

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA A SUSTENTABILIDADE  
EM UMA EMPRESA DO RAMO INDUSTRIAL**

**THE CONTRIBUTION OF REVERSE LOGISTICS FOR SUSTAINABILITY IN A  
COMPANY OF INDUSTRIAL BRANCH**

Luciane Kemmerich Lied e Renata Coradini Bianchi

**RESUMO**

A logística reversa tem importante papel para o desenvolvimento da sustentabilidade. Tendo em vista este aspecto, a presente pesquisa conta com o objetivo geral de analisar as práticas da logística reversa que levam a sustentabilidade em uma indústria de refrigerantes. Para isto, realizou-se um estudo de caso, usando o método qualitativo, descritivo e exploratório, com aplicação de uma entrevista e visitação “*in loco*”, tendo como finalidade analisar a contribuição da logística reversa para a sustentabilidade. Diante da pesquisa realizada por meio do estudo de caso, verificou-se dentre os princípios de logística reversa e sustentabilidade que os gestores da empresa destinam uma atenção especial aos assuntos relacionados a preservação do meio ambiente, para isso foram identificadas algumas práticas da logística reversa que são aplicadas na empresa: caminho inverso dos pallets, chapas de eucatex, garrafeiros, papel filme, garrafas de vidro e o destino correto dos resíduos gerados. A empresa possui ações como promover a conscientização dos colaboradores sobre a importância da separação e destinação correta dos resíduos gerados pela empresa. Perante isto a empresa aplica práticas da logística reversa.

**Palavras-chave:** fluxo reverso, logística sustentável, pós-consumo.

**ABSTRACT**

Reverse logistics has an important role in the development of sustainability. Bearing this aspect in mind, the following research has the general goal of analyzing the reverse logistic practices that lead to sustainability in a soft drinks industry. For that, a case study was conducted, using the qualitative, descriptive and exploratory method, with the application of an interview and visitation “*in loco*”, with the purpose of analyzing the contribution of reverse logistics to sustainability. Facing the conducted research through a case study, it was verified among the principles of reverse logistics and sustainability that the company’s managers destine special attention to the matters related to environment preservation, for that some practices of reverse logistics that are applied in the company were identified: an opposite direction to the pallets, wooden frames, storerooms, cling film, glass bottles and correct destination to the generated waste matter. The company takes action in promoting awareness to the collaborators about the importance of the separation and correct destination of the waste matter generated by the company. Towards this the company applies practices of reverse logistics.

**Keywords:** reverse flow, sustainable logistics, post-consumer.

## INTRODUÇÃO

Na sociedade capitalista moderna, uma empresa não pode preocupar-se somente em vender seus produtos, deve buscar vantagem competitiva e sustentabilidade no mercado em que atua. No setor empresarial, um dos temas que vem se destacando muito, seja no Brasil, como no mundo é a sustentabilidade, demonstrando consciência da população em relação aos recursos que estão disponíveis no planeta, os quais estão se esgotando e tornando-se finitos. Em retorno à crescente inquietação da sociedade referente a questões ambientais, as empresas procuram diminuir os impactos negativos de suas atividades ao meio ambiente (DIAS, 2006). Este acontecimento estimula ações por membros de algumas empresas que visam informar aos consumidores a imagem de uma empresa séria e comprometida com a sustentação do meio ambiente.

Com a conscientização dos consumidores, as empresas se vêem na obrigação de se assegurarem, cada vez mais, com a destinação de seus produtos, em seguida com o uso arquitetado de estratégias de logística reversa e ocasionando um grande desafio em relação à sustentabilidade (LEITE, 2003).

Com inovações tecnológicas diárias, os produtos tornam-se obsoletos, em curto prazo, o que aumenta a rotatividade das mercadorias fabricadas. As empresas começam então a perceber a necessidade de obter um método de fazer a distribuição inversa de seus produtos depois do consumo dos mesmos (BRAGA, 2003).

A logística reversa se tornou um assunto muito relevante no momento por alguns motivos como a redução do ciclo de vida dos produtos; obsolescência das tecnologias; perspectiva dos consumidores por novos lançamentos; aparecimento de novas tecnologias e de novos materiais para suas composições, com isso as empresas passaram a buscar novas alternativas para atingir a sustentabilidade (LEITE, 2009).

Diante disso, a logística reversa está sendo considerada importante para as empresas, pois os produtos devolvidos proporcionam chances para a recuperação do seu valor. O objetivo econômico é o mais relevante na implementação da logística reversa, porém, mas o fator predominante é a sustentabilidade.

Contribuindo no aumento da competitividade e da eficiência nas organizações, impulsionando a mudança na cultura de consumo dos clientes, a otimização das atividades logísticas, igualmente como a conscientização com a preservação ambiental. A fiscalização que é exercida pelos órgãos governamentais, fato este que têm estimulado o desenvolvimento da logística reversa (LEITE, 2009).

Tendo em vista o tema da logística reversa, relacionado com a sustentabilidade, a presente pesquisa tem como problemática responder a seguinte questão: como a logística reversa contribui para o desenvolvimento da sustentabilidade em uma indústria de refrigerantes?

Visando responder a problemática levantada, a presente pesquisa conta com o objetivo geral de analisar as práticas da logística reversa que levam a sustentabilidade em uma indústria de refrigerantes no Rio Grande do Sul.

Com o intuito de atingir o objetivo geral e a sua complementação de acordo com as etapas consecutivas, os objetivos específicos deste estudo são: levantar e identificar os diferentes tipos de resíduos existentes no processo de produção da empresa; identificar as práticas da logística reversa que são aplicadas na empresa; e verificar como a logística reversa contribui para estabelecer a sustentabilidade no ambiente empresarial.

Neste âmbito a logística reversa contribui para o aumento da competitividade e da eficiência nas organizações impulsionando a mudança na cultura de consumo dos clientes. A otimização das atividades logísticas, igualmente como a conscientização com a preservação ambiental e a pressão que é exercida pelos órgãos governamentais e de fiscalização, têm

estimulado o desenvolvimento da logística reversa. Esta, além de contribuir com as questões econômicas e ambientais, pode ser considerada também como alavanca para projetos sociais, ou seja, auxilia o desenvolvimento da comunidade ao seu entorno, (LEITE, 2003).

