

# LOGÍSTICA REVERSA: A EXPERIÊNCIA COM EMBALAGENS *PET* EM UM MUNICÍPIO DO CEARÁ

Maria Rodrigues Costa

Gleíza Guerra de Assis Braga

Bruno Alexandre Braga

## RESUMO

O presente trabalho analisa em Juazeiro do Norte – Ceará, a logística reversa das garrafas *PET*. O município possui uma população de 246 mil habitantes e é visível o descarte indevido de resíduos sólidos sem destinação correta, ocasionando problemas ao meio ambiente. Durante a pesquisa foram realizadas visitas a algumas entidades que fazem coleta seletiva de resíduos sólidos, enfatizando, principalmente, o resíduo *PET* e, foram verificados os benefícios proporcionados com a retirada destes materiais. O trabalho foi realizado utilizando-se de pesquisa aplicada, usando a técnicas de entrevista a quatro entidades e a técnica de aplicação de questionário a sessenta pessoas. Verificou-se que no município não existe propriamente a logística reversa, de retorno, mas existe a alternativa de reutilização dos resíduos sólidos em geral por entidades (associação, ONG, Universidade Patativa do Assaré- UPA e empresa privada). Estas fazem coleta seletiva, através de catadores, nos bairros e através de parcerias fechadas com empresas. Percebeu-se, ainda, que apesar de existir a coleta seletiva de resíduos, ainda é necessário o investimento em educação ambiental. De acordo com esses elementos elencados verifica-se que se faz mister a implementação de ações de educação ambiental para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no município, de forma que possa estimular a população a participar de forma consciente.

**Palavras-chave:** Logística Reversa; Embalagens Pet; Responsabilidade Socioambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais é um dos temas mais abordados atualmente. A degradação do meio ambiente sofre sérios danos com os despejos de resíduos sem

destinação correta. A logística reversa é um meio viável de reduzir esse impacto negativo à natureza. Ela consiste em planejar, operar e controlar o fluxo do retorno dos bens pós-consumo ao ciclo produtivo do negócio. As embalagens plásticas PET (Polietileno Tereftalato) utilizadas principalmente pelas indústrias de refrigerantes e sucos, são descartadas pela sociedade após o consumo e isso prejudica a decomposição, pois impermeabiliza certas camadas de lixo, não deixando circular gases e líquidos.

A partir das ações feitas com a reutilização das garrafas pet despertou a curiosidade de verificar como é feito esse reaproveitamento, o envolvimento e sensibilização da população, e o impacto para o município de Juazeiro do Norte. O consumo de produtos com a utilização de garrafas pet é muito elevado e apesar de haver no município alguns projetos visando a reutilização das mesmas, verifica-se que grande parte da população não tem essa cultura e não veem esta como uma forma de contribuir com o meio ambiente e gerar emprego e renda.

É um projeto muito importante para a população juazeirense tendo em vista que será um trabalho que visa atender o social, educacional e ambiental do município e servirá como uma fonte agregadora para a população na medida em que poderá despertar na população a necessidade e importância de ver a garrafa pet não somente como lixo, mas necessariamente como um recurso reutilizável que pode contribuir no melhoramento do meio ambiente como também uma ferramenta para melhorar as condições de vida da população local.

Partindo dessa premissa, será que as garrafas *pet* estão sendo aproveitadas eficazmente na cidade de Juazeiro do Norte, apesar de se falar tanto em sustentabilidade no mundo? Sabe-se que os resíduos sólidos passam a ser um desafio tanto no tocante à população como em relação às políticas municipais.

A pesquisa analisa como o processo de logística reversa de garrafas pet tem contribuído para o desenvolvimento sustentável do município de Juazeiro do Norte, dessa forma, investiga o trabalho realizado em entidades existentes no município quanto à sensibilização e recolhimento das garrafas pet; verificou, ainda, os principais desafios para a realização de recolhimentos de garrafas pet no município e, identificou os principais

benefícios proporcionados à população, a partir do recolhimento de garrafas pet.

O levantamento dos dados foi realizado por meio de visitas e pesquisas nas entidades (associação, organização não governamental (ONG), fundação e empresa privada) que trabalham com a coleta de resíduos sólidos, enfatizando as embalagens PET, utilizando-se de entrevistas aos seus respectivos representantes. A população também participou da pesquisa. Algumas responderam individualmente a um questionário.

Durante a pesquisa foram percebidos que as entidades não desenvolvem ainda um trabalho efetivamente de parceria com a população local. As divulgações através de palestras e sensibilizações realizadas por estas não são suficientes para viabilizar mais pessoas a se engajarem.

Quando os resíduos sólidos têm seu destino inadequado contribui para a poluição do meio ambiente, o que causa transtornos ao meio físico, biológico e econômico. Isso possibilita a proliferação de doenças. Desenvolver nas pessoas a cultura de fazer a coleta seletiva na fonte é um desafio que deverá ser buscado pelos municípios. É necessário conscientizar a população dos benefícios que advirão considerando que os custos sociais e ambientais tendem a se reduzir com essas ações e proporcionar aumento emprego e renda no município.

Esse trabalho está dividido em 6 (seis) seções. A primeira seção trata da parte introdutória do trabalho, onde é evidenciada a contextualização, o problema de pesquisa e objetivos a serem atingidos. Na segunda seção é iniciado o referencial teórico, abordando a logística de maneira ampla e se conceito de reversibilidade. A terceira seção discorre por literaturas conceituadas sobre coletas seletivas. Na quarta seção é descrita a metodologia de pesquisa utilizada, e o encadeamento de todas as fases da investigação, evidenciando o método e tipos de pesquisa empregados, a coleta e forma de tratamento dos dados e os sujeitos participantes da pesquisa. A quinta seção é composta pela descrição dos dados coletados, seu respectivo tratamento e análise, estabelecendo as relações necessárias, no que tange aos objetivos e a literatura estudada. Na sexta seção são apresentadas as considerações finais, sintetizando o levantamento realizado. Por fim, seguem as referências utilizadas para construção dessa pesquisa.

