



LOGÍSTICA REVERSA PARA UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ESCOLARES E DE ESCRITÓRIO

Dayvid Viéga da Silva e Silva
dayvid_sv@hotmail.com
UNESA

Alessandra de Souza de Macedo
alessandramacedo51@gmail.com
UFRJ

Diego Meireles Lopes
mecbooks@gmail.com
INT

Douglas Vieira Barboza
douglasbarboza@id.uff.br
UFF

Resumo: O crescimento da competitividade, a busca incessante pela minimização de custos, redução do impacto ambiental, sustentabilidade e adequação às leis, têm alavancado os estudos a respeito do potencial da Logística Reversa quando implantada nos mais diversos meios da indústria para explorar os seus benefícios. Sendo assim, esta pesquisa tem como propósito demonstrar como a implantação da logística reversa pode estabelecer meios de adequação às novas necessidades da indústria, potencializando seus ganhos, visibilidade e crescimento produtivo dentro de uma indústria produtora de materiais escolares e de escritório. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de natureza qualitativa a partir de visitas técnicas e aplicação de questionários a profissionais em cargos de chefia na empresa. Durante o processo de desenvolvimento foram também utilizadas técnicas da logística reversa, como a avaliação do ciclo de vida do produto. Além de contribuir para o desenvolvimento da literatura relativa à logística reversa, este trabalho traz resultados positivos para todos os elos envolvidos no sistema.

Palavras Chave: Logística Reversa - Reciclagem - Sustentabilidade - Papéis - Fluxo Reverso



1. INTRODUÇÃO

Em face do agravamento das questões referentes à poluição ambiental, muitas são as iniciativas que podem ser tomadas pelas empresas, assim, soluções para mitigação podem ser provenientes da área de logística, seja em seu fluxo habitual ou através da logística reversa.

O *Council of Logistics Management* (do inglês, Conselho de Gerenciamento da Logística) defende o seguinte conceito de logística:

A área responsável por planejar, implementar e controlar, de maneira eficiente o fluxo direto e reverso dos produtos, serviços e de toda informação relacionada, ao longo da cadeia de suprimentos, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, de forma a atender às necessidades do cliente (CLM, 2001).

A logística direta atua no fluxo de materiais, serviços e informações, desde a sua geração até o seu consumo. Por outro lado, a logística reversa se ocupa em reverter tais fluxos do consumo à origem, agregando valores e criando destinos mais adequados, assim esta técnica tem visibilidade e espaço cada vez maiores (HO; LAM; WONG, 2012).

A motivação deste trabalho surgiu a partir da necessidade de atender os consumidores, que utilizam produtos oriundos da indústria papeleira, reduzindo a geração de resíduos, minimizando a utilização de água e de matéria prima, sendo possível adquirir maiores receitas, mantendo a qualidade de seus produtos e atendendo as exigências previstas na lei. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo demonstrar como a logística reversa pode estabelecer meios de adequação as novas necessidades da indústria, potencializando seus ganhos, visibilidade e crescimento produtivo dentro de uma indústria produtora de materiais escolares e de escritório.

Quanto à literatura disponível percebe-se o expressivo conteúdo informativo sobre logística reversa, porém poucas tratam da aplicação deste método à indústria deste ramo.

2. LOGÍSTICA REVERSA

Ações envolvidoras de um determinado ciclo que englobe a disposição final de um produto são tratadas pelo campo de estudo da Logística Reversa, disposto pelo *Reverse Logistics Executive Council* - RLEC, ou, do inglês, Conselho Executivo de Logística Reversa, como sendo o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, *work in process* e produto acabado (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo à origem com o fim de recapturar valor ou oferecer um destino ecologicamente adequado (RLEC, 2012).

Leite (2009) afirma que, os canais de distribuição reversos constituem-se de duas categorias de distribuição, definidas como pós-consumo e pós-venda. A primeira categoria ocorre quando os bens, com pouco ou nenhum uso, retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta por diversos motivos comerciais, por exemplo: erro no momento da emissão do pedido, troca por conta de garantia, defeitos de fabricação ou de funcionamento, ou até por danos causados durante o transporte. Enquanto os canais de distribuição reversos de pós-consumo constituem-se pelo fluxo reverso de produtos em final de vida útil, suas embalagens, assim como resíduos industriais, que recebem tratamento diferenciado pela sua grande importância.

