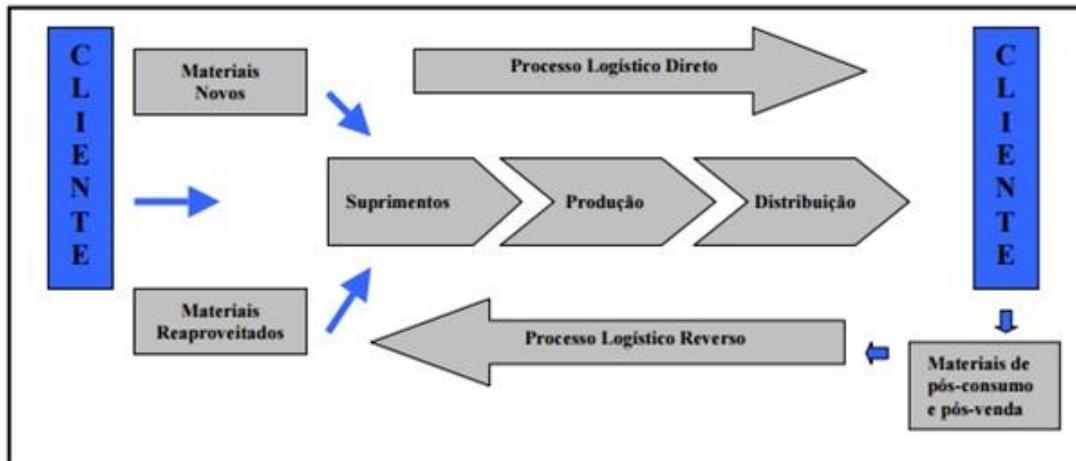


Figura 1 – Processo logístico reverso
Fonte: Roggers & Tibben-lemcke, 2005.

Segundo Stock (2011), o material reutilizado enquanto produto primário ou secundário para nova fabricação é o maior ponto positivo para que as organizações enfoquem na parte de responsabilidade ambiental e ecológica. O processo de reciclar na indústria destaca-se como o processo de reaproveitar os materiais na fabricação, ligas como os plásticos, metais, vidros e diversos outros, reciclar relaciona-se de forma direta a impactos ambientais. Segundo Dowlathshahi (2013), há empresas que consideram como gestor de escória apenas a logística reversa, não de forma positiva no sistema da fábrica, porém outras empresas conseguem analisar de outra maneira, como um retorno financeiro para a organização.

Para Fleury (2012), as motivações para adoção da logística reversa são três, ambientais, legais e financeiras. Ainda segundo o autor as ambientais relacionam-se a desenvolver-se de maneira sustentável, onde acabam utilizando como marketing e imagem corporativa positiva, as legais são forçadas de certa forma através das leis, consiste em tornar-se responsável pelo que se produz, ou seja pela vida útil dos produtos, a financeira consiste nos ativos financeiros que são direcionados a compra de matéria prima buscando sempre reduzir os custos no processo.

2.2 Fluxo reverso depois da venda e consumo

Uma boa parte das indústrias acaba por reutilizar estes materiais que sobram como matéria prima, ou vendem para outras que possam utiliza-los. Atualmente a diversos canais de distribuição após os produtos serem consumidos para a destinação de resíduos da indústria, neste segmento todos acabam gerando de certa forma algum resíduo, sucata ou escória, estes ocorrem geralmente dentro do processo de produção ou em outra operação. Há também as empresas que aderem a conceitualização dos produtos fabricados, duas delas que podem ser utilizadas como exemplo são a *Philips* e a *Semp Toshiba*, estas empresas disponibilizam para os seus clientes este sistema de coleta, elas trabalham com a logística reversa de forma diferente, porém possuem o mesmo referencial de objetivo, a responsabilidade com o meio ambiente, este processo consiste em logística reversa de pós-consumo.

