
UM ESTUDO SOBRE A IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA SUSTENTÁVEL EM UMA EMPRESA DE FUNDIÇÃO DA CIDADE DE SÃO JOAQUIM DA BARRA/SP

FARIA, Romério Magalhães de ¹
ARROYO, Cristiane Sonia ²
JORDÃO, Ricardo Antonio ²
OLIVEIRA, Marcio Mattos Borges de ³

Recebido em: 2014.01.22

Aprovado em: 2016.03.04

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1628

RESUMO: O tema deste trabalho é sobre a logística reversa quanto às questões de sustentabilidade relacionadas aos fatores ambiental, legal e econômico. O objetivo deste trabalho foi o estudo sobre a logística reversa sustentável dentro de uma empresa do setor de fundição da cidade de São Joaquim da Barra/SP. O trabalho tem como problemática encontrar os pontos fortes na implantação da logística reversa sustentável. A pesquisa é qualitativa. A técnica usada foi a pesquisa de campo realizada na empresa considerando os fatores ambiental, legal, imagem corporativa e ganho econômico entre outros. Os resultados indicaram que a logística reversa sustentável no setor de fundição se torna um aliado da empresa desde o ponto da geração de economia de matéria prima até a questão ambiental e legal, pois todo material considerado fora de especificação retorna para o início da cadeia produtiva e sofre o processo de fusão novamente retornando como matéria prima primária ou secundária. Outro ponto que garante um diferencial para empresa no mercado competitivo é a possibilidade de recompra de peças fundidas do mercado, isto garante ao cliente uma destinação correta das sucatas de ferro fundido. Outro ponto forte da logística reversa é o planejamento e o controle correto da matéria prima utilizada no processo ocorrido para obtenção da peça fundida, tendo como solução o retorno do material não utilizado durante o processo. Sugere-se ao gestor de produção da empresa de fundição o planejamento e controle das informações durante o processo de implantação da logística reversa sustentável dentro da área de produção.

Palavras chave: Logística reversa. Viabilidade. Sustentabilidade.

SUMMARY: The theme of this article is on reverse logistics with regard to sustainability issues related to environmental, legal and economic factors. The aim of this article was the study of sustainable reverse logistics within an enterprise of iron foundry industry of São Joaquim da Barra/SP. Problematic question is to find the strengths points in the deployment of reverse logistics. The research used a qualitative approach. The technique used was the field research conducted in the company considering environmental, legal, corporate image factors and economic gain factors among others. The results indicated that the sustainable reverse logistics of the iron foundry industry becomes an ally of the company from the point of savings generation of raw materials until the environmental and legal issue because all material considered out of specification returns to the beginning of the production chain and undergoes the fusion process again returning as primary or secondary raw materials. Another point which ensures a differential for company in the competitive market is the possibility of repurchasing iron foundry market, this ensures the customer a proper disposal of iron scraps. Another strong point of the reverse logistics is the planning and the correct control of the raw material used in the process to obtain the foundry occurred, having as a solution the return of unused material during the process of manufacture of the piece. It is suggested to the production manager of the Foundry Company planning and control of information during the deployment process of sustainable reverse logistics within the production area.

Keywords: Reverse logistics. Viability. Sustainable.

¹Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ituverava – FFCL da Fundação Educacional de Ituverava – FE - romerio.faria@yahoo.com.br, jordao@feituverava.com.br

²Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ituverava – FFCL da Fundação Educacional de Ituverava – FE - Grupo de Pesquisa PAPO – Programa de Apoio a Produção e Operações da FEARP da USP - csarroyo@terra.com.br

³Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto – FEARP da Universidade de São Paulo – USP - Grupo de Pesquisa PAPO – Programa de Apoio a Produção e Operações da FEARP da USP - mmattos@usp.br

INTRODUÇÃO

As empresas do segmento de fundições brasileiras deverão investir até 2017 cerca de US\$ 3 bilhões entre os setores de ferros fundidos, aço, alumínio e material não ferroso (ABIFA, 2013). Com o aquecimento da economia observou-se que houve um crescimento significativo no setor de fundição, que vem acontecendo devido ao crescimento do setor automobilístico, construção civil e a agricultura, isto ocorreu devido à copa do mundo que induziu a construção de estádios e o aumento nas vendas de automóveis (EMPRESA DE FUNDIÇÃO SÃO JOAQUIM DA BARRA, 2013).

A logística reversa vem se destacando em meios às empresas de vários segmentos pelo fato de ser uma forma estratégica na agregação de valor monetário, competitividade e pelo fator ecológico e social perante o consumidor, um dos pontos principais da logística reversa é cuidar do produto após a sua vida útil, fazendo com que o mesmo seja reutilizado assim diminuindo os custos e os impactos ambientais, algumas empresas utilizam como ferramenta de *marketing* perante o consumidor final (VIEIRA, 2009).

A logística reversa é o estudo dos canais de distribuição reverso, aonde se destaca junto com o controle dos fluxos dos produtos fabricados pela empresa, acontece no pós-venda e o pós-consumo e visa à agregação de valores ambiental, legal e econômico, pois contribui com a conservação do meio ambiente e o conceito de sustentabilidade dentro da empresa (LEITE, 2009).

Este processo inverso de materiais e informações está relacionado ao fluxo do processo que se inicia no ponto de consumo tendo como destino seu ponto inicial e abrange o planejamento, controle e todas as atividades relacionadas a resíduos, produtos acabados ou destinados à reciclagem (BALLOU, 2011).

Os principais fatores que motivam as empresas a programar a logística reversa são: legislação, razões competitivas, melhoria da imagem corporativa, revalorização econômica, renovação de estoques, ganhos econômicos, responsabilidade sócio ambiental, recuperação de ativos e de valor e prestação de serviços diferenciados para o cliente (PEREIRA *et al.*, 2012).

No mundo, os grupos ambientalistas pressionam as empresas e governo solicitando mudanças perante as leis, tendo como base um maior desenvolvimento sustentável, ou seja, atender todas as necessidades que apresentam perante as gerações futuras no atendimento de suas próprias necessidades (MUELLER, 2009). A logística reversa se encontra como uma das principais ferramentas neste processo, pois é importante para as empresas que visam à melhoria econômica e sua imagem, ao mesmo tempo se mostra preocupada com meio ambiente (BALLOU, 2011; MULLER, 2009).

O objetivo deste trabalho é estudar a logística reversa sustentável no processo de produção do setor de fundição. Como pergunta de pesquisa: como a logística reversa foi implantada no setor de fundição? Para responder esta pergunta de pesquisa, os dois objetivos específicos são verificar se a logística reversa no setor de fundição é viável e identificar os pontos fortes da logística reversa.