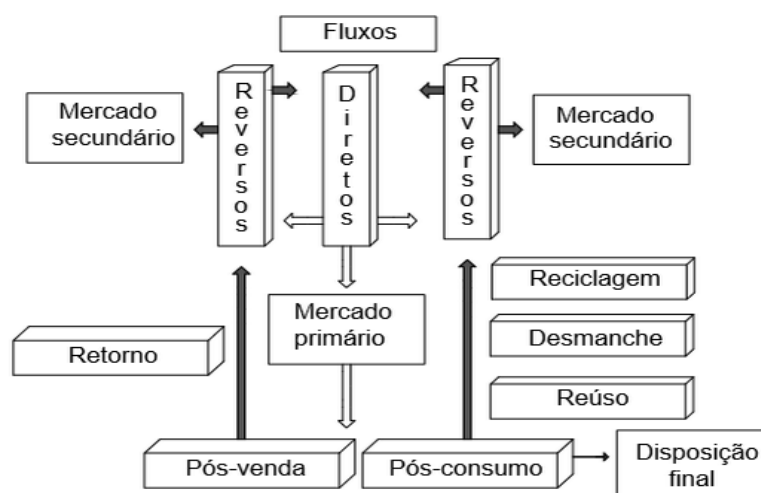


Figura 1: Canais de distribuição diretos e reversos.

Fonte: LEITE (2009)

Um ciclo racional e ecologicamente correto para resíduos gerados em indústrias tem sido uma das metas das empresas deste século. Segundo Coelho (2013) devido a legislações ambientais com forte crescimento em suas restrições e consumidores mais conscientes em relação ao adequado tratamento destinado aos resíduos industriais, as empresas estão sendo obrigadas a repensarem novas formas de se estruturarem no mercado, tendo como foco a atenção para o ciclo de vida total de seus produtos, assim como a sua disposição final.

Para Leite (2009) apenas recentemente iniciou-se a preocupação com relação aos canais de distribuição reversos, as etapas, às formas e aos meios em que uma porcentagem destes produtos pouco utilizados após a venda ou após o término de sua vida útil, possam retornar ao ciclo de produção ou de negócio, readquirindo valor de diversas formas, em mesmo mercado, em mercados secundários, por meio do reaproveitamento de seus componentes ou de materiais constituintes.

Rogers e Tibben-Lembke (1999) definem a Logística Reserva como sendo o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição.

Uma questão importante e bem observada por Fleischmann *et al.* (2001) é que nos últimos anos, a legislação ambiental têm encorajado várias empresas a decidir pela implementação de políticas de Logística Reversa para seus produtos e embalagens, por causa da necessidade de diferenciação entre serviços oferecidos e as políticas de continuamente cortar custos.

3. PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS

Para Dias (2006) o agravamento dos problemas ambientais aparecem com maior visibilidade em uma grande parcela dos setores da população, em especial dos países desenvolvidos, a partir do século XX, sendo afetados pelos impactos gerados pela Revolução industrial.

Segundo Leite (2009) grande parcela da população tem se preocupado cada dia mais com os diversos aspectos do equilíbrio ecológico. Segundo o próprio autor, isso tem sido comprovado através de pesquisas de opinião pública que relataram que é verídico o aumento



da conscientização na sociedade atual, sobretudo em países de maior desenvolvimento econômico.

A partir de analogias biológicas com ecossistemas naturais, a Ecologia Industrial identifica e propõe novos arranjos para os fluxos de energia e materiais em sistemas industriais, tendo como princípios básicos a busca de integração das atividades econômicas e a redução da degradação ambiental (COSTA, 2002).

Visando reduzir parte dos impactos que culminam em uma crise ambiental foi desenvolvida a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. E no que tange os seus princípios destacam-se:

- I. proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II. não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III. estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV. adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V. incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; [...] (BRASIL, 2010).

A implementação de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil trata-se de um processo complexo, pois o país tem dimensões continentais expressivas. Mas em contrapartida esta política é importante para impulsionar e criar novas oportunidades em diversas áreas, em especial a logística reversa (FARIAS, 2002).

Para que as indústrias tenham maior responsabilidade em sua conduta existem algumas leis que restringem determinadas ações, como é o caso da lei No 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e da outras providencias.

Dos crimes contra a flora no artigo 46 a lei anterior trata sobre receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que devera acompanhar o produto ate final beneficiamento.

