

Instituto Politécnico de Setúbal



Escola Superior de Ciências Empresariais

Logística Inversa

O retorno de embalagens para o desenvolvimento sustentável

Sílvia Paula Wanderley Biscoito Nunes

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau

de

MESTRE EM CIÊNCIAS EMPRESARIAIS RAMO GESTÃO LOGÍSTICA

Orientador: Professor Especialista António Cameirão Jorge

Setúbal, 2014

Dedicatória

Aos meus pais

“Os nossos pais amam-nos porque somos seus filhos, é um facto inalterável. Nos momentos de sucesso, isso pode parecer irrelevante, mas nas ocasiões de fracasso, oferecem um consolo e uma segurança que não se encontram em qualquer outro lugar.”

Bertrand Russell

Agradecimentos

Concluída esta etapa no meu percurso académico, gostaria de expressar aqui o mais sentido e profundo agradecimento a todas as pessoas que me ajudaram, directa ou indirectamente, na realização da presente dissertação.

Gostaria antes de mais de agradecer ao meu orientador Professor Especialista Cameirão Jorge, pela disponibilidade e apoio demonstrado durante todas as fases de elaboração desta dissertação.

À Professora Doutora Sandra Nunes pela disponibilidade e auxílio prestado na elaboração e na validação do inquérito por questionário.

Ao meu colega e amigo Gonçalo Luz pelo incentivo e companheirismo demonstrados nestes dois anos de mestrado.

À minha sobrinha Joana pelos desabafos e ajuda na encadernação.

Aos meus queridos pais, a quem dedico esta dissertação, pelas inúmeras vezes que me substituíram no papel de mãe e por serem o meu “porto de abrigo”.

Por último, mas não em último, agradeço aos amores da minha vida, Paulo, Rodrigo e Eduardo por compreenderem a minha ausência em família e pelo carinho com que encorajaram-me a concluir este projecto. Sem vocês nada faria sentido...

A todos... Um Muito Obrigado!

Índice Geral

Dedicatória	ii
Agradecimentos	iii
Índice de Tabelas	vi
Índice de Gráficos	vi
Índice de Figuras	vii
Resumo	viii
Abstract	ix
Introdução	1
Capítulo 1 - Enquadramento Teórico	4
1.1. Logística	4
1.2. Logística Inversa	7
1.2.1. Áreas de actuação e respectivas actividades	11
1.2.2. Logística inversa de pós-venda e pós-consumo	13
1.2.3. Embalagem.....	16
1.2.3.1. Caracterização das embalagens de produtos químicos.....	19
1.2.4. Benefícios e obstáculos	21
1.2.5. Factores críticos para um eficiente processo de logística inversa	23
1.3. Sustentabilidade	24
1.4. Enquadramento Legal da Gestão de Resíduos	26
1.4.1. Enquadramento legal da gestão de embalagens e resíduos de embalagens.....	29
Capítulo 2 - Estudo Empírico	32
2.1. Objectivo do Estudo	32
2.2. Metodologia	33
2.3. Plano de Trabalho.....	35
Capítulo 3 - Estudo de Caso	37
3.1. Caracterização da Empresa.....	37
3.2. Caracterização do Problema	38
3.3. Fases de Implementação da Solução	39
Capítulo 4 - Conclusões/Limitações do Estudo e Sugestões Futuras	55
4.1. Conclusões	55
4.2. Limitações do Estudo e Sugestões Futuras.....	59
Referências Bibliográficas	60
Apêndices	66
Apêndice 1 – Simulação de cenários para definição de frequência de recolha	67
Apêndice 2 – Apresentação dos custos logísticos sem o sistema <i>cross-docking</i> *.....	70

Apêndice 3 – Fluxogramas operacionais de recolha de embalagens usadas	71
Apêndice 4 – Modelo de questionário de satisfação	74
Apêndice 5 – Distribuição de frequências ao questionário de avaliação da satisfação do cliente...	75
Anexos	76
Anexo 1 – Classificação de resíduos.....	77
Anexo 2 – Características de perigo atribuíveis aos resíduos	78
Anexo 3 – Operações de eliminação e valorização dos resíduos	79
Anexo 4 – Plano de rotas de distribuição.....	80
Anexo 5 – Ficha técnica do contentor.....	81
Anexo 6 – Ficha técnica do bidão.....	82
Anexo 7 – Ficha técnica do <i>jerrican</i>	84
Anexo 8 – Guia de acompanhamento de resíduos (GAR)	85

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Descrição das condições comerciais proposta pelo operador de gestão de resíduos.....	45
Tabela 2 - Descrição das condições comerciais apresentada pelo operador logístico.....	47
Tabela 3 - Total de resíduos de embalagens produzidas em 2013, em unidades e em toneladas....	47
Tabela 4 - Extrapolação dos dados para 2013, considerando o volume de embalagens de 2013. ..	48
Tabela 5 - Dados obtidos do questionário de avaliação de satisfação dos clientes.	51

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Quantidade de produtos químicos vendidos nos três tipos de embalagem em 2013...	43
Gráfico 2 - Quantidade de embalagens usadas geradas em 2013, por tipo de embalagem	44
Gráfico 3 - Frequência de respostas às questões do indicador “Pedido de Recolha”	53
Gráfico 4 - Frequência de respostas às questões do indicador “Processo de Recolha”	53
Gráfico 5 - Frequência de respostas às questões do indicador “Opinião Global”	54

Índice de Figuras

Figura 1 - Diferenças entre a logística inversa e a logística verde	8
Figura 2 - Representação esquemática do fluxo logístico directo e do fluxo logístico inverso	9
Figura 3 - Principais diferenças entre a logística directa e a logística inversa	9
Figura 4 - Actividades típicas da logística inversa.....	12
Figura 5 - Destino dos resíduos pós-venda e pós-consumo	13
Figura 6 - Cronograma de tarefas da dissertação	36
Figura 7 - Representação do fluxo de distribuição de produtos da empresa Y	39
Figura 8 - Organograma da equipa de trabalho.....	41
Figura 9 - Contentores de plástico (1000 L)	42
Figura 10 - Bidão de plástico (220 L)	42
Figura 11 - Jerrican de plástico (25 L)	43
Figura 12 - Fluxograma geral do processo de logística inversa	50

Resumo

Perante uma legislação ambiental cada vez mais restritiva que atribui a responsabilidade da gestão dos resíduos ao produtor do produto, as empresas são pressionadas a assegurar a recolha e o tratamento adequado dos seus resíduos, sob risco de sofrerem coimas ou terem de suspender a sua actividade por incumprimento.

O foco deste trabalho é a logística inversa, em particular a logística inversa de pós-consumo, cujo objectivo é, através da metodologia estudo de caso, demonstrar como foi possível a uma multinacional de produtos químicos converter um processo de recolha de embalagens usadas em vantagem competitiva através da implementação de um sistema de logística inversa.

De modo a alcançar o objectivo deste estudo, foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva qualitativa. Os instrumentos de recolha de dados utilizados foram a pesquisa bibliográfica, análise documental, observação participante e um inquérito por questionário.

Como resultados, confirmou-se que a logística inversa, quando implementada adequadamente, contribui para o desenvolvimento sustentável das empresas ao agregar valor económico, ambiental e social.

Palavras-Chave: Logística inversa, embalagens usadas, vantagem competitiva, sustentabilidade.

Abstract

Due to increasingly strict environmental laws that assign waste management responsibility to product manufacturers, companies are under pressure to ensure the collecting and correct disposal of their waste, otherwise they may be subjected to penalties or have their activity suspended as consequence for non-compliance.

The focus of this paper is the reverse logistics, in particular reverse logistics post-consumer, whose goal is through the case study methodology, show how it was possible for a global chemical company to convert the collecting process of used packaging into competitive advantage by the implementation of a logistics reverse system.

In order to achieve the purpose of this study, an exploratory and qualitative descriptive research was conducted. Data were collected from multiple sources such literature search, document analysis, participant observation and a questionnaire.

As results, it was confirmed that reverse logistics, when properly implemented, contributes to the sustainable development of organizations by adding economic, environmental and social values.

Keywords: Reverse logistics, used packaging, competitive advantage, sustainability.

Introdução

Nas últimas décadas, a sociedade em geral e as empresas em particular, têm vindo a ganhar consciência da necessidade de alterar os métodos de exploração dos recursos energéticos e simultaneamente a forma de tratamento dos resíduos. Paralelamente, e acompanhando esta tendência, a legislação ambiental pressiona cada vez mais as empresas a serem responsáveis por todo o ciclo de vida dos seus produtos, inclusive após o seu consumo.

Atendendo ao actual contexto empresarial, em que a concorrência é cada vez maior, satisfazer as necessidades dos clientes primeiro que a concorrência e ao menor custo possível, tornam-se factores críticos de diferenciação. O êxito é avaliado pelo crescimento dos rendimentos, pela liderança da quota de mercado e pela satisfação do cliente.

No entanto, e em consequência da globalização, a forte concorrência, as exigências crescentes de qualidade, de inovação, de responsabilidade social e ética, reduzem as oportunidades de sucesso.

A presente dissertação de Mestrado em Ciências Empresariais - Ramo Gestão Logística pretende, com base na metodologia de estudo de caso, responder à seguinte pergunta de partida: Será a recolha de embalagens usadas uma fonte de vantagem competitiva contribuindo para o desenvolvimento sustentável empresarial?

Na empresa Y não existe um processo formal de gestão de resíduos de embalagens. Este estudo visa compreender como a entidade em questão vai tentar dar resposta aos sucessivos pedidos de recolha de embalagens efectuados pelos clientes, cumprindo deste modo o que a legislação nacional obriga. Não tendo uma estrutura que permita prever a procura, este fluxo representa custos elevados na distribuição, dada a variedade de localidades geográficas (pontos de recolha) e a imprevisibilidade da quantidade a transportar.

Deste modo, importa identificar as oportunidades que a logística inversa poderá oferecer, o que possibilita converter este factor, à partida limitador, em diferencial competitivo/estratégico (responsabilidade social, imagem da empresa, redução de custos, dividendos...) para as organizações.

Para alcançar este objectivo, foram traçados os seguintes objectivos específicos: implementar dentro do sistema logístico da empresa, o fluxo logístico inverso dos resíduos

de embalagem; identificar as principais dificuldades para a adopção de um processo logístico inverso das embalagens; identificar se a logística inversa contribui para o desenvolvimento sustentável da organização e avaliar se é possível obter vantagem competitiva através da logística inversa.

Considerando que o objectivo do presente estudo é compreender um problema específico, será utilizado o método estudo de caso, cuja pesquisa será de cariz exploratória e descritiva, de abordagem qualitativa, dado que se pretende descrever um fenómeno dentro do seu contexto real relacionando os resultados obtidos com a fundamentação teórica em que o estudo se insere e com base na revisão de literatura disponível.

A relevância da presente pesquisa deve-se à pouca informação sistematizada sobre a implementação da logística inversa nas organizações e à sua aplicabilidade nas empresas do mesmo sector de indústria, que poderão beneficiar de melhorias na gestão dos seus resíduos. Por outro lado, a crescente consciencialização dos consumidores relativamente à protecção do meio ambiente, aliada à pressão legal, acentua a necessidade das empresas darem um fim adequado aos seus resíduos, justificando todos estes factores a importância da presente pesquisa.

Deste modo, o foco desta investigação é a logística inversa, em particular a logística inversa de pós-consumo, dado que esta envolve a recolha de embalagens usadas.

A presente dissertação encontra-se estruturada em quatro capítulos, o enquadramento teórico, o estudo empírico, o estudo caso e as conclusões.

No primeiro capítulo, o enquadramento teórico será constituído pela revisão da literatura, através da qual se pretende dar a conhecer a logística, a logística inversa, a sustentabilidade e o enquadramento legal vigente da gestão de resíduos em geral e, em particular, das embalagens. Esta fundamentação teórica pretende abordar os conceitos mais relevantes, que irão servir de suporte ao estudo de caso e permitirá uma melhor compreensão geral do objecto a estudar.

No segundo capítulo, o estudo empírico, serão apresentados os objectivos do estudo, o método de investigação utilizado e os instrumentos de recolha de dados.

Já no terceiro capítulo, o estudo de caso, será analisada informação e documentação relevante da empresa em estudo, que atestem os resultados obtidos com a implementação de um processo de recolha de embalagens usadas.

No quarto e último capítulo, conclusões, através dos dados apresentados, haverá a possibilidade de se efectuar uma análise mais concreta, relacionando os conceitos estudados com a análise prática aplicada pela empresa, verificando assim se os objectivos foram atingidos. Por último, apresentar-se-ão as limitações do estudo e sugestões futuras de investigação.

Capítulo 1 - Enquadramento Teórico

Neste capítulo, pretende-se fornecer elementos que ajudem a compreender a temática central deste estudo através da apresentação dos conceitos: logística, logística inversa e sustentabilidade.

1.1. Logística

A génese da logística teve os seus primeiros indícios na Antiguidade com a forte ligação à arte militar devido à sua importância estratégica nos diferentes serviços de apoio às campanhas militares, como por exemplo o abastecimento, o aprovisionamento, os transportes, através dos quais satisfazia as necessidades humanas e militares.

De facto, foi a ciência militar que mais contribuiu para o desenvolvimento da logística, existindo na História diversos exemplos que comprovam o seu elevado potencial no desfecho e nas tácticas de guerra (Carvalho, 1996; Dias, 2005).

Para Lambert *et al.* (1998) a logística é uma actividade com milhares de anos, que surgiu com as primeiras formas de comércio organizado. Nesse tempo, segundo Moura (2006), o comércio consistia na troca dos produtos que sobravam a uns pelos que restavam a outros. Como estavam separados geograficamente, era necessário armazenar adequadamente esses produtos durante algum tempo para na altura certa os transportar até aos locais de troca.

De uma forma genérica, a logística pode ser definida como o movimento de bens desde o ponto de origem até ao ponto de consumo.

A logística também pode ser encarada como um conjunto de interacções entre fornecedores e clientes através de um fluxo de informações de produtos, no seu sentido directo ou inverso, a fim de disponibilizar o produto ou serviço, em tempo útil, nos locais estabelecidos, em boas condições (Moura, 2006).

O mesmo autor refere ainda que a logística é importantíssima ao ponto de considerá-la crucial para a sobrevivência humana, pois independentemente da sua localização geográfica, os produtos ou serviços serão entregues aos consumidores ou às organizações que deles necessitem em tempo adequado.

No entanto, dentre os muitos conceitos de logística, um dos mais utilizados e comumente aceito é o apresentado pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (2010; cit in Carvalho *et al.*, 2010) para o qual a logística tem a função de planejar, implementar e controlar, de forma eficaz, quer o fluxo directo e inverso de todas as operações relacionadas quer com a armazenagem de produtos, assim como também os serviços e a informação, conectando estes entre o ponto de origem e consumo, atendendo desta forma às necessidades do consumidor.

Ballou (2004) considera a definição de CLM, já apresentada, uma excelente definição de logística, pois vê-a como um processo onde estão envolvidas todas as actividades de maior importância, dando uma maior amplitude à distribuição de produtos e serviços aos consumidores, no tempo e locais onde estes os queiram obter.

Porém, o autor diz que esta definição implicitamente considera a logística como parte do processo da cadeia de abastecimento e não o processo inteiro, tal como é definida a gestão da cadeia de abastecimento.

Para Ballou (2004) é muito difícil separar a gestão da logística empresarial da gestão da cadeia de abastecimento, já que as duas têm a mesma missão de colocar os produtos ou serviços certos no lugar certo, no momento certo e nas condições desejadas, dando ao mesmo tempo a melhor contribuição possível para a empresa.

Actualmente, a gestão de todas as actividades logísticas é cada vez mais importante, na medida em que o mercado é cada vez mais exigente com a qualidade dos produtos, prazos de entrega e tempos de produção. Em resultado das inovações tecnológicas o ciclo de vida dos produtos tornou-se mais curto, o que faz com que os produtos fiquem obsoletos mais cedo.

Neste sentido, Moura (2006) defende que o sucesso empresarial passa por ter uma logística capaz de reduzir custos e, ao mesmo tempo, ter a capacidade de processar e dar resposta aos pedidos dos clientes, procurando oferecer um melhor desempenho custo-benefício no serviço prestado ao cliente.

O autor refere ainda ser fundamental o conhecimento do mercado, tal como a transmissão de informação aos clientes, pois só assim se poderá ganhar a confiança e preferência destes para efectuar novos negócios. Bowersox & Closs (1996) observam ainda que as empresas de topo só ganham posição para obterem vantagem competitiva se tiverem desenhado e gerido um bom sistema logístico.

Logo, a concorrência num determinado mercado é determinada pelas capacidades e competências de planeamento estratégico da logística.

Lambert *et al.* (1998) referem ainda que, para tirar partido de uma boa vantagem competitiva, é essencial que as empresas possuam um sistema logístico de elevada qualidade, traduzindo-se assim em altos níveis de serviço ao cliente e redução de custos.

Para Christopher (2005), a essência da vantagem competitiva assenta na capacidade da empresa se diferenciar da concorrência e na capacidade de operar a um custo mais baixo, portanto com maior margem de lucro. Segundo este autor, a gestão das actividades logísticas permite à empresa obter uma vantagem de produtividade (menores custos logísticos, nomeadamente *stocks* reduzidos, distribuição eficiente, etc.), uma vantagem de valor (por exemplo, maior frequência ou celeridade nas entregas, melhor informação sobre as encomendas...) ou a combinação das duas.

Na opinião de Carvalho (1996), uma empresa também será lucrativa se conseguir operar com base na combinação da vantagem de produtividade e de valor. No entanto, a logística não existe isoladamente, pelo contrário, intervém nas diversas actividades/ funções tradicionais da empresa, nomeadamente *marketing*, produção e finanças, estabelecendo relações, *trade-offs* de cariz operacional e estratégico. Deste modo, a logística caracteriza-se por ser *cross-functional*.

Por outro lado, para melhorar o serviço ao cliente e simultaneamente reduzir os custos logísticos, é necessário que a logística seja gerida de forma integrada, em que todas as actividades são exercidas de uma forma coordenada, evitando qualquer tipo de duplicações e potencializando ao máximo todos os *trade-offs* (Moura, 2006).

Desta forma surge o conceito de logística integrada, que engloba essencialmente quatro áreas de actuação: logística de aprovisionamento, logística de produção, logística de distribuição e logística inversa (Guarnieri, 2011).

Actualmente, a logística empresarial tem uma maior amplitude ao considerar todas as formas de fluxos de produtos e informações, incluindo o fluxo inverso (Dornier *et al.*, 2000; *cit in* Leite, 2002a).

Surge assim a logística inversa como a mais recente área da logística empresarial, conceito que será desenvolvido no próximo capítulo.

1.2. Logística Inversa

O crescimento da oferta de bens fez com que os fluxos de distribuição directa se desenvolvessem muito rapidamente, pois a preocupação das organizações era fornecer e colocar os produtos a tempo e nos locais estabelecidos, para assim ganharem vantagem nos mercados (Leite, 2003b).

Por outro lado, as organizações, por negligência ou simplesmente por desconhecimento, nunca se preocuparam com o destino final dos produtos que fabricavam após o seu consumo, nem com a utilização dos recursos naturais do planeta.

Estes produtos pós-consumo a que se dá na gíria o nome de “lixo”, na sua grande maioria, depois de serem colocados para deposição, podem entrar em processos de reciclagem e, posteriormente, reentrar no processo produtivo (Leite, 2003b).