## 1 LOGÍSTICA

Fleury, (2000, p. 284), define logística como um planejamento em que se determina a forma com que o produto ou serviço chegue no tempo satisfatório ao cliente e procura controlar o fluxo de entrada e saída de produtos em diversos processos com o objetivo de gerenciar de maneira eficiente a cadeia de suprimentos. Ela consiste em gerenciar a cadeia de suprimentos chamada de *Supply Chain Management* em que existe a preocupação em atender de forma eficiente o caminho que os produtos ou serviços passam, desde a sua fabricação até a chegada ao seu consumidor final, o que implica no fornecimento de matéria-prima para a fabricação de um bem, armazenamento do mesmo e operacionalização do estoque para que não ocorram perdas de mercadorias. “A logística se preocupa com o gerenciamento do fluxo físico que começa com a fonte de fornecimento e termina no ponto de consumo” (Iman, 2000, p.1).

De acordo com Rosa (2010, p.17),

A logística é definida como a colocação do produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, na qualidade certa, com a documentação certa, ao custo certo, produzindo no menor custo, da melhor forma, deslocando mais rapidamente, agregando valor ao produto e dando resultados positivos aos acionistas e clientes. Tudo isso respeitando a integridade humana de empregados, fornecedores e clientes e a preservação do meio ambiente.

Fatores como a globalização, tecnologia sofisticada foram preponderantes e contribuíram para que os clientes passassem a ser mais exigentes gerando assim muita concorrência beneficiando os clientes, pois estes passaram a ter mais opções de escolha de produtos com mais qualidade e menor preço. Daí decorreu a necessidade de inserção de um setor de logística para atender o cliente de forma rápida frente à concorrência. A logística aos poucos foi tomando uma grande dimensão e tornou-se muito importante tanto quanto os demais setores de uma empresa. Com o gerenciamento de materiais os lucros das empresas tendiam a aumentar tendo em vista haver redução de custos e diminuição de produtos sem qualidade, pois segundo Magee (2004, p.3), “a administração da logística industrial tem como objetivo maximizar o valor econômico dos produtos ou materiais tendo-os disponíveis, a um preço razoável, onde e quando houver procura”.

Há alguns anos atrás as empresas preocupavam-se apenas em produzir gerando um nível elevado de estoques sem levar em consideração a satisfação do consumidor tanto no que se refere ao produto quanto ao atendimento. A logística surgiu com a preocupação de gerenciar o fluxo de materiais desde a aquisição do produto até a entrega para consumo de forma que pudesse atender as necessidades do cliente final de forma satisfatória com produtos de qualidade e custos adequados, oferecendo produtos e serviços com qualidade de forma rápida e eficaz.

A logística, a partir de 1990, tendo em vista a mudança de comportamento dos clientes que passaram a ser mais exigentes, passou a ser amparada pela lei de número 8.078, de 11 de setembro, que dispõe sobre a proteção do consumidor. Com isso as empresas passaram a se preocupar mais em atender as reais necessidades dos clientes oferecendo além de um bom atendimento, melhor prazo para entrega dos produtos e preços mais reduzidos, de forma que possa assegurar a fidelidade do cliente.

Com a expansão dos mercados, a globalização, as empresas começaram a perceber que podiam obter maior lucratividade e conquistar uma maior fatia do mercado tendo em vista que os clientes não mais se restringiam a um determinado centro, mas espalhados numa extensão geográfica surgindo assim necessidade de um sistema capaz de integrar a demanda desse mercado. Aos poucos as empresas foram se estruturando para distribuir produtos e otimizar as entregas por regiões.

Na medida em que a demanda foi aumentando a cadeia logística foi aumentando a necessidade de gerenciamento como também a necessidade de investimentos na área de tecnologia da informação, operacional e equipamentos, contribuindo assim para o fornecimento de um bom serviço com produtividade e para isso é preciso haver comprometimento e treinamento das pessoas para se formar uma equipe coesa e integrada para assim burlar a concorrência.

Rosa (2010, p. 17), define Gerenciamento da Logística como:

Coordenação das diferentes atividades componentes da logística, tornando-as um conjunto harmonioso que visa a obter os menores custos logísticos que atendam ao Nível de Serviço que o cliente contratou. Mas tudo que falamos até agora somente tem razão de existir se a logística gerar valor para todas as organizações envolvidas nas atividades.

Segundo Imam (2000, p. 17-18), serviço ao cliente é satisfazer a necessidade do cliente e as pessoas são as que fazem a diferença. Para ele, o estilo, “valores e atitudes dos funcionários são os direcionadores invisíveis das empresas. Derrubar barreiras e desenvolver pessoas é ponto central da nova estrutura logística dentro das empresas”.

O ponto fundamental para empresas é conhecer o público a ser atingido verificando que as necessidades são diferenciadas e se o cliente tem um mercado vasto de opções ele buscará aquele que oferecer maior segurança e confiabilidade, daí vem a necessidade de gerenciamento em toda a cadeia de abastecimento.

### **1.1 LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO E SEU GERENCIAMENTO**

Geralmente quando o ser humano adquire um produto não se dar conta de todo o processo de conversão de matéria-prima, mão-de-obra e energia necessárias para convertê-los em algo significativo para consumo. A cadeia de suprimento é constituída por esse processo tendo em vista que começa com a fonte de matéria-prima, depois passa pela fábrica, pela manufatura do produto, pelo distribuidor que abastecem o comércio varejista para suprir as necessidades do consumidor final.

Esse processo é conhecido como SCM (*Supply Chain Management*) efetivado através de negociações (preço, quantidade, previsão de chegada) até a entrega do produto ao cliente final, buscando sempre conhecer a satisfação dos clientes para melhorar seus processos. É uma cadeia sistêmica tendo em vista que todos os setores de uma empresa precisam estar em sintonia com o objetivo de prover produtos, serviços e informações de forma a agregar valor aos clientes em níveis aceitáveis pela empresa.