Outro artigo relevante é o referente a poluição e outros crimes ambientais, quando no art. 54 trata sobre causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos a saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora (BRASIL, 1998).

4. METODOLOGIA

Quanto à abordagem, afirma-se que esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, que para Creswell (2007), trata-se de uma abordagem que prioriza os estudos onde as variáveis ainda são desconhecidas, por ser um método em que a quantidade é substituída pela intensidade, através da análise de diferentes fontes que possam ser cruzadas.

O procedimento técnico utilizado neste trabalho foi o estudo de caso. Segundo Yin (2005), o estudo de caso é uma forma de pesquisa que busca investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto e de uma realidade, especialmente quando os limites entre estes não estão claramente definidos.



Para isso foi escolhida uma empresa com seus negócios voltados para área de materiais escolares, sendo chamada de “Papéis S.A” durante este trabalho para que seu nome original seja preservado. Trata-se de uma indústria que utiliza em sua produção grande quantidade de papel como base de seus produtos, sendo este um componente chave para a criação deste trabalho.

Na busca pela solução destes aspectos foram realizadas visitas técnicas a indústria produtora, onde foi levantado um banco de questões respondidas por um profissional de destaque dentro da empresa.

3. ESTUDO DE CASO

A empresa utiliza alguns materiais como o papel, arame, tinta e papelão dos quais o foco deste trabalho se tem em um material específico que é o papel. Feito a partir da madeira, da qual são extraídas fibras de celulose, convertidas em papel após uma série de processos industriais.

Para cada tonelada de papel que se recicla, salvam-se 32 árvores de pinus e 3 de eucalipto, tendo ainda mais benefícios quando comparadas a quantidade de água utilizada para os papeis brancos e reciclados, quando para produção de 1 tonelada de papel reciclado são necessários 2 mil litros de água e para o tradicional, na cor branca, esse volume pode chegar a 100 mil litros (BRAVO, 2011). Em virtude disto, há a preocupação em reduzir esta utilização por meio da análise do ciclo de vida do produto com a implantação de técnicas da logística reversa.

3.1. CICLO DE VIDA DO PRODUTO

A produção dos objetos gerados por esta empresa segue um fluxo direto simples partindo da chegada da matéria prima (ver Figura 2), que segundo um dos engenheiros responsáveis estima-se que cerca de 80% a 85% destas seja vinda do papel através das bobinas de papel branco e reciclados. Atualmente a utilização de bobinas de papel branco é aproximadamente 9 vezes maior do que a de papel reciclado.



Figura 2: Bobinas de Papel.
Fonte: Autoria Própria (2017)



A partir desta etapa, as bobinas são encaminhadas para produção, onde ocorre a pautação, corte de papéis e capas através de um maquinário específico e união das partes em um serviço manual. O setor de produção também conta com uma máquina de origem alemã, chamada de *Bielomatik*, que elimina todos os processos de produção, por se tratar de uma tecnologia que permite a entrada da material-prima em sua porta inicial e ao fim de seu ciclo entrega o produto totalmente acabado.

Após a finalização da produção e inspeção de sua qualidade, os produtos seguem para o estoque, onde são gerenciados os seus destinos para a os mais diversos clientes como, por exemplo, a rede de atacados e varejos.