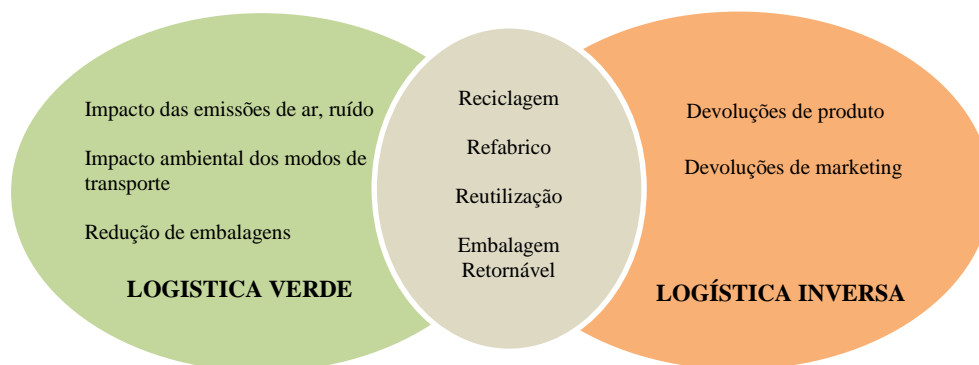
É neste âmbito que o conceito de logística inversa começa a ganhar destaque, apesar de não ser um termo recente, uma vez que alguns autores referem que a sua origem terá tido lugar entre as décadas de 70 e 80, como por exemplo Dias (2005), que refere que este novo fluxo físico tem vindo a ganhar destaque e interesse, devido a tratar-se de movimentos de circulação inversos, relativamente à tradicional origem/destino.

Importante será referenciar que a logística inversa tem vindo a ser associada e, muitas vezes, confundida com outros conceitos, como por exemplo, a denominada logística verde ou ecológica.

Na opinião de Moura (2006), apesar de serem conceitos muito idênticos, a logística verde não é sinónimo de logística inversa, pois se a primeira trata da redução das actividades ligadas ao redesenho de novas embalagens e respectivo transporte, já a segunda tem o seu foco principal nos fluxos físicos, no sentido de jusante para montante.

Para Rogers & Tibben-Lembke (1998), a logística verde ou ecológica representa os esforços para medir e reduzir o impacto ecológico das actividades logísticas, enquanto a logística inversa passa, nomeadamente, pelo planeamento, implementação e controle do fluxo de produtos acabados e a respectiva troca de informação, desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, tendo como finalidade recapturar valor ou adequar o seu destino.

Figura 1 - Diferenças entre a logística inversa e a logística verde



Fonte: Adaptado de Rogers & Tibben-Lembke (1998, *cit in* Moura, 2006:182)

Na opinião de Stock (1998), a logística inversa trata do retorno de produtos, reciclagem, substituição ou reutilização de materiais e deposição de resíduos.

Do ponto de vista logístico, o ciclo de vida de um produto não termina com a sua entrega no cliente, uma vez que este danifica-se ou torna-se obsoleto e por esse motivo é devolvido ao seu ponto de origem para reparação ou deposição (Pizzolato, 2003; *cit in* Guarnieri, 2011).

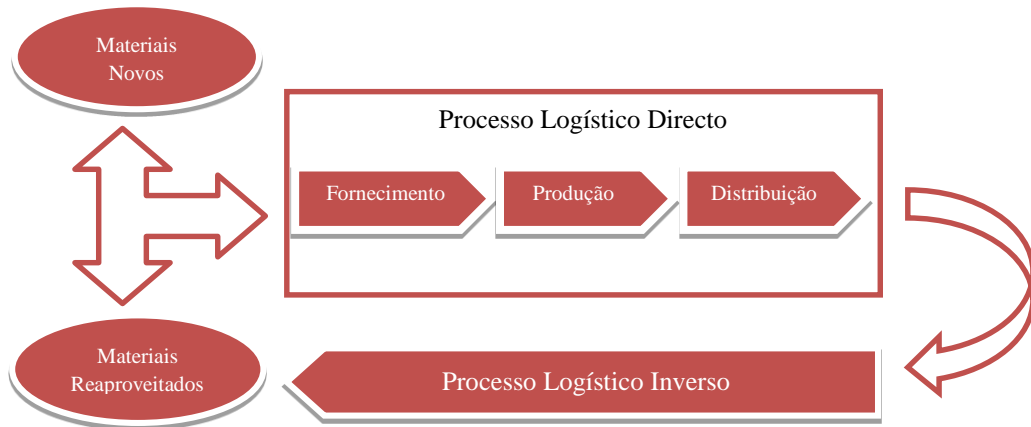
Segundo Moura (2006), apesar da grande preocupação da logística incidir essencialmente em tornar o fluxo de materiais e respectiva informação o mais eficiente e eficaz possível desde a origem até ao ponto de consumo, as questões relacionadas com devoluções e movimentação de materiais recuperados ou reciclados no sentido inverso, vieram dar maior importância à logística inversa.

Deste modo, o *Reverse Logistics Executive Council - RLEC (2013)* define logística inversa como o processo de planeamento, implementação e controlo da eficiência, do custo efectivo com matérias-primas, do inventário de entrada, dos produtos acabados e da informação relacionada, desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, com o objectivo de recapturar valor ou efectuar a correcta deposição dos materiais.

Para Guarnieri (2011), a diferença entre a logística inversa e a logística directa, é que o fluxo inverso inicia-se quando termina a logística directa, podendo-se dizer que esse fluxo começa no consumidor final (produtor de resíduos de pós-venda ou pós-consumo), cabendo à logística inversa o papel de recolha dos materiais para reaproveitamento, que após a sua recuperação entram novamente na cadeia de abastecimento, finalizando assim o ciclo logístico total.

Por outro lado, Lacerda (2002) refere que a diferença entre a logística directa e inversa, não se fica só pelo sentido do fluxo dos materiais entre clientes e fornecedores, mas passa também pela velocidade de reabastecimento e de retorno, e pelo número de pontos de recolha, assim como por necessidades específicas de acondicionamento dos bens retornados, como pode ser observado na figura abaixo.

Figura 2 - Representação esquemática do fluxo logístico directo e do fluxo logístico inverso



Fonte: Adaptado de Lacerda (2002:47)

No entanto, segundo o *Reverse Logistics Executive Council – RLEC (2013)* existem inúmeras diferenças entre o processo logístico directo e o processo logístico inverso, nomeadamente as apresentadas na figura 3.

Figura 3 - Principais diferenças entre a logística directa e a logística inversa



Fonte: Adaptado de RLEC (2013)

Tal como se verificou com a logística directa, também a logística inversa é objecto de inúmeras definições, no entanto todas têm em comum o facto da logística inversa recapturar valor.

Em síntese, a logística inversa trata do fluxo de materiais desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, com o objectivo de agregar valor ou dar uma deposição final adequada.

Nas últimas décadas, a importância dada à logística inversa aumentou bastante pelas mais variadas razões.

Segundo Lacerda (2002) e Leite (2000) as principais razões que levam as empresas a reconhecer a importância da logística inversa são:

➤ **Questões ambientais**

Aumento da consciência ecológica dos consumidores e a existência de uma legislação ambiental cada vez mais restritiva, que obrigam as organizações a serem responsáveis por todo o ciclo de vida dos seus produtos e pela redução do seu impacto no meio ambiente.

➤ **Razões competitivas – diferenciação por serviço**

Através de serviços de pós-venda, as empresas tentam satisfazer os seus clientes com políticas mais liberais de devolução de produtos. Esta tendência é acompanhada por uma legislação de defesa dos consumidores, que garante o direito de devolução ou troca. Conscientes de que os clientes valorizam as empresas que assumem a responsabilidade pelos produtos danificados, as empresas tentam melhorar as suas imagens de responsabilidade e sustentabilidade empresarial através de atitudes proactivas de não-agressão ao meio ambiente causado pelos seus produtos. Com maior frequência surge legislação que regulamenta as condições de retorno e as responsabilidades dos agentes económicos, assim como legislação sobre os produtos usados, duráveis ou descartáveis, contaminantes ou não, que impulsionam o crescimento da logística inversa.

➤ **Redução de custos e protecção da margem de lucro**

Os benefícios económicos associados à logística inversa são demonstrados pela redução de custos relativos ao uso de produtos que retornam ao processo produtivo, evitando deste modo os elevados custos da sua adequada deposição final.

Deste modo, reduzem ainda os custos associados à compra de matéria-prima, produção e armazenagem e coimas por danos causados ao meio ambiente, obtendo-se ainda um ganho com o reaproveitamento de materiais reutilizáveis.

Face à importância económica e social que a logística inversa tem vindo a ganhar, aliada a um forte crescimento das quantidades devolvidas de produtos de pós-venda e pós-consumo, que podem vir a interferir nas operações e na rentabilidade das actividades das organizações, torna-se essencial destacar algumas das principais funções e actividades da logística inversa, que irão ser descritas no capítulo seguinte.

1.2.1. Áreas de actuação e respectivas actividades

A logística inversa tem como actividade fundamental o retorno de produtos ou embalagens em fim de vida, ou seja, nela insere-se todo o fluxo inverso, desde o utilizador até ao produtor.

Contudo, a sua actividade, tal como os seus processos, são bem mais amplos, abrangendo devoluções, recolha de produtos e embalagens em diferentes estados (usados, avariados, defeituosos, fora de validade, excesso de *stock*, entre outras), ou seja, a actividade da logística inversa está envolvida no fluxo de produtos de jusante para montante entre os diferentes intervenientes na cadeia de abastecimento.

Por outro lado, qualquer que seja a natureza da devolução (planeada ou não planeada) de um produto e nas situações em que não seja possível a sua recuperação, a empresa terá de ter a preocupação de proceder ao seu reencaminhamento para deposição em aterro.

Neste sentido, existe um conjunto de imposições legais e ambientais que promovem e obrigam as empresas a recolher os produtos ou embalagens que possam ser reciclados ou reutilizados.

Lacerda (2002) refere que as actividades a realizar estão dependentes do tipo de material e do motivo que levam este a entrar no sistema, sendo que os materiais podem ser segmentados em dois grupos: os produtos e as embalagens.

A figura 4 apresenta a classificação dessas actividades face ao tipo de material:

Figura 4 – Actividades típicas da logística inversa

Material	Actividades da Logística Inversa
Produtos	Retornar ao Fornecedor Revender Venda noutras Lojas Recuperar Recondicionar Renovar Remanufactura Reciclar Deposição em Aterro
Embalagens	Reutilizar Renovar Reciclar Recuperar

Fonte: Adaptado de Rogers & Tibben-Lembke (1998:10)

Devido ao progressivo interesse das empresas pela logística inversa, pelas razões já aqui apresentadas, Ballou (2004) defende a necessidade de se estudarem de forma organizada, os processos e as actividades envolvidos nos fluxos inversos de materiais.

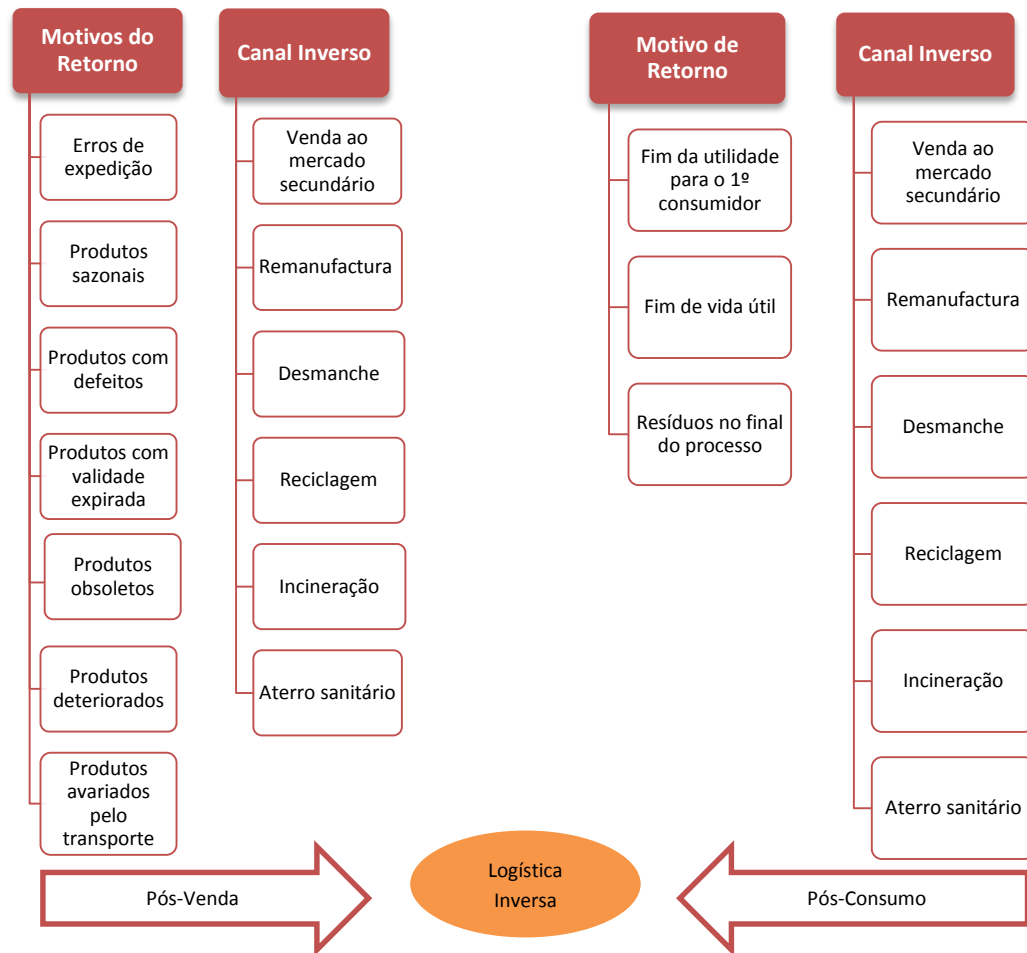
De acordo com o *Reverse Logistics Executive Council – RLEC (2013)*, as actividades da logística inversa incluem:

- ✓ Processar a mercadoria retornada por razões de dano, sazonalidade, reposição, *recall* ou excesso de inventário;
- ✓ Reciclar materiais de embalagens e reusar contentores;
- ✓ Recondicionar, remanufacturar e reformar produtos;
- ✓ Dar disposição a equipamentos obsoletos;
- ✓ Permitir a recuperação de activos.

Para que o processo de implementação da logística inversa decorra da melhor forma é importante conhecer os principais aspectos e características das suas áreas de actuação.

Assim, autores como Guarnieri (2011), Rogers & Tibben-Lembke (1998) e Dias (2005) destacam que os fluxos logísticos inversos se dividem em duas áreas de actuação: pós-venda e pós-consumo. Entre as actividades ligadas ao produto e à embalagem, a figura 5 detalha o campo de actuação e respectivas etapas.

Figura 5 - Destino dos resíduos pós-venda e pós-consumo



Fonte: Adaptado de Guarnieri (2011:57-63)

No próximo capítulo, partindo do acima exposto e dada a especificidade das duas áreas de actuação da logística inversa, procurar-se-á aprofundar um pouco mais os conceitos, dado que estes diferem conforme a etapa ou fase do ciclo de vida útil em que se encontra o produto retornado.

1.2.2. Logística inversa de pós-venda e pós-consumo

Vistas as actividades envolvidas na logística inversa, importa contextualizá-las por existirem diferenças nos processos dos fluxos inversos, quer de pós-venda, quer de pós-consumo, que dependem essencialmente da fase em que se encontra o produto ou embalagem.

Segundo Leite (2003b) e Guarnieri (2011) a logística inversa de pós-venda define-se como a área que operacionaliza o fluxo físico e informacional relativamente aos bens de pós-venda sem ou com pouco uso, que, independentemente dos motivos, retornam à cadeia de distribuição directa.

Já Stock (1998), Rogers & Tibben-Lembke (1998), Leite (2003b) e Guarnieri (2011) referem que os motivos do retorno dos produtos pós-venda prendem-se, nomeadamente por questões como:

- ✓ **Garantia/Qualidade** - os produtos apresentam defeitos de fabrico ou de funcionamento, avarias no produto ou na embalagem, entre outras situações. Desta forma, os produtos são submetidos a reparações ou melhorias que permitam regressar ao mercado primário ou a mercados secundários;
- ✓ **Comerciais** - os produtos retornam a origem devido a erros de expedição, excesso de *stock* no canal de distribuição, liquidação de produtos no fim de estação, produtos com pequenos defeitos etc., sendo posteriormente devolvidos ao circuito comercial, por meio da redistribuição noutros canais de vendas;
- ✓ **Substituição de componentes** - caracteriza-se pela substituição de componentes de bens duráveis e semi-duráveis (manutenção/ reparação) ao longo da sua vida útil, sendo remanufacturados, quando tecnicamente isso seja possível, regressando ao mercado primário ou secundário, ou sendo posteriormente encaminhados para reciclagem ou para outro destino final, quando não exista a possibilidade de recuperação ou reaproveitamento;
- ✓ **Razões legais** - inserem-se todos os retornos motivados pelas obrigações ambientais relativas à disposição final de materiais que apresentem risco para o meio ambiente, nomeadamente as baterias de telemóveis, pneus, materiais químicos e cerâmicos, pilhas diversas, entre outros.

Leite (2003b) e Resende (2004) destacam ainda que a logística inversa de pós-venda pode ser identificada em diferentes fases da distribuição directa, do consumidor final para os retalhistas ou entre elementos da cadeia de distribuição directa.

Vistos os motivos e as características dos retornos dos bens pós-venda é essencial destacar as diferenças dos retornos provenientes de pós-consumo, dado ser este o foco do trabalho.

Assim, enquanto a logística inversa de pós-venda trata essencialmente de questões operacionais e estratégicas, a logística inversa de pós-consumo tem como finalidade agregar valor a produtos em final de vida ou sem utilidade.

Para Tibben-Lembke (2002), Leite (2003b) e Guarnieri (2011), os bens de pós-consumo são os produtos em fim de vida útil ou usados que podem ser reutilizados, tal como os resíduos industriais em geral. Ao serem rejeitados pela sociedade, estes produtos podem ser enviados para aterros sanitários adequados para a sua eliminação, ou regressar ao ciclo produtivo por meio de canais em que possam ser desfeitos, reciclados ou reusados numa extensão da sua vida útil.

Resende (2004) destaca igualmente o factor tempo de descarte de um bem de pós-consumo que pode variar entre dias e anos. No geral, o objectivo estratégico da logística inversa de pós-consumo passa por agregar valor a um bem que já não tem qualquer utilidade para quem dele se serviu e que ainda se encontra em condições de utilização (Leite, 2003b).

Leite (2003b) destaca que qualquer bem produzido passa pela fase de pós-consumo e que é importante criar meios de recolha e controlo da deposição desses bens no meio ambiente.

Segundo o mesmo autor, os produtos de pós-consumo podem ter origem em bens duráveis ou descartáveis, podendo estes serem classificados pela sua condição ou pela natureza do seu canal (reutilização, reciclagem e desmantelamento), sendo caracterizados da seguinte maneira:

- ✓ **Reutilização** - em que existe nova utilização de produtos ou materiais que possam ser classificados como bens duráveis e cuja vida útil se estende por vários anos;
- ✓ **Reciclagem** - o ponto fundamental é a revalorização, onde os materiais que fazem parte da composição dos produtos rejeitados são extraídos industrialmente e posteriormente transformados em matérias-primas secundárias ou recicladas para serem reincorporados na fabricação de novos produtos;

- ✓ **Desmantelamento** - processo através do qual diversos materiais ou componentes podem ser obtidos a partir da desmontagem de produtos de pós-consumo para depois serem reaproveitados e regressarem ao ciclo produtivo.

Santos *et al.* (2006) referem que, com a aplicação da logística inversa de pós-consumo, além dos benefícios económicos e de imagem para as organizações, transmite-se para o mercado os objectivos a que a organização se comprometeu no âmbito da responsabilidade ambiental e social, visando a sustentabilidade, quer nos processos, quer no fornecimento de bens e serviços.