Na empresa *Semp Toshiba* (2013), há o serviço de “recicle seu Semp Toshiba”, quando o cliente considera que seu eletroeletrônico não possui mais utilidade em sua residência ele solicita este serviço através do canal de comunicação *online* da empresa, também pode solicitar em pontos de vendas que encontram-se credenciados, onde ele doa o equipamento a assistência técnica autorizada a coleta e analisa o material. A um processo de separação e classificação quando o produto é devolvido, onde é verificado qualquer tipo de resíduos, após essa etapa os produtos são destinados à reciclagem e posteriormente reinseridos nos processos de produção, retornando ao mercado. Podemos observar que prestar este tipo de serviço constitui-se em uma ação de responsabilidade empresarial, também tranquiliza os clientes, não há assim descarte incorreto destes eletrônicos.

No caso *Philips* (2013), ocorre o “Ciclo Sustentável *Philips*” efetua-se este ciclo de reversão de outras formas, há uma gratuita onde o consumidor entra em contato com a empresa para informar onde será a coleta e qual é o produto, os mesmos são posteriormente coletados. Outra maneira consiste em o cliente assinar um documento que garante que esta doando o equipamento, onde a coleta na própria residência, mas este processo custa em torno de quarenta reais para o cliente, este valor é pago no ato da coleta. Há dois diferentes tipos de logística reversa, depois da venda e depois do consumo, como será demonstrado na figura 2. Na logística reversa depois da venda, considera-se que todo produto tem uma vida útil, onde depois da entrega este quadro não se encerra, terminando apenas quando o produto não tem mais vida útil nenhuma, também não se pode esquecer que o pós-venda é gerado de varias maneiras, neste se enquadra a análise de contentamento com determinado bem ou serviço, e posteriormente defeitos e garantias.

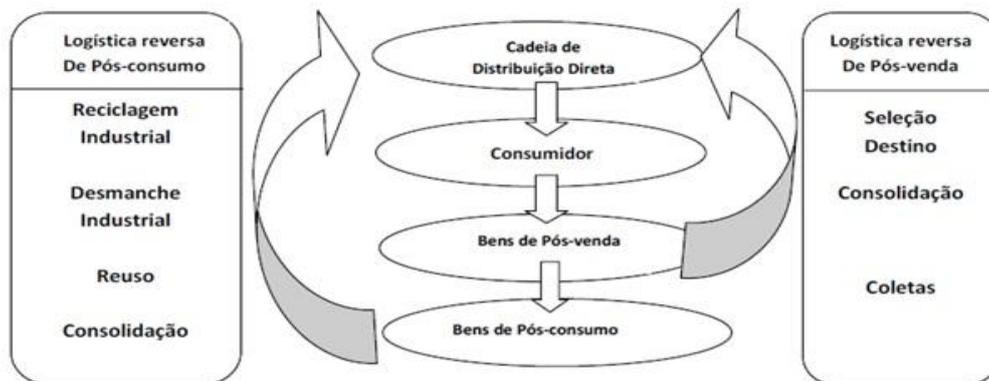


Figura 2 – Depois da venda e do consumo, logística reversa.
 Fonte: Leite, 2009.

O autor ainda defende que as organizações atualmente usam a logística reversa de pós venda como fator de diferenciação no planejamento estratégico e segmentação de mercado, sempre tentando aumentar a competição no mercado em que atuam, diferenciando os serviços prestados, mas sempre como ponto de recuperar o valor monetário dos produtos e manter-se de acordo com a legislação vigente. Nas organizações citadas acima, *Philips* e *Semp Toshiba*, estas se utilizam a mesma logística reversa pós-consumo, onde a responsabilidade com o produto não termina após este ser entregue ao cliente, existe um cuidado com a classificação, triagem e principalmente a reciclagem e recolocação no mercado.

O outro tipo é a logística reversa depois do consumo onde os bens utilizados podem ser reutilizados quando atingem o final do ciclo de vida do produto, pode haver um desmonte que ocorre quando o material é alterado por um processo de desmontagem e apenas as partes que apresentam condições de utilização são aproveitadas, as que possuem relevância tornam-se matéria prima para um novo produto.

