

LOGÍSTICA REVERSA NO SETOR ALIMENTÍCIO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A REUTILIZAÇÃO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS EM UMA INDÚSTRIA DE SORVETES

¹Gabriela de Oliveira Ribeiro; ¹gabism_oliveira@hotmail.com; ¹UFMS-CPTL;

²Rafael Sanaiotte Pinheiro; ²rafael.sanaiotte@ufms.br; ²UFMS-FAENG;

³Izabela Leite Ribeiro Guimarães; ³izabelalrg@gmail.com; ³UFMS_FANEG;

RESUMO: *No cenário do mercado atual, as organizações de todos os segmentos buscam (seja por aumento de lucratividade ou por sobrevivência) vantagens competitivas. E, para isso, em diversas situações, deparam-se com contravenções advindas de questões de cunho ambiental, operacional ou financeiro. A logística reversa é um conceito que vem trazendo conciliação entre esses tópicos, uma vez que sua funcionalidade plena apresenta vantagens competitivas com reflexos positivos nas demais áreas. Este trabalho apresenta, identifica e aprimora um caso funcional de utilização de logística reversa em uma indústria de sorvetes, mostrando, por meio de um estudo de caso, a reutilização de embalagens plásticas, mediante o processo de coleta e higienização. Após esses passos, o estudo apresenta os benefícios gerados pela utilização da Logística Reversa em termos financeiros, bem como os resultados advindos da redução da compra de embalagens, que acarreta na redução de mercadorias destinadas à coleta seletiva. O trabalho, portanto, além de apresentar o referido estudo, discute resultados e, ao final, traz proposições de melhorias dessa prática já tão benéfica.*

PALAVRAS-CHAVE: *logística reversa; sorvete; embalagem plástica*

ABSTRACT: *In the current market scene, organizations of every kind of business seek, for profitability or survival, competitive advantage. And for that, in many situations, they face contraventions brought by environmental, operational or financial questions. Reverse logistic is a concept that brings those questions together, where it's fully functional practice shows competitive advantages and positive reflexes in many areas. This work shows, identify and improve a functional application of reverse logistic in an ice cream factory, using a case study to show the reutilization of plastic packing. Once characterized, this work shows the benefits caused by the utilization of reverse logistics in financial terms reducing the number of packs bought that leads to reduction of packs sent to selective collect. The whole work describes this concept, discusses results and by the end brings improvement propositions to this already beneficial practice.*

KEYWORDS: *Reverse logistics. Ice cream. Plastic packing*

1. Introdução

O desenvolvimento da sustentabilidade e a preocupação com o meio ambiente cresceram ao longo do tempo, uma vez que as empresas transformaram sua postura passiva em oportunidades de negócio, visto que os recursos ambientais garantem maior eficiência e vantagem competitiva para a organização (LORA, 2000).

O desenvolvimento da cultura sustentável apoia a propagação da Logística Reversa. Seus benefícios garantem novas conquistas de mercado e o desenvolvimento dos processos que regem a organização em questão. Lacerda (2002) discute que grande parte do retorno financeiro de uma organização é ocasionado pela realização da Logística Reversa, uma vez que ela aumenta a reutilização de produtos, gerando economia nos processos. A Logística Reversa, se implementada pelas empresas de forma correta, possibilita ganhos de vantagem

competitiva, por meio de um melhor atendimento aos clientes e da diferenciação do atendimento em relação às demais empresas (OLIVEIRA; SILVA, 2005).

Diante disso, este trabalho justifica-se pela necessidade de exploração do tema “Logística Reversa”, considerando que se trata de temática de extrema importância nos âmbitos estratégico, econômico e competitivo para o desenvolvimento de uma Organização. A relevância desta pesquisa, por isso, está – especialmente – na finalidade de identificar os benefícios e os prejuízos gerados caso a Logística Reversa não seja realizada de forma correta.

Isso posto, o presente trabalho se propõe a aplicar a metodologia da Logística Reversa em uma indústria de sorvetes situada no município de Três Lagoas - MS, de forma a analisar como são coletadas e reaproveitadas as embalagens utilizadas nos produtos, descrevendo como é realizado o rastreamento das embalagens plásticas de sorvetes até o seu retorno à indústria.

2. Fundamentação Teórica

A Logística tem como conceito inicial o gerenciamento do fluxo físico que se inicia na etapa de fornecimento e é finalizado no ponto de consumo (IMAN, 1996). Para Ballou (2006, p. 27), é “o ramo da ciência militar que lida com a obtenção, manutenção e transporte de material, pessoal e instalações”.