Face ao exposto e sendo o retorno das embalagens usadas um dos maiores desafios para protecção do meio ambiente, torna-se necessário dar conhecer as diferentes características, funcionalidades e requisitos das embalagens em geral e, mais especificamente os das embalagens de produtos químicos, sendo estas descritas no capítulo seguinte.

1.2.3. Embalagem

Em conformidade com o estipulado na alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º366-A/97, de 20 de Dezembro, é embalagem: “ todos e quaisquer produtos feitos de materiais de qualquer natureza utilizados para conter, proteger, movimentar, manusear, entregar e apresentar mercadorias, tanto matérias-primas como produtos transformados, desde o produtor ao utilizador ou consumidor, incluindo todos os produtos descartáveis utilizáveis para os mesmos fins (...) ”.

Para Moura & Banzato (1997) a embalagem é ainda o sistema integrado de materiais e equipamentos com que se tenta levar os bens e produtos às mãos do consumidor final, através dos canais de distribuição incluindo métodos de uso e aplicação do produto.

Estes mesmos autores consideram que a embalagem serve para conter e proteger o produto, prestar informação clara e visível, não só sobre o produto embalado, mas também sobre a própria embalagem, e utilidade.

Por outro lado, Ballou (2004) acrescenta ainda a função de promover a venda do produto, facilitar o uso de produtos e proporcionar valor de reutilização aos clientes.

Neste sentido, dependendo da utilização e das características do produto, a embalagem poderá assumir várias funções ou ser atribuída maior ou menor importância a uma determinada função. Tomando como exemplo o objecto de estudo desta pesquisa, uma das funções mais importantes da embalagem de produtos químicos é a protecção do produto.

De acordo com Leite (2003) e Moura & Banzato (1997), e tal como descrito no número 2 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º366/97, de 20 de Dezembro, as embalagens podem ser classificadas em três níveis que variam consoante a utilização por parte do consumidor:

- ❖ Embalagem primária ou a designada embalagem de venda caracteriza-se por representar ela própria a unidade de venda para o consumidor final. Neste tipo de embalagem, é importante a funcionalidade e a aparência da embalagem, mas não menos importante que a protecção e preservação da qualidade do produto;
- ❖ Embalagem secundária ou embalagem grupada é a embalagem que contém um determinado número de embalagens primárias. Esta embalagem pode constituir uma unidade de venda para o consumidor final ou servir apenas como forma de movimentar a embalagem primária, facilitando o seu transporte ou reaprovisionamento no ponto de venda. Quando se retira esta embalagem secundária, as características do produto não são alteradas;
- ❖ Embalagem terciária ou embalagem de transporte é constituída por várias embalagens primárias ou secundárias e tem como objectivo facilitar o seu transporte, manuseamento e armazenamento de forma segura.

Importa referir que, no caso específico da empresa do presente estudo de caso, fornecedora de produtos químicos para a indústria do papel e pasta, as embalagens de produtos destinados ao uso industrial, por norma só têm dois níveis:

- ❖ Embalagem Primária ou embalagem de utilizador caracteriza-se por acondicionar produtos já transaccionados entre empresas, daí não se dar importância ao aspecto estético da embalagem nem à promoção do produto. Em contrapartida, os requisitos de contenção e protecção são muito importantes;

- ❖ Embalagem Secundária ou embalagem de distribuição, esta embalagem é constituída por várias embalagens primárias e atribui grande relevância a requisitos de protecção, manuseamento e armazenamento. Utilizando, uma vez mais, como exemplo o estudo de caso desta dissertação, poderão considerar-se como embalagem secundária ou embalagem de distribuição as paletes devidamente envolvidas no filme retráctil que permitem o transporte seguro das embalagens primárias.

As embalagens podem ainda ser classificadas em embalagens reutilizáveis e embalagens não reutilizáveis.

No âmbito da logística inversa e na opinião de Leite (2003b), esta é a classificação mais adequada das embalagens, uma vez que cada embalagem tem o seu ciclo de vida, de acordo com as especificidades dos seus componentes.

As embalagens reutilizáveis são concebidas para serem utilizadas várias vezes, geralmente para uso industrial.

Na opinião de Leite (2003b), os inconvenientes das embalagens reutilizáveis são os custos, pois estes requerem um maior investimento inicial, custo de transporte adicional relativo ao retorno, custo de controlos de expedição e recebimento, custo de manutenção e conservação.

No entanto, segundo Rogers & Tibben-Lembke (1998) quanto maior o número de vezes que for utilizada a embalagem reutilizável, menores serão os custos que lhe estão associados. Para além disso, Lacerda (2002) realça os benefícios em termos de impacto ambiental, ao contribuir para a redução dos resíduos.

Por sua vez, a embalagem não reutilizável é concebida para ser utilizada uma única vez, transformando-se de imediato em resíduo de embalagem. Porém, representa redução dos custos, nomeadamente os custos de aquisição que são mais baixos, e ausência de custos de gestão do fluxo de retorno.

Na opinião de Rogers & Tibben-Lembke (1998), o principal motivo pelo qual as empresas optam pelas embalagens reutilizáveis deve-se à necessidade de cumprir a legislação ambiental.

Esta distinção entre embalagens reutilizáveis e embalagens não reutilizáveis é importante, dado que determina o sistema de gestão de embalagens, conforme irá ser desenvolvido mais adiante nesta dissertação.

1.2.3.1. Caracterização das embalagens de produtos químicos

A classificação, embalagem e rotulagem de substâncias e preparações (misturas) perigosas encontra-se legislada pelo Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de dezembro, conhecido por Regulamento CLP (*Classification, Labelling and Packaging*) que revoga de forma faseada até 2015 as Diretivas 67/548/CEE e 1999/45/CE, relativas às substâncias e preparações perigosas, respectivamente. Este Regulamento é transposto para a ordem jurídica nacional pelo Decreto-Lei n.º 220/2012, de 10 de Outubro. O Regulamento CLP adopta o Sistema Mundial Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos das Nações Unidas “*UN Globally Harmonised System*” (GHS) e pretende uniformizar as regras de classificação e rotulagem aplicáveis à colocação no mercado de produtos químicos e transporte de mercadorias perigosas.

De acordo com a Agência Europeia de Produtos Químicos - ECHA, ao abrigo deste Regulamento, os fornecedores de produtos químicos são obrigados a comunicar de forma clara os perigos associados aos seus produtos aos trabalhadores e aos consumidores da União Europeia, através da classificação e rotulagem desses produtos para que os utilizadores possam manuseá-los em segurança.

Deste modo, todos os produtos químicos colocados no mercado, independentemente da sua quantidade, devem estar classificados e rotulados.

Segundo a APA (2014) a classificação de uma substância ou mistura é efectuada através da identificação das suas propriedades físicas e da avaliação dos seus efeitos na saúde humana e no ambiente. Esta classificação é feita por classes de perigo (a natureza do perigo) divididas em categorias de perigo (gravidade do perigo).

Por sua vez, o rótulo é o meio de comunicação que os fornecedores utilizam para informar sobre os perigos associados ao seu produto químico. O rótulo deve estar redigido na língua oficial do Estado-Membro em que a substância ou mistura é colocada no mercado, sendo aceite a sua redacção noutras línguas desde que as informações apresentadas sejam iguais em todas elas (APA, 2014).

O rótulo afixado nas embalagens das substâncias ou misturas classificadas como perigosas deve mencionar a seguinte informação:

- Identificação do fornecedor (nome, endereço e número de telefone);
- Quantidade nominal da substância ou mistura;

- Identificadores da substância ou mistura;
- Pictogramas de perigo (Anexo V do CLP);
- Palavras-sinal (Atenção ou Perigo);
- Advertências de perigo (Anexo III do CLP);
- Recomendações de prudência (Anexo IV do CLP);
- Secção de informação suplementar (Anexo II do CLP).

Não são permitidas quer no rótulo, quer na embalagem dos produtos químicos, expressões como «não tóxico», «não nocivo», «não poluente», «ecológico», nem quaisquer outras que informem que a substância ou mistura não é perigosa ou que não estejam de acordo com a classificação dessa substância ou mistura (APA, 2014).

No entanto, caso a informação exigida no rótulo seja apresentada de forma clara na própria embalagem, o rótulo deixa de ser obrigatório, conforme estipulado no número 5 do artigo 31.º do Regulamento CLP.

Em relação às embalagens de produtos perigosos, estas devem de respeitar os seguintes requisitos de acordo com o artigo 35.º do Regulamento CLP:

- Contenção segura do produto embalado;
- Preservação das qualidades e características iniciais do produto;
- Todos os componentes das embalagens e fechos devem ser sólidos e resistentes;
- Se concebidas para uma utilização repetida, devem ser dotadas de sistemas de fecho que garanta que podem ser fechadas mais do que uma vez sem perda do produto;
- Caso se trate de embalagens de venda para o grande público, não devem assumir formas ou aspecto atraente para as crianças ou confundir o consumidor por terem uma apresentação ou um *design* idênticos aos utilizados pelos produtos alimentares, rações para animais, medicamentos ou cosméticos;
- Caso se trate de embalagens de venda ao grande público de produtos perigosos, deve ser dotada de um sistema de fecho de segurança para crianças e/ou possuir aviso tátil.

1.2.4. Benefícios e obstáculos

Segundo Rodrigues *et al.* (2003; *cit in* Guarnieri, 2010) actualmente a logística inversa tem tido amplo reconhecimento como uma actividade onde as organizações podem retirar vantagem competitiva.

As fortes disputas por mercados, os reduzidos ciclos de vida dos produtos, aliados a altas taxas de retorno, a preocupação pelas questões ambientais e de desenvolvimento sustentável, as imposições legais, entre outros, tornam-se factores relevantes para o desenvolvimento e implementação de processos de logística inversa.

Neste contexto, são vários os autores Rogers & Tibben-Lembke (1998), Leite (2003; *cit in* Shibao *et al.*, 2010) e Guarnieri (2011) que apontam as seguintes vantagens que as empresas podem obter com o uso da logística inversa:

Vantagem ambiental

- ✓ Redução do volume de resíduos com o reaproveitamento dos materiais;
- ✓ Redução do uso de recursos naturais;
- ✓ Eliminação da poluição pela diminuição dos resíduos;
- ✓ Melhoria da imagem corporativa.

Vantagem legal

- ✓ Cumprimento da legislação;
- ✓ Prevenção de coimas e paralisação da actividade pelo não cumprimento de normas legais.

Vantagem económica

- ✓ Criação de novos negócios na cadeia produtiva;
- ✓ Redução de investimentos em fábricas;
- ✓ Economia do custo de energia na produção com a reciclagem;
- ✓ Aumento de fluxo de caixa com a venda dos produtos secundários e resíduos;
- ✓ Aproveitamento do canal de distribuição para escoar os produtos secundários;
- ✓ Obtenção de financiamentos subsidiados por operar com práticas ecologicamente correctas.

Vantagem logística

- ✓ Menores custos logísticos;
- ✓ Otimização de recursos e eficiência nos processos;
- ✓ Melhoria do nível de serviço prestado ao cliente.

Deste modo, a implementação do processo de logística inversa representa uma grande oportunidade da empresa adquirir um diferencial competitivo que, além de agregar valor ao produto, tem impacto positivo na rentabilidade da empresa satisfazendo as necessidades e expectativas, quer dos accionistas, quer dos clientes.

No entanto, apesar das empresas reconhecerem a importância da logística inversa, a maioria tem dificuldade ou desinteresse em implementar um processo desta natureza.

Lacerda (2002) identifica como obstáculo a falta de planeamento e não ser um processo contínuo, sendo por isso geradora de incompreensões entre os diferentes intervenientes no fluxo inverso, ou seja, entre produtores e intermediários. Isto deve-se, segundo Rogers & Tibben-Lembke (1998) e Guarnieri (2011), às seguintes razões:

- ✓ Subestimação deste sector em relação a outros;
- ✓ Política da empresa (desinteresse);
- ✓ Falta de sistemas informatizados que integrem a logística inversa no fluxo directo;
- ✓ Falta de sistemas de informação financeiros e económicos que permitam avaliar os custos e receitas associados ao processo logístico inverso;
- ✓ Razões competitivas;
- ✓ Negligência administrativa;
- ✓ Falta de recursos financeiros;
- ✓ Falta de recursos humanos;
- ✓ Exigências legais.

Face aos inúmeros obstáculos que se apresentam à implementação da logística inversa, é importante que as organizações superem as dificuldades de implementação de programas desta natureza, procurando soluções de gestão de curto, médio e longo prazo que se adequem às suas necessidades específicas, como irá ser descrito no próximo capítulo.

1.2.5. Factores críticos para um eficiente processo de logística inversa

Tendo em consideração as condicionantes inerentes à gestão do fluxo inverso, importa tomar medidas no sentido de minimizar os obstáculos e contribuir positivamente para o desempenho do sistema de logística inversa.

Assim, na opinião de Lacerda (2002) a gestão eficiente do processo de logística inversa depende dos seguintes factores:

- ✓ **Bons controlos de entradas** - Identificação do estado dos produtos a serem devolvidos para que estes sejam encaminhados para o correcto fluxo inverso, impedindo a entrada de produtos que não preencham os requisitos necessários para entrarem no processo;
- ✓ **Processo padronizado e mapeado** - Tratar a logística inversa como um processo regular e não esporádico, que precisa de um mapeamento e formalização do processo, de modo a poder controlar e visualizar as melhorias;
- ✓ **Tempo de ciclo reduzido** - Tempo entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e seu efectivo processamento. O tempo de ciclo longo gera o aumento desnecessário dos custos do processo;
- ✓ **Sistemas de informação** - Um sistema capaz de rastrear as devoluções, medir os tempos de ciclo, apresentar o desempenho dos fornecedores, permite ter acesso a informação crucial para a negociação, melhoria do desempenho e identificação de abuso dos clientes na devolução dos produtos;
- ✓ **Rede logística planeada** - Tal como no fluxo logístico directo, a implementação do processo logístico inverso necessita de uma infra-estrutura logística adequada para tratar dos fluxos de entrada de materiais usados e fluxos de saída de materiais processados;
- ✓ **Relações colaborativas entre clientes e fornecedores** - Práticas mais avançadas de logística inversa só poderão ser implementadas se as partes envolvidas no processo de logística inversa desenvolverem relações mais colaborativas.

1.3. Sustentabilidade

Actualmente, qualquer organização, deverá procurar maximizar os lucros dos seus accionistas através da adopção de uma postura de responsabilidade social de modo a perpetuar o seu sucesso. Neste contexto, factores intangíveis como o desenvolvimento de produtos “amigos” do ambiente ou a implementação de práticas de protecção ambiental, revelam-se cruciais para longevidade sustentável das empresas.

Dada a cada vez maior consciência ecológica da sociedade, é exigido às empresas que cumpram as suas responsabilidades no que diz respeito a preservação do meio ambiente.

De acordo com Guarnieri (2011), é apenas a partir da década de 80 que as empresas começam a considerar que os custos associados à protecção do meio ambiente deverão ser vistos como investimentos no futuro e, inclusivamente, como vantagem competitiva.

O conceito de desenvolvimento sustentável surge em 1987, no Relatório Brundtland da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD, da ONU. De acordo com CMMAD, o desenvolvimento sustentável significa a satisfação das necessidades do presente sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras.

No entanto, segundo Moura (2006), é somente a partir da Cimeira da Terra realizada no Rio de Janeiro em 1992, que o conceito começa a ser desenvolvido, surgindo pela primeira vez o termo eco-eficiência, que se traduz de uma forma sucinta em produzir mais com menos recursos.

Para isso é necessário, entre outras medidas, promover a reciclagem dos materiais, reduzir a utilização de matérias-primas, aumentar a durabilidade dos produtos ou no caso específico desta dissertação, no retorno de embalagens de pós-consumo para reutilização, reciclagem ou deposição em local próprio.

De acordo com a Cimeira da Terra, a sustentabilidade assenta assim em três pilares: o crescimento económico, o desempenho ambiental e a responsabilidade social.

O crescimento económico sustentável relaciona-se com a contínua criação de valor para os accionistas, na competitividade com base na redução dos custos com matéria-prima, energia, etc.

O desempenho ambiental como pilar do desenvolvimento sustentável prende-se com o cumprimento da legislação, na minimização do impacto ambiental dos processos produtivos e na preservação dos recursos naturais.

O conceito de responsabilidade social da empresa relaciona-se com a ética nos negócios e está associada à ideia de que, além de criar riqueza, cabe também às empresas o dever de observar determinados valores.

De acordo com o Livro Verde da Comissão Europeia, “Promover um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas” (2001) é um conceito segundo o qual as companhias voluntariamente contribuem para uma melhor sociedade e para um melhor ambiente.

A empresa socialmente responsável sabe que a sua existência depende da maximização dos dividendos, no entanto mantém com todos os seus *stakeholders* (accionistas, colaboradores, fornecedores, clientes) uma relação sólida, baseada na confiança, no respeito e na transparência.

Na opinião de Guarnieri (2011), o conceito de logística inversa assenta nos três pilares da sustentabilidade (económico, social e ambiental), na medida em que é possível haver desenvolvimento económico e desenvolvimento ambiental. Isto é, as empresas podem ser lucrativas com adopção de práticas que garantam a preservação do meio ambiente, respeitando a comunidade envolvente, gerando empregos.

A mesma autora refere ainda que o desempenho de uma organização poderá ser medido com base no seu contributo económico, ambiental e social.

De acordo com De Brito & Deckker (2003), a logística inversa pode ser vista como parte integrante do desenvolvimento sustentado, como foi definido no Relatório Brundtland, uma vez que procura contribuir para a satisfação das necessidades actuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras, através do reaproveitamento do valor dos produtos consumidos ou em fim de vida útil e, cumulativamente, minimizando o seu impacto ambiental.

Por último, Guarnieri (2011) considera que para a logística inversa contribuir para o desenvolvimento sustentável da empresa, é necessário que o processo logístico inverso faça o planeamento do retorno dos resíduos de forma eficiente e eficaz, segundo a legislação ambiental e em linha com os objectivos da empresa.

1.4. Enquadramento Legal da Gestão de Resíduos

Tal como referido no capítulo anterior, o desempenho ambiental enquanto pilar do desenvolvimento sustentável prende-se com o cumprimento da legislação, com a minimização do impacto ambiental dos processos produtivos, com a preservação dos recursos naturais e com o reaproveitamento do valor dos produtos consumidos ou no final do seu ciclo de vida. É por este motivo que a gestão e o tratamento adequado dos resíduos têm vindo a adquirir uma importância cada vez maior.

Segundo a APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2014), enquanto Autoridade Nacional de Resíduos, a gestão de resíduos engloba todas as operações de deposição, recolha, transporte, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos, incluindo o planeamento e a fiscalização dessas operações, bem como a monitorização dos locais de destino final, após o encerramento das instalações.

Estas actividades devem ser realizadas unicamente por agentes autorizados ou registados para o efeito, de forma adequada para o ambiente e em locais licenciados para o tratamento de resíduos.

Não estão sujeitas a licenciamento as operações de recolha e transporte de resíduos, a valorização energética de biomassa e a armazenagem de resíduos que seja efectuada no próprio local de produção, por período não superior a um ano.

A APA disponibiliza uma base de dados de operadores de gestão de resíduos licenciados (SILOGR), que pode ser consultada em <http://sirapa.apambiente.pt/silogr.htm>.

O regime geral de gestão de resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro, assenta no **princípio da hierarquia de gestão de resíduos**, de forma a alcançar o seu objectivo principal, que é o de evitar (Prevenção/Redução) e reduzir a produção de resíduos, bem como o seu impacto negativo para a saúde humana e para o ambiente.

Este princípio privilegia, por ordem de preferência, as formas de tratamento a adoptar em relação aos resíduos, sendo a reutilização a mais importante e, quando tal não é possível, a reciclagem, seguindo-se qualquer outra forma de valorização e, por último, a eliminação, ou seja, a deposição em aterro.