Segundo Novaes (2004, p.10), atualmente os conceitos de vantagens competitivas e de *core competence* estão presentes na definição das estratégias das

grandes empresas. Estas para burlar a concorrência, passam a concentrar suas atividades naquilo que sabem fazer melhor e passam adquirir produtos e serviços externamente de forma que estes não estejam diretamente ligados às atividades fim.

Para obter mais rapidez e garantir vantagens mais competitivas, as empresa passaram a investir em tecnologia, mão de obra qualificada, pois o mercado está ficando cada vez mais dinâmico e concorrido e, algumas empresas ainda encontram dificuldades para se adequarem e buscarem satisfazer seus as necessidades de seus clientes com produtos e serviços de qualidade.

## **2.2 LOGÍSTICA REVERSA**

A Logística Reversa pode ser definida como o contrário da Logística convencional. Enquanto esta começa o processo de produção pela matéria-prima, aquela utiliza os mesmos processos de um planejamento desta, trata de nível de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistema de informação, visando fazer o retorno dos produtos descartados pelos clientes, que podem ser reaproveitados.

O descarte desses produtos pode ser dividido em duas fases: pós-consumo, no qual os produtos têm vida útil, mas após um tempo de utilização perdem suas características básicas e são descartados e, pós-venda em que se tem o retorno de embalagens e a devolução de produtos ao varejista ou ao fornecedor.

De acordo com Leite (2003, p.16), a logística reversa pode ser definida como,

a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes do retorno de bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócio e ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Novaes (2004, p.31), caracteriza a logística reversa em dois objetivos dicotômicos, tais como: “recapturar valor e oferecer disposição final”. Esses visam reciclar que seria transformar materiais usados para serem reincorporados na fabricação de produtos novos; reprocessar, neste o foco seria a ampliação do ciclo de vida do produto

ou, descartar quando a reciclagem não compensa economicamente ou existe muita oferta no mercado desde que seja feito de forma que não cause danos à população e ao meio ambiente.

Lacerda (2002, p.2) descreve que “no início do processo da logística reversa se faz necessário identificar o estado dos materiais que retornam para que possam seguir o fluxo reverso correto.” O ponto central da logística reversa está focada em questões ambientais. No entanto, atualmente ela tem trazido oportunidades de melhorias para as empresas através do reaproveitamento de materiais para a produção o que faz com que as empresas se destaquem por esse diferencial.

Segundo Daher et al. (2007,p.4)

o que se pretende é apenas uma questão de tempo até que a logística reversa ocupe posição de destaque nas empresas. As empresas que forem mais rápidas terão uma maior vantagem competitiva sob as que demorarem a implementar o gerenciamento do fluxo reverso, vantagem que pode ser traduzida em custos menores ou melhora no serviço ao consumidor. Uma integração de cadeia de suprimentos também se fará necessária e o fluxo reverso de produtos deverá ser considerado na coordenação logística entre as empresas.

A logística reversa é composta por diferentes processos. Alguns são mais significativos para a estruturação e implementação da cadeia de suprimentos e de planejamento de distribuição logística e outros são mais específicos para o processo do fluxo reverso.

Steven (2004, p.164) caracteriza esses processos da seguinte maneira:

Coleta- compreende todas as atividades de recolher os resíduos a partir dos vários locais onde esses se originaram e que normalmente estão distribuídos por uma grande área geográfica; Classificação- serve para separar o volume de resíduos em porções menores que irão passar por processos de tratamento; Transporte e transbordo- são etapas precisas para vencer as distâncias físicas que separam processos consecutivos no fluxo reverso; Armazenamento – que se caracteriza pelo processo de receber e maximizar os lotes de forma que se possa utilizar plenamente os transportes e as instalações de processamento; Atividades de processamento- no qual resultam na transformação dos resíduos em produtos reutilizáveis ou em uma condição que os mesmos sejam inofensivos para o meio ambiente.

## 2 COLETA SELETIVA

O mundo mudou aumentando significativamente o crescimento populacional. Esse crescimento exorbitante da população tende a gerar subprodutos superiores à capacidade do meio ambiente. Segundo Andrade (2002, p.102),

o potencial de representação que os resíduos representam, agregados aos fatores de interesse mundial que é a representação ambiental e desenvolvimento ecologicamente sustentável, impulsiona a necessidade de reverter essa situação.

O processo de urbanização no Brasil ocorreu de forma rápida e desestruturada indo de encontro com o problema de excesso de resíduos sólidos descartados pela população, principalmente nos grandes centros urbanos. Foram criadas leis de proteção ao meio ambiente no tocante a quantidade de lixo gerada e a destinação e coleta de resíduos de forma a minimizar os problemas ambientais de forma sustentável.

Verifica-se que o processo de reciclar resíduos sólidos está em constante crescimento no Brasil, tendo em vista a preocupação com o meio ambiente devido aos problemas consistentes neste como também pela necessidade de socialmente realizar um trabalho de inclusão social dos catadores na geração de emprego e renda.

A coleta de resíduos acontece pela coleta de lixo urbano e coleta seletiva. A coleta de lixo urbano é realizada por órgãos públicos. Não é feita nenhuma separação de material. O lixo orgânico e o inorgânico ficam misturados e o destino final destes são os lixões.

A coleta seletiva tem como objetivo separar e classificar o lixo para que se possa aproveitar tudo que é reciclável. É uma solução imprescindível, pois permite a redução de lixo para disposição final em aterros e lixões. Para sua implementação se faz necessário fazer um trabalho de conscientização junto à população de forma a orientá-los sobre a importância de separar o lixo em recipientes para cada tipo de material.

### **3.1 NORMAS E LEIS FEDERATIVAS REFERENTES À RECICLAGEM**

A proteção ambiental é um direito instituído na Constituição Federal do Brasil, de 1988, no Título VIII, Capítulo VI- Do meio ambiente, art. 225 determina:

todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações.