Atualmente, poucas empresas praticam a logística reversa, as empresas que praticam a logística reversa são classificadas positivamente perante o consumidor final (PAOLESCI, 2011). A justificativa da escolha do tema logística reversa foi pelo motivo da importância do reprocesso de matéria prima que impacta nos fatores econômico e ambiental da implantação da logística reversa sustentável nas empresas do ramo de fundição (PASSOS, 2013; LEITE, 2012; VIEIRA, 2009).

A seguir, uma revisão bibliográfica sobre a logística reversa nas empresas, a logística reversa pós-venda e pós-consumo e o desenvolvimento sustentável foram realizadas.

A LOGÍSTICA REVERSA NAS EMPRESAS

A administração das atividades logísticas para muitas empresas traz ganhos potenciais, pois a logística é uma área de importância vital para uma grande variedade de empresas (BALLOU, 2011). A definição de logística é:

A logística empresarial trata de toda atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimentos, como o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável (BALLOU, 2011, p.24).

As atividades primárias da logística são compostas pelas atividades ou funções de transporte, manutenção de estoque, processamento de pedidos (BALLOU, 2011) conforme Quadro 1.

Quadro 1: Atividades primárias de logística

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO ATIVIDADES PRIMÁRIAS DA LOGÍSTICA
Transportes	Atividades do processo logístico mais importantes, porque absorvem quase todo processo, em média de um dois terços dos custos logísticos e também nenhuma empresa pode operar sem providenciar a movimentação das matérias-primas e o transporte dos produtos acabados para seus clientes.
Manutenção de estoques	Providenciar produção ou entrega instantânea aos clientes é visto no processo como não viável. É necessário ter um estoque do produto pronto, aonde funcionará como um amortecedor entre a oferta e a demanda para se chegar num grau razoável de disponibilidade de produto.
Processamento de pedidos	Os custos de processamento de pedido tendem a ser pequeno quanto comparado com os custos de transportes ou de manutenção de estoques.

Fonte: Adaptado de Ballou (2011)

A logística empresarial trata de estudar como a administração pode rever os melhores níveis de rentabilidade no processo e nos serviços de distribuições até o consumidor final (BALLOU, 2011; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A logística reversa é a área da logística empresarial que trata dos aspectos de retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro de produção (PAOLESCHI, 2011).

Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-vendas e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou a ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, de imagem corporativa, entre outros (PEREIRA *et al.*, 2012).

O processo reverso da logística nas empresas se tornou um diferencial perante o consumidor na questão do retorno de embalagem e o descarte correto dos resíduos industriais, por meio da norma ISO 14000 e com a preocupação na questão ambiental. A maioria das empresas passou a se preocupar com a forma de reaproveitamento dos materiais gerados pelo sistema de produção da empresa, e grande parte das empresas reutiliza deste retorno de material no processo de fabricação como matéria prima secundária, quando não se utiliza, este material é vendido para outra empresa que reutiliza o resíduo ou material para outros fins (PAOLESCHI, 2011).

O conceito da logística reversa ampara-se justamente na sustentabilidade ecológica e econômica, comprovando que existem possibilidades do desenvolvimento econômico caminhar ao lado do desenvolvimento ambiental. As empresas podem ao mesmo tempo em que geram lucros e riqueza, adotar práticas sustentáveis que lhe tragam benefícios e garantam a preservação do meio ambiente para as futuras gerações, além de possibilitar a sustentabilidade social, respeitando a comunidade em que se insere, gerando emprego e renda (GUARNIERI, 2011, p.30).

Atualmente, as empresas valorizam mais o desenvolvimento sustentável nos processos de produção, com a reutilização das sobras geradas durante as etapas passadas pela fabricação ou até mesmo a reutilização do material fora do padrão de qualidade exigido pela empresa contratante. A reutilização deste material entra no processo de produção como matéria prima primária ou secundária, um dos pontos positivos é que as empresas focam nas questões ambientais e ecológicas e também visam às vantagens competitivas de mercado como diferencial para o consumidor final e financeiramente (GUARNIERI, 2011).

A reciclagem industrial vem se destacando diante as indústrias com o processo de reaproveitamento de materiais nos processos de fabricação como: metais, plásticos, vidros, entre outros produtos. A reciclagem esta ligada diretamente ao impacto ambiental (PAOLESCHI, 2011).

Na verdade, as empresas trabalham com o conceito de logística reversa, porém nem todas encaram esse processo como parte integrante e necessária para o bom andamento ou para o aumento dos custos das empresas, apenas utilizam o processo e não dispensem maior importância nem investem em pesquisas para melhorá-lo (PAOLESCHI, 2011, p.176).

Algumas empresas consideram a logística reversa somente como gestão de resíduos sólidos, e não como um ponto positivo na reutilização do processo, porém muitas empresas estão vendo de outra forma esta etapa e sim como forma de aumento de lucros dentro da empresa (PEREIRA *et al.*, 2012).

Há três tipos de motivações na logística reversa de uma empresa que são ecológicas, legais e econômicas (VIEIRA, 2009). Segundo o mesmo autor, as motivações ecológicas estão relacionadas diretamente ao desenvolvimento sustentável e as responsabilidades ao meio ambiente, utilizado como *marketing* ambiental. As motivações legais ocorrem através da legislação ambiental que consiste a responsabilidade que o fabricante tem perante seus produtos, ou seja, ciclo de vida do produto. A motivação econômica envolve os custos da matéria-prima primária e secundária, visando à redução de custos na produção.

Este estudo focará as motivações baseadas em fatores que são ambientais.

A LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-VENDA E PÓS-CONSUMO

Existem vários canais de distribuição reversos de pós-consumo de resíduos industriais, no qual todos os segmentos acabam gerando resíduos, escórias, sucatas entre outros tipos, podendo acontecer durante o processo de fabricação ou durante as operações. Grande parte das indústrias acaba reutilizando estes materiais como fonte de matéria-prima, quando não utilizado no processo interno da empresa esse descarte é vendido a outras empresas que utilizam este resíduo como matéria prima primária ou secundária em sua linha de produção (PEREIRA *et al.*, 2012).

Algumas empresas utilizam o conceito do sistema reverso dos produtos fabricados. Como exemplo, há duas empresas conceituadas, no seguimento de eletrônico e eletroeletrônico: Philips (PHILIPS, 2013) e a Semp Toshiba (TOSHIBA, 2013) que disponibilizam este sistema aos seus clientes.

Ambas as empresas trabalham com a logística reversa, porém cada empresa trabalha de uma forma diferente no mercado consumidor, aonde as duas têm o mesmo objetivo de responsabilidade ambiental. As duas empresas praticam a logística reversa pós-consumo (PHILIPS, 2013; TOSHIBA, 2013).