Podemos observar a logística reversa não apenas em eletrônicos ou nos setores estudados neste trabalho, mas também em empresas conceituadas em segmentos distintos, por exemplo peças de automóveis, que fazem uso de um processo de recondicionamento das peças e as colocam de volta no mercado, outro exemplo são pneus que são separados das borrachas e dos arames, esta borracha é reutilizada como matéria prima para fabricar asfalto e o arame vai para as siderúrgicas, conforme explica Stock (2011), segundo este autor o processo que mais se conhece no setor de automóveis é quando se efetua a troca da bateria, nesta troca já realiza-se um processo de reversão, neste processo todas as empresas que fabricam as baterias dos automóveis fazem a logística reversa, de forma clara, na compra de uma bateria nova o revendedor identifica a bateria e a armazena em um local adequado e de forma segura, seguindo as normas do mesmo fornecedor em seguida a empresa responsável coleta e retira o produto devolvendo para o fabricante. O processo de logística reversa consiste em um processo contrário da logística que é convencionalmente utilizada nas organizações, assim como é demonstrado por Leite, (2014) na Figura 3.

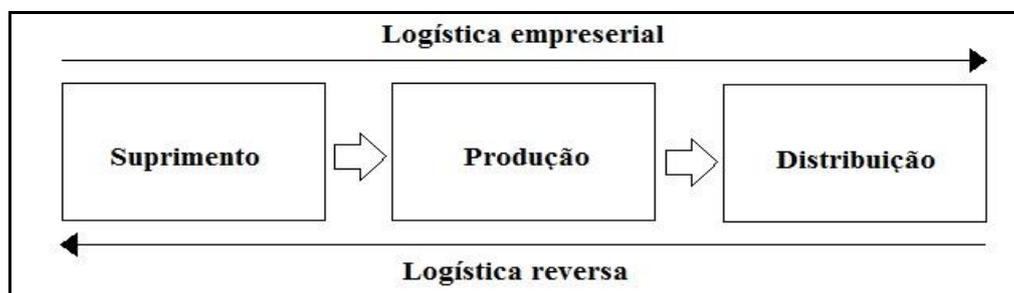


Figura 3 – Fluxograma da logística tradicional e reversa.

Fonte: Leite, 2014.

Na figura, observa-se que a logística reversa possui praticamente os mesmos processos da tradicional nas organizações, onde as duas relacionam-se com as mesmas áreas, porém a uma diferença a logística reversa traça um fluxo contrário a tradicional. Segundo Ballou (2014), a logística reversa relaciona-se com atividade de gerenciamento de movimentos e de como esta disposta as embalagens e resíduos, sempre visando um processo de inversão de informações e materiais, o fluxo inicia-se quando termina o consumo, tendo como principal destino o ponto inicial, abrangendo o ato de planejar, controlar as atividades que se relacionam com resíduos, produtos finais e a reciclagem propriamente dita.

Um dos exemplos mais clássicos desse processo é o retorno e a reutilização das embalagens recicláveis, devido a alterações no mercado e aumento da competitividade faz-se necessário uma mudança organizacional na cultura das empresas e nos seus sistemas logístico, a um certo processo de fidelização do cliente por meio de um descarte correto de materiais. Segundo Ballou (2014), as empresas investem mais em logística reversa atualmente. Nos processos das indústrias a uma frequente sobra de resíduos sólidos no processo de fabricação, a logística reversa vem para possibilitar a reutilização deste material, transferindo para o setor responsável ou incorporando a linha de produção na fabricação de um produto novo. Para Ballou (2014), para a logística reversa a vida de um produto não acaba na entrega ao cliente. Este canal de reversão trata dos retornos deste produto, de sua embalagem ao centro de produção.

No Brasil, a uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde esta se refere à logística reversa e define três instrumentos que podem ser usados na implementação, um termo de compromisso, um acordo setorial e um regulamento. Para a nossa legislação a logística reversa relaciona-se a responsabilidade pelo produto que se fabrica, no estudo de Morrell (2014), é constatado a crescente preocupação com o meio ambiente, com a finalidade das

empresas se tornarem responsáveis pelo ciclo integral dos seus itens de produção, firma-se este ciclo somente com o reaproveitamento ou adequação do descarte.