Muitas empresas introduziram a logística reversa com a finalidade de melhorar sua imagem perante os consumidores e ajudando a reduzir os custos e ainda obtendo vantagens ambientais. Assim, a logística reversa além de ser economicamente viável, desenvolve uma atitude ecologicamente correta, agregando valor à empresa, repassando confiança aos consumidores e melhora a imagem da empresa relacionada, ocorrendo desde a geração de emprego e renda aos trabalhadores que encontrar-se direta e indiretamente vinculados as atividades de prestação de serviços ou indústria de reciclagem, advindo por cooperativas e empresas de reciclagem, por programas de educação ambiental, e organizações que promovem o desenvolvimento sustentável, ética e a proteção ambiental, todos envolvidos são favorecidos pela adoção desta medida, (GUANIERI, 2011).

O tema referente à logística reversa e a sua relação com a sustentabilidade, representa importância para a sociedade, promovendo e demonstrando o estudo referente ao processo de reciclagem e reutilização de materiais oriundos de um fluxo industrial.

Com o presente estudo será possível identificar a contribuição que a logística reversa proporciona para a sustentabilidade em uma indústria, verificando as ações desenvolvidas para a sustentabilidade.

A logística reversa aliada à sustentabilidade representa uma ferramenta indispensável na procura do controle operacional e a vantagem competitiva das atividades da empresa, além destas auxiliar as ações relacionadas a todas as dimensões do desenvolvimento sustentável. Por isso, a logística reversa e a sustentabilidade são interligadas entre si, de fato, muitos dos fluxos reversos de logística são estabelecidos como parte de um esforço para criar redes de suprimentos mais sustentáveis, (CORRÊA, 2010).

Os conceitos de sustentabilidade são aplicados rotineiramente nas indústrias como forma de minimizar os impactos ambientais ocasionados pela geração de resíduos por suas atividades e com isso auxiliam a reduzir os seus custos de produção e tornar suas atividades ambientalmente sustentáveis, em regra estes impactos são adversos e provocam danos ao meio ambiente quando não são gerenciados adequadamente.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável, segundo Braga (2003), busca atender as necessidades, atuais sem danificar a capacidade das futuras gerações de suprir suas próprias necessidades. As primeiras discussões sobre sustentabilidade surgiram na década de 60 abordadas pela sociedade internacional com a preocupação dos riscos causados pela degradação do meio ambiente, ou seja, a inquietação com os limites do desenvolvimento do planeta (Silva, 2003).

A organização define-se sustentável no momento em que gera lucro para os sócios, mas em conjunto, protege o meio ambiente e melhora a vida das pessoas e da sociedade com que mantém contato. Hoje, a sustentabilidade é o começo substancial para a gestão inteligente, em um mundo onde os resultados financeiros frequentemente são vistos exclusivamente como único resultado de sucesso, (SAVITZ e WEBER, 2007).

Silva (2003), menciona que dentre numerosos conceitos de sustentabilidade, sobressai aquele que a sustentabilidade baseia-se na utilização equilibrada dos recursos naturais, na medida para satisfazer o bem-estar e as necessidades da atual geração, bem como a manutenção para gerações futuras.

Sendo assim, o padrão da sustentabilidade é uma jovem configuração para fazer negócios, tendo como pressuposição a atual função das empresas com a sociedade. A sustentabilidade e a responsabilidade social ocasionam para o modelo de negócios a probabilidade para longo prazo a inserção sistemática da visão e das demandas pelas interessadas, e a mudança para um novo modelo onde a ética e a transparência, os princípios, antecedem a implementação de métodos, serviços e produtos, (BORGER, 2015).

A sustentabilidade organizacional precisa relacionar-se à sustentabilidade ambiental, humana e social (FURTADO 2005, 19). O conceito do tripé da sustentabilidade tornou-se largamente popular entre os pesquisadores e as empresas, sendo uma ferramenta conceitual e vantajosa para decodificar as interações extras empresariais e principalmente para esboçar a importância de uma visão da sustentabilidade mais vasta, além de uma mera sustentabilidade econômica, (GOMES, 2015). A figura 01, apresenta os três pilares da sustentabilidade ambiental, econômico e social.

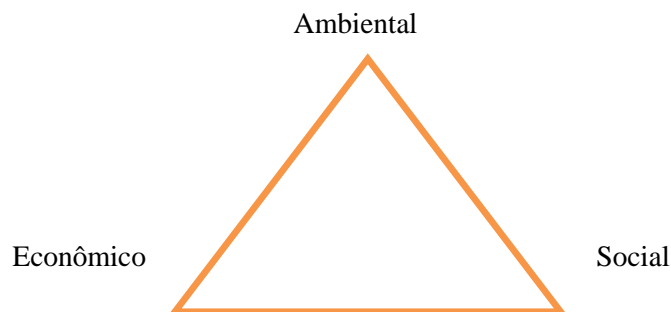


Figura 01: Tripé da Sustentabilidade

Fonte: adaptado de LASSU (2015)

Conforme demonstra a figura 01, o tripé da sustentabilidade busca a conexão entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais, de curto e longo prazo, faz-se necessário que haja um elo entre as necessidades de sustentabilidade econômica, ambiental e social. As dimensões expressas no tripé constituem os componentes essenciais que possivelmente devem ser contemplados em projetos considerados de sustentabilidade.

Sobre a perspectiva econômica, a sustentabilidade presume que as organizações devem ter viabilidade econômica, sua atribuição com a sociedade deve ser realizada considerando o aspecto de rentabilidade.

Aspecto social, a organização deve atender à exigência de oferecer boas condições de trabalho a seus colaboradores, apreciar a diversidade cultural que ocorre na sociedade em que está inserida, proporcionando chance aos portadores de necessidades especiais. A equipe deve envolver-se com atividades socioculturais que rodeiam sua unidade produtiva.

Na dimensão ambiental, a organização deve ajustar para a ecoeficiência em seus processos de produção, buscando assumir uma produção limpa, oferecendo possibilidades para uma cultura ambiental na organização, adotando responsabilidade ambiental, obtendo postura ambiental, buscar manter-se atualizada e participante das atividades locais e regionais que respeitam o meio ambiente.

Desta forma, é possível compreender que a sustentabilidade é multidimensional, possui relações de interdependência entre as variadas dimensões, compondo um sistema complexo, no qual o ser humano está inserido.