Foi criada em 12 de fevereiro de 1998, a Lei nº 9.605, de Crimes Ambientais, dispondo sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente. Tem como objetivo de penalizar o descarte irresponsável de lixo no qual acarreta em multa ou cadeia tendo em vista de está incorrendo em crime ambiental, as punições são direcionadas tanto para pessoa jurídica como física.

Posteriormente, em 27 de abril de 1999, foi instituída a Lei Nº 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tendo como objetivos Desenvolver uma compreensão de forma integrada do meio ambiente, garantindo a democratização de informações ambientais, estimular e disseminar o conhecimento e conscientização sobre a preservação do meio ambiente e sua utilização de forma sustentável. Em seu Art. 1º define educação ambiental como:

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A lei busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental garantindo informações com linguagem acessível de forma que possa contribuir para o desenvolvimento e consciência crítica e estimular a discussão sobre as questões ambientais e sociais.

A lei determina que como parte do processo de educação ambiental mais amplo, todos têm direito à educação ambiental e incumbe o Poder Público, as instituições educativas, os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, os meios de comunicação, empresas, entidades de classes, instituições públicas e privadas e

a sociedade como um todo a desenvolver programas educativos referentes ao meio ambiente.

No dia 5 de janeiro de 2007, foi criada a Lei N° 11.445 que dispõe sobre a política de saneamento básico na qual em seu artigo 52 determina os objetivos nacionais e regionais para a universalização dos serviços de saneamento e o alcance gradativo de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional de acordo com os demais planos e política públicas da União.

Em seu artigo 3°, inciso I, alínea c, a Lei considera saneamento básico os serviços com infraestrutura e instalações operacionais de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Ainda segundo a Lei de saneamento básico, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é composto de atividades de:

- I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;
- II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;
- III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Ela apresenta em um de seus princípios fundamentais, no artigo 2°, que sua execução deve ocorrer de forma integrada aos serviços públicos de limpeza nos quais inclui o manejo de resíduos sólidos, através da criação do Programa Nacional de Saneamento Básico.

O Decreto Federal 5.940, publicado em 5 de outubro de 2010, determina a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal, direta e indireta, tanto na fonte geradora quanto a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

O artigo 2º deste Decreto faz referência tanto a coleta seletiva solidária quanto aos resíduos recicláveis descartados:

I - coleta seletiva solidária: coleta dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora, para destinados às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;

II - resíduos recicláveis descartados: materiais passíveis de retorno ao seu ciclo produtivo, rejeitados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305 sancionada em 2 de agosto de 2010, altera a Lei 9.605 de 1998. O artigo 1º especifica que a aplicação da lei é destinada às pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que sejam responsáveis, direta ou indireta, pela geração de resíduos sólidos como também as que desenvolvem ações referentes à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Em seu artigo 3º, inciso V, a Lei define coleta seletiva como coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição ou composição. Neste artigo determina premissas necessárias da gestão integrada do lixo de forma que o poder público, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem preocupar-se e implantar a responsabilidade compartilhada de todo o processo de vida de um produto.

Essa responsabilidade compartilhada requer a instituição de ações que busquem soluções para os problemas dos resíduos sólido

s de forma que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável com a participação popular, dos entes federativos e dos setores privados.

Ainda neste artigo a lei define logística reversa como:

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Nela também está inserida a dicotomia entre resíduo sólido, que é o lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado, e o rejeito que é o que não é passível de

reaproveitamento. Ela classifica também os tipos de resíduos como domiciliares, de limpeza urbana, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, públicos de saneamento básico, industrial da construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrosilvopastoril, da área de saúde e perigosos.

A PNRS define em seu artigo 7º seus principais objetivos:

- I. A não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos;
- II. Destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III. Diminuição do uso dos recursos naturais (água e energia, por exemplo) no processo de produção de novos produtos;
- IV. Intensificação de ações de educação ambiental;
- V. Aumento da reciclagem no país;
- VI. Promoção da inclusão social;
- VII. Geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis.

De acordo com a lei de resíduos sólidos é proibido a existência de lixões e a mesma determina a instituição de aterros para o lixo orgânico por não poder ser reaproveitado ou decomposto, sendo necessário separar o lixo seco do úmido. Os aterros podem ser formados por consórcios de municípios e neles é proibido catar lixo, morar ou criar animais. Ela exige que catadores e a indústria de reciclagem recebam incentivos da União para o seu processo.

O objetivo do governo é investir em projetos de tratamento de resíduos sólidos. Segundo Mesquita (2011),

O governo programou investimentos na ordem de 1,5 bilhão de reais em projetos de tratamento de resíduos sólidos, na substituição de lixões e implantação da coleta seletiva e no financiamento de cooperativas de catadores e programas de educação ambiental nas cidades.

Ainda segundo Patriota, (2011), o Plano Nacional de Resíduos Sólidos está sendo levado para consulta pública em várias regiões do país, para viabilizar os planos municipais até o final de 2012.

Segundo Brenny, (2010), as Leis, 11.445 de 2007, de Saneamento Básico, e a 12.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, devem ser analisadas em conjunto. Ela faz um comparativo que será explanado abaixo:

Tabela 1- Comparações entre as Leis 11.445 e 12.305

Lei 11.445	Lei 12.305
Lei federal	Lei federal
Preocupação com os resíduos de forma mais genérica	Preocupação com os resíduos de forma mais específica
Menciona em seu corpo o “controle social” através da participação popular e informação	Menciona em seu corpo o “controle social” através da participação popular e informação
Gestão associada	Gestão integrada

Fonte: Adaptado de Brenny (2010).