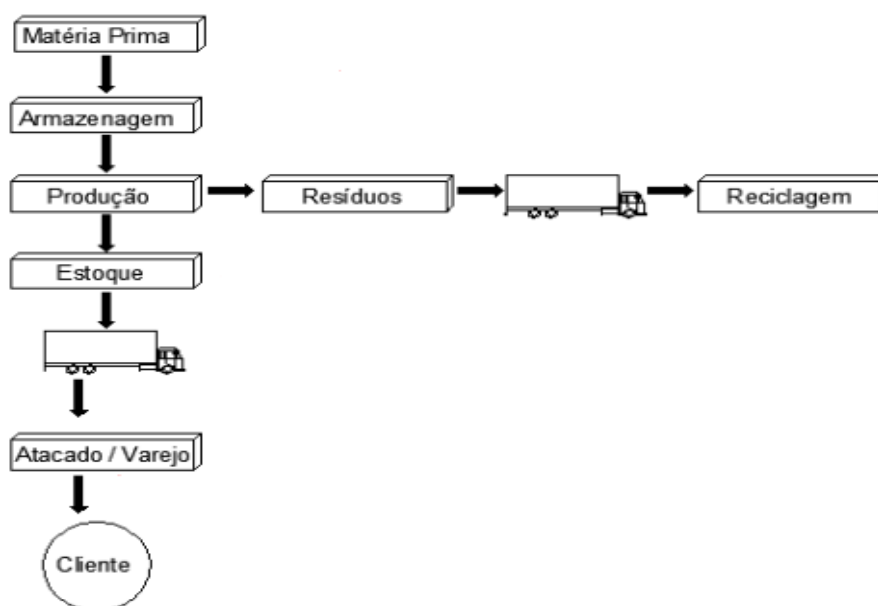


Figura 3: Ciclo de vida do produto na empresa estudada.
Fonte: Autoria Própria (2017)

Durante a produção de todos os produtos da empresa ocorre a geração de resíduos como, arames, molas, pedaços de papel, papelão e plástico. Estes materiais são encaminhados para o setor responsável pela divisão por categoria destes resíduos, o que possibilita a venda destes materiais para uma empresa parceira que cuida da reciclagem dos mesmos. Porém esta medida não influencia nos materiais em circulação após a saída destes para seus clientes, sendo incontroláveis os destinos dados pelos consumidores que muitas das vezes agem de maneira inadequada, deixando o mesmo contaminar o meio ambiente. Sendo estes produtos além de terem potencial de dano a natureza quando dispostos de maneira inadequada contribuem para o aumento da produção de papéis visando atender a demanda por este tipo de produto.

3.2. PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE FLUXO REVERSO

A partir desta situação propõem-se a implantação de um ciclo reverso destes produtos como forma de minimizar a circulação destes materiais e seus resíduos, contribuir para o ganho de prestígio por parte da visibilidade do nome da empresa, no que diz respeito ao envolvimento com projetos de produção responsável, ganhos com a fidelidade de sua clientela e ganhos com a venda dos produtos retornados neste ciclo podendo repassar parte deste benefício aos clientes.

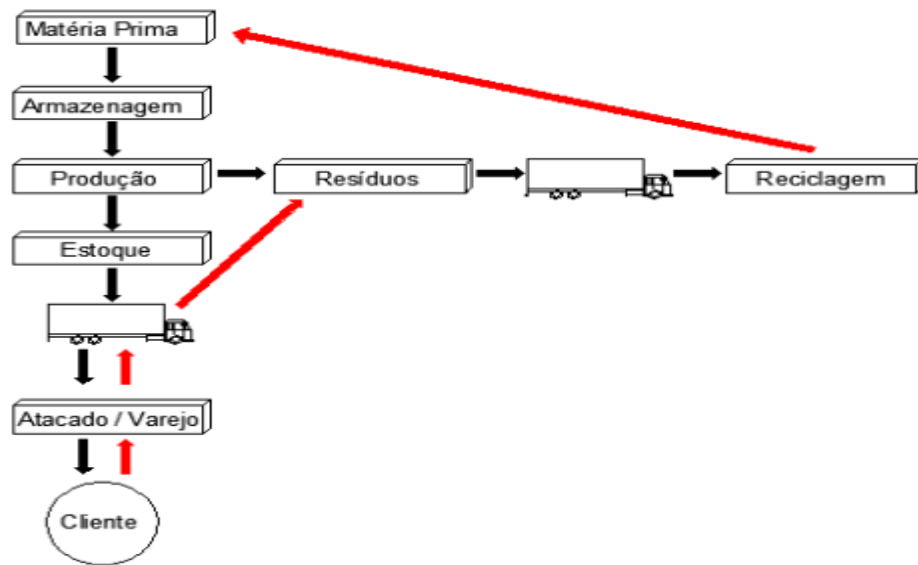


Figura 4: Fluxo Reverso proposta à empresa estudada.

Fonte: Autoria Própria (2017)

Na Figura 4 observa-se claramente como a implantação deste sistema atuaria neste tipo de processo. A ideia seria implantar um sistema reverso para estes materiais, onde fosse possível reduzir os seus resíduos, reduzir à utilização de matéria prima e possibilitar um ciclo sustentável a produção. Retornar estes produtos possibilitando aos compradores a possibilidade de reduzir os impactos ambientais e ao mesmo tempo beneficiar estes com uma premiação em forma de desconto no momento da entrega deste material e aquisição de um novo produto da marca.