A logística vem seguindo as transformações na sociedade e prontamente já congregou o conceito e a importância da sustentabilidade, sendo ainda seu fundamental objetivo continua sendo o de coordenar as atividades de transporte dos produtos de certa forma que sempre acate as necessidades dos clientes a um custo mínimo, mas se antigamente esse custo era

apenas fundamentado no fator econômico, atualmente, as implicações ambientais das atividades igualmente são levadas em conta. Essa preocupação consiste em ajustar a eficiência juntamente com menos poluição e impactos ao ambiente.

## 2.1 Logística

No século XX, a logística foi uma grande tendência comercial, pois seu conceito integra que a logística engloba toda a cadeia de suprimentos, a começar pela matéria-prima até consumidor final, (CRISTOPHER, 1997).

O sistema logístico é o grande responsável por promover e posicionar os produtos na cadeia de suprimentos. Sucede em um procedimento que gera valor a partir da determinação de uma série de fatores como: gestão de pedidos, de inventário, de transporte, de armazenamento, de manuseio e das embalagens de materiais, tempo e posicionamento dos estoques, enquanto métodos associados (BOWERSOX *et al.*, 2006).

Neste sentido, logística pode ser definida como um processo da gestão de fluxo de produtos, e serviços e informação que está associada com os fornecedores e clientes sejam finais ou intermediários ou vice-versa, conduzindo aos clientes, em qualquer lugar que estes estejam, os produtos e serviços que eles necessitam, em melhores condições (MOURA, 2006).

Ballou (2006) assegura que a logística abeira-se a criação de valor para clientes e fornecedores da corporação e gera valor para todos que tem interesses e direitos nesta. Esse valor é visível nos termos de lugar e tempo. Os serviços e os produtos oferecidos pela empresa unicamente têm valor para o cliente se estes ficarem à mão dos clientes onde e quando eles desejarem consumi-los.

As fases do processo de logística envolvem desde a integração de informações, manuseio de materiais e embalagens, informações, estoque e transporte, todas as áreas incluem o trabalho logístico fornecendo ampla variedade de tarefas convidativas, (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Para Buller (2009), a logística é a composição interna dos métodos das organizações associada à integração externa com os clientes e fornecedores, buscando erguer o nível de serviço para distribuir os benefícios dessa ação conjunta.

Costa, Dias e Godinho (2010), reiteram que a logística é uma atividade essencial da gestão da cadeia que engloba atividades como colaboração e coordenação entre os parceiros intermediários, terceiros e fornecedores e clientes.

Sendo assim, Leite (2003), afirma que a logística direta gerencia o caminho de materiais da origem ao consumo, a logística reversa, por sua vez, gerencia o fluxo do consumo de volta à origem ou à disposição, reintroduzindo o produto ao ciclo de negócios, adicionando valor legal, ecológico, econômico e de representação corporativa.

## 2.3 Logística reversa

Logística reversa é um termo generalizado, e sua definição mais ampla, indica que as operações são ligadas com a reutilização de materiais e produtos. Sendo assim, a logística reversa remete a qualquer atividade logística seja de coletar, processar e desmontar produtos/materiais e peças utilizadas para fim de proporcionar a recuperação sustentável. O procedimento logístico está relacionado aos fluxos de materiais que retornam à empresa por alguns motivos como retorno de embalagens, devoluções de clientes, retorno de produtos e materiais para responder à legislação, (MATOS, 2011).

A logística empresarial reversa, ou simplesmente a logística reversa, é a área da logística empresarial que opera no sentido inverso, garantindo o retorno de produtos,

materiais e peças a um novo processo de produção ou a um novo uso (VELLE e SOUZA, 2014, p.19).

Em outras palavras, como ressalta Guarnieri (2011), a logística reserva é precisamente a estratégia que realiza o papel de instrumentalizar a volta dos resíduos de pós-venda e pós-consumo no âmbito dos negócios e produtivo, visto que, simplesmente encaminhar os resíduos para aterros sanitários e lixões não serve mais para as circunstâncias atuais empresariais.

Segundo Leite (2003), a logística reversa opera em duas grandes áreas: bens de pós-venda, bens produtos de pouco ou nenhum uso ou de pós-consumo de produtos usados:

- Logística reversa de pós-venda: que aborda sobre controle, planejamento e destinação dos bens sem uso ou com pouco uso que regressam à cadeia de distribuição por múltiplos motivos, por questões de garantia, extravio de encomenda, erros de pedido, estoques obsoletos, manuseio, saldos como a avarias no transporte, prazo de validade expirado, devolução por problemas de garantia, exagero de estoques, entre diferentes motivos;
- Logística reversa de pós-consumo: que trata dos produtos no final de sua vida útil, bens consumidos com probabilidade de reutilização (embalagens) e resíduos industriais estes podem ser reintegrados de alguma maneira ao ciclo produtivo, após remanufatura, desmanche ou reciclagem cuja sua vida útil terminou e não que pode mais ser reaproveitado ou reciclado.

A Figura 2, apresenta as áreas da logística para um melhor entendimento, dos campos da logística reversa, por elementos das duas fundamentais etapas dos fluxos reversos.

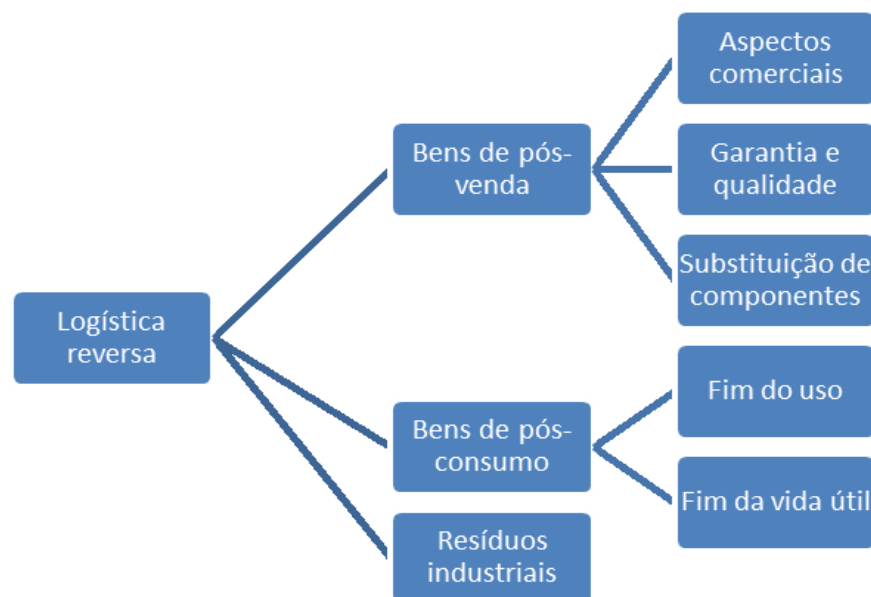


Figura 02: Áreas da logística reversa  
Fonte: Leite (2003).