Instituído em 23 de dezembro de 2010, o Decreto 7.404 para regulamentar a Lei 12.305 de 2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Decreto trata dos Planos de Gerenciamento de Resíduos e determina diretrizes para o sistema de logística reversa e deverá ser implementado pelo setor privado, trata da política de acordos setoriais e prevê penalidades para os que não assumirem a responsabilidades ou descumprirem as exigências estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, destacando também a responsabilidade do consumidor e as penalidades aplicáveis, caso este não cumpra com sua parte. Este tem a obrigação de separar de forma correta o resíduo no local correto e caso não o faça será multado.

Através deste Decreto, o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação do Sistema de Logística Reversa foram criados, como também definidos as prioridades e cronogramas, avaliação a aprovação de estudos e diretrizes.

### **3.2 COLETA SELETIVA NO BRASIL**

Segundo o Wikipédia (enciclopédia livre), a Coleta Seletiva ou Recolha Selectiva é um termo utilizado para o recolhimento dos materiais que são possíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte. Ambientalmente, pode-se definir como uma alternativa ecologicamente correta que tem como objetivo determinar um destino para os resíduos sólidos que podem ser reciclados ao invés de serem jogados em aterros sanitários ou lixões.

A coleta seletiva é o processo de separar, ou seja, não misturar os materiais passíveis de serem reaproveitados ou reciclados como plásticos, vidros, papéis, metais, dentre outros, para que seja enviado para reciclagem, com o resto do lixo, como restos

de alimentos, papéis sujos, lixos de banheiro. Ela tanto pode ser realizada por qualquer indivíduo que se preocupe com a quantidade de lixo gerado de forma que saiba o destino que dará ao mesmo quanto por empresas, ONG's, associações, dentre outras entidades.

Os materiais reaproveitáveis, após o seu beneficiamento e acúmulo, são vendidos às empresas recicladoras, que fazem a transformação destes em novos materiais. Ela é a parte essencial e necessária de um projeto de reciclagem e precisa ser bem administrada para manter e aumentar a eficácia desta. O sistema de coleta pode ser implantado nos bairros, escolas, centros comerciais ou prestadores de serviços, dentre outros. Antes porém, faz-se necessário implantar trabalho de sensibilização com a população e mostrar os benefícios proporcionados por ela.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos a coleta seletiva é um instrumento fundamental as empresas se comprometam com o destino final de seus produtos, embalagens ou materiais pós-consumo de forma que proporcionem o retorno destes. Pode-se dizer que é um instrumento que busca promover a parceria entre catadores de materiais recicláveis, municípios e a sociedade em geral.

Segundo dados CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, (2009), o Brasil produz 240 mil toneladas de lixo por dia. Essa quantidade de lixo dar-se em função do poder aquisitivo e do perfil de consumo da população, pois quanto mais a produtos industrializados for produzido e consumido, maior a quantidade de lixo.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE, (2000), a implantação da coleta seletiva no Brasil ainda é incipiente, pois é muito pequena a quantidade de municípios que a implantaram. A reportagem divulgada pela revista, em setembro de 2008, mostra que apenas 327 municípios dispõem de algum sistema público de coleta seletiva.

No levantamento anual realizado pela CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem, em 2009, verificou-se que houve um aumento na quantidade de municípios que oferecem a coleta seletiva, em torno de 405, mas ainda segundo a pesquisa esse

quantitativo pode ser considerando ínfimo, pois corresponde apenas cerca de sete por cento do total dos municípios do país.

No Brasil está faltando consciência política sobre o problema dos resíduos sólidos e políticas públicas focadas em programas de coleta seletiva. O poder público ainda não tem a preocupação necessária para instituir e manter um trabalho de coleta seletiva. Segundo a ABIPET – Associação Brasileira da Indústria do PET, 2012, alternativa para a coleta em municípios que não disponham da Coleta Seletiva é a denominada Coleta Dirigida, que é a conscientização da população local para a separação de determinados materiais recicláveis, entregando-a a pontos de coleta ou aguardando a data fixada para a coleta realizada por catadores, associações e ONG's.

A PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu a obrigatoriedade de os municípios se adequarem à sistemática de coleta seletiva determinando que os municípios têm um prazo até 2014, para implementação. O município que não o fizer deixará de receber repasses de verba do governo federal. É um desafio para os municípios que ainda têm lixões e não dispõem de capacidade financeira para gerir esse serviço.

A lei inova no sentido de destinar a responsabilidade também para o cidadão obrigando-o a fazer a devolução dos resíduos sólidos no local que será definido em acordo setorial regulamentado, podendo este tanto ser o local em que ele comprou o produto ou mesmo em um posto de distribuição.

Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), as cidades brasileiras com programa de coleta seletiva implementado seguem sistemáticas básicas de coleta como sistema de porta a porta e sistema de entrega voluntária que acontece da seguinte forma:

No sistema porta a porta o caminhão passa nos condomínios e domicílios em determinados dias da semana para recolher os materiais recicláveis, exigindo um mínimo de esforço de cada cidadão. Já no sistema de entrega voluntária, o material deve ser depositado em coletores estrategicamente distribuídos pela cidade, o que otimiza a coleta.

É comum também o recolhimento de materiais, através de coleta seletiva, em condomínios, instituições, associações e cooperativas de catadores que executam um importante papel no ciclo de reciclagem além de associar benefícios sociais para seus membros.

Ainda de acordo com o CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, o Brasil recicla:

**3%** aproximadamente, do lixo sólido orgânico urbano gerado no Brasil é reciclado ("compostado");  
**47%** da resina PET, o Brasil é um dos maiores recicladores de PET do mundo – em 2005, reciclou 174 mil toneladas;  
23% das 46 mil toneladas de embalagens longa vida pós-consumo ;  
**20%** dos plásticos;  
45% das embalagens de vidro, o Brasil se mantém em um nível intermediário comparado com outros países;  
**29%** das latas de aço, um fator chave para esse sucesso é a inserção do aço (na forma de latas de alimentos, bebidas, aerossóis etc.) nos sistemas de coleta doméstica porta a porta;  
96,2% da produção nacional de latas de alumínio;  
77,4% do papel e papelão, o Brasil reaproveitou 2,24 milhões de toneladas para o consumo aparente de 2,89 milhões de toneladas, o que explica a taxa de 77,4%.