A logística pode ser caracterizada como sendo “a representação físico-espacial dos pontos de origem e destino de mercadorias, bem como de seus fluxos e demais aspectos relevantes, de forma a possibilitar a visualização do sistema logístico no seu todo” (NOVAES, 1994, p. 69).

O fluxo de materiais compreende os trajetos de matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados. O fluxo de informações relaciona-se a informações necessárias para a realização dos processos, enquanto o fluxo de capital está associado ao dinheiro. A logística tradicional (como é comumente conhecida), é qualificada como logística direta, uma vez que sua movimentação segue o roteiro dos fornecedores até o cliente final (LEITE, 2009).

O termo logístico – devido a novos estudos – passou a fazer parte da gestão da cadeia de suprimentos que compreende todas as atividades – desde a produção até o fornecimento do produto final –, contemplando todos os fornecedores e clientes via processos básicos de planejamento, abastecimento, realização e entrega (PIRES, 2010). A gestão da cadeia de suprimentos busca a criação de ligações diretas e a interconexão de todos os envolvidos na

produção por meio das ligações a montante e a jusante que ocorrem em seu interior (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A Logística Reversa é responsável pelo fluxo de produtos que se inicia no ponto de consumo e é finalizado no ponto de origem da cadeia de suprimentos. Pode ser caracterizada por ser um processo adicional e complementar à sequência racional da Logística tradicional. Isso porque, enquanto a Logística Reversa finaliza o ciclo por meio do retorno de produtos já utilizados até a sua origem, a Logística tradicional distribui os produtos até os fornecedores ou clientes finais (LACERDA, 2002).

De acordo com Daher, Silva e Fonseca (2004), a Logística Reversa é a totalidade das operações associadas à reutilização de matérias; dessa forma, compreende a coleta, a separação e o processamento de produtos e/ou peças, com o propósito de garantir uma recuperação sustentável.

A Figura 1 ilustra a existência de diversas formas de os materiais retornarem ao sistema. Em suma, os produtos podem retornar ao fornecedor: por meio de acordos; podem ser revendidos, caso estejam em condições favoráveis para a comercialização; podem reincorporar o processo; podem ser reciclados, caso não haja possibilidade de reaproveitamento e descarte final.

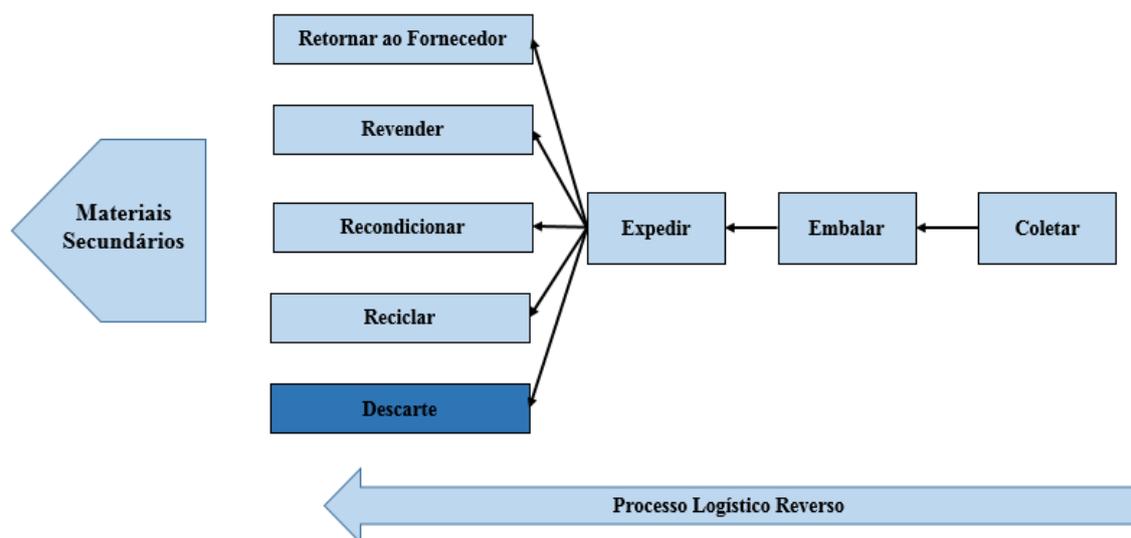


Figura 1 - Atividades típicas do processo logístico reverso. Fonte: Adaptada de Lacerda (2002)

O retorno dos produtos ditos como de pós-venda está relacionado a defeitos causados no transporte, ou a outros problemas, como: fabricação, falhas na expedição do produto, prazo de

validade, dentre outros. Esses produtos serão transportados para: mercados secundários, desmanches, reciclagem de componentes ou descarte final (LEITE, 2009).