A empresa Semp Toshiba (2013) disponibiliza o serviço “*recicle seu Semp Toshiba*”. A etapa inicia quando o consumidor final considera que o eletroeletrônico que se encontra em sua propriedade já não se tem mais utilidade, então o cliente solicita o serviço através do *site* da empresa ou em pontos de coleta credenciados, preenchendo o “termo de doação do produto”, depois doa na assistência técnica autorizada mais próxima que realiza esse serviço (TOSHIBA, 2013).

No momento que o produto é devolvido, ele é submetido a um sistema de triagem para verificação de resíduos, e após esta etapa, os produtos são destinados à reciclagem e a reinserção em outros processos produtivos do mercado (TOSHIBA, 2013).

O serviço prestado caracteriza-se como ação de responsabilidade corporativa da empresa e tem como objetivo passar tranquilidade aos seus consumidores finais, por evitar o descarte incorreto dos eletroeletrônicos, pois o destina de forma ambientalmente correta (TOSHIBA, 2013).

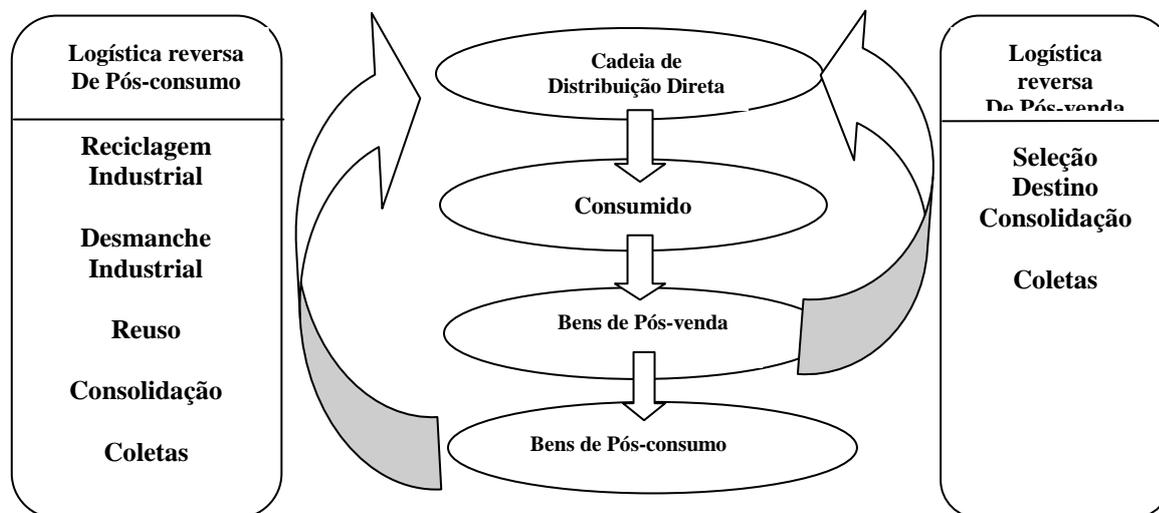
Essa preocupação justifica-se não apenas pela oportunidade dos custos envolvidos, mas também pela possível diferenciação dos níveis de serviços oferecidos em mercados globalizados e extremamente competitivos da atualidade (LEITE, 2012, p.5).

A empresa Philips (2013) adotou o programa “*ciclo sustentável Philips*”, a empresa possui duas formas de se efetuar o ciclo reverso, um totalmente gratuita na qual o cliente entra em contato com o CIC (Centro de Informação ao Consumidor) para localizar o ponto de coleta mais próximo para efetuar a entrega. A empresa coleta todos os eletroeletrônicos fabricados pela PHILIPS e eletros portáteis, Philips Walita.

A outra forma de se efetuar o ciclo reverso é quase o mesmo procedimento, porém com alguns diferenciais, o consumidor preenche o “termo de doação do produto” e anexa junto ao produto e efetua a entrega em um dos pontos de coleta sem custo, porém a empresa criou um diferencial no mercado para os seus clientes, passou a ter um serviço de coleta domiciliar, onde o posto autorizado vai até a casa ou empresa e efetua a retirada dos produtos, assim gerando um conforto maior ao consumidor quanto ao deslocamento e economia de tempo, porém na escolha desta opção tem um custo de coleta domiciliar de até R\$ 40,00 que são pagos diretamente ao posto autorizado (PHILIPS, 2013).

Existem dois tipos de logística reversa: a pós-venda e a pós-consumo (Figura 1).

Logística reversa e o pós-venda: todo material tem um ciclo de vida útil na visão do processo logístico, a etapa não se encerra após a entrega e sim quando os produtos são consumidos chegando ao fim da vida útil, mas não esquecer que se pode originar o pós-venda de várias formas no processo, desde ao desempenho do produto não satisfatório até defeitos e garantias (LEITE, 2012).

Figura 1: Logística reversa de pós-consumo e pós-venda

Fonte: Adaptado de Leite (2012)

Para o mesmo autor, as empresas atuais utilizam a logística reversa de pós-venda como ponto diferencial em seus objetivos estratégicos, visando o aumento de competitividade perante o mercado e pela diferenciação de serviços prestados, mas tendo como ponto de recuperação de valor econômico dos produtos e a obediência à legislação.

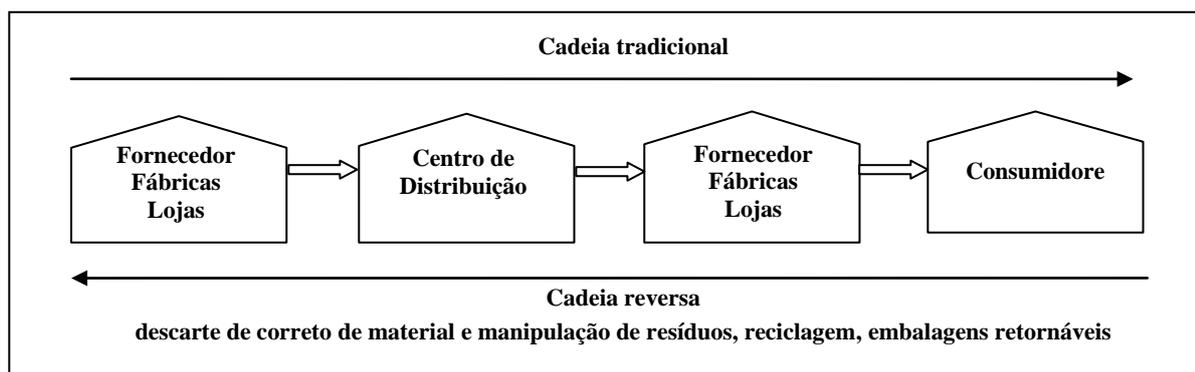
As duas empresas citadas, Philips (2013) e a Semp Toshiba (2013), praticam a logística reversa pós-consumo. O processo de logística reversa não terminou após a entrega dos produtos nos pontos de coletas, pois os produtos foram coletados periodicamente nos postos autorizados e transportados para empresa de reciclagem, desmanchando suas partes e terão destinação apropriada.