### ***3.3 SITUAÇÃO ATUAL DA RECICLAGEM EM JUAZEIRO DO NORTE***

No estado do Ceará, segundo censo do IBGE (2000), o sistema de coleta no Estado do Ceará é de que 59% da população têm seu lixo coletado. Em Juazeiro do Norte, são coletados 89,77%, queimados 5,05%, enterrado 0,47%, jogados em terreno 4,16%. No município ainda existe um lixão desordenado. Dele sobrevivem em trono de 130 famílias de catadores trabalhando de forma precária, sem equipamento de proteção.

No lixão os catadores fazem a coleta dos resíduos e todo o material é compactado para vender. Está tramitando um projeto na Secretaria das Cidades no Ceará para a construção em Juazeiro do Norte de um aterro regional consorciado com outros municípios com controle ambiental.

O município dispõe de uma associação de catadores, Associação de Catadores Engenho de Lixo que fazem o recolhimento de resíduos no município. A associação cria brinquedos a partir do material recolhido e têm o apoio da Prefeitura do município para

expor seus produtos.

No município, na administração atual, através da SEMASP – Secretaria do Meio Ambiente e Serviços Públicos, o Programa Juazeiro Sustentável foi implantado cujo objetivo é incentivar, induzir e favorecer a construção de cidades sustentáveis em uma das regiões com grandes potencialidades no estado do Ceará. Ele contempla projetos integrados através de eixos temáticos.

O terceiro eixo temático do programa é direcionado o Tratamento e Reciclagem dos Resíduos, especialmente os sólidos. Esse eixo é composto de quatro projetos. O primeiro trata da educação ambiental e estruturação da Associação de Catadores de Resíduos Sólidos para implantação de uma usina de triagem no município. O segundo é direcionado para o Tijolo Ecológico vista como uma alternativa de aproveitamento dos entulhos urbanos. O terceiro Reciclagir com a produção de papel reciclado com inclusão social e o quarto projeto Reciclando com Inclusão Social em que se tem produção de artefatos e móveis originados de resíduos sólidos.

Em 24 de fevereiro de 2010, foram implantadas oficinas em Arte e Recicláveis no Centro de Cultura Mestre Noza, em Juazeiro do Norte, tendo como objetivo a conscientização ambiental através da arte na fabricação de brinquedos com materiais recicláveis e restauração em peças de madeira colorida. As oficinas foram realizadas durante um mês e não tinham custo para o participante.

No município existe um projeto Meu Bairro é Limpeza, uma parceria da ONG Kariris Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente e Serviços Públicos de Juazeiro do Norte (SEMASP), Instituto Centro de Estudo Tecnológico (CENTEC), implantado em março de 2011, atende 300 casas, nos bairros Tiradentes e Novo Juazeiro, com a coleta seletiva realizada nas segundas e sextas-feiras.

Para a realização do projeto foram formados grupos de catadores que participaram de capacitações e foram orientados por agentes ambientais, os moradores das casas selecionadas foram orientados sobre a importância da coleta para o bairro,

município. Foi alugado um terreno para dispor os materiais e fazer a organização do processo de triagem, armazenamento e destino adequado dos resíduos coletados. O projeto conta com cinco catadores, cinco agentes ambientais e um coordenador.

A cada trimestre é feito um levantamento e elaborado um relatório para verificar a viabilidade do projeto. Segundo o Secretário de Recursos Hídricos do município, o objetivo é expandir gradativamente o projeto de forma que o município ou a grande parte dele seja beneficiado com o trabalho.

O município, segundo dados divulgados pelo IBGE (2010) dispõe de uma população de 246 mil habitantes, tem um fluxo enorme de pessoas durante as romarias. Isso faz com que aumente o consumo de produtos como também a quantidade de lixo. O fato é que Juazeiro ainda não tem políticas públicas para trabalhar os problemas dos resíduos sólidos que são descartados erradamente e os problemas de infraestrutura com entupimento de bueiros e esgotos ainda é muito acentuado no município.

#### **4 METODOLOGIA**

O presente trabalho caracteriza-se por sua natureza como quanti-qualitativo, ou seja, há predominância de análise qualitativa, no entanto, também serão utilizados, secundariamente, dados quantitativos.

Na concepção de Malhotra (2001, p. 155), “a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplicar alguma forma de análise estatística”. Na maioria das vezes, esse tipo de pesquisa deve suceder a pesquisa qualitativa, já que esta última ajuda a contextualizar e a entender o fenômeno.

Para Gil (2002), tudo pode ser quantificado, traduzido em números e informações para classificá-las e analisá-las. Tem como suporte medidas e cálculos mensuráveis, portanto requer o uso de recursos e técnicas estatísticas como a percentagem.

Araújo e Oliveira (1997, p.11) sintetizam a pesquisa qualitativa como um estudo que “se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, obtidos no

contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados o questionário e a entrevista. O questionário foi aplicado a 50 (cinquenta) respondentes do município de Juazeiro do Norte, sendo vinte e cinco pessoas de um bairro em que se tem o envolvimento dos residentes em algum projeto de reutilização de garrafas *pet* e os outros vinte e cinco de um bairro em que os residentes ainda não conheçam nenhum projeto dessa natureza.

Além dos questionários, foram aplicados roteiros de entrevistas a 4 (quatro) instituições que trabalham com projetos de transformação de garrafas *pet*. A entrevista possibilita ao pesquisador obter informações de forma sistêmica através de depoimentos e comportamento gestual dos entrevistados. A técnica a ser utilizada será semi estruturada, pois será seguido um roteiro não necessariamente em uma ordem determinada e poderão ser incluídos novos questionamentos durante a realização desta.