Mercadorias são descartadas quando os produtos já não são mais adequados para o uso – ou até mesmo quando o valor calculado para restaurar ultrapassa o valor de compra de um produto novo e similar (MOREIRA; BONFIM, 2013).

Oliveira e Silva (2005) ratificam essa linha de raciocínio quando definem a importância do ciclo de vida no estudo acerca da Logística Reversa, já que este sustenta todo o seu processo.

Gonçalves (2007) aponta que os principais estágios do ciclo de vida das embalagens estão relacionados à concepção, à produção e ao consumo da mercadoria. Nesses estágios, desde a concepção até a produção do bem, o projeto da embalagem deve ser realizado a partir do consumo para garantir a reciclagem e a reutilização de possíveis itens, levando em conta o seu consumo.

3 Metodologia de pesquisa

O método de pesquisa escolhido foi o estudo de caso com a finalidade de analisar a prática da Logística Reversa em uma empresa do ramo alimentício. Foi elaborado questionários em forma de roteiro de entrevista a fim de diagnosticar o objeto de estudo.

O primeiro entrevistado foi o proprietário da empresa e supervisor da produção, visto que o mesmo detinha conhecimento sobre o processo produtivo bem como da logística. O segundo entrevistado foi um funcionário que atua no setor da Logística de distribuição dos produtos e coleta das embalagens plásticas e possui conhecimento técnico e vivência no processo de distribuição e coleta dos produtos. O terceiro entrevistado foi um cliente da indústria e respectivo proprietário de uma das sorveterias situadas na cidade de Três Lagoas (cliente final da indústria estudada).

4 . Logística reversa no setor alimentício: um estudo de caso sobre a reutilização de embalagens plásticas em uma indústria de sorvetes

O estudo de caso que embasou todo o trabalho foi aplicado em uma indústria de sorvetes situada na cidade de Três Lagoas/MS. O empreendimento está no mercado há aproximadamente oito anos e possui mais de trinta franquias. A empresa é referência na produção de sorvetes na região do Bolsão Leste do Estado do Mato Grosso do Sul.

A empresa iniciou seus trabalhos com uma sorveteria que era referência na cidade de Três Lagoas e, a partir do desenvolvimento do negócio e da possível necessidade do mercado, foi criada a unidade fabril que é responsável por toda a produção de sorvetes que suprem todas as lojas da marca. Há um setor logístico bem fundamentado que distribui todas as mercadorias

tanto na cidade de Três Lagoas quanto nas demais cidades que contemplam as sorveterias. A ascensão de uma simples sorveteria em uma indústria de sorvetes ocorreu, segundo o proprietário, devido ao diferencial de sabores, qualidade dos produtos e preços acessíveis. Atualmente, a empresa conta com aproximadamente dezoito funcionários que atuam no processo produtivo e nas atividades administrativas da fábrica.

Nos últimos cinco anos, a empresa está investindo em maquinários e na automatização do processo de forma a aumentar a capacidade produtiva e melhorar a qualidade dos seus processos.

A produção de sorvetes subdivide-se em produção de picolés (ao leite, fruta, especiais e paletas mexicanas) e sorvetes de massa. O que difere a produção dos diferentes tipos de picolés são os ingredientes e sua respectiva dosagem, já que os maquinários e a mão de obra utilizados no processo de fabricação são os mesmos.

O mix de produção relacionado à produção dos sorvetes de massa possui mais de quarenta sabores que abastecem os baldes e potes. Os baldes possuem a capacidade de dez litros de massa de sorvete, já os potes possuem três tamanhos (cinco litros, dois litros e um litro).

Ocorre uma subdivisão dos baldes em: baldes lisos e especiais. O critério para a diferenciação é baseado nos custos de produção e nos valores de venda. Os baldes especiais são fruto de custos de matéria-prima mais elevados do que os baldes ditos lisos; isso acarreta em valores de venda diferentes, já que os baldes especiais são melhor remunerados. Essa divisão foi realizada pela empresa para facilitar a organização dos estoques e a obtenção de um controle financeiro mais efetivo.