2.3 Desenvolver-se sustentavelmente

Segundo Martins (2003), devido ao aumento de produtos no mercado as organizações tem um grande excedente de material a ser descartado que muitas vezes é jogado nas ruas ou aterros, há empresas que recolhem estes materiais, assim elas praticam a logística reversa, é também considerado uma oportunidade de fazer negócios, onde o material passa por um processo de reprocessamento e torna-se um novo produto, ou de origem. Ainda segundo Martins (2003), esta certa preocupação com relação ao meio ambiente só cresce junto com uma sociedade consciente, governo e indústrias. O caminho reverso, produtos que acabam por retornar aos seus locais de origem não apresentam apenas a redução dos custos mas também o estímulo a uma pratica mais sustentável e a conscientização que descartar os produtos em locais que não se deve pode afetar diretamente o meio ambiente e a sociedade, quando fizemos um descarte correto estamos buscando uma qualidade de vida melhor.

3 Metodologia

O estudo trata-se de uma pesquisa exploratória qualitativa, juntamente com esta foi elaborada uma pesquisa bibliográfica através de livros, e artigos a cerca do assunto. Foi realizada uma pesquisa de campo, através de uma visita a empresa Forjasul. Para a coleta de dados utilizou-se como instrumento um questionário semiestruturado contendo 10 questões, incluindo perguntas abertas e fechadas, todas relacionadas ao tema logística reversa, meio ambiente e aspectos de desenvolvimento sustentável econômico. O questionário para coleta de dados definido como os dados primários foi encaminhado para os gerentes de produção via e-mail, através da observação os dados foram coletados no momento da visita a empresa, já os dados secundários foram coletados através de um relatório elaborado e disponibilizado pela empresa e seus respectivos setores os quais pertencem o universo desta pesquisa, fundição e forjamento. A partir da análise e tabulação destes dados buscou identificar quais os pontos considerados positivos e fortes a partir do processo de implementação da empresa a logística reversa na empresa.

4 Apresentação dos resultados e discussões

A empresa Forjasul, pertence ao grupo Tramontina, indústria que especializou-se em forjamento para os mais variados segmentos, os produtos que são fabricados em Canoas, RS são utilizados pelas indústrias naval, automotiva, siderúrgica, petróleo, maquinas para agricultura e redes que transmitem energia, há uma grande quantidade de produtos em seu portfólio. A empresa é praticante da logística reversa, através da coleta e retorno ao parque de produção de produtos feitos de material específico que são reciclados ou fundidos para voltarem a se tornar produto final ou novos equipamentos com nova vida útil. Além disso, a empresa preocupa-se em ser uma indústria sustentável, mantendo em preservação com seus recursos uma área de 1600 hectares de mata atlântica nativa na região, o principal objetivo é manter o equilíbrio com o meio ambiente.

Possui mais de sete mil funcionários em todas as suas unidades, e cerca de 10 tipos de certificações ambientais e de qualidade, além de ser reconhecida nacionalmente por seus produtos. Foi fornecido pelos gerentes de produção, relatórios técnicos sobre os dois setores forjamento e fundição, referentes ao mercado e a empresa. Segundo Figueiredo (2003), na fundição o processo inicia-se com o ferro gusa, sendo este o principal elemento no processo de fundir, posterior a este o ferro gusa passa a se chamar de ferro fundido. Defini-se a fundição como a produção de peças via qualquer tipo de metal, onde efetua-se um derrame em um molde que possui o formato da peça que será fabricada (CHRISTOPHER, 1997).

Já o forjamento é um processo que se assemelha a conformação, difere-se pelo fator impacto, quando atinge a peça, a matéria prima é colocada em uma parte abaixo do molde, onde a parte superior atinge com velocidade fazendo assim uma forja. Praticamente todos os materiais que possuem uma propriedade para conformação podem ser de alguma forma forjados já que existem diversas formas no mercado, os mais utilizados são aços.

A empresa estudada possui quatro linhas de produção, duas para fundição e duas para forjamento, as duas primeiras linhas são sistema de produção de forma manual, já as outras duas (forjas) são automatizadas. Nas duas primeiras todo processo é feito de forma manual com pessoas que foram treinadas e podem ter a capacidade de realizar trabalho com 40 peças por dia em equipe, este sistema de produção oferece desde o começo a montagem dos moldes até a retirada da rebarba das peças prontas, está sendo a ultima etapa do processo de fabricação. As duas linhas secundárias que são automatizadas podem produzir diariamente cerca de 500 peças, utilizando duas maquinas de modelar moldes, desde o inicio da montagem do molde até a saída da peça pronta há automatização no processo. Devido a crise a uma redução do número de trabalhadores no momento atual, o setor conta com um almoxarifado que realiza a tarefa de receber e encaminhar este material além de controlar os estoques.