O trabalho foi realizado com uma amostra de 50 (cinquenta) representantes da sociedade civil de Juazeiro do Norte e com 4 (quatro) ONG's que trabalham com projetos sociais na reutilização de garrafas *pet*, contribuindo, assim, para a preservação do meio ambiente e desenvolvimento local através da melhoria das condições de vida da população carente do município.

Os dados obtidos através de questionários e entrevistas serão analisados pela técnica de análise de conteúdo e após a transcrição dos mesmos será realizada uma pré-análise, análise e interpretação dos resultados na qual dará significado e validado o que fora pesquisado.

## 5 O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA DE GARRAFAS *PET* EM JUAZEIRO DO NORTE

### 5.1 O TRABALHO DAS ONGs DO MUNICÍPIO

A logística reversa engloba todo o processo de logística direta só que de modo inverso. O município não dispõe de nenhuma empresa que realize propriamente esse processo inverso de materiais, mas existem entidades que através dos catadores fazem o recolhimento de resíduos sólidos, incluindo o *PET*.

A coleta seletiva dos resíduos sólidos também é feita informalmente por catadores sem preparação adequada, o que a torna mais precária. São pessoas que reviram lixões ou mesmo os lixos residenciais a procura de materiais passíveis de venda, contudo ficam expostos a contaminação.

Desta forma buscou-se identificar essas entidades e levantar dados sobre a reutilização das garrafas *PET* (Polietileno Tereftanade) no processo de reciclagem. Quatro entidades (associação, ONG, fundação, empresa) foram visitadas e em cada uma foi realizada uma entrevista com o responsável direto.

As quatro entidades visitadas fazem recolhimento de resíduos sólidos em geral. Não existe no município uma entidade que faça a coleta somente de embalagens *PET*. A coleta é realizada através de catadores de resíduos nos bairros ou parcerias firmadas com empresas no município ou mesmo atuando como atravessador na compra direta, para repassar os materiais para outras empresas que as utilizam no processo de reciclagem ou reutilização.

Apenas uma dessas entidades, a Universidade Patativa do Assaré (UPA), além da coleta de resíduos em geral transforma as embalagens *PET* em novos produtos (vassouras, fios para cadeiras, bolsas, cordas para redes de proteção de traves e apartamentos, cestos para roupas, decorações natalinas) dentre outros (Fig. 01). A UPA dispõe de três equipamentos: equipamento de corte transformando-a em fio fino (Fig. 2, equipamento de corte transformando-a em fio grosso (Fig. 03), equipamento de

enrolamento de fios (Fig. 04).

As demais entidades fazem a coleta, triagem das embalagens PET por cor e prensam para reduzir o volume, enchem big bags para enviar para empresas que utilizam o material como matéria-prima no Ceará e em outros estados do nordeste. O PET é um dos resíduos sólidos mais volumosos e muito leve.

Segundo os responsáveis pelas entidades, estas fazem divulgação da importância da coleta seletiva nos meios de comunicação (rádio, televisão), palestras em eventos, entrega de panfletos informativos. No caso da UPA, além destes meios de divulgação também expõe os produtos derivados das embalagens PET mostrando a importância do aproveitamento destas e o valor que representam para o meio ambiente, na economia familiar e do município.

## **5.2 DESAFIOS PARA UMA REALIZAÇÃO EFETIVA**

As maiores dificuldades encontradas no trabalho de reutilização de resíduos sólidos encontrados pelas entidades foram apontadas como a falta de utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelos catadores (caso da associação), educação ambiental que ainda é precária por parte da população, discriminação da população com os catadores nos bairros, a falta de incentivo dos governos municipal, estadual e federal.

Das quatro entidades duas têm o apoio do poder público municipal. É o caso da Associação Engenho do Lixo, que conta com o apoio da Prefeitura de Juazeiro (doação de um galpão maior e inclusão em projetos sociais), da Universidade Federal do Ceará (UFC) com a elaboração de projetos de viabilidade para em programas de resíduos sólidos, Faculdade de Medicina de Juazeiro (FMJ) apoiando com assistência médica e aplicando vacinas necessárias. A associação conta também com apoio de empresas privadas como a Faculdade Leão Sampaio com abertura para realização de palestras educativas e demais empresa que fazem doação de cesta básica para os catadores. A ONG Kariris Ambiental também conta com a parceira da Prefeitura de Juazeiro do Norte através da Secretaria do Meio Ambiente e Serviços Públicos (SEMASP) com doação de recursos financeiros, do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC) que disponibiliza alunos dos do meio

ambiente para estagiar no projeto e também empresas privadas que oferecem material didático (panfletos, filmes, etc).

Em relação à pergunta “parcela da população que vê o trabalho realizado como importante”, nenhuma das entidades entrevistadas soube responder tendo em vista de não obter dados precisos.

### **5.3 BENEFÍCIOS PROPORCIONADOS À POPULAÇÃO**

Os principais benefícios apontados pelas entidades na realização dos trabalhos foram: diminuição da quantidade de resíduos despejados no lixão; redução dos custos de limpeza na cidade; desobstrução de bueiros e esgotos no município; inclusão social; melhoria na qualidade de vida e educação ambiental da população tendo em vista que gera emprego e renda para os catadores.

Em relação à população foram aplicados 60 questionários com a população local, distribuídos entre os bairros: centro, salesianos, São Miguel, novo juazeiro e Tiradentes. A pesquisa apontou que 37 pessoas que correspondem a 62% dos que responderam ao questionário sabem dos benefícios proporcionados com o reaproveitamento deste resíduo. Dessas 37 pessoas, 21 responderam que reduz a poluição do meio ambiente e entupimento de esgotos, 8 ajuda na limpeza urbana e outras 8 pessoas disseram que reduz a quantidade de lixo nos lixões.