Os sorvetes são descarregados nas sorveterias e armazenados nos freezers e compartimentos específicos para a conservação dos produtos. Foi constatado o retorno de alguns recipientes de sorvetes para a fábrica, já que as mesmas têm capacidade de reutilização. Os recipientes identificados foram os baldes de dez litros de sorvete em massa

Após a ocorrência do consumo dos baldes de dez litros, as funcionárias da sorveteria franquizadas são responsáveis por retirar as embalagens dos freezers e realizar a pré-lavagem. Esse processo consiste em uma limpeza superficial das embalagens e retirada dos resíduos de alimentos. São utilizados água, detergente comum e esponja. Há o período de secagem dos produtos e, após a sua completa retirada da água, ocorre o armazenamento.

A partir de um novo pedido e, conseqüentemente, de uma nova entrega, os novos produtos são descarregados nas sorveterias e as embalagens descritas acima são retiradas e dispostas no caminhão, a fim de retornar à indústria.

As embalagens são descarregadas do caminhão para a fábrica e, quando possuem integridade física e boas condições de reuso, são armazenadas no almoxarifado. Para a sua reutilização, deve ocorrer a total higienização das mesmas.

Após o processo de pré-lavagem utilizando detergente comum, esponja e água, todas as embalagens são imersas em um tanque contendo água corrente e água sanitária. A proporção utilizada para a higienização é de 100 ml de água sanitária para um litro de água corrente. As embalagens ficam em média trinta minutos nessa mistura para garantir a total limpeza dos recipientes. Posteriormente, ocorre uma nova lavagem para a retirada de qualquer resíduo das substâncias químicas aplicadas no processo.

Quando não há possibilidade de reutilização, devido à fratura ou desagregação do material, as embalagens são separadas e destinadas à coleta seletiva. A prefeitura da cidade é responsável por buscar todas as embalagens e os lixos recicláveis presentes na empresa. Outro meio de descarte é a doação dos baldes de dez litros para comerciantes agrícolas, que utilizam os mesmos para armazenamento de rações ou podem ser utilizados como suporte para plantações de pequeno porte.

O controle de validade das embalagens é realizado por meio de etiquetas de papel, que são inseridas na parte posterior das embalagens e contêm as informações da data em que foram inseridas as primeiras quantidades de sorvete e data de vencimento. As etiquetas são cadastradas em uma planilha do Excel, a fim de controlar as datas de fabricação e vencimento e as quantidades de embalagens no inventário de estoque.

Foram utilizados os dados de faturamento de vendas das embalagens que são utilizadas no processo de Logística Reversa, a fim de avaliar o retorno financeiro obtido pela aplicação da Logística Reversa. Essas informações foram retiradas do software “Athena”, utilizado pela empresa. O sistema fornece todas as informações sobre faturamento, contas a pagar, contas a receber, controle de estoque, relatórios de estoque e movimentação e fluxo de caixa.

Mediante uma estimativa relatada pelo proprietário da empresa, cada balde retorna à empresa em média duas vezes ao mês. Porém as quantidades de retorno das embalagens são estimadas, uma vez que ocorre a dependência do consumo para a ocorrência do retorno. Em relação às embalagens de baldes, as quantidades de vezes que são reutilizadas também dependem do tipo de sabor que são colocados em cada recipiente, já que os sabores de coloração mais acentuada (como é o caso do sabor de chocolate) possuem uma durabilidade um pouco menor devido ao processo de degradação e amarelamento do recipiente ser mais rápidos do que os demais sabores.

Grande parte das embalagens de baldes retorna para a fábrica, pois esse tipo de recipiente contém uma estrutura física rígida e resistente. Outro fator que garante a reutilização dessa embalagem está relacionado com a sua forma de consumo; em sua grande maioria, as vendas dos baldes ocorrem por meio das porções das bolas de sorvete que são vendidas nas sorveterias, sendo raros os casos de compra dos baldes inteiros. Por isso, caso algum balde tenha sido vendido para clientes da sorveteria ou caso não estejam em boas condições, não participarão do processo de Logística Reversa na indústria.

Em estoque, existem aproximadamente 3.300 baldes que suprem a demanda necessária de produção trimestral. A cada três meses os recipientes de dez litros são trocados por novas embalagens via comprovação dos códigos (ou seja, data de validade) que são colocados na parte traseira de todas as embalagens quanto estas são adquiridas.