Quanto a logística empregada neste retorno pode-se perceber um potencial em seus custos, por se tratar de um sistema que aproveitaria estruturas e transportes já empregados no sistema atual de distribuição destes produtos (Figura 3). A primeira etapa se detém na criação de postos de coleta, estrategicamente implantados com os quatro principais compradores de matérias produzidos pela empresa.

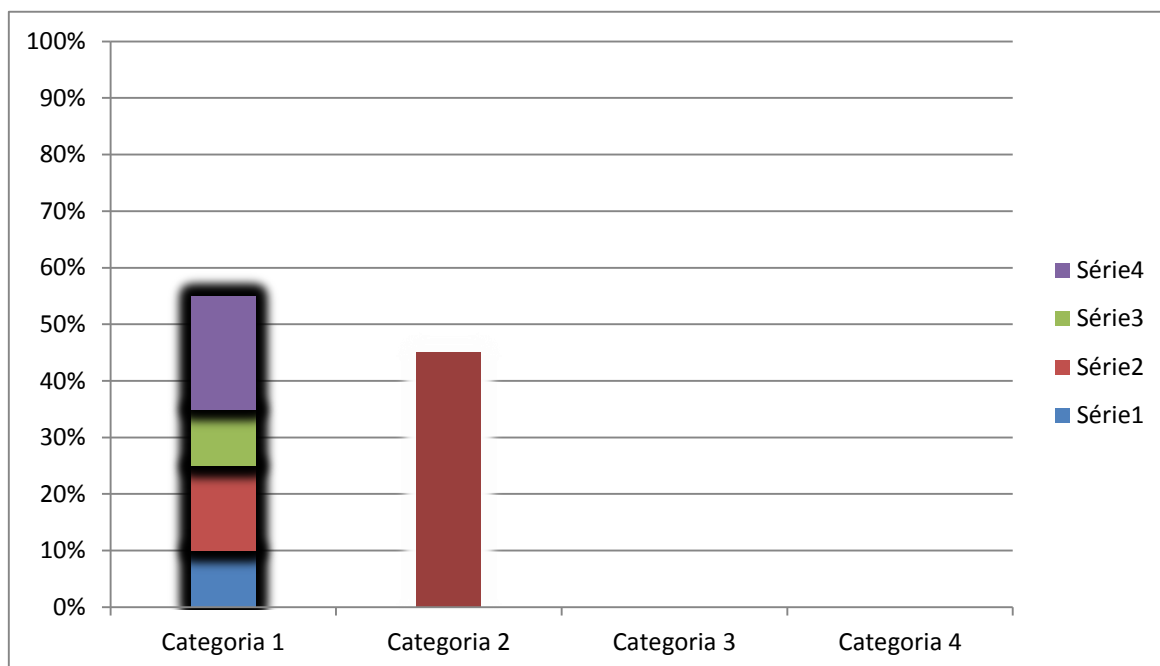


Figura 5: Gráfico de Compradores em potencial.

Fonte: Autoria Própria (2017)

O gráfico de compradores em potencial representa as vendas atuais da empresa, demonstrando que 55% por cento das vendas são dadas a quatro grandes compradores, o que leva o foco inicial de instalação dos pontos de coleta a estes quatro clientes, possibilitando atacar uma quantidade expressiva de produtos em poucos pontos inicialmente.

Como meio de comparação foi feita uma tabela com o cálculo dos valores obtidos com a venda dos resíduos.

Tabela 1: Demonstração de valores na venda de resíduos.

Cadernos 10 matérias (10x1)	Produto (kg)	Preço/kg	Total Parcial
Papel	0,616	0,90	$0,616 \cdot 0,90 = 0,5544$
Papelão	0,086	0,23	$0,086 \cdot 0,23 = 0,01978$
Mola	0,018	0,23	$0,018 \cdot 0,23 = 0,00414$
Total Final			$0,5544 + 0,01978 + 0,00414 = 0,57832$

Fonte: Autoria Própria (2017)

Na tabela 1 foi utilizada uma base de cálculo entre o peso de cada tipo de material contido nos cadernos de dez matérias, multiplicado pelo valor de revenda destes materiais para a indústria de reciclagem. Sendo assim, obtidos o valor unitário conseguido para cada caderno que retornar dentro do ciclo reverso proposto.

Tabela 1: Valores por modelo de caderno.