Logística reversa de pós-consumo: relaciona aos produtos usados, porém poderão ser reutilizados, quando os produtos atingem o fim da vida útil, podendo fazer o canal reverso através de desmanche, que é quando o material coletado sofre o processo de desmontagem e somente os componentes com condições de uso são separados, os restantes são os que sofrem o processo de reciclagem, retirando somente os produtos de importância que são transformados em matéria-prima para um novo produto (LEITE, 2012).

A logística reversa não se observa somente nos produtos de eletrônicos, eletroeletrônicos e fundições, empresas conceituadas em outros segmentos, como algumas no parte de peças automotivas, que utilizam o sistema de recondicionamento das peças e as transformam em peças com vida útil novamente, pneus que sofrem o processo separação da borracha dos arames, onde a borracha é utilizada como matéria prima para fabricação do asfalto e o arame é utilizado pelas siderúrgicas, (GUARNIERI, 2011).

Para o mesmo autor, o processo reverso mais conhecido no setor automobilístico acontece quando efetua a troca das baterias que no ato da troca já se realiza o processo reverso todas as empresas fabricantes de bateria automobilística efetua a logística reversa, a etapa é simples, no ato da troca da bateria velha pela nova o revendedor identifica a bateria velha e armazena em local seguro conforme as normas do fornecedor ficando neste local até que a empresa responsável pela coleta efetue a retirada e retorna o material para o fabricante ou empresa parceira.

Leite (2009) define que o processo de logística reversa pode ser classificado como sendo apenas uma versão contrária da logística convencional (Figura 2).

Figura 2: Ilustração do fluxo da logística tradicional e logística reversa

Fonte: Autores

Pode-se considerar que a logística reversa apresenta quase que os mesmos processos da logística comum nas empresas aonde ambas tratam dos serviços de estoques, armazenagem, transporte, fluxo de materiais e sistemas de informação, porém com um diferencial, a logística reversa tem o acompanhamento da etapa reversa do processo tendo que acompanhar o pós-venda e pós-consumo conforme Figura 1 (LEITE, 2009).

A logística reversa é um termo relacionado às atividades de gerenciamento da movimentação e disposição de embalagens e resíduos visando o processo inverso de materiais e informações, o fluxo do processo se inicia no ponto de consumo tendo como destino seu ponto inicial e abrange o planejamento, controle e todas as atividades relacionadas a resíduos, produtos acabados ou destinados à reciclagem (BALLOU, 2011).

O processo reverso tem o seu objetivo em sua própria denominação reverso, ou seja, produz o sentido de avesso ou contrário. Justamente esse é o objetivo da logística reversa, cuidar do fluxo de retorno dos materiais ao longo da cadeia de abastecimento. Um exemplo de logística reversa que tem trazido bons retornos financeiros para as empresas e clientes é a utilização de embalagens retornáveis (BALLOU, 2011; GREENPEDIA, 2013).

Com o aumento da competitividade das empresas no mercado, a mudança de cultura na empresa no sistema logístico se faz necessário para atender o consumidor, com a logística reversa, muitas empresas trabalham para fidelizar o cliente por meio da garantia do descarte correto dos materiais segregados pelas empresas. Nos dias atuais, as empresas estão investindo mais na logística reversa (BALLOU, 2011).

Nos processos industriais são frequentes as ocorrências de sobras de resíduos durante o processo de fabricação, e a logística reversa deve possibilitar a utilização desse refugo transferindo para a área correspondente ou se caso não for possível o seu uso no reprocesso na linha de produção para utilização como matéria prima para um novo produto, deverá ser enviado o resíduo para o descarte correto (GUARNIERI, 2011).

Ballou (2011) diz que a existência de um produto do ponto de vista da logística não se conclui com a entrega ao consumidor. Com a logística reversa o canal de distribuição reverso ou inverso é a área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo.

Os principais fatores que motivam as empresas a programar a logística reversa são: legislação, razões competitivas, melhoria da imagem corporativa, revalorização econômica, renovação de estoques, ganhos econômicos, responsabilidade sócio ambiental, recuperação de ativos ou de valor e prestação de serviços diferenciados (PEREIRA *et al.*, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) referiu-se à logística reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. O conceito em nossa legislação ambiental está relacionado à responsabilidade pelo ciclo de vida do produto, aonde a logística reversa é parte principal (COSTA, 2011).

Souza (2013) relata que é crescente a preocupação a respeito dos cuidados necessários com meio ambiente, a finalidade são que as empresas tornem-se responsáveis pelo ciclo de vida integral dos itens produzido, este ciclo firma apenas com o reaproveitamento ou descarte adequado dos itens produzidos, e é necessária uma logística reversa bem estruturada.

O mesmo autor diz que os processos logísticos trazem ganhos consideráveis para as empresas que efetuam a logística reversa de uma forma correta e bem planejada.

Conforme artigo apresentado por TGestiona logística (2012), às empresas estão procurando trabalhar junto ao meio ambiente, durante a entrevista realizada por Abigail Furlamento Odoni, gerente de logística da empresa, com 10 anos de experiência no ramo logístico existe como ponto principal os seguintes fluxos, o grande percentual em revitalização, reciclagem e a otimização de tempo.

A empresa TGestiona logística (2012) consegue demonstrar aos seus clientes que 55% de todos os produtos que retornavam nos demais de sua distribuição eram reutilizáveis e que isso totaliza 50% a menos do investimento de um aparelho novo. Nesta etapa do processo logístico, a empresa tem que analisar todas as etapas possíveis, pois durante o transporte a empresa verifica quais as melhores rotas a se fazer no trajeto de ida e volta de seu produto. Um planejamento de coleta e a triagem deverão ser feitos.

O conceito de logística reversa contém como a área da logística empresarial um conceito tradicional de logística e também agregando um conjunto de etapas ligadas umas as outras, firmando a redução de matéria-prima primária até o ponto de destinação final dos produtos, como embalagens e materiais, observando que a logística reversa trata-se como a logística integral ou logística inversa.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O desenvolvimento sustentável (DS) não cuida apenas da redução do impacto da atividade econômica no meio ambiente, mas, sobretudo das consequências dessa relação na qualidade de vida e no bem-estar de uma população, tanto agora quanto ao futuro (AMBIENTE BRASIL, 2016). Com o aumento de produtos no mercado as empresas passaram a ter grande excesso de material descartado inadequadamente nas ruas, aterros sanitários e em outros lugares. Algumas empresas passaram a recolher este material praticando a logística reversa, pois consideraram uma oportunidade de negócio, a forma de ganho com este material gerando novas matérias-primas para seus respectivos produtos, pois este material descartado inadequadamente poderá ser reprocessado e se tornar um novo equipamento ou até mesmo o produto de origem (BROLLO; SILVA, 2001).

