

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTE E GEOTECNIA  
NUCLETRANS – NÚCLEO DE TRANSPORTES**

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM  
LOGÍSTICA ESTRATÉGICA E SISTEMAS DE TRANSPORTE**

**LOGÍSTICA REVERSA DE REFRIGERADORES**

**Monografia**

João Batista de Abreu

Belo Horizonte, 2012

JOÃO BATISTA DE ABREU

## **LOGÍSTICA REVERSA DE REFRIGERADORES**

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Logística Estratégica e Sistemas de Transportes, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Especialista em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Ricardo Takahashi Arruda.

Belo Horizonte, 2012

# **LOGÍSTICA REVERSA DE REFRIGERADORES**

JOÃO BATISTA DE ABREU

Este trabalho foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Especialista em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

## **BANCA EXAMINADORA**

Apresentada em 07/02/2012

Orientador: Profº RicardoTakahashi Arruda

Avaliador: Profº David José A. V. de Magalhães

Belo Horizonte, 2012

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, o que seria de mim sem a fé que tenho nele.

À minha família, professores, coordenadores, secretária Ana e amigos de classe que colaboraram para conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador professor Takahashi pelo apoio.

À equipe da Revert Brasil e aos seus sócios proprietários por permitirem que a pesquisa de campo se concretizasse.

À Stefanie Heinemann, Proklima, pelo apoio e amizade.

À equipe da URT pela compreensão, paciência e ensinamentos transmitidos.

Enfim, a todos os escritores e pesquisadores que tornaram este trabalho possível, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

Para a sociedade, os descartes são uma agressão à natureza, de modo que foi necessário um planejamento reverso do pós-consumo, onde o retorno e a recuperação dos produtos utilizados fossem feitos com eficiência. Tal procedimento dá-se o nome de logística reversa. A expansão do consumo de bens faz com que o mundo se torne uma máquina propulsora de geração de resíduos sólidos. O gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos consiste em uma prática pouco priorizada no país. Os refrigeradores, por sua vez, consistem em uma proposta atual contemplada em mecanismos regulamentadores brasileiros. A partir da classificação dos resíduos sólidos gerados, estrutura-se um plano de Logística Reversa e sua padronização, com etapas definidas de coleta, transporte, armazenagem, manuseio e destinação final, de acordo com cada tipo de resíduo gerado. A Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos dá sua contribuição ao trazer a logística reversa como faceta prática do princípio da responsabilidade pós-consumo, estabelecendo de forma clara a obrigação compartilhada sobre o ciclo de vida dos produtos e regulamentando instrumentos para sua efetiva implementação. A logística reversa aborda a questão da recuperação de produtos, parte de produtos, embalagens, materiais, dentre outros, desde o ponto de consumo até ao local de origem ou de deposição em local seguro, com o menor risco ambiental possível. Atualmente é uma preocupação constante para todas as empresas e organizações públicas e privadas com o desenvolvimento sustentável e as políticas ambientais. Para a realização deste trabalho, fez-se um levantamento bibliográfico, para aprofundamento sobre o tema, e estudo de caso com a empresa Revert Brasil, que é uma empresa de soluções ambientais e tem o seu trabalho focado na manufatura reversa de refrigeradores, desenvolvendo papel relevante na preservação do meio ambiente. O objetivo principal deste trabalho é descrever a Logística Reversa de Refrigerados, coleta dos aparelhos, transporte, cuidado no manuseio e a recuperação máxima possível de resíduos realizada pela empresa Revert Brasil.

Palavras-chave: Logística Reversa, Resíduos sólidos, Processo.