A deposição em aterro só é permitida caso se verifique não ser possível qualquer outra forma de valorização, uma vez que implica perda de recursos e impacto ambiental (artigo 7º do Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro).

A legislação comunitária e portuguesa em matéria de gestão de resíduos é ainda norteada por outros princípios gerais, nomeadamente:

- **O princípio da protecção da saúde humana e do ambiente** considera que o principal objectivo da política de gestão de resíduos é que as operações relativas ao tratamento de resíduos sejam realizadas de modo a não gerar efeitos nocivos sobre o ambiente e riscos para a saúde humana, conforme estipulado no artigo n.º6 do Decreto-Lei n.º178/2006 de 5 de Setembro;
- **O princípio da auto-suficiência** defende que as operações de gestão de resíduos devem ser realizadas preferencialmente em território nacional, de modo a reduzir ao mínimo os movimentos transfronteiriços, nos termos do artigo n.º4 do Decreto-Lei n.º178/2006, de 5 de Setembro. A APA, enquanto autoridade competente, pode recusar a transferência de resíduos para fora do território nacional, caso os resíduos possam ser eliminados em Portugal num dos Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos (CIRVER), de acordo com Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Junho, bem como ao cumprimento do Decreto-Lei n.º 45/2008, de 11 de Março;
- **O princípio da responsabilidade alargada do produtor** consiste em *“atribuir, total ou parcialmente, física e ou financeiramente, ao produtor do produto a responsabilidade pelos impactos ambientais e pela produção de resíduos decorrentes do processo produtivo e da posterior utilização dos respectivos produtos, bem como da sua gestão quando atingem o final de vida”*, nos termos do n.º 1 do artigo 10.º-A do Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho. Segundo este princípio, a responsabilidade da gestão do resíduo deve incidir sobre o agente económico com maior participação no ciclo de vida do produto, de modo a incentivar alterações no processo produtivo do bem, de forma a reduzir a utilização de matérias-primas e a produção de resíduos. A responsabilidade do produtor do produto pode ser transferida para um sistema integrado ou através de acordos voluntários entre o produtor do

produto e a APA, nos termos do artigo 10.º, alínea a) do Decreto-Lei nº 73/2011, de 17 de Junho (APA, 2014);

- **O princípio da responsabilidade pela gestão** atribui ao produtor inicial dos resíduos a responsabilidade pela gestão dos resíduos, com excepção dos resíduos urbanos que não excedam os 1100 litros por produtor, caso em que a responsabilidade pela gestão cabe aos municípios. Quando não é possível identificar o produtor do resíduo, a responsabilidade pela gestão recai sobre o detentor.

No caso dos resíduos terem origem externa, a sua gestão cabe ao responsável pela sua introdução em território nacional. A responsabilidade do produtor/detentor extingue-se quando os resíduos são transmitidos a um operador de gestão licenciado, ou pela sua transferência para as entidades responsáveis por sistemas de gestão de fluxos (APA, 2014).

Neste contexto e dependendo das características específicas do fluxo de resíduos, é aplicado um modelo de gestão técnico-económico baseado no princípio da responsabilidade alargada do produtor do produto, através da implementação de sistemas individuais ou integrados de gestão, ou um modelo em que a responsabilidade da gestão assenta no produtor/detentor do resíduo (APA, 2014).

De forma a assegurar a correcta gestão dos resíduos, estes devem ser classificados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada através da Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, em conformidade com a Decisão nº2000/532/CE, da Comissão.

Os códigos LER (Anexo 1) permitem identificar os diferentes tipos de resíduos através de um código de seis dígitos, sendo os dois primeiros relativos ao sector de actividade que origina o resíduo, o terceiro e quarto dígitos referentes ao subsector e os dois últimos a numeração sequencial do resíduo, sendo assinalados com um asterisco os resíduos considerados perigosos.

Através dos códigos LER é possível conhecer as características de perigosidade do resíduo (Anexo 2), identificar as operações de valorização ou eliminação (Anexo 3) a que devem ser sujeitos, bem como os operadores de gestão de resíduos licenciados para a sua gestão.

Em Portugal existem diversas unidades de gestão de resíduos perigosos, nomeadamente os dois centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER), CIRVER ECODEAL e CIRVER SISAV, cujo licenciamento se encontra ao abrigo do Decreto-Lei n.º 3/2004, de 3 de Janeiro.

As unidades de gestão de resíduos perigosos não CIRVER, são licenciadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho (APA, 2014).

Tendo em consideração que a gestão de resíduos está intimamente dependente das características específicas do fluxo de resíduos, serão descritos no ponto seguinte os sistemas de gestão relativos às embalagens e resíduos de embalagens, por se tratar do resíduo industrial objecto do presente estudo.

1.4.1. Enquadramento legal da gestão de embalagens e resíduos de embalagens

Na sequência da problemática em estudo, relacionada com as embalagens e os resíduos de embalagens contaminadas, têm surgido, ao longo do tempo, diferentes disposições legais sobre esta temática. As diversas normas e princípios criados incidem em factores relacionados com a gestão de embalagens e resíduos de embalagens onde se estabelecem um conjunto de normas proibitivas e de responsabilização, como também questões globais e transversais, que visam alcançar objectivos estabelecidos pela UE, através da implementação de sistemas de recolha, reciclagem e reaproveitamento de embalagens com objectivos de protecção ambiental e desenvolvimento sustentável.

Os princípios e normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos de embalagens em Portugal encontram-se estabelecidos no Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27 de Julho, Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de Maio, Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho, e Decreto-Lei n.º 110/2013, de 2 de Agosto, que transpõem para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 94/62/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Dezembro de 1994.

Nos termos deste Decreto-Lei, o objectivo prioritário da gestão de embalagens e resíduos de embalagens é o de prevenir ou reduzir a produção de resíduos de embalagens, através da reutilização de embalagens usadas, a reciclagem de resíduos de embalagens ou qualquer outra forma de valorização.

O Decreto-Lei nº92/2006, de 25 de Maio, que alterou o anexo I do Decreto-Lei nº366-A/97, de 20 de Dezembro, define resíduos de embalagem como sendo “qualquer embalagem ou material de embalagem abrangido pela definição de resíduo adoptada na legislação em vigor aplicável nesta matéria, excluindo os resíduos de produção”.

De acordo com a Lista Europeia de Resíduos, (LER), os resíduos de embalagem devem ser classificados no capítulo 15, subcapítulo 15 01 - Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente). No caso específico do resíduo de embalagem em estudo, este deve ser classificado com o seguinte código LER: 15 01 10 que corresponde às embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas.

As embalagens podem ser ainda distinguidas em reutilizáveis ou não reutilizáveis. Esta distinção é importante, na medida em que o sistema de gestão de embalagens varia de acordo com esta distinção. Nos termos do Decreto-Lei nº366-A/97, de 20 de Dezembro, as embalagens reutilizáveis são aquelas concebidas para cumprir, durante o seu ciclo de vida, um número mínimo de viagens ou rotações.

No entanto, para usufruir do estatuto de reutilizável, deve reunir os requisitos essenciais descritos na Norma CEN EN 13429:2004: Embalagem - Reutilização em questão e devem estar abrangidas por um Plano de Gestão de Embalagens Reutilizáveis, de acordo com a Portaria n.º 29-B/98, de 15 de Janeiro. Estas embalagens passam a resíduos de embalagens quando deixam de ser reutilizadas, sendo da responsabilidade do embalador e/ou responsável, pela colocação dos produtos no mercado nacional, a gestão adequada destes resíduos (APA, 2014).

Conforme o estipulado na Portaria n.º29-B/98, de 15 de Janeiro, as embalagens reutilizáveis estão obrigatoriamente abrangidas por um sistema de consignação.

No âmbito do sistema de consignação, é da responsabilidade dos embaladores e/ou responsáveis pela colocação de embalagens no território nacional, as operações de recuperação e reutilização das suas embalagens e da recolha das embalagens armazenadas pelos distribuidores/comerciantes.

Aos distribuidores/comerciantes competem as acções relativas à cobrança e consequente reembolso ao consumidor de um depósito e armazenagem das embalagens usadas (APA, 2014).

Por sua vez, as embalagens não reutilizáveis são todas as restantes, ou seja, aquelas que foram concebidas para um fim único. Estas embalagens estão abrangidas por um de dois sistemas de gestão: Sistema de Consignação e Sistema Integrado, nos moldes descritos no Capítulo III da Portaria n.º29-B/98, de 15 de Janeiro.

No sistema integrado, a responsabilidade dos embaladores/importadores, fabricantes de embalagens e materiais de embalagem e distribuidores é transferida para uma entidade gestora ou operador autorizado do fluxo em causa, mediante o pagamento de prestações financeiras (ou eco valor) pelos produtos colocados no mercado, existindo em Portugal três entidades gestoras para os seguintes sistemas integrados de gestão de fluxo de embalagens e resíduos de embalagens: Sociedade Ponto Verde, Valormed e SIGERU (Netresíduos, 2014).

A Sociedade Ponto Verde (SPV) tem como missão organizar e gerir a retoma e valorização dos resíduos de embalagens, através do **Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens (SIGRE)** - o Sistema Ponto Verde (SPV, 2014). Actualmente, a SPV está licenciada para gerir todos os tipos de resíduos de embalagens, urbanas ou não urbanas, perigosos ou não.

O Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens e Medicamentos – SIGREM, gerido pela entidade VALORMED, sendo da sua responsabilidade as embalagens e resíduos de embalagens contendo ou tendo contido medicamentos ou equiparados (Netresíduos, 2014).

O Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens e Resíduos em Agricultura, Lda. – SIGERU, o qual é gerido pela entidade gestora VALORFITO, é responsável pela gestão dos resíduos de embalagens primárias não reutilizáveis provenientes do fluxo não urbano, com capacidade inferior a 250 litros, contendo ou tendo contido produtos fitofarmacêuticos (Netresíduos, 2014).

Capítulo 2 - Estudo Empírico

Neste capítulo apresentam-se os objectivos do estudo, o método de investigação que irá ser utilizado, os instrumentos de recolha de dados e o plano de trabalho com a calendarização das actividades propostas para a realização desta dissertação de mestrado.

2.1. Objectivo do Estudo

Conforme Marconi & Lakatos (2003:156) “toda a pesquisa deve ter um objectivo bem definido para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar”. De forma a dar resposta à pergunta de pesquisa, foram traçados objectivos gerais e específicos.

Objectivo Geral:

Este estudo tem como objectivo apresentar uma proposta do processo de logística inversa para resíduos de embalagens de produtos químicos.

Objectivos Específicos:

- Estabelecer dentro do sistema logístico da empresa, o fluxo logístico inverso dos resíduos de embalagem;
- Identificar as principais dificuldades para a adopção de um processo logístico inverso das embalagens;
- Identificar se a logística inversa contribui para o desenvolvimento sustentável da organização;
- Avaliar se é possível obter vantagem competitiva através da logística inversa.

2.2. Metodologia

Atendendo aos objectivos propostos mencionados no capítulo anterior, a estratégia de investigação que melhor se adequa a esta dissertação de mestrado é o estudo de caso na medida em que se pretende estudar um fenómeno contemporâneo dentro um contexto real (Barañano, 2008). O que vai ao encontro do que Stake (2012) considera ser a finalidade do estudo de caso, isto é, compreender um caso específico, através da particularização, não da generalização.

Neste sentido, segundo Yin (2001) a presente investigação enquadra-se na classificação de estudo de caso único, pois a pesquisa irá incidir sobre uma realidade particular, dado que se pretende analisar de forma aprofundada a implementação do processo logístico inverso de embalagens usadas de uma única organização.

A escolha deste caso em particular deve-se ao facto do investigador ter necessidade de aprofundar os seus conhecimentos teóricos, uma vez que lhe foi pedido a nível profissional que apresentasse um plano de gestão para os resíduos de embalagens na empresa onde trabalha. Como o objectivo do investigador é compreender exclusivamente um caso em particular, pode ser classificado ainda como estudo caso intrínseco tal como definido por Stake (2012:18) “ Às vezes é-nos dado um caso, somos até obrigados a aceitá-lo como o objecto a estudar (...). O caso está dado. Estamos interessados nele, não apenas porque ao estudá-lo aprendemos sobre outros casos ou sobre um problema em geral, mas também porque precisamos de aprender sobre este caso em particular. Temos um interesse intrínseco no caso, e podemos chamar ao nosso trabalho estudo de caso intrínseco”.

Para Yin (2001), o objectivo do estudo de caso é explorar, descrever ou explicar.

A investigação que irá ser realizada no âmbito deste estudo pode ser considerada como uma pesquisa exploratória e simultaneamente descritiva. Exploratória, porque é um tema sobre o qual existe pouca informação sistematizada, envolve levantamento bibliográfico e assume a forma de estudo de caso (Gil, 2002).

Por outro lado, é descritiva na medida em que o seu objectivo é descrever as características de uma determinada população ou fenómeno inserido no seu contexto (Yin, 2001; Gil, 2002), isto é, a implementação do processo logístico inverso das embalagens usadas da empresa analisada para que se consiga compreender como conseguiu resolver o problema, objecto do estudo de caso.

Esta investigação desenvolve-se, assim, enquadrada por uma metodologia descritiva dado que o que se pretende não é explicar a realidade, mas sim compreendê-la (Stake, 2012).

Coutinho & Chaves (2002) afirmam que uma das características do estudo de caso é a possibilidade de recolher informação a partir de múltiplas fontes de dados.

Para a realização desta pesquisa, serão utilizados os seguintes instrumentos de recolha de dados: documentação específica da empresa em estudo, observação participante assim como a realização de um questionário de satisfação aos clientes. Será ainda feita uma pesquisa bibliográfica através da revisão da literatura sobre a logística, a logística inversa e a sustentabilidade com a consulta de livros, jornais, dissertações e teses, *sites* da internet, revistas nacionais e internacionais, artigos científicos na base de dados da *Proquest-ABI/INFORM*, *Google Scholar*, *B-on* e *SciELO-Scientific electronic library online*.

Para Marconi & Lakatos (2003:183), “a finalidade da pesquisa bibliográfica é colocar o pesquisador em contacto directo com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas. Não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.”

A utilização de vários instrumentos de recolha de dados é uma das mais importantes vantagens dos estudos de caso pois segundo Yin (2001) possibilita corroborar o mesmo fenómeno através da triangulação das fontes de dados. De igual modo, Stake (2012) considera que o estudo de caso, para ganhar credibilidade, necessita que o investigador utilize processos de triangulação metodológica, como por exemplo, utilizando mais do que uma vez o mesmo método e comparar os dados obtidos; ou se utilizar mais do que um método (entrevista, questionário, etc.) para captar informações; ou se mais do que um investigador confrontar os dados obtidos no mesmo caso.

Em relação ao tratamento e análise dos dados, pretende-se fazer uma análise qualitativa, através da comparação dos dados recolhidos com os conceitos teóricos descritos na revisão da literatura.

Visto que o investigador trabalha na empresa objecto de análise, Marconi & Lakatos (2003) definem como observação participante natural.

De acordo com Yin (2001) na observação participante o investigador pode desempenhar o duplo papel de investigador e de participante.

Pese embora, a observação participante representar o risco de influência nos resultados, permite por exemplo ao investigador um contacto mais directo com a realidade, o estudo de como efectivamente funciona ou acontece o fenómeno e uma maior aproximação das perspectivas dos indivíduos não constantes no roteiro de entrevistas ou de questionários (Flick, 2004).

Por motivos de confidencialidade dos dados, decidiu-se omitir a identidade da empresa em estudo e, portanto, no decorrer desta investigação a mesma é denominada como empresa Y.

2.3. Plano de Trabalho

De modo a atingir os objectivos propostos já enunciados, o plano de trabalho foi estruturado da seguinte forma:

- 1º Etapa – Pesquisa bibliográfica para definição do tema;
- 2º Etapa – Revisão bibliográfica sobre os conceitos directa ou indirectamente relacionados com o tema em estudo;
- 3º Etapa – Construção de instrumentos de análise (i.e. questionário de satisfação aos clientes);
- 4º Etapa – Recolha de dados;
- 5º Etapa – Tratamento e análise dos resultados obtidos por questionário;
- 6º Etapa – Conclusões do estudo;
- 7º Etapa – Redacção da dissertação;
- 8º Etapa – Entrega da dissertação.

Na Figura 6 apresenta-se o cronograma relativo as tarefas já desenvolvidas e as planeadas para a realização da dissertação.

Figura 6 - Cronograma de tarefas da dissertação

Tarefa	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Pesquisa bibliográfica para definição do tema														
Revisão de literatura														
Construção dos instrumentos de pesquisa (questionário de satisfação)														
Recolha de dados														
Tratamento e análise de dados														
Conclusões do estudo														
Redacção da dissertação														
Entrega da dissertação														

Fonte: Elaboração própria

Capítulo 3 - Estudo de Caso

O presente estudo de caso tem por objectivo compreender como uma empresa da indústria química irá implementar um processo formal de gestão de recolha de embalagens usadas nos seus clientes, cumprindo deste modo, aquilo a que está obrigado pela legislação nacional. A motivação inicial deste projecto deveu-se essencialmente às exigências legais e pressão dos *stakeholders*.

3.1. Caracterização da Empresa

A empresa Y foi fundada em 1924 nos EUA. Actualmente, a empresa é composta por cerca de 15.000 colaboradores e está presente em mais de 100 países, nos seis continentes, fornecendo produtos químicos especializados e tecnologias.

É líder mundial na fabricação de produtos químicos para a indústria de celulose e papel e está entre os dez principais fornecedores de especialidades químicas para os mercados mineiro, alimentação e bebidas, energia, tintas e processos químicos em geral.

Os seus produtos químicos estão presentes na composição de muitos fármacos, cosméticos, no tratamento de águas e efluentes, produtos de limpeza, higiene pessoal, construção civil, óleos para motores, etc...

Tem como Visão ser a melhor empresa de especialidades químicas no mundo. A sua Missão é satisfazer os clientes, fornecendo resultados através de serviços e produtos químicos de qualidade.

Tem como Valores, entre outros, agir com integridade e honestidade, impulsionar a inovação e os resultados, compromisso com os valores da sustentabilidade, responsabilidade e transparência, criar ambientes de trabalho seguros e saudáveis, exigir o cumprimento e abraçar a gestão ambiental (site da empresa Y, 2014).

Com uma estrutura operacional de 93 unidades de produção, 38 centros de investigação e laboratórios, pretende manter a competitividade em todas as áreas de negócio e em todas as regiões geográficas.

3.2. Caracterização do Problema

Em Portugal, a empresa não tem ainda um processo de gestão de resíduos, porque até à presente data poucos têm sido os clientes que invocam a legislação e responsabilizam a empresa na retoma das embalagens usadas. Isto acontece porque os próprios clientes têm interesse em ficar com as embalagens pós-consumo para uso interno nas suas instalações fabris. Quanto aqueles que exigem a retoma das embalagens nem sempre o fazem de forma regular e quando solicitam a recolha, a quantidade de embalagens usadas devolvidas não corresponde à quantidade entregue.

Nesta conjuntura, o fluxo inverso acarreta custos adicionais elevados em termos de transporte, devido ao número de pontos de recolha e a imprevisibilidade da quantidade de embalagens a ser recolhida. Daí se explica que até aos dias de hoje a empresa tenha vindo a adiar a decisão de implementar um processo formal de retoma de embalagens na sua unidade de negócios em Portugal.

Na indústria dos produtos químicos, onde o preço da matéria-prima base é *grosso modo* igual para todos, a redução nos custos do processo faz diferença na cadeia de abastecimento. É o que Ballou (2004) considera ser o efeito de alavancagem do lucro pela logística, em que um euro a menos nos custos logísticos tem maior impacto na rentabilidade da empresa do que um euro a mais nas vendas.