Foi constatado que, com o auxílio do processo de Logística Reversa, por meio da reutilização desse tipo de produto, houve uma economia em termos de custos de compra de embalagens. Em um intervalo de tempo de três meses (que é o período utilizado para reutilização do balde), a quantidade vendida de baldes (agosto de 2016 até outubro de 2016), caso os recipientes não retornassem à indústria para serem reprocessados e higienizados, a empresa necessitaria de uma quantidade de 4.165 embalagens em estoque (quando, na realidade, existem 3.300 embalagens).

Em termos financeiros, a reutilização das embalagens de baldes intermediada pela aplicação da Logística Reversa propiciou a redução dos custos em relação à compra de embalagens. Por meio de informações colhidas com o proprietário da empresa, um balde custa R\$ 6,35. Ao fazer o comparativo para a compra das quantidades de embalagens necessárias para atender as vendas, é possível constatar que para comprar os 4.165 baldes, seriam necessários R\$ 26.447,75. Com a utilização destas embalagens graças ao processo de higienização e desinfecção, é possível calcular que seriam necessários para a compra de 3.300 baldes por R\$ 20.955,00. Temos uma economia de R\$ 5.492,75 em termos financeiros.

O processo de lavagem e higienização de 3.300 unidades tem como custo unitário o valor de R\$ 0,11 – valor calculado a partir de informações e mensuração de valores colhidos na fábrica. Foram utilizados os custos da compra da água sanitária e do detergente utilizado no processo de higienização e quantas embalagens são lavadas com um litro de cada um dos produtos considerando a durabilidade (três meses).

Durante o período de durabilidade do balde, são gastos o equivalente a R\$ 363,00 para a sua higienização. Outro ponto positivo que garantiu a utilização desse tipo de logística pela

empresa relaciona-se à otimização de espaço em estoque e redução de mercadorias destinadas à coleta seletiva.

5. Proposta de melhorias

Em relação às melhorias identificadas no processo, a utilização de etiquetas e o controle de mercadorias são pontos que podem ser explorados. As etiquetas, conforme o processo de lavagem, molho e congelamento vão se deteriorando e dificultam o controle de vencimento. Os adesivos, uma vez perdidos, nem sempre são refeitos e o processo de controle dá-se de forma visual (já que conforme o tempo de utilização, os baldes irão possuir um aspecto.

Após o processo de pré-lavagem, lavagem, enxágue, desinfecção e secagem são realizadas duas inspeções. A primeira consiste em analisar a limpeza das embalagens, sendo que, caso seja necessário, ela irá retornar para o processo de pré-lavagem e seguir todas as etapas posteriores. A proposta de melhoria é a criação de uma segunda inspeção para verificar a integridade física da etiqueta. Caso não seja necessário o recadastramento, as embalagens seguem para a armazenagem. O processo de cadastro ocorre quando for constatada a deterioração dos cadastros, devendo ser refeitos. Após isso, as embalagens seguem para o armazenamento.

Outra opção de proposta de melhoria é a adoção de etiquetas metálicas autoadesivas para os baldes de dez litros. A viabilidade de utilização desses cadastros está relacionada com o fato dessas mercadorias serem resistentes ao processo de lavagem, desinfecção e armazenamento em câmara fria. As etiquetas de alumínio possuem uma grande resistência e durabilidade contra a abrasão e a ação de produtos químicos. Já as de aço inox possuem uma resistência muito mais elevada, sendo muito utilizada para as embalagens de produtos corrosivos.

As etiquetas possuiriam um número de cadastro, que seria utilizado para alimentar a planilha para o controle das embalagens. Esse valor estaria relacionado com a data de início de utilização do balde, com o objetivo de informar o término do período de utilização. O código do produto é inserido com a data de cadastro da embalagem; após isso, é calculada sua data de descarte pela adição de 90 dias (totalizando os três meses de uso).

Em termos financeiros, é possível analisar que as etiquetas de papel custam em média R\$1,60 (pacote contendo 500 etiquetas com 16mm x 25 mm), sendo que o custo unitário por etiqueta é de R\$0,0032 centavos. Mediante o processo de deterioração causada pela higienização das embalagens, seria necessário o recadastramento de seis etiquetas para cada balde durante o seu período de utilização.

Conclui-se, diante disso, que – para cada balde – o custo médio de etiquetas necessárias para garantir sua codificação durante o período de três meses é de RS0,0192 centavos. As etiquetas metálicas, por sua vez, custam RS700,00 (pacote contendo 500 etiquetas 16mm x 25 mm) sendo que o custo unitário de cada etiqueta, portanto, é de RS1,40.