## **ABSTRACT**

For society, the discards are an assault on nature, so it was necessary to reverse a planning post-consumer, where the return and recovery of used products was done with efficiency. This procedure gives the name of reverse logistics. The expansion of consumer goods makes the world becomes a machine that propels waste generation solid managing electronic waste is to practice a little cooler prioritized in the country, in turn, consist of a proposal included in current Brazilian regulatory mechanisms. From the classification of solid waste generated, structured a plan Reverse Logistics and its standardization, with defined stages of collection, transport, storage, handling and disposal, according to each type of waste generated. The Law of the National Solid Waste great contribution was to bring the reverse logistics practice as an aspect of the principle of post-consumer responsibility, setting out clearly the obligations shared about the life cycle of products and regulating instruments for their effective implementation. The reverse logistics deals with the recovery of product, part of products, packaging materials, among others, from the point of consumption to the place of origin or deposition in a safe place, with the lowest environmental risk as feasible. Today is a constant concern for all businesses and public and private organizations with sustainable development and environmental policies. For this work, it was a literature on the subject for further discussion and case study with the company Revert Brazil, which is an environmental solutions company and has focused its work in reverse manufacturing of refrigerators, developing role important in preserving the environment. The main objective of this study is the Reverse Logistics Refrigerated, collection of equipment, transportation, care in handling and maximum possible recovery of waste undertaken by Revert Brazil.

Keywords: Reverse Logistics, Solid Waste, Process.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>09</b>
<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 Contextualização.....	12
1.2 Logística Reversa no Brasil.....	13
1.3 Definição do Problema.....	16
<b>2- TEMA, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>18</b>
2.1 Tema .....	18
2.2 Objetivo Geral.....	18
2.3 Objetivos Específicos.....	18
2.4 Justificativa do Tema.....	18
<b>3- METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
<b>4- LOGÍSTICA REVERSA.....</b>	<b>21</b>
4.1 O que é a Logística Reversa.....	21
4.2 Histórico da Logística Reversa e sua evolução.....	23
<b>5- A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA.....</b>	<b>25</b>
5.1 Processo de Logística Reversa.....	29
5.2 Canais de Distribuição Reversos.....	32
5.3 Motivos e Causas.....	35
<b>6- LOGÍSTICA REVERSA NO CONTEXTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS. 39</b>	
<b>7- RESÍDUOS SÓLIDOS E OS ASPESTOS LEGAIS E TÉCNICOS DA RECICLAGEM DE REFRIGERADORES.....</b>	<b>43</b>
<b>8- ESTUDO DE CASO: LOGÍSTICA REVERSA DE REFIGERADORES.....</b>	<b>49</b>
8.1 Apresentação da Empresa.....	51
8.2 Programa de Eficiência Energética.....	52

8.3 Apresentação do Processo.....	53
8.3.1 Descrição do processo.....	53
8.3.1.1 Coleta e transporte dos aparelhos.....	53
8.3.1.2 Recebimento, estocagem, armazenamento ou acondicionamento.....	54
8.3.2 O Equipamento.....	54
8.3.3 Preparação dos aparelhos.....	55
8.3.3.1 Pré-desmonte.....	55
8.3.3.2 Remoção do óleo do compressor e do gás refrigerante.....	55
8.3.3.3 Retirada do compressor .....	55
8.3.3.4 Encaminhamento para a máquina de reciclagem.....	55
8.3.3.5 Trituração dos refrigeradores.....	55
8.3.3.6 Separação dos metais.....	55
8.3.3.7 Fragmentos dos materiais triturados metais, espuma, plástico...	55
8.3.3.8 Espuma – desgaseificada granulada.....	56
8.4 Situação antes da Intervenção.....	56
8.5 Descrição da Intervenção.....	56
8.6 Resultados Obtidos.....	59
<b>9- CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1_ Esquema dos Processos Logísticos Direto e Reverso.....	29
Figura 2_ Processo Logístico Reverso.....	29
Figura 3_ Sistema Logístico.....	30
Figura 4_ Fluxos Logísticos Reversos.....	32
Figura 5_ Foco de Atuação da Logística Reversa.....	33
Figura 6_ Cadeia Produtiva Reversa de Pós-consumo.....	34
Figura 7_ Laços no ciclo de vida na fabricação de bens duráveis.....	41

Figura 8_ Materiais básicos usados na manufatura de refrigeradores.....	44
Figura 9_ Ciclo de Vida para Refrigeradores.....	50
Figura 10_ Equipamento de manufatura reversa de refrigeradores e condicionadores de ar.....	54
Figura 11_ Resultados obtidos.....	59