O Desenvolvimento Sustentável (DS) pode ser fundamentado por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos e por leis, por exemplo:

A comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável aprovou proposta que inclui os veículos automotivos e seus componentes entre os produtos sujeitos à logística reversa (obrigação do fabricante de recolher o produto descartado para reaproveitamento ou outra destinação final ambientalmente adequada, a medida altera a política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) e está prevista no projeto de lei 1862/11, do deputado Décio Lima, aplicando-se a logística reversa aos veículos automotores, a indústria automobilística terá de responder pela destinação final da sucata de seus produtos (SOUZA, 2013).

Exemplos de empresas que usaram o desenvolvimento sustentável: 3M, McDonalds, Dow, DuPont, Pepsi, Coca-Cola e Anheuser-Busch (AMBIENTE BRASIL, 2016).

Um exemplo da prática de desenvolvimento sustentável é o usado pela Coca-Cola Brasil. A Coca-Cola tem como principais valores as áreas de atuação com desenvolvimento econômico e social e levando em consideração a preservação do meio ambiente. A empresa divide em sete partes para se manter sustentável que são: água, embalagens sustentáveis, comunidade, energia e clima, vida saudável, ambiente de trabalho e benefícios das bebidas. As embalagens são reutilizadas sempre que possível dentro dos sistemas “três Rs” (Reduzir, Reciclar, Reutilizar) das embalagens sustentáveis, a empresa vem reduzindo o peso das embalagens PET, empregando menor quantidade de resina e reduzindo assim a quantidade de embalagem produzidas (AMBIENTE BRASIL, 2016).

A preocupação com as questões ambiental vem crescendo junto com a sociedade e as indústrias, aumentando a preocupação ambiental e ganhando força das entidades não governamentais.

Os grupos ambientalistas pressionam as empresa e governos solicitando mudanças perante as leis, para um maior desenvolvimento sustentável, ou seja, atender todas as necessidades que apresentam perante as gerações futuras no atendimento de suas próprias necessidades. A logística reversa se encontra como umas das principais ferramentas neste processo, pois é importante para as empresas que visam à melhoria econômica e também sua imagem, ao mesmo tempo se mostra preocupada com meio ambiente (BALLOU, 2011, MUELLER, 2009).

Para os mesmos autores, o caminho reverso, ou seja, os produtos que retornam em seus locais de origem não têm só a finalidade de reduzir o custo para empresa, e sim de estimular a prática de sustentabilidade e a conscientização que o descarte de embalagens e produtos em lugares impróprios pode afetar diretamente ao meio ambiente e a sociedade, e quando descartada em locais corretos estamos evitando poluição de rios, matas, e ajudando a sociedade por uma qualidade de vida melhor.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste trabalho foi adotada a pesquisa qualitativa (COOPER; SCHINDLER, 2003). Uma pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com uso de livros e artigos científicos sobre o tema logística reversa sustentável.

Uma pesquisa de campo aconteceu por meio de uma visita junto à empresa de fundição da cidade de São Joaquim da Barra/SP.

Um questionário de coleta de dados foi elaborado com 13 questões no total, das quais seis questões são fechadas e sete são abertas, essas questões estão relacionadas à logística, logística reversa e sustentabilidade da empresa e meio ambiente (APÊNDICE A).

O questionário de coleta de dados foi encaminhado para o engenheiro de produção da empresa via *e-mail*.

Usou-se da técnica observação, pois o processo de produção de uma empresa de fundição da cidade de São Joaquim da Barra/SP (APÊNDICE B) foi observado. Também, dados foram coletados por meio de uma visita e respostas dadas por um questionário preenchido via *e-mail* pelo engenheiro de produção. Dados secundários foram obtidos, pois o gestor de produção da empresa de fundição cedeu um relatório técnico elaborado pela empresa de fundição sobre o mercado e a empresa.

Após a coleta de dados, uma análise no processo de produção da empresa de fundição foi feita para obtenção dos pontos fortes da implantação da logística reversa que é apresentada no próximo Tópico.

ANÁLISE DE DADOS COLETADOS NA EMPRESA DE FUNDIÇÃO

Em uma fundição, o processo do ferro gusa é um dos principais elementos no processo de fusão, após este processo sofrido pelo ferro gusa passa a se chamar de ferro fundido (PARANHOS, 2007).

A fundição consiste na fabricação de peças através de qualquer metal podendo ser fundido, efetuando o derramamento em um molde no formato da peça a ser fabricada (FERREIRA, 2013).

Os ferros fundidos são materiais metálicos refinados em fornos próprios. O ferro fundido é obtido da fusão da gusa com sucatas de peças de ferro fundido, sucatas de aço e de adições de outros elementos. Todo esse material, nas proporções adequadas, é colocado em fornos tipo cúbico, onde, submetido a altas temperaturas, passa para o estado líquido, sendo, então ainda nesse estado, derramado em moldes na forma das peças, nos quais se solidifica, tornando a última como a sua forma definitiva (PARANHOS, 2007, p.328).

O processo de fundição se destaca no sistema de produção devido à grande proporção em fabricação de peças, por oferecer várias formas e tamanhos desde uma pequena peça até uma peça de toneladas, na qual podem ser fabricadas por unidades ou por grandes lotes (SOARES, 2000).

Hoje em dia, é quase impossível desenhar qualquer peça que não possa ser fundida por qualquer tipo de tecnologia de fundição. Contudo, peça que não possa ser fundida por qualquer tipo de tecnologia de fundição existente. Contudo, como em todas as técnicas de produção, os melhores resultados a baixo custo são atingidos se o projetista compreender as várias opções e desenhar as peças para serem utilizadas pelo processo mais apropriado e da maneira mais eficiente. Os vários processos diferem primeiramente no material do molde (areia, metal, ou outros materiais) e no método de vazamento (gravidade, vácuo, baixa ou alta pressão). Todos os processos partilham o requisito que o material ao solidificar maximiza as suas propriedades e simultaneamente previne potenciais defeitos, tais como macro e micro rechupes, porosidade, inclusões, etc. (FERREIRA, 2013, p. 1).

Várias siderúrgicas utilizam como insumo de produção grande parte das sucatas gerada pelos seus clientes e para isso usam centros coletores de sucatas (VIEIRA, 2009).

A logística reversa vem se destacando em meios às empresas pelo fato de ser uma forma estratégica na agregação de valor monetário, competitividade e pelo fator ecológico e social perante o consumidor (VIEIRA, 2009).