Conforme demonstrado na figura 02, as áreas da logística reversa se dividem em pós-venda e pós-consumo possuindo também um terceiro conglomerado que são os resíduos indústrias. Cada área requer um tratamento diferenciado devido as suas particularidades, que se diferem pelo estágio de vida útil do produto quando retornado.

### 2.3.1 Logística reversa de pós-venda e pós-consumo

A logística reversa está diretamente relacionada ao campo da logística empresarial que tem ampla inquietação com os aspectos logísticos do regresso ao ciclo de produtivo ou interesses produtivos das embalagens, sejam dos bens de pós-venda ou de pós-consumo, acrescentando-lhes importâncias de distintas naturezas: ecológico, legal, econômico, logístico, de imagem corporativa, entre outros (PEREIRA *et al.* 2011).

Segundo Leite (2003), a logística reversa de pós-venda se preocupa desde o planejamento, do controle, do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes dos bens de pós-venda, seja com pouco uso ou sem uso, por distintas causas retornam aos distintos elos da cadeia de distribuição direta, que compõem uma parte dos canais reversos onde fluem estes produtos. Estes produtos na maioria das ocasiões podem apresentar seus componentes ou suas peças reutilizados e reintegrados ao ciclo produtivo.

Para Pereira *et al.* (2011), os produtos pós-venda podem ser de natureza descartável, semidurável ou durável, que, devido a sua tendência a descartabilidade e rápida obsolescência, acabam gerando um amplo acréscimo nos volumes operacionalizados pela logística reversa.

A logística reversa de pós-venda é caracterizada por devoluções dos produtos que por algum motivo, não agradou o cliente final. Esses produtos são de natureza semidurável, durável ou descartável, distribuídos por diversos canais de distribuição e sua devolução sucede pela própria cadeia de distribuição direta ou pelo seu consumidor final, (LEITE, 2009).

Produtos no fim da vida útil ou em condições de reutilização, com defeitos ou dentro da garantia, com excesso de estoque, produtos obsoletos, com validade vencida, que não foram consumidos ou com pouco uso retrocedem ao ciclo de negócios procurando recuperar algum valor (LEITE, 2009).

De acordo com Leite (2009), os reflexos ocasionados pelo retorno de uma quantidade crescente de produtos e materiais acarretados pela pós-venda e pelo pós-consumo chamam a atenção para a precisão de equacionar essa balança. É neste sentido que os temas referentes a logística reversa e sustentabilidade vêm recebendo popularidade ultimamente, como um retorno às pressões do governo que cria leis com o intuito de amortizar os impactos ocasionados ao meio ambiente.

Com relação os bens ou materiais que modificam-se em produtos nomeados de bens de pós-consumo e podem ser emitidos a destinos finais habituais, como enviados a aterros sanitários ou incineração, considerados seguros sua estocagem ou eliminação, ou retornar ao ciclo produtivo por meio de desmanche, reuso ou reciclagem aumentando sua vida útil (LEITE, 2003).

O princípio de reciclagem acrescenta valor econômico, ecológico e logístico aos bens de pós-consumo, criando condições para que o material possa ser levado novamente ao ciclo produtivo e suprimindo o uso de novas matérias-primas, provocando uma economia reversa; o sistema de reaproveitamento acrescenta valor de reutilização aos bens de pós-consumo; e o sistema de incineração gera valor econômico, pela modificação dos resíduos em energia elétrica, (LEITE, 2003).

Leite (2003), assegura que o principal objetivo da implementação da logística reversa de pós-consumo se deve às economias relacionadas ao aproveitamento das matérias-primas secundárias ou originárias da reciclagem, assim como a revalorização dos produtos pelo reprocesso e reutilização.

Segundo Vallé e Souza (2014), o campo dos bens de pós-consumo refere-se aos bens que já estão no fim de sua vida útil, e descreve duas áreas de atuação da logística de pós-consumo. O fim de uso onde os produtos não têm mais utilidade ao proprietário, no entanto,

ainda tem condições de uso; e, fim da vida útil o produto não tem mais condições de ser reutilizado, seja por implicações legais, restrições ambientais, mal estado e obsolescência.

Para reforçar a ideia descrita anteriormente, Leite (2003), assegura que o objetivo econômico de implante da logística reversa de pós-consumo se dá devido às economias incluídas com o aproveitamento das matérias-primas secundárias ou originárias de reciclagem bem como da revalorização dos bens por meio do reprocesso e da reutilização.

No acontecimento de bens de pós-consumo descartáveis, possuindo condições logísticas, econômicas e tecnológicas, os produtos são retornados por meio do canal reverso de “Reciclagem Industrial”, onde os materiais constituintes são reaproveitados e se tornam em matérias-primas secundárias, que regressam ao ciclo produtivo pelo mercado apropriado, ou se não houver as condições acima referidas, serão destinadas ao “Destino Final”, aos lixões, aterros sanitários e incineração com recuperação energética, (OLIVEIRA, 2005).

O caminho de distribuição reverso de pós-consumo caracteriza-se por produtos provenientes de seu rejeito após uso e que possam ser reaproveitados de alguma maneira e tão-somente descartados em último caso. Já o canal de distribuição reverso de pós-venda se distingue pelo regresso dos produtos com insuficiente ou nenhum uso que ofereceram problemas de responsabilidade do fabricante ou do distribuidor ou por insatisfação do consumidor com os produtos, (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).

Diversamente do canal de pós-venda, que sua justificativa é de modo eminente econômica, o regresso dos bens usados igualmente sua justificativa conectada às questões legais e ambientais. Portanto, esta atividade é deste modo mais significativo em sociedades mais atentas e preocupadas com este objetivo, sendo, via de regra, a legislação ambiental mais rigorosa.