O responsável pelo estoque efetua a baixa de compra de produtos utilizados na linha de produção também atende aos funcionários no balcão onde entrega peças e ferramentas, é o responsável pelo controle de estoque interno e externo, onde os produtos ficam próximos à linha de produção. O material utilizado é o ferro gusa modular e o cinzento que ficam junto ao forno de fundir, todo o estoque controlado através de uma planilha que sempre no final de cada turno é atualizada os dados coletados são colocados no sistema de informação interno, onde as pessoas que tem acesso ao sistema podem consulta-los. Na visita foi possível constatar que o material que consta no estoque possui identificação, como um cadastro, com dados incluindo as principais características, como qual é material, fornecedor, data de validade, lote, identificação do responsável que recebeu e data do recebimento.

Observa-se que a empresa se preocupa com o meio ambiente, em atender seus clientes no sentido de descartar de forma correta os materiais, onde todo o material que é fabricado de ferro fundido é comprado de volta e reutilizado como matéria prima secundária. As duas linhas de produção utilizam a mesma matéria prima na fabricação, independente destas todo o material que é descartado nas etapas ou por não estarem conformes acabam retornando ao ponto de reutilização na fusão onde se tornam matéria prima secundária, assim também acaba acontecendo com a areia que acaba sobrando dos processos de rebarba das peças.

Segundo Martins (2003), as empresas até trabalham com o conceito de logística reversa mas a maioria não encara como uma parte integrante do processo de produção necessário para a empresa. Mesmo o processo sendo manual ou automatizado os moldes são confeccionados pelo setor responsável sendo em madeira ou alumínio ou outros materiais, desde que atendam as necessidades das peças a serem fabricadas. Depois que o modelo da peça está finalizado a próxima fase é a fabricação do molde, o metal é fundido e sofre um derrame para poder obter a forma que o cliente deseja, junto a este processo utiliza-se um dispositivo que chama-se “macho”, feito de areia com o objetivo de formar furos ou retransas na peça, onde ocorre a ligação de uma peça na outra. Depois disso ocorre à fusão deste metal, o gusa é derramado junto de outros componentes para obtenção da peça, posteriormente a o enchimento da peça já com o metal liquido. Em um próximo passo a peça permanece em um estado de solidificação, depois que atinge o ponto ideal é desmontado do molde.

A empresa estudada possui logística reversa sustentável implementada havendo viabilidades segundo os entrevistados em utilizar este processo, além de inúmeros pontos positivos, pois todo o material que é utilizado nesses dois processos mesmo quando consumidos pelo cliente

final, acabam sendo coletados e recolocados na linha de produção, todos podem se tornar matéria prima novamente, até os considerados fora dos padrões de qualidade são utilizados.

Um dos pontos fortes do setor de forjamento e fundição é o reaproveitamento de 90% dos materiais que são utilizados e a possibilidade de efetuar a logística reversa com matérias que já não possuem mais vida útil para o cliente ou até mesmo aqueles que se encontram fora de especificação, tudo retorna ao início do processo. Outro ponto forte são os materiais não conformes e sobras que podem ser novamente fundidos, se constatou na visita que a empresa tenta pregar uma política de desperdício zero e aproveitamento 90%, utilizando os preceitos básicos da logística interna. O estudo analisou diversos critérios durante a visita, o primeiro foi a forma de produção em duas linhas de escala e com sistemas diferentes, de forma manual e de forma automatizada, com maior velocidade no processo. Pode-se observar os pontos fortes na Tabela 1.

Pontos fortes	Motivos
Reaproveitamento de 90% da matéria prima na fabricação.	Ambiental e Econômico
Materiais não utilizados são revendidos para outras empresas, que os insere na produção novamente.	Ambiental e Econômico
Há uma preocupação com o destino dos resíduos gerado pela indústria.	Legal
Compra-se a sucata dos clientes e de autônomos, para descartar de forma correta o material.	Ambiental e Econômico
É viável a reutilização de material no processo de produção, diminui os custos com a compra de novo material.	Ambiental e Econômico
A empresa importa-se com a logística reversa e a considera essencial para o processo de produção.	Ambiental, Legal e Econômico

Fonte: Autores (2015).