A empresa de fundição tem duas linhas de produção para a fundição da peça, a primeira linha é um sistema de produção manual e a segunda linha de produção é automatizada. A primeira linha todo processo é feito por meio de pessoas treinadas a realizar o trabalho com capacidade de produção 50 peças dias por equipe, esse sistema manual acontece desde o início do processo de montagem dos moldes até a retirada da rebarba das peças prontas que vem a ser a última etapa do processo de fabricação. A segunda linha de produção que é automatizada tem capacidade de produção de 500 peças dia com a utilização duas máquinas de moldes, o processo de produção conta com sistema automatizado desde o início da montagem do molde, passando por todo o processo de produção necessário até a saída da peça pronta.

A empresa trabalha com um quadro de colaboradores reduzido no presente momento, pois a empresa conta com apoio de um almoxarifado que tem um almoxarife que realiza a tarefa de recebimento de matéria prima e controle de estoque. O almoxarife efetua a solicitação de compra e a baixa dos

produtos utilizados na produção e o atendimento aos colaboradores no balcão de entrega de peças ou ferramentas, o mesmo realiza também o controle de estoque no interior do almoxarifado e na parte externa. Onde as matérias primas ficam próximas ao ponto de uso na produção. As matérias primas são o ferro gusa, modular e o cinzento que ficam em uma localização próxima ao forno de fusão.

A empresa realiza o controle de estoque por meio de uma planilha que é atualizada no final do turno, os dados coletados são preenchidos no sistema de informação interno da empresa onde os dados ficam disponíveis a todos os que têm acesso ao sistema. Durante a visita observou-se que todo material que se encontra constando no estoque está identificado com uma ficha aonde apresenta o tipo de material, qual o fornecedor data de validade, lote, e a identificação do responsável que recebeu o material juntamente com a data recebida.

Observou-se que a empresa está preocupada com meio ambiente e diz ter preocupação de sempre atender as necessidades dos seus clientes no sentido do descarte correto dos materiais, pois todo material que venha a ser fabricado de ferro fundido a empresa pode comprar para o uso de matéria prima secundária.

Ambas as linhas de produção, manual e automatizada, a matéria-prima utilizada no processo de fabricação são as mesmas, o ferro gusa, modular, cinzentos entre outros componentes. Independente das linhas de produção, todo o material que é descartado durante as etapas de processo ou descarte por não conformidade retornam ao mesmo ponto de reutilização para o ponto de fusão como matéria prima ou secundária, assim também, acontece com a areia que sobra dos processos e rebarbas das peças.

Paoleschi (2011) diz que as empresas trabalham com o conceito de logística reversa, porém nem todas encaram esse processo como parte integrante e necessária no processo.

Independente do processo, ser manual ou automatizado, a confecção do modelo da peça é realizada através do setor de moldes, aonde os moldes podem ser fabricados de madeira, alumínio entre outros materiais que se atende a necessidade da peça a ser fabricada.

Após o modelo da peça pronto, a próxima etapa é de fabricação do molde, aonde o metal fundido será derramando para obtenção da peça esperada pelo cliente, mas junto com este processo é utilizado um dispositivo chamado de “macho”, aonde é feito de areia com objetivo de formar os furos ou as reentrâncias da peça aonde acontece à ligação de uma peça na outra dentro do molde.

Logo após estas etapas, ocorre o processo de fusão do metal, aonde é feito o derramamento do ferro gusa junto a outros componentes necessários para obtenção da peça no segundo passo do processo ocorre o processo de enchimento dos moldes com o metal líquido (ferro fundido).

Depois de ocorrida todas estas etapas no processo de fabricação, a peça fica em período de solidificação para que atinja o ponto ideal para a desmontagem do molde para retirada da peça.

Durante o processo final, as peças passam em um processo de retirada de rebarbas, aonde são tiradas as rebarbas geradas e o excesso de massa, mas este processo ocorre quando a peça estiver próximo à temperatura ambiente, logo após a retirada as rebarbas e o excesso de massa as peças passam pelo sistema de limpeza que é a retirada da areia e incrustações da peça.

Observou-se que pela forma do processo de fabricação da peça na empresa de fundição, pode-se dizer que a empresa pratica a logística reversa dentro do setor de produção da empresa de fundição nos processos de fabricação das peças de ferro.

A logística empresarial trata de toda atividade de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo dos produtos e informações desde a aquisição da matéria prima até o consumidor final (BALLOU, 2011).

A empresa ainda não apresenta a logística reversa sustentável implantada, mas há uma viabilidade de se utilizar o processo reverso na linha de produção, pois conforme apresentado no processo

de fabricação, todos os materiais relacionados a ferro fundido podem ser transformados em matéria prima primária ou secundária no processo de fusão, podendo utilizar os materiais considerados fora do padrão de qualidade o até mesmo os materiais de recompra de ferro fundido, que já não tem vida útil aos seus clientes, pois para algumas indústrias o pó de areia entra como matéria prima em seus produtos. Um ponto forte da empresa de fundição é a reutilização de quase 100 % da matéria prima utilizada no processo e a possibilidade de retornar o material fora do padrão para o ponto inicial do processo.

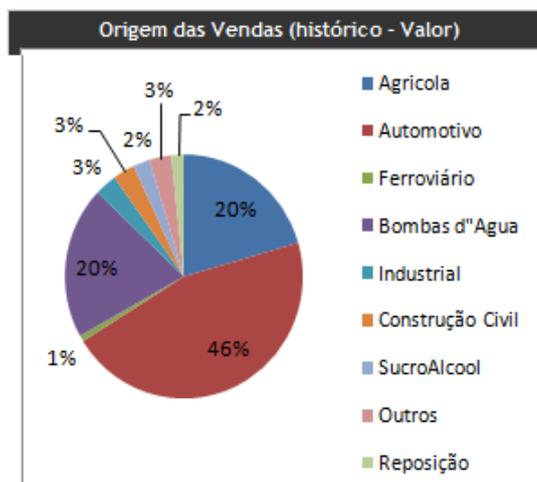
Outro ponto forte, além de todos os materiais não conformes e sobras geradas pelo processo de produção poderem retornar ao ponto de fusão inicial como matéria prima novamente, é que a empresa pratica o processo reverso comprando a preço de sucata todo material de ferro fundido considerado pelos seus clientes sem vida útil quando necessário e este material é adicionado como matéria prima no forno para o processo de fusão juntamente aos que a empresa já reutiliza no processo.

Leite (2011) define o pós-consumo, onde os produtos usados e que se encontram no fim da vida útil ou sem utilidades, poderão ser reutilizados como matéria-prima primária ou secundária.

Com o aquecimento da economia pode-se observar que houve um crescimento significativo no setor de fundição, que vem acontecendo devido ao crescimento do setor automobilístico, construção civil e a agricultura, isto ocorreu devido à copa do mundo que induziu a construção de estádios e o aumento nas vendas de automóveis (EMPRESA DE FUNDIÇÃO SÃO JOAQUIM DA BARRA, 2013).

O programa de sustentação de investimento, aonde ocorreu à diminuição da taxa para os agricultores, assim vendendo mais equipamentos agrícolas, para empresa de fundição isto foi de grande importância, pois para ambos os segmentos a mesma fabrica peças conforme mostrado na Figura 3.