Além das duas grandes áreas estudadas e já apresentadas, logística reversa possui um grupo que conglobera os resíduos produzidos durante o processo de fabricação dos produtos (aparatos, peças defeituosas e sobras) que compõem o grupo dos resíduos industriais. Alguns desses resíduos ganham tratamento e para serem reaproveitados dentro da própria indústria, outros são vendidos para serem utilizados no processo de fabricação de outras empresas e os que não têm possibilidade de serem vendidos ou reaproveitados são destinados aos aterros sanitários, (COSTA *et al.*, 2014).

Os resíduos industriais são as sobras dos materiais que não são utilizados. Sendo materiais que não servem para reciclagem interna e acabam sendo apreciados como sucatas, estes resíduos, estes resíduos podem ser ponderados de tal formato especiais, já que geralmente tem melhor qualidade do que os outros materiais que vem do pós-consumo (LEITE, 2003).

### **2.3.2 Fluxos de materiais e processos da logística reversa**

Igualmente como as empresas se encorajam para desenvolver processos eficientes de logística para novos produtos, elas novamente necessitam fazer o mesmo com as mercadorias e produtos de retorno, sem esquecer-se de ponderar que, nessa ocorrência, os procedimentos geralmente serão bastante distintos dos determinados para a logística direta (COSTA *et al.* 2014).

De acordo com Costa *et al.* (2014) o tipo de reprocessamento ou destinação de um material ou produto está sujeito ao estágio em que o mesmo ingressa no processo da logística reversa e de suas qualidades. Em função destes fatores, produtos e materiais podem retornar para o fornecedor e serem direcionados para procedimentos de acondicionamento, remanufatura, revenda, reciclagem ou também serem enviados e descartados para destinação final em aterros sanitários ou incineração.



O quadro 01, demonstra os fluxos de materiais e produtos abrangidos no processo de logística reversa, de acordo com a descrição apresentada é possível perceber a ampla diversidade nas atividades e subprocessos consequentes dos múltiplos canais que possibilitam o retorno de materiais e produtos.

Tipo	Descrição
Reuso direto	Acontece quando o bem/produto, posteriormente a sua utilização inicial ainda possui condições de ser reutilizado.
Reembalagem	Ocorre quando os produtos retornados sem uso ou não foram abertos, esse produto é reembalado para que possa ser comercializado como novo.
Revenda	Visa maximizar a importância dos produtos devolvidos, este método consiste na reinserção do produto no mercado, após este ter se tornado inservível para o antigo proprietário.
Desmanche	Separa as peças que compõem o produto, após determina quais podem ser usados para fabricação de novos produtos, e os que não tiverem condições para recuperação são remetidos para reciclagem.
Remodelagem	Consiste em atingir uma melhoria no produto originando a sua modernização para acatar as necessidades ambientais e tecnológicas do mercado atual.
Remanufatura	São produtos vindos do processo de desmanche industrial ou provenientes de peças substituídas que passam por processos de renovação ou reparação este produto deverá apresentar perfeitas condições de funcionamento, iguais a de um produto novo.
Recondicionamento	É similar a remanufatura entretanto restringe-se ao conserto e limpeza onde este apresenta falha, o objetivo deste técnica é retornar o produto as suas especificações originais.
Reciclagem industrial	Baseia-se no reaproveitamento de resíduos industriais, embalagens retornáveis e de materiais constituintes de produtos no fim de sua vida útil para produzir novos.
Incineração	Seu objetivo é tratar os resíduos de forma a reduzir seu perigo através da captura ou destruição de substâncias nocivas, sendo um grande redutor de impactos ambientais.
Destinação final	São os bens e materiais que não puderam ser reaproveitados no processo da logística reversa.

Quadro 01 - Fluxos de materiais

Fonte: Costa et al. 2014

Conforme a descrição dos fluxos de materiais apresentada no quadro 01, verifica-se a existência de uma quantidade representativa de fluxos reversos. Observa-se as diversas possibilidades (formas) de processamento e de comercialização destes produtos, ou de seus materiais constituintes, que vai desde seu reuso até sua destinação final, mostrando uma grande probabilidade e possibilidades de reuso destes materiais.

A abordagem dos processos proporciona uma visão clara e objetiva dos passos do modelo de produção, distribuição e vendas onde os resíduos são produzidos, admitindo que eles possam ser identificados sendo admissível planejar a maneira apropriada de tratar e promover sua reintegração ao sistema de produção.

Muitos produtos que possuem sua vida útil finalizada, sejam em pós-venda ou pós-consumo, retornam para o processo produtivo, portanto os resíduos sólidos e líquidos podem ser reutilizados, ou mesmo determinados materiais reciclados reduzindo os custos e promovendo uma imagem positiva da empresa.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia é uma ferramenta de conhecimento que proporciona aos pesquisadores, em qualquer área de desenvolvimento, orientação geral que facilita a realização de uma pesquisa, (FACHIN, 2003). Neste sentido, o presente trabalho foi desenvolvido com uma

abordagem de natureza metodológica qualitativa, com objetivo descritivo e exploratório com uma técnica de estudo de caso, utilizando entrevista estruturada para coleta de dados.

Segundo Gil (2002), na pesquisa qualitativa a análise dos dados passa a depender extremamente da competência e do costume do pesquisador, ao inverso do que acontece nas pesquisas experimentais e no levantamento em que as metodologias podem ser definidos antecipadamente, inexistente um roteiro determinado para guiar os pesquisadores, cientificidade, austeridade e credibilidade são tributos da análise qualitativa.

Sendo assim, esta pesquisa é caracterizada como qualitativa, pois foi realizado um estudo de caso em uma empresa do setor industrial visando identificar particularidades e especificidades da organização quanto ao processo da logística reversa.

De acordo com os objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva e exploratória. Segundo Gil (2002), pesquisa descritiva tem como alvo a definição das características de uma população definida, fenômeno ou estabelecer relações entre as variáveis com maior familiaridade com o problema, com aspecto para torná-lo mais explícito ou a edificar hipóteses. Ainda, Gil define a pesquisa exploratória quando a mesma tem como objetivo proporcionar maior intimidade com o problema, como vistas para torná-lo mais explícito.

Desta forma, a pesquisa a caracteriza-se descritiva e exploratória pois, foram utilizadas visando identificar os métodos da logística reversa utilizados pela empresa, descrevendo os procedimentos e práticas adotados pela mesma.