Deste modo, para dar resposta aos esporádicos pedidos de recolha de embalagens, a empresa tem contado com a ajuda de sucateiros, que a troco de irem recolher as embalagens aos clientes, ficam com estas a título gratuito.

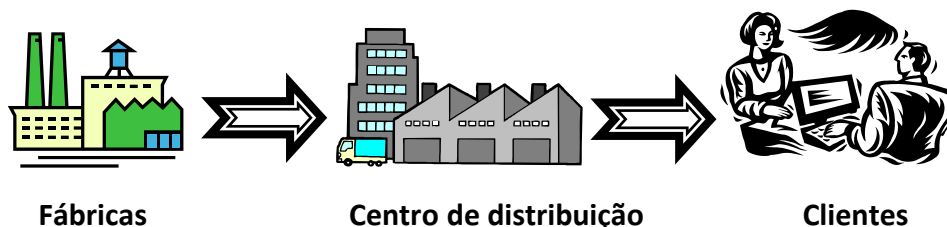
Porém, uma legislação ambiental cada vez mais restritiva em que as coimas aplicadas pelo não cumprimento podem representar um prejuízo ainda maior para a empresa, fez com que esta decidisse implementar um modelo de gestão de recolha de embalagens usadas, de modo a conseguir ter um menor custo possível com este processo.

Em Portugal, a empresa centralizou toda a distribuição num só centro de distribuição, tendo externalizado as actividades logísticas de armazenagem e gestão de transportes.

Deste modo, o fluxo de distribuição dos produtos inicia-se sempre no sentido das unidades de produção, que se encontram espalhadas por toda a Europa e que abastecem o centro de distribuição do operador logístico localizado em Loures e a partir do qual é

assegurado o fornecimento dos pedidos dos clientes, de acordo com um plano de rotas (Anexo 4) pré-definido entre a empresa e o operador logístico.

Figura 7 - Representação do fluxo de distribuição de produtos da empresa Y



Fonte: Elaboração própria

É possível verificar através do actual fluxo de distribuição que a empresa não tem implementado um processo de retoma de embalagens usadas.

Em resultado das exigências legais aliadas à pressão dos *stakeholders* em reduzir a quantidade de embalagens utilizadas e a garantir que estas tenham a deposição adequada, a empresa solicitou ao observador participante que encontrasse soluções para lidar com o fluxo de resíduos de embalagem pós-consumo. Em resposta este apresentou uma proposta de melhoria, que será descrita, a seguir.

3.3. Fases de Implementação da Solução

Numa fase muito inicial, o observador participante procurou aprofundar os seus conhecimentos sobre a temática, bem como da legislação comunitária e portuguesa em matéria de gestão de resíduos, através da revisão de literatura apresentada no primeiro capítulo desta dissertação.

O processo de implementação do modelo de gestão do fluxo inverso das embalagens usadas passou por cinco fases distintas mas essenciais para a eficiência da solução adoptada:

- Fase 1: Formação da equipa de trabalho;
- Fase 2: Recolha de informação;
- Fase 3: Análise da viabilidade económica;
- Fase 4: Mapeamento do processo de logística inversa;
- Fase 5: Avaliação do modelo.

Fase 1 - Formação de equipa de trabalho

Para o sucesso da implementação do modelo foi fundamental a constituição de uma equipa de trabalho composta por elementos do fluxo logístico directo e intervenientes nas actividades operacionais envolvidas na logística inversa, de forma a aproveitar a experiência e conhecimento específico de todas as áreas.

Deste modo, a equipa de trabalho foi constituída por elementos das seguintes áreas:

- ✓ **Departamento Comercial**, para divulgar e promover a necessidade e a importância do processo de recolha de embalagens usadas junto dos clientes;
- ✓ **Departamento de Compras**, para a selecção e negociação do contrato de prestação de serviços com o operador de gestão de resíduos e revisão das condições comerciais com o operador logístico;
- ✓ **Departamento de Operações Logísticas**, para o mapeamento dos processos e definição dos procedimentos operacionais e recursos envolvidos, tendo contado com o importante contributo, quer do operador logístico, quer do operador de gestão de resíduos, devido ao *know-how* específico que estes possuem das actividades de logística inversa.

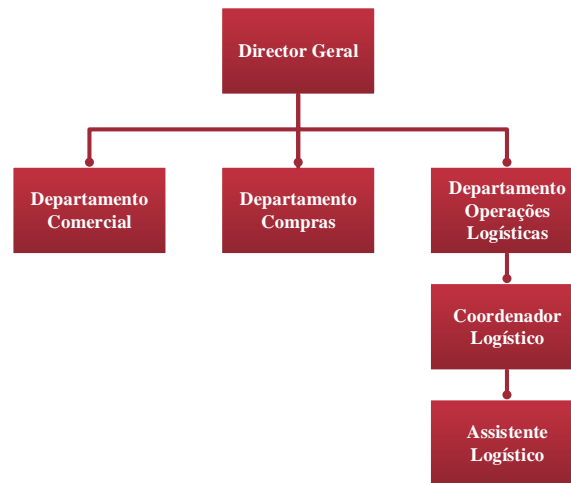
A responsabilidade da implementação do modelo foi atribuída ao observador participante enquanto **coordenador logístico** da empresa. Nomeado pelo director-geral da empresa em Portugal, a sua função consistiu em coordenar as actividades, distribuir tarefas pela equipa de trabalho e assegurar a integridade da informação.

Para o auxiliar nas tarefas pôde contar com o apoio directo de um **assistente administrativo**.

A esta equipa de trabalho coube a responsabilidade de definir o plano de implementação do modelo, através da determinação do âmbito e objectivos do mesmo, da identificação das medidas e dos procedimentos operacionais, de modo a cumprir os requisitos legais em vigor.

Para uma melhor compreensão, a figura seguinte apresenta o organigrama da equipa de trabalho.

Figura 8 - Organograma da equipa de trabalho



Fonte: Elaboração própria

Fase 2 - Recolha de informação

Não menos importante para o sucesso da implementação do fluxo de logística inversa, foi conhecer as características das embalagens e o volume de resíduos de embalagens produzidos, de modo a identificar atempadamente as oportunidades e compreender as limitações operacionais.

A empresa comercializa os seus produtos através de vários tipos e tamanhos de embalagem não reutilizáveis, tendo em conta as especificações e características técnicas em vigor na indústria química, necessárias para garantir o correcto acondicionamento do material, evitando danos durante a armazenagem e transporte até ao cliente.

Estas embalagens são adquiridas já prontas para serem utilizadas e em cumprimento com os requisitos estipulados pelo artigo 35.º do Regulamento CLP, conforme já referido. Porém, apenas três tipos de embalagem podem fazer o fluxo inverso, conforme se segue:

- ✓ **Contentores plásticos de 1000 L**, geralmente são feitos em polietileno ou aço-inox. Os contentores de polietileno são utilizados para transporte de corrosivos e álcalis, enquanto que os contentores metálicos são utilizados no transporte de solventes, geralmente inflamáveis. Este tipo de embalagem é adequada para acondicionar produtos químicos, assim como para o armazenamento em ambientes húmidos, tal como câmaras frigoríficas, por apresentar grande resistência à corrosão.

É um tipo de embalagem projectada para facilitar o transporte de produtos líquidos, por um ou mais modos de transporte, por apresentar uma natureza resistente (Anexo 5).

Figura 9 - Contentores de plástico (1000 L)



Fonte: Elaboração própria

- ✓ **Bidão de plástico de 220 L**, recipiente de plástico cilíndrico fabricado em polietileno de alta densidade. Apresenta tampa fixa de corpo prensado, com extremidades planas, oferecendo maior possibilidade de carga ao empilhar, melhor resistência a quedas, segurança no transporte e fácil manuseamento. É um tipo de embalagem recomendada para acondicionar produtos químicos por apresentar forte resistência e durabilidade à grande maioria destes produtos, sendo reciclável (Anexo 6).

Figura 10 - Bidão de plástico (220 L)



Fonte: Elaboração própria

- ✓ **Jerricans de 25 L**, embalagem de plástico rectangular fabricado a partir de plástico reciclado de alta densidade, com tampa de rosca. Ideal para o embalamento, armazenamento e transferência de líquidos, apresentando uma boa resistência a produtos químicos. Concebida para um acondicionamento em palete, pois apresenta extremidades planas, oferecendo segurança no transporte e fácil manuseamento (Anexo 7).

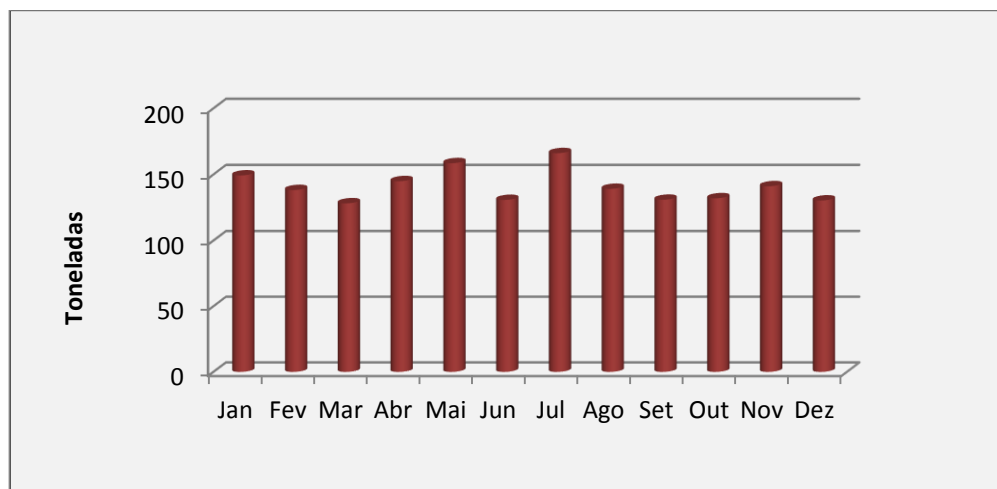
Figura 11 - Jerrican de plástico (25 L)



Fonte: Elaboração própria

O volume de produtos químicos vendidos em 2013 nestes três tipos de embalagem foi sensivelmente de 1700 toneladas, o qual representou a produção de 2336 embalagens usadas, conforme mostram os gráficos 1 e 2.

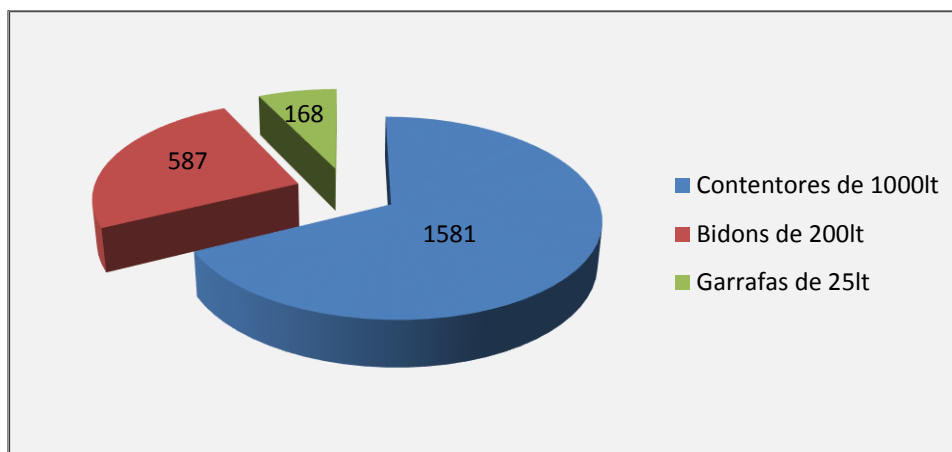
Gráfico 1 - Quantidade de produtos químicos vendidos nos três tipos de embalagem em 2013



Fonte: Elaboração própria

É possível verificar através do gráfico 1 não existirem problemas de sazonalidade nas vendas, visto que o volume de produtos vendidos se manteve mais ou menos constante ao longo do ano. Em contrapartida, este volume de vendas gerou em média 195 embalagens usadas por mês.

Gráfico 2 - Quantidade de embalagens usadas geradas em 2013, por tipo de embalagem



Fonte: Elaboração própria

O gráfico 2 permite avaliar o percentual de participação dos três tipos de embalagens industriais na venda dos produtos químicos, durante o ano de 2013. Observa-se que a embalagem mais consumida foi o contentor de 1000 L, representando 68% do total de embalagens distribuídas, seguido do bidão de 200 L, com cerca de 25%, e, por último, os jerricans de 25 L, com uns inexpressivos 7%.

Esta diferença tão significativa entre o consumo de contentores de 1000 L face às restantes embalagens deve-se ao esforço da empresa em reduzir o número de embalagens, no âmbito da sua política de desenvolvimento sustentável. De forma progressiva, a empresa, motivada pela optimização de recursos, tem concentrado esforços para reduzir o volume de produtos embalados, optando por fornecer os seus produtos, sempre que possível, em cisternas que, por sua vez, abastecem os tanques de armazenagem existentes nas fábricas clientes.

Exemplo deste compromisso com a sustentabilidade é o facto do volume total de produtos químicos vendidos em 2013 ter excedido o volume total dos produtos químicos embalados, representando estes últimos apenas 30% do volume total de produtos vendidos.

Fase 3 - Análise da viabilidade económica

Com base na legislação em vigor e tendo em conta o facto das embalagens em questão não serem reutilizáveis, a empresa, enquanto agente económico que coloca o produto embalado pela primeira vez no mercado nacional, pode transferir a responsabilidade pela sua gestão a um sistema de consignação ou sistema integrado (actualmente só existe o sistema da SPV) ou para um operador autorizado.

Após a análise das diversas alternativas e seguindo a sua estratégia de negócios em dedicar o capital humano apenas ao “*core business*”, a empresa decidiu externalizar por completo as actividades inerentes à gestão de resíduos, delegando a responsabilidade dessa gestão a um operador autorizado.

O passo seguinte foi solicitar aos principais operadores de gestão de resíduos de embalagem a apresentação de propostas de prestação de serviços, tendo sido seleccionada como parceira uma empresa privada devidamente licenciada, que recorre a um Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos (CIRVER) para gestão e tratamento dos resíduos industriais perigosos. Presente no mercado nacional desde 1986, é uma empresa de referência na recuperação e reciclagem de embalagens industriais.

Por motivo de sigilo comercial, não será revelada a identidade quer do operador de gestão de resíduos quer do operador logístico, no entanto, os valores de agora em diante apresentados são os valores efectivamente oferecidos. As condições comerciais para a gestão de resíduos de embalagens contaminadas encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição das condições comerciais proposta pelo operador de gestão de resíduos

Resíduo	Código LER	Código de Operação	Valor de Tratamento (Unidade)
Embalagens plásticas contaminadas (contentor)	15 01 10	R3	(+) 15,00 € ⁽¹⁾
Embalagens plásticas contaminadas (bidão)	15 01 10	R3	(+) 1,50 € ⁽¹⁾
Embalagens plásticas contaminadas (<i>jerrican</i>)	15 01 10	R3	(+) 0,00 €

⁽¹⁾ Valor a receber pela valorização

Fonte: Elaboração própria

De forma sucinta, através da proposta acima descrita, o operador de gestão de resíduos propõe a reciclagem a custo zero dos *jerricans* e a valorização dos contentores e dos bidões. Uma vez recuperadas, estas embalagens são posteriormente comercializadas para novas utilizações, como, por exemplo, para acondicionamento de resíduos líquidos. No entanto, a valorização destas embalagens está dependente do seu estado de conservação. Não sendo possível a sua recuperação, as embalagens são enviadas para reciclagem. Foi proposto ainda o acondicionamento e a recolha gratuita das embalagens usadas, a partir do centro de distribuição.

Posteriormente, procedeu-se à determinação dos custos que seriam associados a esta proposta de gestão e tratamento dos resíduos de embalagens contaminadas, nomeadamente os custos de recolha e transporte, recepção, armazenagem, *picking* e serviços administrativos. Para isso, foi solicitado ao operador logístico responsável pela gestão do fluxo directo que apresentasse proposta de serviço para o fluxo de logística inversa.

Em relação à recolha e transporte das embalagens usadas, com base no volume médio de produtos entregues nos clientes foi decidido que a recolha seria feita uma vez por mês, aproveitando a viagem de retorno do carro que efectue a entrega de produtos no cliente e de acordo com plano de distribuição do fluxo directo.

O interesse em organizar a recolha segundo este plano prende-se com o facto de que o agendamento fora do dia da rota programada implica a contratação de um carro dedicado para esse transporte, sendo a tarifa aplicada bastante elevada comparativamente à tarifa de carga partilhada.

A recolha mensal, apesar de não diminuir o custo de transporte, dado que este é um valor fixo e independente da quantidade transportada, tem como vantagem a redução dos custos administrativos, uma vez que quanto menor for o número de recolhas, menores serão os custos administrativos, conforme verificado nas simulações efectuadas (Apêndice 1). Foi também definido que as embalagens usadas, depois de recolhidas, ao chegarem ao centro de distribuição, seriam colocadas em sistema de *cross-docking* para serem levantadas pelo operador de gestão de resíduos no período máximo de 72 horas.

Com o sistema *cross-docking* eliminaram-se os custos associados a recepção, *picking* e armazenagem das embalagens usadas no centro de distribuição, representando uma redução de 39% no total dos custos logísticos (Apêndice 2).

Quanto aos serviços administrativos, estes incluem, entre outros, o processamento dos pedidos de recolha das embalagens usadas nos clientes, a emissão da guia de acompanhamento de resíduos “Modelo A” e a preparação das embalagens para levantamento pelo operador de gestão de resíduos. Os custos apurados são os apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Descrição das condições comerciais apresentada pelo operador logístico

Descrição do Serviço Logístico	Valor do Serviço €
Recolha e transporte desde o cliente até ao CD	2,20 €/uni
Serviços Administrativos ⁽¹⁾	2,70 €/doc

⁽¹⁾ Considerando que cada recolha equivale a um documento

Fonte: Elaboração própria

O passo seguinte consistiu em determinar a viabilidade económica desta proposta através da extrapolação dos dados para 2013, caso esta solução tivesse sido implementada em 2013. Com base nos dados já apresentados no gráfico 2 (produção total de embalagens em 2013), nas condições comerciais propostas pelo operador de resíduos conforme Tabela 1 e nos custos logísticos associados à implementação da proposta descritos na Tabela 2, foram elaboradas as seguintes tabelas:

Tabela 3 - Total de resíduos de embalagens produzidas em 2013, em unidades e em toneladas

Tipo de Embalagem	Tara (Kg)	Total (Unidades)	Total (Toneladas)
Contentores de 1000L	63	1 581	100
Bidões de 200L	8,4	587	5
Jerricans de 25L	1.1	168	0.2
Total		2 336	105

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 3 é possível observar-se as quantidades totais de resíduos de embalagens produzidas em 2013, correspondentes, em média, à produção de nove toneladas de resíduos por mês.

Tabela 4 - Extrapolação dos dados para 2013, considerando o volume de embalagens usadas de 2013

Descrição dos Custos & Valorizações	Valor Unitário	Quantidade Total	Custos Total €	Valorizações Total €
Custo de tratamento dos resíduos (<i>jerrican</i>)	0,0 €/ton	0,2 ton	0	---
Custo de recolha das embalagens nos clientes	2,20 €/uni	2336 uni	(-) 5 139	---
Custo dos serviços administrativos (processos de recolha e de <i>cross-docking</i>) ⁽¹⁾	2,70 €/doc	432 doc	(-) 1 166	---
Valorização dos contentores	15 €	1581 uni	---	(+) 23 715
Valorização dos bidões	1,50 €	587 uni	---	(+) 881
Total			(-) 6 305	(+) 24 596

⁽¹⁾ Considerando que cada recolha equivale a um documento

Fonte: Elaboração própria

Tendo em conta os cálculos apresentados nas Tabela 3 e 4 e os resultados obtidos na Tabela 4, foi possível confirmar a viabilidade económica desta solução.