Cadernos	Total (R\$)
1x1	0,29032
10x1	0,57832
15x1	0,85552
20x1	1,13272

Fonte: Autoria Própria (2017)

Na tabela 2 são apresentados os valores obtidos para cada tipo de caderno dentro deste ciclo, o que nos permite analisar o equilíbrio dos valores de retorno de cada tipo de caderno,



que pelos cálculos representam entre 7,5% do modelo mais caro vendido pela empresa e 10% do modelo mais barato, o que nos dá uma média de 8,75% baseada nos valores de venda.

Depois de feitos todos estes cruzamentos de informações foi feito um levantamento para se calcular o potencial lucrativo deste projeto. Os valores obtidos com o retorno destes produtos se pensarmos em um número aproximado de 50% de retorno possibilitaria uma cifra aproximada de R\$ 920 mil, sendo repassados para os clientes parte destes valores como benefícios pela compra de um novo produto da marca.

5. CITAÇÕES

A partir desta pesquisa, foi possível analisar todo o ciclo do produto, aplicando a este as técnicas de logística reversa, onde ficou clara a importância deste sistema como forma de minimizar os impactos ao meio ambiente.

Após a pesquisa de campo e a proposta de implantação de um ciclo reverso para estes produtos dentro da empresa Papéis S.A. ficou claro o potencial para o projeto quanto às medidas de implantação do sistema. Pois não seriam necessários nenhum tipo de investimento com instalações, maquinário ou disponibilização de veículos, visto que todos estes já fazem parte do sistema de produção atual.

Quanto aos benefícios lucrativos constatou-se por meio de uma análise dos valores obtidos pelo retorno destes materiais que este sistema é capaz de gerar uma quantidade significativa de benefícios a todos os elos envolvidos, como clientes, revendedores, a indústria de reciclagem e a própria indústria produtora. Pois o sistema é capaz de produzir valores de revenda na marca de até 10% do valor do produto.

Através deste sistema e após as análises foi possível notar que a indústria de reciclagem será beneficiada com o crescimento da quantidade de produtos destinados para esta atividade, fortalecendo também este tipo de mercado.

A proposta de implantação de um sistema de logística reversa para os bens de pós-venda e pós-consumo aplicados à indústria produtora de materiais escolares se demonstrou eficiente em todos os pontos analisados durante esta pesquisa, sendo um sistema benéfico não só ao mercado, mas também ao meio ambiente, o que beneficia toda a sociedade.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 01 abr. 2015.

BRASIL. Lei Nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 Fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 27 mar. 2015.

CLM – COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, 2001, Disponível em: <<http://www.clml.org>>. Acesso em: 23 fev 2015.

BRAVO, M. **CNB Meio Ambiente e Sustentabilidade**. CBN Vitória, 2011. Disponível em: <http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2014/07/cbn_vitoria/comentaristas/marco_bravo/1482286-conheca-os-efeitos-positivos-do-uso-sustentavel-do-papel.html>.

COELHO, C. F. **Análise de Fluxo de Material no Processo de Preparação do Minério de Ferro para Indústria Siderúrgica**. Rio de Janeiro: UENF, 2013. 118p. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2013.



Artigo I. COSTA, M. M. **Princípios de Ecologia Industrial aplicados à sustentabilidade ambiental e aos sistemas de produção de aço.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ciências em Planejamento Energético, dez. 2002.

CRESWELL, J. W. **Projetos de pesquisa:** Métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIAS, R. **Gestão Ambiental.** Responsabilidade Social e Sustentabilidade. Primeira Edição, Editora Atlas, 2006.

FARIAS, C. E. G. **Mineração e Meio Ambiente no Brasil.** 2002. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/miner_c3_a7_c3_a3o_20e_20meio_20ambiente.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2015.

FLEISCHMANN, M.; BEULLENS, P.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; van WASSENHOF, L. N. The impact of product recovery on logistics network design. **Production and Operations Management**, v. 10, n. 2, 2001.

HO, G. T. S.; LAM, C. H. Y.; WONG, D. W. *Factors influencing implementation of reverse logistics: a survey among Hong Kong businesses.* **Measuring Business Excellence**, v.16, n.3, 2012.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa.** Meio Ambiente e Competitividade. Segunda Edição, Pearson, 2009.

ROGERS, D. S., TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practice.** University of Nevada. Reverse Logistics Executive Council, 1998.

YIN, R.K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.