Quanto ao procedimento aplicado, segundo Fachin (2006), o estudo de caso é caracterizado como um estudo intenso, levando-se em consideração a compreensão como um todo do assunto investigado. Esta técnica foi utilizada em função de ter sido realizada uma análise específica em uma empresa do setor industrial. O estudo foi realizado buscando investigar as práticas da logística reversa que são utilizadas pela empresa bem como a sua relação com a sustentabilidade.

Por motivos de privacidade a empresa não autorizou a divulgação de seu nome, sendo assim para realizar a análise do trabalho a empresa foi denominada de Beta como nome fictício.

A coleta de dados foi realizada da seguinte forma: a base teórica foi elaborada por meio de pesquisa bibliográfica em livros, artigos, revistas e sites. O estudo de caso foi construído pela autora do trabalho partir das informações obtidas “in loco” por meio de uma entrevista junto aos gestores das diferentes áreas da empresa: produção, logística e meio ambiente. A fim de verificar as práticas da logística reversa de pós-consumo e sua relação com a sustentabilidade em uma indústria de refrigerantes.

Para realizar a entrevista utilizou-se de um instrumento de pesquisa com 16 perguntas abertas, com objetivo de investigar o fluxo de logística reversa de pós-consumo. O instrumento de coleta utilizado na entrevista foi elaborado pela autora da pesquisa, baseando-se no conhecimento dos seguintes autores: Leite (2011), (2009) e (2003), Savitz e Weber (2007) e Ballou (2006).

A análise dos dados foi concretizada por meio da técnica de análise de conteúdo, segundo Bardin (2010), o diagnóstico do conteúdo é a técnica que se torna um conjunto de procedimentos de análise de entendimentos que emprega métodos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens. Neste sentido foi realizada uma análise qualitativa e descritiva, relacionando o conteúdo teórico da pesquisa com as informações obtidas pela empresa.

#### **4 ANÁLISE DO CASO SOBRE LOGÍSTICA REVERSA E A SUSTENTABILIDADE**

Os resultados da pesquisa são apresentados neste capítulo, os quais foram apurados através do uso da técnica de análise de conteúdo, e para a exibição dos mesmos, inicialmente apresentara

uma breve descrição da empresa, tipos de resíduos existentes na empresa, práticas da logística reversa aplicadas na empresa e a seguir a contribuição da logística reversa para a sustentabilidade no ambiente empresarial.

#### 4.1 A empresa

A empresa atua no segmento de bebidas por meio da produção, comercialização e distribuição de produtos, instalada desde a década de 70, no estado do Rio Grande do Sul, possuindo Centros de Distribuição em Passo Fundo e Vale do Rio Pardo e *Transit Points* (responsáveis exclusivamente pela distribuição de produtos) na região da fronteira. A empresa, atualmente, possui uma área construída de 25 mil metros operando com quatro linhas de produção, duas de envase de embalagens PET; uma de envase para latas; e uma de embalagens de vidro. Todas as linhas de produção são compostas por modernos equipamentos de fabricação, tendo capacidade de produzir aproximadamente 528.264 milhões de litros de bebidas anualmente.

#### 4.2 Tipos de resíduos existentes na empresa

Em função de ser uma empresa do setor de industrial pertencente ao ramo de alimentação existem diferentes tipos de resíduos: papel, plástico, papel filme, madeira, os resíduos fabris e resíduos perigosos.

Verificou-se que a empresa possui a seguinte classificação para os resíduos:

- a) Classe I – resíduos perigosos: Esta classe é composta por todos os resíduos que podem gerar impactos ambientais, estes são tratados como perigosos, para que seja feita a destinação correta. São considerados resíduos perigosos: lâmpadas, eletrônicos, resíduos de bombona, resíduos químicos, equipamentos de proteção individual - EPI (luvas, óculos, mascaras, protetores, etc.), resíduos de microbiologia;
- b) Classe II A: Esta classe é composta pelos resíduos orgânicos. São considerados resíduos orgânicos pela empresa os seguintes resíduos: lodo biológico da estação de tratamento e cinza provenientes da caldeira;
- c) Classe II – reciclável: Esta classe é composta por todos os resíduos que podem ser reciclados e reutilizados. São considerados resíduos recicláveis: papelão, plástico, vidro, ferro, alumínio, madeira, lodo ativado.

Percebe-se que existe uma preocupação por parte da empresa em relação ao descarte correto dos resíduos, sendo estes separados e selecionados de acordo com sua periculosidade e possibilidade de reciclagem.

Na tabela 01, apresenta-se a quantidade/volume que a empresa produz mensalmente de resíduos.

Tabela 01: quantidade de resíduos mensais

Classe	Tipo	Volume/quantidade mensal	Resíduos
I	Perigoso	aproximadamente 600kg	lâmpadas, eletrônicos, resíduos de bombona, químicos, microbiologia e EPI.
II A	Orgânico	aproximadamente 60.000kg	lodo biológico da estação de tratamento e cinza provenientes da caldeira
II	Reciclável	aproximadamente 100.000kg	papelão, plástico, vidro, ferro, alumínio, madeira, lodo ativado.

A tabela 01, demonstra a classificação dos resíduos e sua quantidade aproximada que é recolhida mensalmente. É possível perceber que a empresa recolhe uma quantidade significativa de resíduos que podem ser recicladas. Em contrapartida, existe uma pequena quantidade de resíduos perigosos em relação aos recicláveis e os orgânicos.

Cada tipo de resíduo possui destinação adequada de acordo com as leis ambientais e as políticas da empresa. A companhia trabalha com uma meta de que, 96% dos resíduos devem ser reciclados. Foi verificado que a empresa está conseguindo atingir esta meta, para isto possui indicadores internos, que contribuem para acompanhar e controlar esta atividade. Para atender a meta traçada pela empresa, esta possui um controle de eficiência no processo que inicia com a coleta seletiva e prossegue com a reciclagem, fornecendo continuamente treinamento aos colaboradores que é fundamental para o sucesso do processo os mesmos estarem atentos ao destino correto.

### 4.3 Práticas da logística reversa aplicadas na empresa

A empresa estudada possui preocupação e conscientização em relação aos seus resíduos gerados que são passíveis de reciclagem e reuso. Os resíduos sólidos passíveis de recuperação são conduzidos para tratamento e seu gerenciamento começa na fábrica com a coleta seletiva e armazenamento transitório; os demais são encaminhados para destinação final adequada, certificando a precaução da poluição e impedindo a contaminação da água, solo e pessoas.