Face ao exposto, caso este projecto tivesse sido implementado em 2013, a empresa teria conseguido dar um destino adequado aos seus resíduos a custo zero e obtido ainda benefício económico de 18.291€, o que significa que este modelo de gestão de recolha de embalagens usadas permite alcançar o objectivo primordial deste projecto, isto é, cumprir a legislação ambiental ao menor custo logístico.

Mais ainda, ao conseguir obter este ganho económico, este modelo de fluxo inverso corrobora as afirmações proferidas pelos autores consultados de que a logística inversa permite alcançar vantagem económica ao gerar retornos financeiros.

Fase 4 - Mapeamento do processo de logística inversa

Nesta etapa, o observador participante contou com a colaboração quer do operador logístico quer do operador de gestão de resíduos para o mapeamento dos processos em todas as etapas, assim como para definição de todos os procedimentos operacionais e recursos humanos envolvidos (Apêndice 3).

Foi dada uma breve formação aos motoristas sobre os requisitos necessários para a recolha de embalagens usadas nos clientes, nomeadamente só são recolhidas embalagens identificadas com o rótulo da empresa, as embalagens devem estar completamente vazias ou desde que o produto residual não exceda 1% do volume da embalagem, dado que, ultrapassado esse limite, a empresa Y é penalizada com o custo de destruição do produto, no valor de 150€/T.

No centro de distribuição, os operadores também foram alertados sobre os cuidados a ter no manuseamento dos resíduos, tendo sido distribuída para o efeito informação de segurança e a ficha técnica dos produtos.

O processo inicia-se com o contacto telefónico/*e-mail* por parte do departamento *customer service* da empresa para o cliente a fim de confirmar o número de embalagens disponíveis para recolha. Na posse desta informação, é preparado o documento de entrega de produto, mencionando no campo “Informação adicional ao transportador” a quantidade e o tipo de embalagens usadas a ser recolhidas.

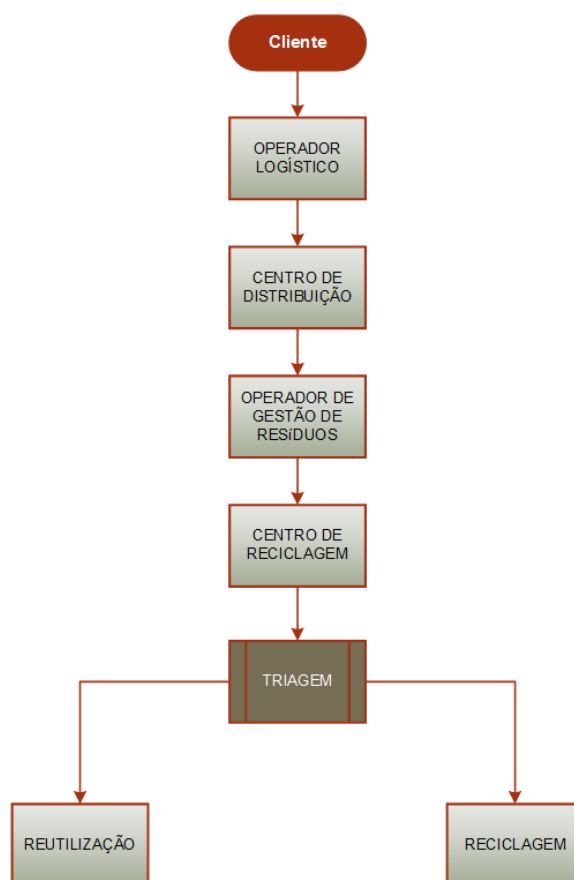
O documento de entrega é enviado por correio electrónico para o operador logístico, que por sua vez emite guia de levantamento para a recolha do vasilhame que irá acompanhar o documento de entrega de produto. O documento de entrega é também enviado para o operador de gestão de resíduos para que este tome conhecimento e organize transporte para o levantamento das embalagens usadas nas instalações do operador logístico. Para além desta documentação, o transporte de resíduos é acompanhado de uma Guia de Acompanhamento de Resíduos - Modelo A, para resíduos em geral (Anexo 8) sendo o seu preenchimento da responsabilidade do produtor, transportador e destinatário.

Este documento é constituído por três vias, sendo que um exemplar fica na posse do operador logístico, a segunda via é entregue ao operador de gestão de resíduos no acto de levantamento do vasilhame no centro de distribuição e a terceira é enviada para a empresa Y, que deve conservá-la em arquivo durante um período de cinco anos.

No acto de recolha, o cliente emite documento a autorizar a saída do vasilhame das suas instalações. Uma vez chegadas ao centro de distribuição, as embalagens usadas não são armazenadas, mas sim transferidas, via sistema *cross-docking*, para a zona de expedição, prontas para serem levantadas pelo operador de gestão de resíduos no período máximo de 72 horas. Uma vez nas instalações do operador de gestão de resíduos, as embalagens são sujeitas a um processo de classificação e triagem, sendo encaminhadas internamente para zonas específicas, em função do tipo de tratamento que lhe for atribuído, privilegiando-se a reutilização, a reciclagem e a valorização energética, em detrimento da deposição em aterro.

No caso em concreto, a solução de tratamento passa pela valorização dos contentores e bidões e pela reciclagem dos *jerricans* para posteriormente serem comercializados para reutilização ou fabricação de novos materiais, respectivamente. De modo a permitir uma melhor compreensão, o seguinte fluxograma descreve o processo geral de logística inversa.

Figura 12 - Fluxograma geral do processo de logística inversa



Fonte: Elaboração própria

Fase 5 - Avaliação do modelo

Após a implementação do processo de recolha de embalagens usadas, procurou-se avaliar o grau de satisfação dos clientes, tendo sido elaborado para o efeito um modelo de inquérito por questionário, considerado por Gil (2002) como uma técnica de investigação que tem como objectivo o conhecimento das características de determinada população ou fenómeno.

A fim de validar o questionário (Apêndice 4), foi realizado um pré-teste, de modo a corrigir eventuais problemas que pudessem ocorrer durante a sua aplicação, nomeadamente a formulação de questões com duplo sentido ou que influenciasse a resposta do inquirido.

As questões utilizadas no questionário são fechadas e relativas unicamente ao modo como o cliente percepçiona o serviço de recolha de embalagens usadas da empresa Y, existindo apenas uma pergunta aberta, de modo a admitir sugestões de melhoria da qualidade do serviço por parte do inquirido.

A população desta análise incluiu a totalidade dos clientes da empresa Y, ou seja, 18 clientes, tendo a taxa de participação sido de 28%, dado que dos 18 questionários enviados por *e-mail*, apenas 5 foram respondidos, não se tendo obtido resposta por parte dos restantes 13 inquiridos.

No que concerne à logística inversa, procurou-se reflectir os seguintes indicadores, como o “Pedido de recolha”, o “Processo de recolha” e “Ambiente e Sustentabilidade”.

Em relação à análise dos dados, nas perguntas fechadas foi utilizada uma escala de *Likert* de 6 pontos de 0 a 5, sendo o grau 0 equivalente a “Não aplicável” e o 5 “Excelente”.

Tabela 5 - Dados obtidos do questionário de avaliação de satisfação dos clientes

Pedido de Recolha	Valores
Tempo de resposta ao pedido de recolha	4
Cumprimento da data de recolha solicitada	3,8
Aviso atempado na impossibilidade de recolha	4,2
Total do Indicador	4

Processo de Recolha	Valores
Eficiência do serviço de recolha e transporte	3,4
Cumprimento dos requisitos solicitados	3,8
Capacidade técnica dos meios utilizados	3,6
Total do Indicador	3,6

Opinião Global	Valores
Globalmente, qual o seu grau de satisfação com o serviço prestado pela empresa	3,6
Total do Indicador	3,6

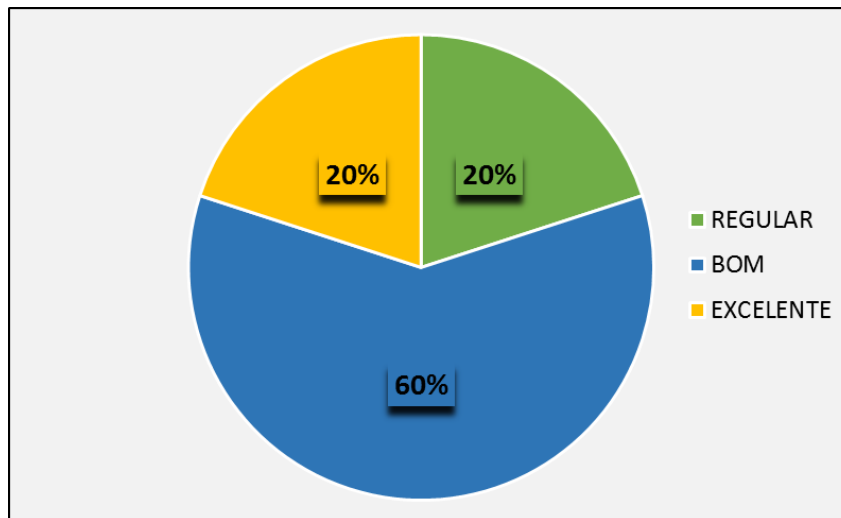
Fonte: Elaboração própria

Os resultados obtidos surgem do cálculo da ponderação média das questões, em que o indicador “Pedido de Recolha” obteve uma pontuação total de 4, que corresponde ao grau de “Bom”. Relativamente ao indicador “Processo de Recolha”, foi avaliado em 3,6 equivalente ao grau de “Regular”. Já o indicador “Opinião Global” foi apurado o resultado de 3,6 que obteve a mesma avaliação do indicador anterior.

Por último, o indicador referente ao “Ambiente & Sustentabilidade” como provém de uma escala qualitativa nominal, optou-se por não apresentar aqui a sua tabela, mas no global todos os inquiridos responderam favoravelmente. Ainda em relação a este indicador, importa mencionar que todos os inquiridos consideraram que as boas práticas ambientais implementadas pela empresa Y contribuem para a melhoria da sua imagem corporativa. Confirmou-se também que os clientes valorizam as empresas que possuam um processo de retoma de embalagens.

Será também interessante referir que a partir dos dados obtidos através dos questionários, foi possível obter a frequência modal de resposta às perguntas de cada um dos indicadores (Apêndice 5). Logo, pode-se concluir que o indicador “Pedido de Recolha” obteve cerca de (60%) das suas respostas às perguntas no grau “Bom”, como se pode constatar no gráfico 3.

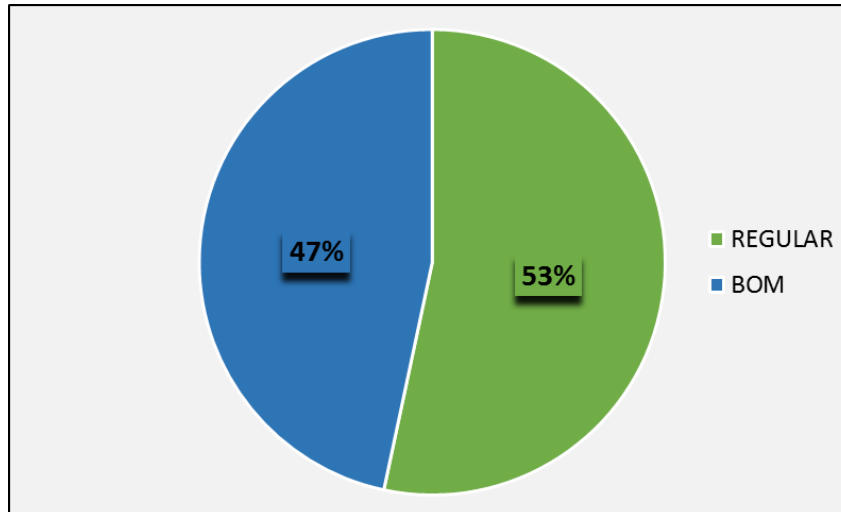
Gráfico 3 - Frequência de respostas às questões do indicador “Pedido de Recolha”



Fonte: Elaboração própria

Quanto ao indicador “Processo de Recolha”, verificou-se que (53%) dos inquiridos, localizou a sua resposta no grau de “Regular”, podendo esta ser observada no gráfico 4.

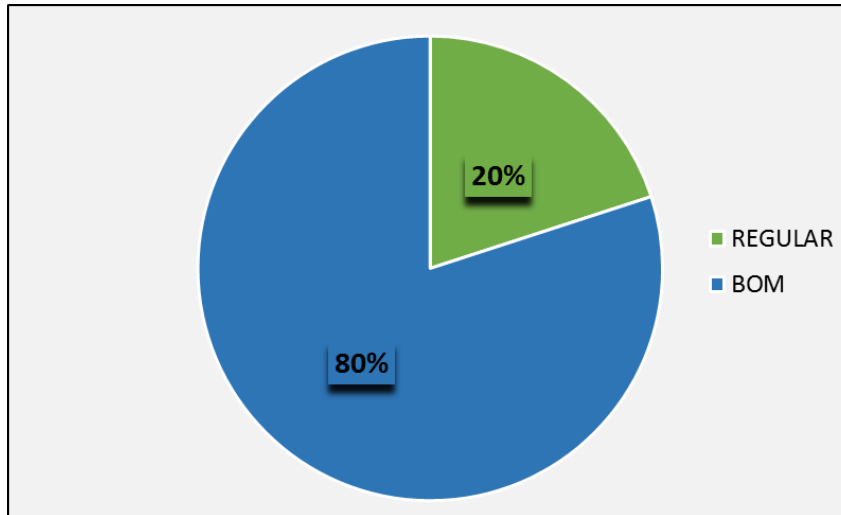
Gráfico 4 - Frequência de respostas às questões do indicador “Processo de Recolha”



Fonte: Elaboração própria

No indicador “Opinião Global”, com base nos dados obtidos confirmou-se que, a grande maioria dos inquiridos (80%) posiciona a sua resposta no grau de “Bom”, segundo os dados obtidos no gráfico 5.

Gráfico 5 - Frequência de respostas às questões do indicador “Opinião Global”



Fonte: Elaboração própria

O diagnóstico geral sobre o processo de recolha de embalagens usadas, revelou que os clientes estão satisfeitos, sobretudo devido a agilidade no atendimento do pedido de recolha, no cumprimento da data de recolha solicitada e no aviso prévio do cancelamento da recolha.

Porém, identificou também actividades cujo desempenho deverá ser melhorado nomeadamente o serviço de recolha e transporte e a capacidade técnica dos meios utilizados.

Capítulo 4 - Conclusões/Limitações do Estudo e Sugestões Futuras

Neste capítulo apresentam-se as conclusões e os contributos deste estudo, tal como algumas limitações que surgiram durante o desenvolvimento desta dissertação e sugestões para futuros trabalhos.

4.1. Conclusões

Em resultado de uma maior consciência ecológica, é cada vez mais comum a participação das organizações na resolução de problemas ambientais e, isso passa necessariamente, pela alteração dos métodos de exploração dos recursos energéticos e, simultaneamente, na forma de tratamento dos resíduos que são gerados com a sua actividade. Para além disso, o *downsizing*, a concorrência intensa, novas estruturas organizacionais (*outsourcing*, empresas virtuais), as exigências crescentes de qualidade, de inovação, de responsabilidade social e ética, reduz as oportunidades de sucesso e impõe um novo modelo de desenvolvimento económico – o desenvolvimento sustentável.

A logística inversa e a sustentabilidade interagem na medida em que a logística inversa permite agregar valor a produtos consumidos ou em fim de vida útil, contribuindo deste modo, quer para a redução do volume de resíduos, quer para a redução do uso de recursos naturais. A logística inversa pode, ser assim, a manifestação prática da sustentabilidade e da responsabilidade social das empresas. E, quer uma, quer outra, deverão ser a outra face do desenvolvimento económico.

Daí ser importante desenvolver soluções que permitam criar valor de forma sustentável e a logística inversa é, sem dúvida, uma dessas soluções.

No entanto, apesar da importância da logística inversa, este é ainda um tema pouco explorado a avaliar pelo número de artigos científicos disponíveis, razão pela qual se decidiu desenvolver este estudo.

Para a execução da presente dissertação foi utilizado o método estudo de caso do tipo exploratório e descritivo, na medida em que se pretendeu descrever a implementação do processo de logística inversa numa empresa multinacional de produtos químicos onde a necessidade de dar um tratamento adequado aos seus resíduos era uma preocupação premente.

Com base na metodologia adoptada, foram analisados os motivos pelos quais a empresa decidiu implementar a logística inversa, as dificuldades encontradas e o modo como a empresa conseguiu converter um processo de recolha de embalagens usadas em vantagem competitiva.

Na opinião dos autores consultados, a maioria das empresas não tem interesse em implementar a logística inversa, por desconhecerem as vantagens que esta pode oferecer e considerarem que esta representa apenas um centro de custos adicional para a empresa.

No caso de estudo analisado, a adopção de um processo de logística inversa não foi uma questão de opção ou estratégia competitiva, mas essencialmente fruto de uma imposição legal.

Face a uma legislação ambiental que atribui a responsabilidade da gestão dos resíduos ao produtor do produto, as empresas são pressionadas a assegurar a recolha e o tratamento adequado dos seus resíduos, caso contrário estão sujeitas a coimas ou a ter de suspender as suas operações por incumprimento, o que vai ao encontro da literatura consultada, de que um dos principais motivos que levam as empresas a adoptar a logística inversa tem a ver com uma legislação ambiental cada vez mais restritiva.

De modo a alcançar o objectivo geral desta pesquisa, foi apresentado um modelo para a gestão do fluxo inverso das embalagens usadas, após confirmada a sua viabilidade económica, uma vez que é esta que determina a implementação de qualquer projecto empresarial. Esta viabilidade económica resultou, por um lado, da redução dos custos logísticos, devido à integração do fluxo de logística inversa na estrutura existente de logística directa, na adopção do sistema de *cross-docking* que permitiu eliminar duas das actividades mais caras num centro de distribuição (recepção e *picking*) e na transferência dos custos de armazenagem (consolidação de carga) e consequente transporte para o operador de gestão de resíduos. Por outro lado, resultou ainda da valorização dos resíduos e da reciclagem a custo zero.

A implementação deste modelo de gestão do fluxo inverso teve também impacto ambiental com o destino correcto das embalagens usadas e a redução do volume de resíduos através do reaproveitamento dos materiais, quer através da reutilização das embalagens quer através da sua reciclagem. Deste modo a empresa conseguiu evitar coimas e a suspensão da actividade pelo não cumprimento da legislação ambiental.

Para além disso, conseguiu melhorar a sua imagem corporativa, através do reconhecimento da adopção de boas práticas ambientais por parte dos clientes que valorizam as empresas que demonstram preocupação com a preservação do meio ambiente, confirmando que a melhoria da imagem institucional é um dos benefícios da logística inversa apontados pelos autores consultados.

Por último, a sua implementação trouxe ainda benefícios logísticos ao possibilitar a optimização de recursos e processos ao menor custo logístico, desde logo com a decisão da empresa em transferir todas as actividades de logística inversa para fornecedores especializados, o que permitiu o uso de soluções avançadas de logística, como por exemplo o *cross-docking*. Um outro exemplo foi a integração do fluxo inverso na estrutura existente da logística directa, tornando possível uma utilização mais eficiente dos recursos ao aproveitar os mesmos meios envolvidos.

Em síntese, a implementação deste processo de logística inversa para as embalagens usadas representou para a empresa a oportunidade de adquirir vantagem competitiva ao proporcionar os benefícios económicos, ambientais, legais e logísticos atrás mencionados, ainda que, num primeiro momento, a razão para implementação tenha sido estritamente o cumprimento da legislação. Deste modo, foi possível confirmar o que é defendido na literatura consultada de que a logística inversa pode trazer vantagem competitiva e contribuir para o desenvolvimento sustentável da empresa, desde que haja uma gestão eficiente do processo de logística inversa.