Figura 3: Participação no mercado dos setores no Brasil



Fonte: Empresa de fundição São Joaquim da Barra (2013)

Este estudo analisou vários critérios durante a visita, o primeiro foi à questão de produção que tem dois sistemas de trabalho, um com processo totalmente manual perante a fabricação de peça de ferro fundido e, o segundo com sistema de produção automatizado aonde a produção é maior devido à rapidez no processo produtivo.

Quadro 2: Resumo dos pontos fortes da logística reversa encontrados na empresa de fundição

DESCRIÇÃO DE PONTOS FORTES	MOTIVAÇÃO		
	A	L	E
Reutilização de quase 100% das matérias-primas no processo de fabricação.	X		X
Material não utilizado no processo de fabricação é vendido para outra empresa que reutiliza no processo novamente.	X		X
Preocupação com a destinação correta de resíduos: descarte de excesso no silo de armazenamento de areia.		X	
Recompra de ferro fundido de alguns clientes a preço de sucata para o descarte correto deste material do cliente.	X		X
Sustentável pelo processo interno de produção de peças.			X
Viabilidade da reutilização no processo de fabricação	X		X
A importância da logística reversa no setor de fundição	X	X	X

Legenda: A: Ambiental. L: Legal. E: Econômica

Fonte: Elaborado pelo Autor

Em ambos os processos de produção, a empresa internamente pratica a logística reversa sustentável indiretamente na área de produção, pois quase todo material que entra no processo de fabricação é reaproveitado, quando acontece de alguma peça sair fora padrão a mesma retorna ao estágio inicial do processo sofrendo o processo de fusão novamente, em vez de ser descartada, este é conceito de processo produtivo reverso sustentável.

No Quadro 2, um resumo dos pontos fortes da implantação da logística reversa sustentável que foram analisados na empresa de fundição de São Joaquim da Barra são apresentados.

Com todos estes pontos fortes, a empresa de fundição ainda não acha o momento certo para implantação da logística reversa sustentável mesmo ciente que é capaz de atender a demanda do mercado.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho proporcionou compreender a importância da logística reversa sustentável que acontece nos processos produtivos dentro do setor de fundição, em uma empresa na cidade de São Joaquim da Barra/SP. A mesma trabalha até o presente momento somente com segmento de fundição de ferro fundido fabricando peças automotivas, ferroviárias, e agrícolas entre outras, aonde sua principal matéria prima é o ferro gusa.

A logística reversa interna na empresa de fundição mostrou-se importante devido à sua sustentabilidade e no processo reverso na produção e, ainda poderá ser futuramente para o cliente final com o descarte correto do material sem vida útil, utilizando assim novamente o conceito de processo da logística reversa.

Quanto ao estudo dos pontos fortes encontrados para verificar a viabilidade da logística reversa sustentável dentro do setor de fundição, pode-se dizer que é viável a implantação da prática da logística reversa sustentável. Os pontos fortes são comentados a seguir.

Observou-se alguns pontos fortes dentro do segmento de fundição, um deles foi à utilização de quase 100% das matérias prima no processo de fabricação. O material fora do padrão junto com as sobras geradas durante o processo de fabricação é retornado no processo inicial da produção independente de serem no processo manual ou automatizado, os mesmos voltam para a etapa de fusão do material utilizando novamente no processo. Outro ponto, é que o material considerado fora do padrão para a reutilização no processo é vendida a uma empresa que reutiliza o material como matéria prima no

processo, assim o material vendido entra para empresa na forma financeira, pois não gera prejuízo.

Observou-se que a empresa de fundição apresentou uma grande preocupação com a questão ambiental e com a destinação correta dos resíduos que são vendidos a terceiros, que neste caso somente acontece quando necessita realizar o descarte de excesso no silo de armazenamento de areia.

Durante o estudo realizado, observou-se que a empresa de fundição aplica a logística reversa internamente (processo reverso de produção) e que ainda não se utiliza esta ferramenta como ponto de diferencial nas negociações de venda junto aos clientes. Mas a empresa de fundição está recomprando peças de ferro fundido de alguns clientes a preço de sucatas visando o descarte correto deste material perante o cliente.

Internamente, a empresa de fundição reutiliza todos os materiais que não são aprovados pelo setor de inspeção da qualidade e também todo material retirado da peça fabricada de ferro fundido que são as rebarbas acopladas nas peças aonde a retorna ao forno para sofre o processo de derretimento e transformada em matéria prima primária novamente, utilizando no mesmo processo (processo produtivo reverso).

Este trabalho indica que à empresa poderá se tornar sustentável pelo processo interno, na forma de reutilização das sobras e peças fora do padrão de qualidade assim sendo é viável a implantação da logística reversa perante o mercado, pois conforme em entrevista realizada com engenheiro de produção, a empresa tem capacidade de recompra de peças de ferro fundido a preço de sucata e reutilizar com matéria-prima primária no processo de fabricação de peças novas.

Sugere-se ao gestor de produção o planejamento e controle das informações durante o processo de implantação da pratica logística reversa sustentável.

Conforme apresentado, a logística reversa sustentável poderá se tornar um diferencial competitivo diante da empresa de fundição, fica em aberto para estudos futuros, uma análise quantitativa que considere os benefícios econômicos para esse segmento.

REFERÊNCIAS

ABIFA.Fundição & Matérias–primas. Ano XVI, Abril 2013, Ed 155. **Revista da ABIFA**.Disponível em: <http://www.abifa.org.br/Imagens/File/REVISTAABIFA155.pdf> . Acesso em: 01 ago. 2013.

AMBIENTE BRASIL. Ambiente Gestão. Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/artigos/desenvolvimento_sustentavel.html . Acesso em: 3 fev. 2016.

BALLOU, R. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei no 12.305, 2 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.html . Acesso em: 10 mar. 2013.

BROLLO, M. J.; SILVA, M. M.. VI-078 – Política e gestão ambiental em resíduos sólidos: revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. 2001, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABES, 2001.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed., Porto Alegre: Bookman. 2003.

COSTA, S. L. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos**: aspectos jurídicos e ambientais. Aracaju: Evocati, 2011.

EMPRESA DE FUNDIÇÃO SÃO JOAQUIM DA BARRA/SP. Documento interno. 2013.

FERREIRA, C. R. **Processos de produção, tecnologia da fundição**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA5pIAF/apostila-fundicao> . Acesso em: 10 maio 2013.

GREENPEDIA. **COCA COLA** Sustentabilidade. Disponível em: <http://greenpedia.greenvana.com/empresa/coca-cola> . Acesso em: 19 abr. 2013.