Todos os resíduos são separados por categoria de resíduos e destinados de forma correta, para empresas parceiras e licenciadas pela Fepam (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) e ou órgão competente.

No quadro 02, observam-se algumas práticas da logística reversa que são utilizadas pela empresa.

Resíduo	Retorno	Destino
Pallets	Retornam a empresa através do recolhimento direto dos motoristas e encarregados pela logística reversa da empresa.	são enviados a uma empresa licenciada pela Fepam que os tritura, transformando-os em cavacos, após são comercializado para empresas como padaria, pizzarias etc...
Embalagens de vidro	Retornam a empresa através do recolhimento direto dos motoristas e encarregados pela logística reversa da empresa.	são higienizadas e reutilizadas novamente para o envase.
Placas de Eucatex	Retornam a empresa através do recolhimento direto dos motoristas e encarregados pela logística reversa da empresa.	são reutilizadas e ao fim da vida útil são encaminhadas para a destinação correta.
Lodo ativado	Não possui retorno, por ser material interno.	resíduos proveniente da estação de tratamento de efluentes – ETE, gera manda para outra empresa que trata e depois reaproveita em lavouras de laranja como adubo. Esse lodo é basicamente orgânico que consegue se reaproveitar no solo.
Resíduos fabris	Não possui retorno, por ser material interno.	encaminhado para área de reciclagem.
Produtos não conforme	Não possui retorno, por ser material interno.	são tratados adequadamente como os outros resíduos, o líquido são encaminhados para a estação de efluentes – ETE e os pets, alumínio e o vidro vão para reciclagem.
Resíduos	Não possui retorno, por ser material	São encaminhados a estação de tratamento

líquidos	interno.	de efluentes – ETE, após enviados para empresa especializada.
----------	----------	---

Quadro 02 – Retorno e destinação dos resíduos

Verifica-se que a empresa possui cuidado e cautela no direcionamento dos resíduos, sempre destinando os resíduos sejam sólidos ou líquidos para o tratamento adequado de acordo com seu tipo, e periculosidade e necessidade.

Como a empresa possui uma frota própria de caminhões, os motorista e entregadores são responsáveis pelo retorno dos materiais como, pallets, papel filme, placas de Eucatex, os garrafeiros e as embalagens de vidro, papelão e demais produtos que o cliente devolver.

A empresa possui uma estratégia diferenciada para o tratamento dos resíduos perigosos, o valor recebido da venda do material reciclável, equivale o valor pago para fazer o tratamento dos resíduos perigosos. Com isso, a empresa não precisa dispendir de outros recursos para fazer o tratamento correto dos seus resíduos, mantendo uma unidade de custo independente para esse tipo de gasto.

#### 4.4 A contribuição da logística reversa para a sustentabilidade no ambiente empresarial

A empresa possui grande inquietação referente ao tema logística reversa com preocupação de sustentar a sustentabilidade no ambiente empresarial, para isso a empresa apresenta várias práticas adotadas que pode perceber sua preocupação com o meio ambiente.

Para obter esses requisitos a indústria prepara seus colaboradores antes dos mesmos iniciarem suas tarefas, quando é contrato pela empresa este recebe dois dias de treinamento que esse processo se chama “Integrar” o futuro colaborador recebe informações da história da empresa, benefícios de recursos humanos, medicina do trabalho, junto entra um treinamento sobre segurança do trabalho, segurança de alimentos, qualidade do produto meio ambiente (que entra coleta seletiva e reciclagem a importância de reciclar), aprende que as lixeiras possuem cores específicas para cada tipo de resíduo, essas cores seguem um padrão internacional, compreendem sobre os indicadores ambientais a partir do momento que o colaborador entende ele “ajuda”.

Da mesma forma anualmente recebem outro treinamento que é obrigatório para relembrar os aspectos já aprendidos que entra o treinamento de reciclagem (meio ambiente, produtos químicos, aspectos, impactos ambientais e coleta seletiva reciclagem).

Os colaboradores que trabalham nos escritórios utilizam o programa PaperCut (programa que cada computador tem um determinado valor para gastar em impressões, quando acaba para poder imprimir mais é necessário pedir a um colega que possua saldo para emprestar) este programa gera relatórios para o usuário inclusive relatórios sobre o impacto ambiental, com o uso do mesmo, leva a conscientização do colaborador onde o mesmo tem que administrar esse valor assim utilizando outras práticas como mandar por e-mail, imprimir só o necessário, reduzindo o custo e contribuindo para o não desperdício.

A empresa possui um prédio chamado “prédio verde” que capta a água da chuva tendo grande importância para o reaproveitamento para uso em sanitários e limpezas em geral.

Desenvolve campanhas internas de reciclagem e conscientização ambiental sobre a preservação do meio ambiente para conscientizar e mudar a própria cultura dos colaboradores com o intuito de criar à cultura do compromisso social a empresa estimula a participação dos colaboradores nos programas por ela desenvolvidos.

Existe na empresa controle do consumo de energia e de água. Os caminhões utilizam o biodiesel que é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis que gera baixos índices de poluição.

As lixeiras são coloridas em todas as salas de trabalho e o pessoal da limpeza utiliza sacos de lixo coloridos de acordo com a cor do saco é possível identificar o tipo de resíduo.

As garrafas pets não conformes para envase e/ou erro de produção no ano anterior foram doadas para campanhas, eventos sociais no ano de 2015 foram doadas: 1.100 kg = aproximadamente 24.800 garrafas.

Com a implantação da logística reversa a empresa obteve os seguintes benefícios: preservação do meio ambiente; envolvimento dos colaboradores através de campanhas; atingir a legislação e questão financeira.

Para mensurar a quantificação da contribuição da logística reversa para a sustentabilidade ele possui indicadores ambientais que são mensais e estudos ambientais por região, refere também que os órgãos fiscalizadores são importantes para manter o padrão, a qual recebe auditoria anuais ISO 14000 e sistema de gestão ambiental, esses órgãos fiscalizadores contribuem para manter sempre uma boa gestão. As auditorias são bons medidores de desempenho, pois mantém o padrão e possui auditorias agendadas e outras não agendadas.