Neste contexto, o estudo de caso analisado permitiu observar que o sucesso do processo de gestão do fluxo inverso se deveu a alguns factores, tal como destacado na revisão bibliográfica:

- ✓ Bons controlos de entrada das embalagens usadas, tendo-se revelado fundamental a formação inicial aos motoristas e operadores de armazém nesta actividade. Conseguiu-se, assim, evitar a recolha de material incorrecto ou que não preenchia os requisitos necessários (embalagens que não pertencem à empresa Y ou com residual de produto químico superior ao volume definido);
- ✓ Processo padronizado e mapeado, imprescindível para o planeamento da estrutura logística inversa mais adequada à empresa Y e na tomada de decisão sobre a integração do fluxo inverso na distribuição directa. Exemplo disso é a elaboração de fluxograma operacional essencial para atribuição de tarefas (quem faz o quê);

- ✓ Tempo de ciclo reduzido desde a necessidade da recolha das embalagens usadas até ao momento em que são levantadas pelo operador de gestão de resíduos no centro de distribuição. O *cross-docking* permitiu abreviar este ciclo ao eliminar a necessidade de armazenagem para consolidação de carga e optimização de transporte;
- ✓ Sistema de informação realizado com o apoio de um *software* específico, quer por parte do operador logístico, quer por parte do operador de gestão de resíduos, possibilitando neste último caso, entre outras funções, o registo da recepção das embalagens usadas, a triagem e a contabilização das embalagens por tipo de tratamento. Já por parte da empresa Y, o controlo do número de embalagens recolhidas, por exemplo, é feito com base no registo manual numa folha de *Excel*;
- ✓ Planeamento da rede logística foi importante na definição de uma estrutura integrada, com recursos dedicados a logística inversa e comuns a logística directa. Para isso foi necessário conhecer a estrutura operacional da empresa Y, as características do produto logístico, quantidade e qualidade do resíduo, de modo a decidir qual o tratamento mais adequado;
- ✓ Relações colaborativas entre clientes e fornecedores possibilitaram não só a redução dos custos de gestão de recolha das embalagens como ainda ganho de competitividade. A decisão de terceirizar o processo de logística inversa, à semelhança do fluxo de distribuição directa, trouxe como benefício à empresa concentrar-se no seu *core business* e não dispensar recursos em actividades nas quais não é especializada.

Em maior ou menor grau, estes factores foram decisivos para um eficiente processo de logística inversa na empresa analisada, permitindo minimizar as dificuldades inerentes à oscilação na disponibilidade das embalagens para recolha, à dispersão geográfica dos pontos de recolha, à incerteza quanto ao seu estado de conservação e à falta de um sistema informatizado que integre ambos os fluxos, directo e inverso.

Face ao exposto, considera-se que o objectivo geral desta pesquisa foi alcançado, assim como os objectivos específicos, uma vez que através do enquadramento teórico e do estudo de caso foi possível confirmar que a logística inversa, quando implementada adequadamente, contribui para o desenvolvimento sustentável das empresas, ao agregar valor económico, ambiental e social.

Importa destacar que a eficiência do processo de logística inversa dependeu em larga medida da cooperação entre todos os parceiros da cadeia de abastecimento.

Percebeu-se também que a subcontratação de serviços de empresas especializadas em actividades de logística inversa é uma solução viável para as empresas que não querem perder o foco do seu *core business*, pese embora as desvantagens apontadas as parcerias desta natureza, (elevado grau de dependência em relação ao subcontratado e difícil controlo do seu desempenho na execução das actividades).

Entende-se que a contribuição deste estudo seja a constatação do diferencial competitivo que a logística inversa tem no desempenho empresarial e, simultaneamente, na preservação do meio ambiente, através da utilização eficiente dos recursos e na redução dos resíduos. Deste modo, poderá servir de incentivo a adopção da logística inversa por parte de mais empresas.

Não obstante esta pesquisa caracterizar-se em estudo de caso único, considera-se que o seu contributo seja a demonstração das boas práticas desenvolvidas no processo de recolha de embalagens usadas de uma empresa da indústria química, podendo este modelo ser replicado por outras empresas do mesmo sector industrial.

4.2. Limitações do Estudo e Sugestões Futuras

Este estudo encontrou algumas limitações, desde logo com a metodologia adoptada de estudo de caso, pois os resultados alcançados aplicam-se a um contexto específico, não permitindo que este possa ser generalizado para outras realidades. Por este motivo se sugere um estudo mais abrangente, replicando a mesma metodologia em diferentes organizações ou sectores empresariais.

Apesar do inquérito por questionário não ter sido o único método de recolha de dados desta pesquisa, considera-se que a reduzida participação obtida no questionário seja também uma limitação, dado que a amostra não se mostrou representativa da população inquirida para validar a satisfação do cliente. Caso o número de respostas tivesse sido diferente, teria sido feita uma análise de dados quantitativa/estatística.

Por último, a escassez de estudos na área da logística inversa, mais especificamente na implementação de processos de recolha de embalagens usadas de produtos químicos, dificultou a criação de um modelo de logística inversa.

Referências Bibliográficas

Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: 15, Outubro, 2013, em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=85&sub2ref=422&sub3ref=537>

Barañano, A. (2008). *Métodos e Técnicas de Investigação em Gestão*. Lisboa: Edições Sílabo.

Ballou, R. (2004). *Logística – Administración de la Cadena de Suministro*. 5ª Edición. México: Pearson Educación.

Bowersox, D. J. & Closs, D. J. (1996). *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*. McGraw-Hill Companie. International Editions.

Carvalho, J. (1996). *Logística*. Lisboa: Edições Sílabo.

Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Póvoa, A., Luís, C., Dias, E., Dias, J., Menezes, Ferreira, L., Carvalho, M., Oliveira, R., Azevedo, S. & Ramos, T. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. 1ª Edição. Lisboa: Edições Sílabo.

Christopher, M. (2005). *Logistics & Supply Chain Management*. Third Edition. Harlow: Prentice Hall.

Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD. Disponível em: 15, Outubro, 2013, em: <http://www.un-documents.net/k-002988.htm>

Comissão das Comunidades Europeias. (2001). *Livro Verde: Promover um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas*. Bruxelas. pp. 2-35. Disponível em: 20, Novembro, 2013, em: http://ec.europa.eu/green-papers/index_pt.htm#2001

Coutinho, C. & Chaves, J. (2002). O estudo de caso na investigação em tecnologia educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*. 15:221-243. Disponível em: 15, Outubro, 2013, em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/492/1/ClaraCoutinho.pdf>

De Brito, M.P. & Deckker, R. (2003). *A Framework for Reverse Logistics. (Doctoral Thesis)*. Erasmus University Rotterdam. Disponível em: 13, Dezembro, 2013, em: <http://www.irim.eur.nl/doctoral-programme/phd-in-management/phd-projects/detail/308/>

Decisão n.º 2000/532/CE da Comissão, de 3 de Maio de 2000. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* de 06.09.2000, pp. L 226/3 – L226/24. Bruxelas. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:226:0003:0024:PT:PDF>

Decreto-Lei n.º 366-A/97 de 20 de Dezembro. *Diário da República, 1.ª série - A - N.º 293 – 20 de Dezembro de 1997*, pp. 6732 (498) – 6732 (502). Ministério do Ambiente. Lisboa. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197&sub3ref=276>

Decreto-Lei n.º 162/2000 de 27 de Julho. *Diário da República, 1.ª Série - A - N.º 172 - 27 de Julho de 2000*, pp. 3626-3627. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: http://www.apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/DL162.pdf

Decreto-Lei n.º 3/2004 de 03 de Janeiro. *Diário da República, 1.ª Série - A - N.º 2 - 3 de Janeiro de 2004*, pp. 26-45. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=938&sub3ref=939>

Decreto-Lei n.º 92/2006 de 25 de Maio. *Diário da República, 1.ª Série – A - N.º 101 – 25 de Maio de 2006*, pp. 3504-3507. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: http://www.apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/DL92.pdf

Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro. *Diário da República, 1.ª série - N.º 171 - 5 de Setembro de 2006*, pp. 6526-6545. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84>

Decreto-Lei n.º 45/2008 de 11 de Março. *Diário da República, 1.ª Série - N.º 148 – 02 de Agosto de 2013*, pp. 4552-4554. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: http://www.apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/MTR/DL_45_2008%20de%2011%20de%20Maro.pdf

Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho. *Diário da República*, 1.ª série - N.º 116 – 17 de Junho de 2011, pp. 3251-3300. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84>

Decreto-Lei n.º 220/2012 de 10 de Outubro. *Diário da República*, 1.ª série - N.º 196 – 10 de Outubro de 2012, pp. 5631 – 5636. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=85&sub2ref=422&sub3ref=544>

Decreto-Lei n.º 110/2013 de 02 de Agosto. *Diário da República*, 1.ª série - N.º 50 – 11 de Março de 2008, pp. 1539-1543. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: http://www.apambiente.pt/zdata/Politicass/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/DL_110_2013.pdf

Dias, J. (2005). *Logística Global e Macrologística*. Lisboa: Edições Sílabo.

Directiva 67/548/CEE do Conselho, de 27 de Junho de 1967. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* de 16.08.1967, pp. 1-67. Bruxelas. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:31967L0548>

Directiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Dezembro de 1994. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* de 31.12.1994, pp. 1-23. Bruxelas. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://www.apambiente.pt/zdata/Politicass/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/Directiva94.pdf>

Directiva 1999/45/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Maio de 1999. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* de 30.07.1999, pp. 50-148. Bruxelas. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0045&from=en>

Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008. *Jornal Oficial da União Europeia* de 22.11.2008, pp. 3-30. Bruxelas. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:pt:PDF>

European Chemicals Agency - ECHA. Disponível em: 15, Outubro, 2013, em: <http://echa.europa.eu/pt/regulations/clp/labelling>

Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.

Gil, A. (2002). *Como elaborar proyectos de pesquisa*. 4ª Edição. São Paulo: Editora Atlas.

Guarnieri, P. (2011). *Logística Reversa: Em Busca do Equilíbrio Económico e Ambiental*. 1º Edição. Recife: Ed. Clube de Autores.

Lacerda, L. (2002, Janeiro). Logística reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais, *Revista Tecnológica*, São Paulo, Vol. 6, Nº 74, pp. 46-50, Disponível em: 10, Janeiro, 2014, em: http://issuu.com/publicare/docs/tecno_janeiro_2002_completa0001_bea292660b3eb4/47?e=3094345/6436134

Lambert, D., Stock, J. & Ellram, L. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. McGraw-Hill.

Leite, P. R. (2000, Dezembro). Logística Reversa: Responsabilidade Empresarial, *Revista Tecnológica*, São Paulo, Editora Publicare. Disponível em: 10, Janeiro, 2014, em: <http://meusite.mackenzie.br/leitepr/CANAIS%20DE%20DISTRIBUI%C7%C3O%20REVERSOS%20-%20A%20RESPONSABILIDADE%20EMPRESARIAL.pdf>

Leite, P. R. (2002a, Junho). Logística reversa: nova área da logística empresarial, *Revista Tecnológica*, São Paulo, Vol. 8, Nº 79, pp. 39-42, Disponível em: 10, Janeiro, 2014, em: http://issuu.com/publicare/docs/tecno_junho_2002?e=3094345/6587442

Leite, P. R. (2003b). *Logística reversa – Meio ambiente e competitividade*. Edições Pearson Education do Brasil Ltda.

Marconi, M. & Lakatos, E. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª Edição. São Paulo: Editora Atlas.

Moura, B. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências*. Vila Nova de Famalicão: Centro Atlântico.

Moura, R. A. & Banzato, J. M. (1997). *Manual de Logística: Embalagem, Unitização e Containerização*. Vol. 3, São Paulo: IMAM.

NetResíduos – Portal Português de Gestão de Resíduos. Disponível em: 30, Outubro, 2013, em: <http://www.netresiduos.com/content.aspx?menuid=123>

Portaria n.º 29-B/98 de 15 de Janeiro. *Diário da República, 1.ª Série-B - N.º 12 – 15 de Janeiro de 2004*, pp. 168 (2) – 168 (5). Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: http://www.apambiente.pt/_zdata/Politiclas/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/Port29B.pdf

Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março. *Diário da República, 1.ª Série-B - N.º 53 – 3 de Março de 1998*, pp. 1188-1206. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/portaria-209-2004--de-3-de-marco/7172.htm>

Regulamento (CE) n.º 1013/2006 Parlamento Europeu e do Conselho de 14 de Junho de 2006. pp 1 – 150. *Jornal da União Europeia*. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006R1013:20080716:PT:PDF>

Regulamento (CE) n.º 1272/2008 Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008. pp L353/1 – L353/1355. *Jornal da União Europeia*. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:pt:PDF>

Resende, E.L. (2004). *Canal de distribuição reverso na reciclagem de pneus: estudo de caso*. Dissertação para obtenção do Título de Mestre em Engenharia da Produção. Rio de Janeiro: Universidade Católica do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, PET - Programa de Engenharia de Transportes. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=5284@1

Reverse Logistics Executive Council. Disponível em: 15, Outubro, 2013, em: <http://www.rlec.org>.

Rogers, D. & Tibben-Lembke, R. (1998). *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. Reverse Logistics Executive Council. Disponível em: 14, Novembro, 2013, <http://www.rlec.org/reverse.pdf>

Santos, C. H. S, Bassanesi, M. M. R e Pavoni, E. T. (2006). Modelo de logística reversa ampliada: uma investigação no pólo moveleiro da serra gaúcha. *Anais do IX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI*. 1-14. Disponível em: 10, Janeiro, 2014, em: http://www.simpoi.fgvsp.br/index.cfm?FuseAction=arquivo.monta&ID_EdicaoArquivo=2006&Pagina=busca_det&ID=302

Shibao, F., Moori, R., & Santos, M. (2010). A Logística Reversa e a Sustentabilidade Empresarial. *XIII SEMEAD, Seminários em Administração*. Setembro de 2010, 1-17. Disponível em: 10, Janeiro, 2014, em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/521.pdf>

Stake, R. (2012). *A arte da investigação com estudos de caso*. 3ª Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Stock, J. (1998). *Development and Implementation of Reverse Logistics Programs*. Oak Brook: Council of Logistics Management.

Tibben-Lembke, R. S. (2002). Life after death – reverse logistics and the product life cycle. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 32, n. 3, pp. 223-244. Disponível em: 10, Outubro, 2013, em: <http://search.proquest.com/abicomplete/docview/232596669/fulltextPDF/5E2C3C6E80274316PQ/1?accountid=44038>

Yin, R. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Traduzido Daniel Grassi. 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman.

Apêndices

Apêndice 1 – Simulação de cenários para definição de frequência de recolha**Cenário 1 – Simulação de frequência semanal ^{(1) (2)}**

Cientes	Total de Embalagens 2013	Quantidade de Embalagens Recolhidas p/ Semana	Custo Recolha Semanal €
A	128	2,7	5,87
B	207	4,3	9,49
C	388	8,1	17,78
D	52	1,1	2,38
E	108	2,3	4,95
F	19	0,4	0,87
G	14	0,3	0,64
H	52	1,1	2,38
I	10	0,2	0,46
J	99	2,1	4,54
K	115	2,4	5,27
L	505	10,5	23,15
M	38	0,8	1,74
N	16	0,3	0,73
O	168	3,5	7,70
P	40	0,8	1,83
Q	156	3,3	7,15
R	221	4,6	10,13
Total	2336	48,67	107,07

⁽¹⁾ 1 Recolha semanal por cliente = 72 recolhas por mês

⁽²⁾ Optou-se por apresentar os valores com duas casas decimais, de modo a evitar erros por arredondamento

Total Custos Logísticos				
Descrição dos Custos	Valor Unitário	Total Semana €	Total Mês €	Total Ano €
Recolha & Transporte	2,20€/uni	107,07	428,27	5 139,20
Serviços Administrativos ⁽³⁾	2,70€/doc	48,60	194,40	2 332,80
Total		155,67	622,67	7 472,00

⁽²⁾ Optou-se por apresentar os valores com duas casas decimais, de modo a evitar erros por arredondamento

⁽³⁾ Considerando que cada recolha equivale a um documento

Fonte: Elaboração própria

Cenário 2 – Simulação de frequência quinzenal ^{(1) (2)}

Clientes	Total de Embalagens 2013	Quantidade de Embalagens Recolhidas p/ Quinzena	Custo Recolha Quinzenal €
A	128	5,3	11,73
B	207	8,6	18,98
C	388	16,2	35,57
D	52	2,2	4,77
E	108	4,5	9,90
F	19	0,8	1,74
G	14	0,6	1,28
H	52	2,2	4,77
I	10	0,4	0,92
J	99	4,1	9,08
K	115	4,8	10,54
L	505	21,0	46,29
M	38	1,6	3,48
N	16	0,7	1,47
O	168	7,0	15,40
P	40	1,7	3,67
Q	156	6,5	14,30
R	221	9,2	20,26
Total	2336	97,33	214,13

⁽¹⁾ 1 Recolha quinzenal por cliente = 36 recolhas por mês

⁽²⁾ Optou-se por apresentar os valores com duas casas decimais, de modo a evitar erros por arredondamento

Total Custos Logísticos				
Descrição dos Custos	Valor Unitário	Total Quinzena €	Total Mês €	Total Ano €
Recolha & Transporte	2,20€/uni	214,13	428,27	5 139,20
Serviços Administrativos ⁽³⁾	2,70€/doc	48,60	97,20	1 166,40
Total		262,73	525,47	6 305,60

⁽²⁾ Optou-se por apresentar os valores com duas casas decimais, de modo a evitar erros por arredondamento

⁽³⁾ Considerando que cada recolha equivale a um documento

Fonte: Elaboração própria

Cenário 3 – Simulação de frequência mensal ^{(1) (2)}

Clientes	Total de Embalagens 2013	Quantidade de Embalagens Recolhidas p/Mês	Custo Recolha Mensal €
A	128	10,67	23,47
B	207	17,25	37,95
C	388	32,33	71,13
D	52	4,33	9,53
E	108	9,00	19,80
F	19	1,58	3,48
G	14	1,17	2,57
H	52	4,33	9,53
I	10	0,83	1,83
J	99	8,25	18,15
K	115	9,58	21,08
L	505	42,08	92,58
M	38	3,17	6,97
N	16	1,33	2,93
O	168	14,00	30,80
P	40	3,33	7,33
Q	156	13,00	28,60
R	221	18,42	40,52
Total	2336	194,67	428,27

⁽¹⁾ 1 Recolha mensal por cliente = 18 recolhas por mês

⁽²⁾ Optou-se por apresentar os valores com duas casas decimais, de modo a evitar erros por arredondamento

Total Custos Logísticos			
Descrição dos Custos	Valor Unitário	Total Mês €	Total Ano €
Recolha & Transporte	2,20€/uni	428,27	5 139,20
Serviços Administrativos ⁽³⁾	2,70€/doc	48,60	583,20
Total		476,87	5 722,40

⁽²⁾ Optou-se por apresentar os valores com duas casas decimais, de modo a evitar erros por arredondamento

⁽³⁾ Considerando que cada recolha equivale a um documento

Fonte: Elaboração própria

Apêndice 2 – Apresentação dos custos logísticos sem o sistema *cross-docking**

Descrição dos Custos & Valorizações	Valor Unitário	Quantidade Total	Custos Total €	Valorizações Total €
Custo de tratamento dos resíduos (<i>jerrican</i>)	0,0 €/ton	0,2 ton	0	---
Custo de recolha das embalagens nos clientes	2,20 €/uni	2 336 uni	(-) 5 139	---
Custo de picking	2,43 €/uni	2 336 uni	(-) 5 676	---
Custo de serviços administrativos ⁽¹⁾	2,70 €/doc	216 doc	(-) 583	---
Custo de recepção ⁽²⁾	1,75€/pal	1 735 pal	(-) 3 036	---
Custo de armazenagem ⁽³⁾	0,22 €/pal	1 735 pal	(-) 1 909	---
Valorização dos contentores	15,0 €	1581 uni	---	(+) 23 715
Valorização dos bidões	1,50 €	587 uni	---	(+) 881
Total			(-) 16 344	(+) 24 596