A vantagem em relação à utilização da etiqueta metálica está relacionada com a sua durabilidade (já que não é necessário realizar o processo de recadastramento, por causa da resistência à abrasão de produtos químicos). Porém, o custo da compra dessas etiquetas em relação aos tags de papel é mais elevado, acarretando em maiores custos para a obtenção da mercadoria.

6. Considerações finais

Com o término deste trabalho, é possível fazer constatações que mostram os benefícios da aplicação do estudo realizado. O trabalho tinha por objetivo geral analisar o processo de coleta e reutilização de embalagens plásticas em uma indústria de sorvetes situada no município de Três Lagoas (MS).

Valendo-se de metodologia de pesquisa relacionada à natureza dos resultados, o presente trabalho classifica-se como uma pesquisa básica, tomando como abordagens os tipos qualitativo e quantitativo. Nessa esteira, o método de pesquisa escolhido foi o estudo de caso, a fim de que analisar (na prática) a atuação da Logística Reversa no setor em pauta, mediante a aplicação de três questionários não estruturados.

Suportadas por um referencial teórico completo e abrangente, a análise e a contextualização dos processos que envolviam a aplicação da logística reversa na empresa estudada foram concluídas.

Já no estudo de caso, houve a descrição das informações acerca da empresa, bem como o detalhamento dos processos para a produção dos sorvetes. Após o detalhamento, foram explicados os procedimentos realizados para coleta, higienização e reutilização das embalagens plásticas.

Além disso, realizou-se uma análise dos dados coletados mediante a aplicação dos questionários. Por meio desse procedimento, foi possível calcular os benefícios em termos financeiros. Algumas sugestões de melhorias também foram apontadas para otimizar e melhorar a atividade, que já é tão benéfica para a organização.

Na empresa em que foram feitos o estudo e as proposições de melhorias, notou-se que a Logística Reversa – atuando de forma funcional e efetiva – impactou de maneira significativa

(entre vários outros resultados citados anteriormente) na redução de custos operacionais e no controle de estoque de embalagens. Nesse aspecto, o levantamento estatístico de embalagens vendidas versus embalagens retornadas à unidade fabril apontou para uma melhoria no processo de compra de novas embalagens.

Deve-se ter em mente que os resultados não devem ser observados de maneira simplória e singular; há de se observar a potencialidade desse conceito, que pode ir além, com resultados passíveis de aplicabilidade a qualquer área que se deseja dentro de uma empresa ou setor.

Por se tratar de um tema tão amplo e atual, é possível o aprofundamento das aplicações da Logística Reversa em diversos segmentos, com o propósito de mostrar o impacto dessa ação em relação à mudança de conceitos corporativos e à melhoria da imagem da empresa, já que os conceitos de sustentabilidade, “marketing verde” e legislações ambientais são tão difundidos atualmente.

Diferentes estudos e pesquisas apontam o Brasil como referência em Logística Reversa, nos mais diversos segmentos (agrícola, petroquímico, alimentício, etc.), porém é crucial que a ideia e o conceito penetrem organizações de diferentes portes e segmentos, objetivo intrínseco deste trabalho, que foi, de fato, alcançado.

Para que isso ocorra, é mais que necessário que se tornem explícitos os ganhos e os resultados da aplicação na prática desse tema cuja importância cresce a cada dia e – por estar relacionado com sustentabilidade e meio ambiente – pode-se dizer que é, com certeza, uma tendência.

Referências bibliográficas

BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

DAHER, C. E.; SILVA, E. P.; FONSECA, A. P.. Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. Revista Acadêmica Alfa. v. 1, n. 1, mai./out., 2004.

GONÇALVES, C. K. Pirólise e Combustão de Resíduos Plásticos. 60 fls. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

IMAN, Instituto. Gerenciamento da logística e cadeia de suprimentos. São Paulo: IMAN, 1996.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Congresso nacional de Engenharia de produção. Rio de Janeiro, 2002.

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

LORA, E. S. Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial e transporte. ANEEL. Brasília, 2000.

MOREIRA, F; BONFIM, E. A Logística Reversa como Gestão Sustentável nas Organizações. Revista Pitágoras, Nova Andradina/MS. 2013.

NOVAES, A. G. Logística Aplicada: suprimento e distribuição física. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1994.

OLIVEIRA, A. A.; SILVA, J. T. M. A logística reversa no processo de revalorização dos bens manufaturados. REA - Revista Eletrônica de Administração, v. 4, n. 2, 2005.

PIRES, S. Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

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