GUARNIERI, P. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico ambiental**. Recife: Clube de autores, 2011.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Logística reversa na T Gestiona: **o papel das empresas junto ao meio ambiente**: Disponível em: <http://www.mundologistica.com.br/portal/eventos.shtml> . Acesso em: 14 mar. 2013.

PAOLESCHI, B. **Logística industrial integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade a satisfação do cliente**. 3 ed. São Paulo: Érica, 2011.

PARANHOS, F.M. **Gestão da Produção Industrial**. Curitiba: Ibpex, 2007.

PASSOS, J. **Metálica**. Disponível em: < <http://www.metalica.com.br/fundicoes-brasileirasdevem-investir-us-3-bi-ate-2017>> . Acesso em: 14 mar. 2013.

PEREIRA, A. L. *et al.* **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PHILIPS. **Responsabilidade ambiental**: Disponível em: <http://www.sustentabilidade.philips.com.br/responsabilidade-ambiental/programa-ciclo-sustentavel-de-reciclagem.htm> . Acesso em: 10 jan.2013.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES. G. A de. **Fundição: mercado, processos e metalurgia**. Ed. abril de 2000.

SOUZA, M. **Comissão aprova exigência de logística reversa para veículos**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/MEIO-AMBIENTE/433867-COMISSAO-APROVA-EXIGENCIA-DE-LOGISTICA-REVERSA-PARA-VEICULOS.html> . Acesso em: 10 mar. 2013.

TOSHIBA. **Recicle sua Semp Toshiba**: Disponível em: <http://www.semptoshiba.com.br/ecommerce/institucional/suporte/recicle-seu-semp-toshiba/> . Acesso em: 10 jan.2013.

VIEIRA, H. F. **Gestão de estoques e operações industriais**. Curitiba: IESDE, 2009.

APENDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO

- 1 – Descreva quais são os principais pontos da Logística na empresa no processo de fundição?
- 2 – Atualmente como é visto o setor de Logística Reversa na empresa?
- Importante, pois é um dos setores que engloba todo processo da empresa.
- Não muito importante, pois somente é efetuado o transporte e o armazenamento.
- Um setor iguala todos setores da empresa.
- Parte relacionada com fiscal, estocagem, distribuição, pós-venda e marketing.
- Não tenho opinião
- Outros _____
- 3 - A empresa aplica a Logística Reversa? Sim - Não, porque :
- 4 – Caso a empresa aplique a Logística Reversa quais foram os benefícios gerados com a ampliação deste sistema?
- Economia e benefícios ambientais;
- Benefícios ambientais, certificações e melhoria no processo de descarte.
- Economia fiscal, sustentabilidade, aumento nos lucros e redução de custo MP.
- Não utilizamos a Logística Reversa.
- Pretendo implantar em _____
- Outros _____
- 5 – Na visão da empresa, a Logística Reversa se torna um diferencial durante o processo de negociação no mercado consumidor? Por quê?
- 6 – A empresa pratica os 3 R'S (reduzir, reutilizar e reciclar) diante a Logística? E quais foram os benefícios gerados com esta implantação?
- 7- Caso a empresa ainda não tenha implantado a Logística Reversa, existe interesse em implantar? Por Quê?
- Sim Já utilizamos este sistema. Ainda não é o momento certo.
- Não tenho interesse. Não tenho opinião Outros _____
- 8 – Na visão empresarial quais seriam os benefícios gerados ao meio ambiente e a sociedade com a implantação do processo de Logística Reversa nas empresas
- Descarte correto, economia e sustentabilidade.
- Empresa sustentável, descarte correto pela sociedade e geração de empregos.
- Marketing, descarte correto, geração de emprego e economia MP secundária.
- Não tenho opinião
- Outros _____
- 9 – No ponto de vista da empresa como a Logística Reversa influência o consumidor final no ato da decisão da compra?
- Descarte correto;
- Empresa sustentável e meio ambiente;
- Marketing, ponto de coletas e empresa sustentável;
- Não tenho opinião;
- Outros _____
- 10 – Qual é o ponto de vista da empresa referente à Lei 12.305/10, sobre resíduo solido em que esta relacionada ao ciclo de vida do produto, coleta coletiva e qualidade ambiental?
- 11 – A empresa utiliza algum tipo de sistema de recompra de peças danificadas ou não utilizada pelos clientes?
- 12 – Descreva quais são os processos envolvidos na fabricação de uma peça fundida?
- 13 – Faça um breve comentário de como se encontra o setor de fundição no Brasil.

APENDICE B - AS ETAPAS DO PROCESSO DE AREAS AUTOMATIZADO

Conforme relatado pelo engenheiro de produção da empresa, no processo de fabricação automatizado a cada central (máquina) existe um operador para controlar o fluxo de matéria prima ou até mesmo o processo de produção controlando de acordo com suas necessidades de produção.

Na primeira etapa do processo de fabricação, o operador aciona o desmoldador de areia que controla o retorno da areia para o sistema de resfriamento, que para acontecer esta etapa deverá ser realizada a cada oito bolos aproximadamente e o operador deverá pulsar uma vez o botão para realização da troca de areia para o adcionamento junto ao silo a areia virgem que é areia que ainda não sofreu nenhum processo.

Após efetuar este procedimento, é feito o processo do silo (pulmão) aonde é acionado o resfriador que é indicado para o operador com o acionamento de uma luz verde no painel de controle que determina que o silo esteja ativo para o resfriamento da areia, feito isto os bicos de água são acionados automaticamente quando o sistema detecta que a temperatura da areia está acima de 40°C.

Depois de ocorrido todos estes processos, o material é enviado ao misturador onde o operador controla a dosagem de produtos a ser lançado junto à produção e também se verifica os níveis dos componentes tipos bentonita, pó carvão e água esta dentro da quantidade planejada, após ter ocorrido estas verificação o operador inicia a preparação da areia acionando no painel o botão liberar mistura.

Logo após a areia estar preparada, a mesma é destinada a porta de saída para moldagem, que depois da liberação o material passa para o distribuidor que o operador separa em duas partes. A parte um que é acionado o equipamento DESVIADOR 1 que somente passa à areia dentro do padrão, caso seja detectada que areia está fora do padrão de fabricação a areia é enviada para o DESVIADOR 2, isto só acontece quando a areia não for adequada para o tipo de peça a ser moldado e o operador deverá comunicar para efetuar o descarte desta a areia sendo somente utilizada como matéria prima secundária em outra linha de produção.

Logo após estas etapas terem acontecido, o operador somente visualiza o funcionamento do sistema de exaustão que acontece quando a caixa de descarte de pó estiver cheia, acontecendo isto, o operador deverá fazer o descarte na baia de descarte aonde este material é separado e vendido para uma empresa que reutiliza este pó como matéria prima. Antes de este processo acontecer todos os restantes de material usados no processo da areia retornam ao processo inicial como matéria prima.