## CONCLUSÃO

De acordo com a pesquisa realizada foi verificado que existem vários tipos de resíduos na empresa estudada, como os resíduos perigosos, orgânicos e recicláveis. Diante disso, a empresa desenvolve algumas práticas para destinar esses resíduos corretamente cumprindo com as leis e metas internas.

Com embasamento nas informações alcançadas através da entrevista e visitação “*in loco*”, foi possível constatar que a empresa aplica a metodologia de logística reversa de pós-consumo e resíduos industriais buscando atingir suas metas internas e legais dos órgãos fiscalizadores, estimulando a reciclagem e conscientização.

Consecutivamente com foco de reduzir os impactos ambientais provocados pelo descarte incorreto dos resíduos, a empresa busca ampliar a vida útil dos produtos conforme apresentado na análise deste estudo, com o reuso dos pallets, reuso das placas de eucatex, garrafeiros e embalagens de vidro.

O reaproveitamento e a reciclagem de materiais proporcionam maior bem estar á sociedade, gerando maior número de empregos sejam diretos ou indiretos e com a reutilização, reaproveitamento e descarte correto previne a quantidade de lixo urbano que é problema enfrentado atualmente, isso também gera uma vantagem competitiva por meio do reuso dos recursos, modificando o que seria resíduos em matéria-prima. Sendo assim, foi possível identificar que a empresa procura obter um bom desempenho de seu fluxo reverso, sendo este, um procedimento importante para empresa.

Para isso a metodologia da logística reversa acrescenta probabilidades de contrair um diferencial competitivo bem como de adicionar um valor ao produto, onde o mesmo ajuda a aumentar a rentabilidade, satisfazendo às necessidades e perspectivas dos clientes. A logística reversa possui grande importância para garantir a sustentabilidade, diante disso a empresa necessita estar sempre buscando desenvolver novos processos e práticas.

Para os estudos futuros, sugere-se que sejam também estudadas as contribuições que a logística reversa gera no âmbito financeiro e econômico permitindo analisar estes benefícios para a empresa.

A empresa estudada está no caminho para a sustentabilidade, possui grande preocupação quanto ao destino correto dos resíduos e seus rejeitos, sendo um bom exemplo a ser seguido, foi percebido que a equipe das áreas de produção, logística e meio ambiente é dedicada e comprometida com as ações propostas, trabalha em prol da sustentabilidade. Pode-se concluir que a equipe gestora da empresa conhece o quanto a logística reversa é importante

para a preservação do meio ambiente e quanto essa metodologia de trabalho contribui para a sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H.; **The evolution and the future of logistics and supply chain management**. Produção. São Paulo, v.16, n3, Dezembro 2006.
- \_\_\_\_\_. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial** – 5a.edição. Porto Alegre: Bookman Editora, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa, PO: Edições 70, 2010.
- BORGER, F. G. **Responsabilidade social empresarial e sustentabilidade para a gestão empresarial**. Responsabilidade Social 2014. ED 182 de 30 DE OUTUBRO DE 2014. Disponível em: <<http://www.responsabilidadesocial.com/artigo/responsabilidade-social-empresarial-e-sustentabilidade-para-a-gestao-empresarial/>> Acesso em 18 de setembro de 2015.
- BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J; COOPER, M. B; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 4ª edição.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BRAGA, B. **Introdução a engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Prentice Hall, 2003.
- BULLER, L. S. **Logística empresarial**. Rio de Janeiro: Iesde Brasil S.A, 2009.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- COSTA, L; MENDONÇA, F. M DE; SOUZA, R. G. **O que é logística reversa**. In. VALE, R.; SOUZA, G. R. **Logística reversa: processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.
- COSTA, J. P; DIAS, J.M; GODINHO P. **Logística**. Coimbra (Portugal) Abril, 2010.
- CORRÊA, H. L. **Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.
- DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.
- FACHIN, O. **Fundamentos metodológicos**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- \_\_\_\_\_. **Fundamentos metodológicos**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- FURTADO. J. S.. **Sustentabilidade empresarial: guia de práticas econômicas, ambientais e sociais**. Salvador: Produção Limpa, 2005.
- GANDRA, A. **Programas de logística reversa já são desenvolvidos por 60 das 100 maiores empresas do país**. Agencia Brasil, 2012. Disponível em <<http://memoria.etc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-08-22/programas-de-logistica-reversa-ja-sao-desenvolvidos-por-60-das-100-maiores-empresas-do-pais>>. Acesso em 05 de abril de 2016.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOMES, N. A. **Sustentabilidade de empresas de base florestal: o papel dos projetos sociais na inclusão das comunidades locais**. Viçosa: UFV, 2005. Disponível em <[http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/gomes\\_an.pdf](http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/gomes_an.pdf)>. Acesso em 02 de outubro de 2015.
- GUARNIERI. P. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Clube de Atores, 2011.

LABORATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE (LASSU) – USP. Disponível em: <<http://lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 23 de setembro de 2015.

LEITE, P. R. **Logística reversa e a regulamentação da política nacional de resíduos sólidos**. Revista Tecnológica, 2011. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br/artigos/logistica-reversa-e-a-regulamentacao-da-politica-nacional-de-residuos-solidos/>> Acesso em 30 de agosto de 2015.

\_\_\_\_\_. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

\_\_\_\_\_. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

\_\_\_\_\_. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.

MATOS, A. M. **Logística reversa redução de custos e estratégias competitivas**. Site Administradores, 2011. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/logistica-reversa-reducao-de-custos-e-estrategias-competitivas/51093/>> Acesso em 30 de agosto de 2015 as 14:18.

MOURA, B. **Logística conceitos e tendências**. Portugal: Centro Atlântico, 2006.

OLIVEIRA A. A. A. **Logística Reversa no Processo de Revalorização dos Bens Manufaturados**. REA revista eletrônica da administração 2005. Disponível em: <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/191/43>> Acesso em 18 de outubro de 2015.

PEREIRA, A. S.; WELZEL, A.; SANTANA, D.V.M. **Logística reversa aplicada a resíduos eletrônicos: estudo de caso**. Universidade Luterana do Brasil, 2011.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. University of Nevada. Reno: CLM, 1998.

SAVITZ, A. W.; WEBER, K. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é lucro com responsabilidade social e ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SILVA, J. A. da. **Direito ambiental constitucional**. 4. ed rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2003.

VALE, R.; SOUZA, G. R. **Logística reversa: processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.