Tabela 1 – Pontos fortes da logística reversa na empresa.

Nos dois processos de produção a empresa pratica a logística reversa sustentável direta ou indiretamente na linha de produção, com os diversos pontos fortes a empresa acredita ser necessário estruturar ainda mais o processo de logística reversa, contratando funcionários especializados e implementando a cadeia de suprimentos verde e um *software* que auxiliem este controle de material, a empresa é capaz de atender as demandas do mercado assumindo um compromisso direto com o meio ambiente e a responsabilidade pelo o que produz.

5 Considerações finais

Ao desenvolver este estudo foi possível entender a importância da logística reversa no setor de forjamento e fundição mais especificadamente na empresa Forjasul, em Canoas, Rio Grande do Sul. O processo logístico reverso interno dentro, da empresa mostrou-se sustentável e no ambiente externo também, garantindo a sua responsabilidade com o que é fabricado e auxiliando o descarte correto dos matérias. Também há um ganho para a imagem corporativa da empresa perante a sociedade, mas principalmente ao seu cliente final. Posteriormente após a análise dos pontos fortes da logística reversa na empresa foi possível constatar a viabilidade da logística reversa na sua cadeia de suprimentos, especificadamente nestes dois setores analisados.

Com relação aos pontos fortes um deles foi a reutilização de 90% da matéria prima, mesmo os produtos fora de padrão ou os comprados diretamente do cliente final retornam ao início da cadeia e tornam-se peças novas, independente do processo ser manual ou automatizado. Constatou-se a grande importância que a empresa dá ao processo e a questão ambiental,

destinando de forma correta os resíduos. Observou-se que a um processo de logística reversa estruturado, esta ferramenta é utilizada como ponto de diferenciação nas negociações e vendas com os consumidores. Este trabalho mostrou a viabilidade um processo de produção específico e industrial conforme apresentado. Para estudos e pesquisas futuras sugere-se a análise quantitativa dos ganhos econômicos e financeiros para a empresa, tendo em vista que nesta pesquisa não foi possível mensurar.

Referências

- CARDOSO AMERICAN FOUNDRY SOCIETY. 43rd **Census of World Casting Production** – 2008. Modern Casting, Illinois, p.17-21, dec 2009.
- BALLOU, R. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2014.
- BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- DORNIER, P. **Logística e operações globais: texto e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.
- DOWLATSHAHI, S. **Developing a theory of reverse logistics**. Interfaces. V. 30, n. 3, p. 143.155, May/June 2013.
- EMPRESA FORJASUL/RS. **Relatório técnico interno**. 2015.
- FEPAM. **Inventário Nacional de Resíduos Sólidos**. Porto Alegre. 2013. <<http://www2.al.rs.gov.br/forumdemocratico/LinkClick.aspx?fileticket=g4ehaPC7VGg=&&tabid=3230&&mid=4650>> . Acesso em: 16 agosto, 2015.
- FIGUEIREDO, K. F. et al. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2003.
- FLEURY, P.F. A indústria de provedores de serviços logísticos no Brasil. **Revista Tecnológica**, Abril, 2012.
- GOMES, C. F. S. & RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. Pioneira Thomson Learning. São Paulo. 2010.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.
- MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- MORRELL, A.L. **The forgotten child to the supply chain**. Modern Materials Handling. Vol. 56 Issue 6, p.33-36, May 2014.
- PHILIPS. **Responsabilidade ambiental: Disponível em: <<http://www.sustentabilidade.philips.com.br/responsabilidade-ambiental/programa-ciclosustentavel-de-reciclagem.htm>>**. Acesso em: 10 jan.2016.
- ROGERS, D. S. & TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Universidade de Nevada. Reno. 2005.
- Siegel, A. F. Random Space Filling and Moments of Coverage in Geometrical Probability. **Journal of Applied Probability**. 2009.
- STOCK, James R. **Reverse logistics programs, council of logistics**. 2011.
- TOSHIBA. **Recicle sua Semp Toshiba: Disponível em: <<http://www.semptoshiba.com.br/ecommerce/institucional/suporte/recicle-seu-semptoshiba/>>**. Acesso em: 10 jan. 2016.