### **5.4 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO**

Nos questionários aplicados foram detectados que 31% dos que responderam sempre consomem refrigerantes acondicionados em garrafas PET, 52% não reutilizam nunca reutilizam as garrafas e 45% responderam que sempre fazem coleta seletiva do lixo. 52% disseram que se comprometeriam em separar sempre as embalagens PET dos demais resíduos e repassar para alguma entidade. Foi perguntado se já foi convidado em participar de algum projeto de reutilização de garrafas PET, 73% responderam que nunca foram convidados. 63% responderam que não conhecem nenhuma ONG ou associação ou empresa que trabalha com a reutilização de garrafas PET. Apesar do desconhecimento do quesito anterior, 85% disseram que acham importante a reutilização das garrafas PET.

53% responderam que não conhece nenhum produto fabricado a partir das garrafas PET. 82% desconhecem alguém que trabalhe em algum projeto de reaproveitamento de garrafas PET. Dentre as 17 (18%) pessoas que responderam que conhece alguém que trabalhe em algum projeto dessa natureza, 12 (71%) disseram que a renda familiar dessa pessoa melhorou.

Verifica-se que, apesar de as entidades fazerem divulgação na mídia, realizarem palestras ou participarem de eventos de sensibilização de educação ambiental enfatizando a importância da coleta seletiva e a reutilização dos resíduos sólidos, como as embalagens PET, o trabalho realizado ainda é ínfimo e incipiente em relação ao tamanho dos descartes inadequados de resíduos no meio ambiente. A pesquisa mostra que a população se comprometeria em fazer a coleta seletiva, porém desconhecem projetos no próprio município.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho de conclusão de curso busca avaliar o processo de logística reversa das embalagens PET no município de Juazeiro do Norte. O trabalho de logística no município se constitui no recolhimento de resíduos sólidos para serem destinados para outros centros.

A falta de compromisso político e de políticas públicas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é causa de vários danos ambientais comprometendo o meio urbano através de entupimento de esgotos, bueiros, podendo causar alagamentos nos municípios quando durante o período chuvoso e ocasionar transtorno de saúde.

A gestão de resíduos sólidos deveria ser vista como prioritária nos municípios de forma a trabalhar a educação ambiental para que a população passasse também a se comprometer e passasse a ver de forma importante tanto no aspecto social, econômico a ambiental.

A falta de informação da população no sentido do reaproveitamento de resíduos sólidos, enfatizando as garrafas PET ainda é fator predominante e a divulgação da coleta

destes ainda é ínfima para o tamanho da população. Apesar de existir uma quantidade de entidades formalmente constituídas e catadores informais observados durante a pesquisa, ainda existe uma parcela significativa da população desinformada que não sabe de que forma o resíduo PET pode ser reaproveitado.

Durante a realização da pesquisa foi observado que a atividade de recolhimento de resíduos sólidos é de grande valia e de interesse comum, pois a coleta destes depende muito dos catadores. São trabalhadores desempregados que têm a escolaridade muito baixa e que vivem a margem da sociedade. Pôde-se verificar que é uma atividade que contribui para a preservação do meio ambiente e gera emprego e renda para os menos favorecidos.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, Rui Otavio Bernardes; Tachizawa, Takeshy & Carvalho, Ana Barreiros de. (2002). *Gestão Ambiental Enfoque Estratégico aplicado ao Desenvolvimento Sustentável*. 2ª edição. São Paulo. Editora Makron Books.
- Araújo, A. O & Oliveira, Marcelle C. (1997). *Tipos de pesquisa*. Trabalho de conclusão da disciplina Metodologia de Pesquisa Aplicada a contabilidade - Departamento de Controladoria e Contabilidade da USP. São Paulo.
- Brasil. (2008). *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 05 de outubro de 1988- Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas.
- Brasil. (2011). *Lei nº 8.078 de 11 de setembro de 1990*. Disponível em: <http://planalto.gov.br>. Acesso em 26 de dezembro de 2011.
- Brasil. (2012). *Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007*. Disponível em: <http://planalto.gov.br>. Acesso em 13 de janeiro de 2012.
- Brasil. (2012). *Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998*. Disponível em: <http://planalto.gov.br>. Acesso em 13 de janeiro de 2012.
- Brasil.(2012). *Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010*. Disponível em: <http://planalto.gov.br>. Acesso em 14 de janeiro de 2012.
- Brasil. (2012). *Decreto n.º. 5.940 de 25 de outubro de 2006*. Disponível em: <http://planalto.gov.br>. Acesso em 12 de janeiro de 2012.
- Brasil. (2012). *Decreto n.º. 7.404 de 23 de dezembro de 2010*. Disponível em: <http://planalto.gov.br>. Acesso em 12 de janeiro de 2012.
- Daher et al. (2011). *Logística reversa: Oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor*. Disponível em 23 out. 2011.
- Fleury, Paulo Fernando. (2000). *Logística Empresarial: A perspectiva Brasileira*. São Paulo: Atlas,
- Iman. (2000). *Gerenciamento da logística e cadeia de abastecimento*. São Paulo: Impresso no Brasil.
- Lacerda, Leonardo. (2002). *Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ.

- Leite, Paulo Roberto. (2003). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall.
- Leite, Paulo Roberto. (2004). *Logística reversa: Panorama Brasileiro*. Revista Tecnológica, 104.
- Malhotra, N. (2001). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Maravieski, V. C.; Maravieski, E. L.; Resende, L. M. & Hatakeyama, K. (2008). *A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável*. 28° Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Rio de Janeiro/RJ.
- Magee, John F. (2011). *Logística reversa*. Disponível em: <http://www.guiadelogistica.com.br>. Acesso em: 15 de Nov de 2011.
- Novaes, Antônio G. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação*. 2ª. Ed – RJ – Elsevier – 2ª reimpressão.
- Rosa, Rodrigo de Alvarenga. (2010). *Gestão logística*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES/UAB.
- STEVEN, Marion. (2004). Networks in reverse logistics. *Supply chain and reverse logistics*. Berlin: Springer-Verlag, 163-180.