*Extrapolação dos dados para 2013, considerando o volume de embalagens usadas de 2013

¹⁾ Cada recolha equivale a um documento

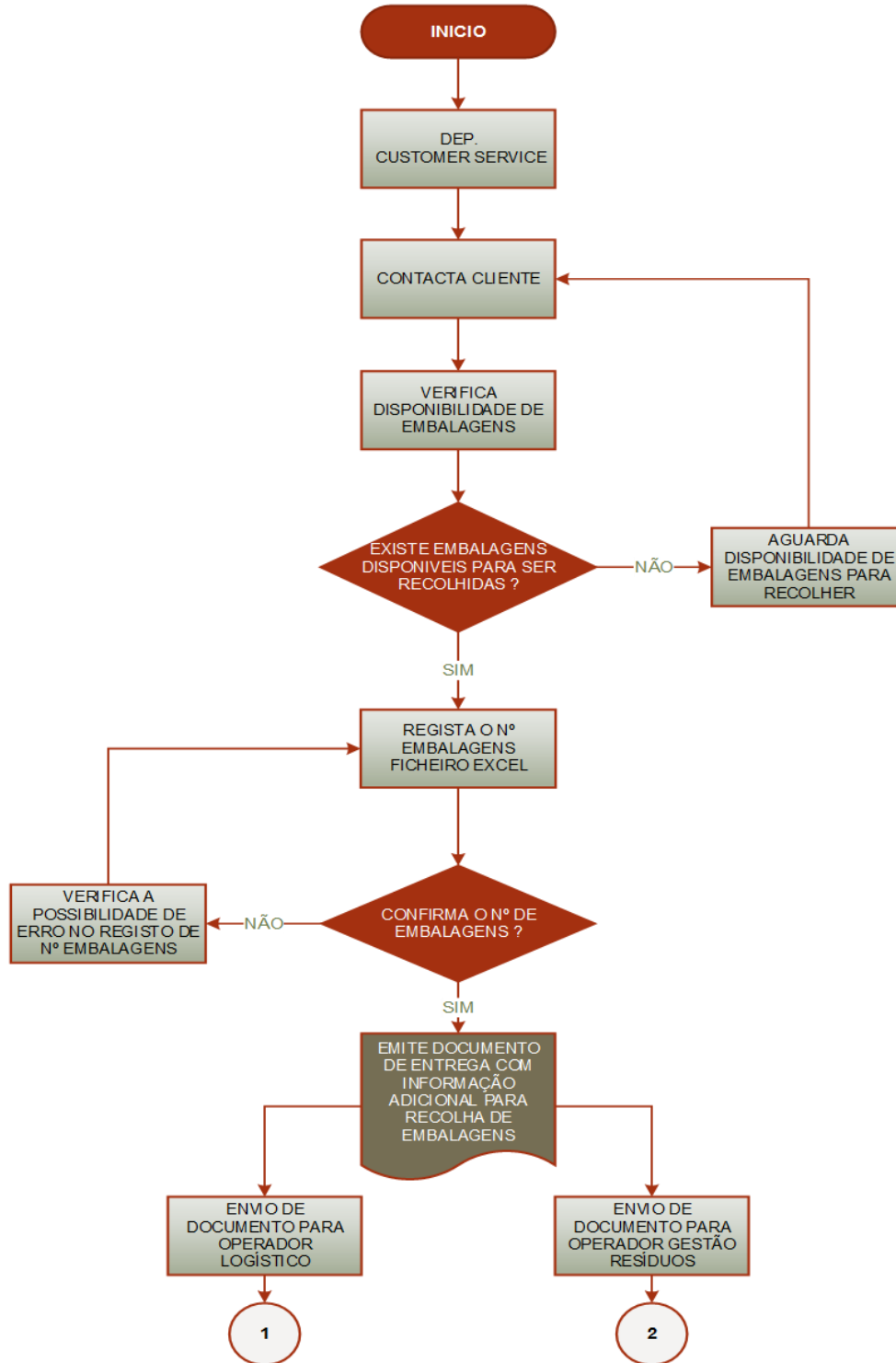
²⁾ Considerando um período máximo de 5 dias de armazenamento

³⁾ Considerando que uma paleta (pal) acondiciona 1 contentor ou 4 bidões ou 24 *jerricans*

Fonte: Elaboração própria

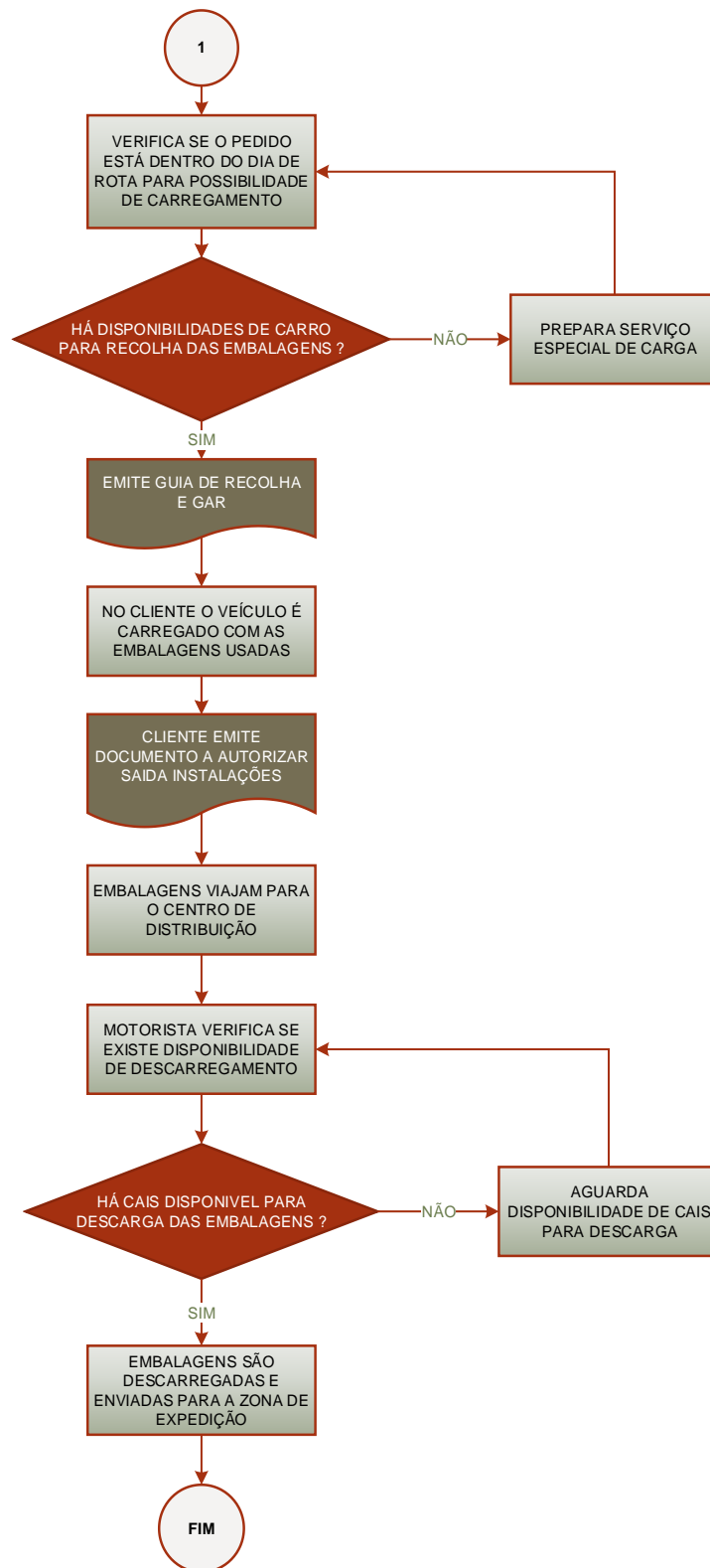
Apêndice 3 – Fluxogramas operacionais de recolha de embalagens usadas

Fluxograma Interno - Logística inversa da empresa Y



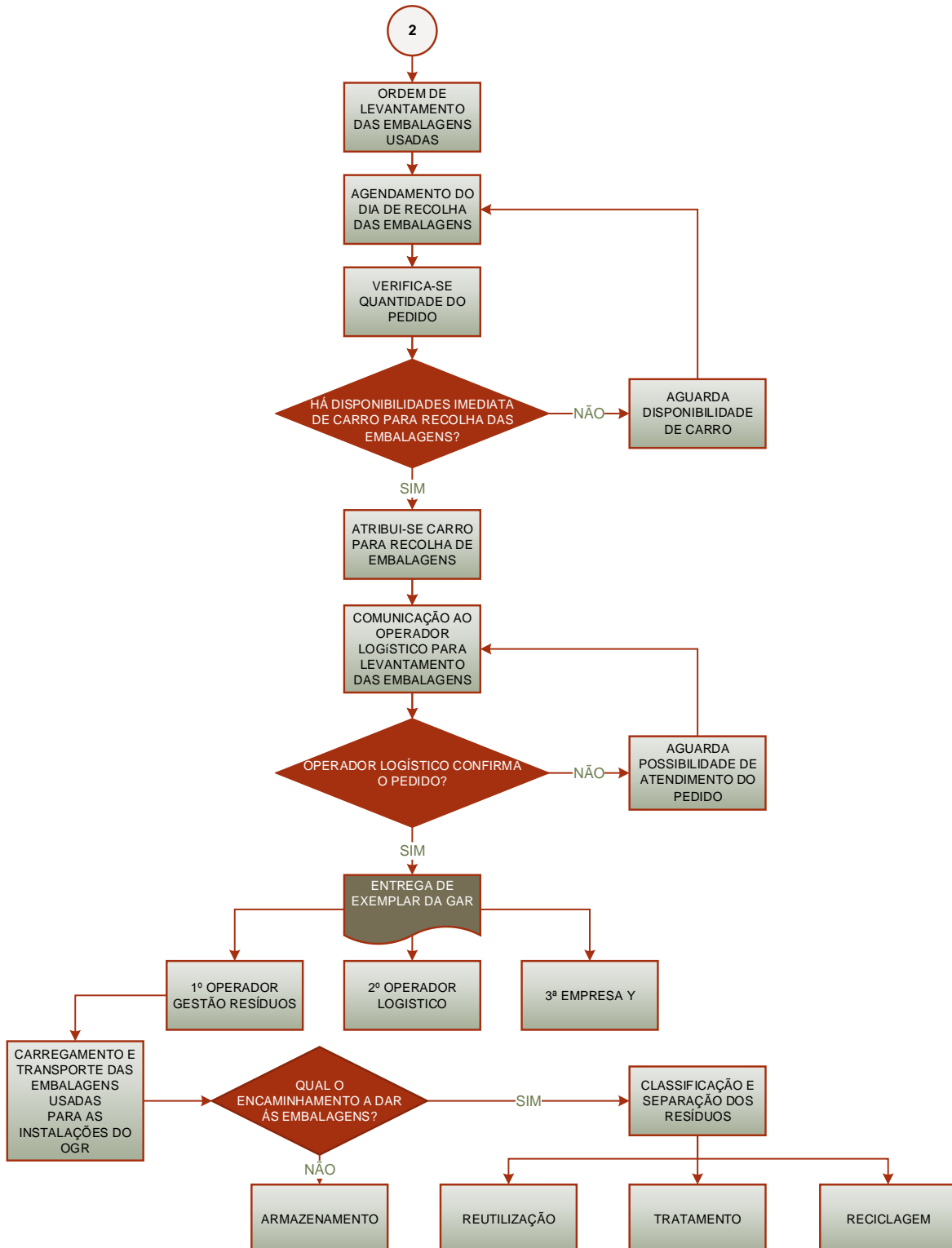
Fonte: Elaboração própria

Fluxograma Externo - Logística inversa do operador logístico



Fonte: Elaboração própria

Fluxograma Externo - Logística inversa do operador de gestão de resíduos



Fonte: Elaboração própria

Apêndice 4 – Modelo de questionário de satisfação

Questionário de Avaliação da Satisfação do Cliente

A Qualidade dos Serviços que prestamos tem sido, desde sempre, uma prioridade para a Empresa Y, tendo presente que é sempre possível e desejável melhorar. Com este breve questionário, pretendemos aferir sobre a qualidade do nosso serviço de retoma de embalagens vazias, de modo a que possamos detectar eventuais oportunidades de melhoria. A sua opinião é importante, pelo que solicitamos o preenchimento do presente questionário, de acordo com a seguinte escala:

⑤ Excelente - ④ Bom - ③ Regular - ② Fraco - ① Muito Fraco - ① Não aplicável

O que pensa, actualmente, sobre o serviço de retoma de embalagens vazias prestado pela Empresa Y em cada uma das seguintes áreas?

Pedido de Recolha	⑤	④	③	②	①	①
• Tempo médio de resposta ao pedido de recolha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Cumprimento da data de recolha solicitada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Aviso atempado na impossibilidade de recolha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Processo de Recolha	⑤	④	③	②	①	①
• Eficiência do serviço de recolha e transporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Cumprimento dos requisitos solicitados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Capacidade técnica dos meios utilizados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ambiente & Sustentabilidade				Sim	Não	Não Sabe
• Na selecção dos seus fornecedores atribui relevância a empresas que possuam um sistema de gestão de retoma de embalagens				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Considera que a Empresa Y atende aos requisitos legais (conformidade com a legislação ambiental aplicável, normas e regulamentos)				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• As boas práticas ambientais implementadas pela Empresa Y contribuem para a melhoria da sua imagem corporativa				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opinião Global	⑤	④	③	②	①	①
• Globalmente, qual o seu grau de satisfação com o serviço prestado pela Empresa Y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se pretender abordar alguma outra questão ou apresentar sugestões que considere importantes para a melhoria da nossa Qualidade de Serviço, utilize o espaço seguinte:						

Assinatura do Cliente:

Data:

OBRIGADO PELO TEMPO QUE NOS DISPENSOU, A SUA OPINIÃO É MUITO IMPORTANTE PARA NÓS

Fonte: Elaboração própria

Apêndice 5 – Distribuição de frequências ao questionário de avaliação da satisfação do cliente

Tabela 5 - Frequência modal de respostas

Indicadores	Escala					
	0 (Não aplicável)	1 (Muito Fraco)	2 (Fraco)	3 (Regular)	4 (Bom)	5 (Excelente)
Pedido de Recolha	0	0	0	3	9	3
Processo de Recolha	0	0	0	8	7	0
Opinião Global	0	0	0	1	4	0

Fonte: Elaboração própria

Anexos

Anexo 1 – Classificação de resíduos

01 – Resíduos da prospecção e exploração de minas e pedreiras, bem como de tratamentos físicos e químicos das matérias extraídas.
02 – Resíduos da agricultura, horticultura, aquacultura, silvicultura, caça e pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares.
03 – Resíduos da transformação de madeira e do fabrico de painéis, mobiliário, pasta para papel, papel e cartão.
04 – Resíduos da indústria do couro e produtos de couro e da indústria têxtil.
05 – Resíduos da refinação de petróleo, da purificação de gás natural e do tratamento pirolítico de carvão.
06 – Resíduos de processos químicos inorgânicos.
07 – Resíduos de processos químicos orgânicos.
08 – Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas, vernizes e esmaltes vítreos), colam, vedantes e tintas de impressão.
09 – Resíduos da indústria fotográfica.
10 – Resíduos de processos térmicos.
11 – Resíduos de tratamentos químicos de superfície e revestimentos de metais e outros materiais; resíduos da hidrometalurgia de metais não ferrosos.
12 – Resíduos da moldagem e do tratamento físico e mecânico de superfície de metais e plásticos.
13 – Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (excepto óleos alimentares, 05, 12 e 19).
14 – Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (excepto 07 e 08).
15 – Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados.
16 – Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista.
17 – Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados). 18 – Resíduos da prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou animais e ou investigação relacionada (excepto resíduos de cozinha e restauração não provenientes directamente da prestação de cuidados de saúde).
19 – Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e água para consumo industrial.
20 – Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente.

Fonte: Adaptado da Portaria n.º209/2004, de 03 de Março – LER “Lista Europeia de Resíduos”

Anexo 2 – Características de perigo atribuíveis aos resíduos

H1 «Explosivos» – substâncias e preparações que possam explodir sob o efeito de uma chama ou que sejam mais sensíveis aos choques e aos atritos que o dinitrobenzeno.
H2 «Combustíveis» – substâncias e preparações que, em contacto com outras substâncias, nomeadamente com substâncias inflamáveis, apresentam uma reacção fortemente exotérmica.
H3-A «Facilmente inflamável» – substâncias e preparações: Em estado líquido, cujo ponto de inflamação seja inferior a 21°C (incluindo os líquidos extremamente inflamáveis); ou que possam aquecer e inflamar-se ao ar, a uma temperatura normal, sem contributo de energia externa; ou Sólidas que possam inflamar-se facilmente por uma breve acção de uma fonte de inflamação e que continuem a arder ou a consumir-se depois de afastada essa fonte; ou gasosas que sejam inflamáveis ao ar a uma pressão normal; ou que em contacto com a água ou o ar húmido desenvolvam gases facilmente inflamáveis em quantidades perigosas.
H3-B «Inflamáveis» – substâncias e preparações líquidas cujo ponto de inflamação seja igual ou superior a 21°C e inferior ou igual a 55°C.
H4 «Irritantes» – substâncias e preparações não corrosivas que por contacto imediato, prolongado ou repetido com a pele ou as mucosas possam provocar uma reacção inflamatória.
H5 «Nocivos» – substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea possam ocasionar efeitos de gravidade limitada.
H6 «Tóxicos» – substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea possam acarretar riscos graves, agudos ou crónicos e inclusivamente a morte (incluindo as substâncias e preparações muito tóxicas).
H7 «Cancerígenos» – substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea possam provocar o cancro ou aumentar a sua frequência.
H8 «Corrosivos» – substâncias e preparações que, em contacto com tecidos vivos, possam exercer uma acção destrutiva sobre estes últimos.
H9 «Infecciosos» – matérias que contenham microrganismos viáveis ou suas toxinas, em relação aos quais se saiba ou haja boas razões para crer que causam doenças no Homem ou noutros organismos vivos.
H10 «Tóxicos para a reprodução» – substâncias e preparações cujas inalação, ingestão ou penetração cutânea possam induzir deformações congénitas não hereditárias ou aumentar a respectiva frequência.
H11 «Mutagénicos» – substâncias e preparações cujas inalação, ingestão ou penetração cutânea possam provocar defeitos genéticos hereditários ou aumentar a respectiva frequência.
H12 – Substâncias e preparações que em contacto com a água, o ar ou um ácido libertem gases tóxicos ou muito tóxicos.
H13 – Substâncias susceptíveis de, após eliminação, darem origem, por qualquer meio, a uma outra substância, por exemplo um produto de lixiviação que possua uma das características atrás enumeradas.
H14 «Ecotóxicos» – substâncias e preparações que apresentem ou possam apresentar riscos imediatos ou diferidos para um ou vários sectores do ambiente.

Fonte: Adaptado da Portaria n.º209/2004, de 03 de Março

Anexo 3 – Operações de eliminação e valorização dos resíduos

D1 – Deposição sobre o solo ou no seu interior (por exemplo, aterro sanitário, etc.).
D2 – Tratamento no solo (por exemplo, biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração nos solos, etc.).
D3 – Injecção em profundidade (por exemplo, injecção de resíduos por bombagem em poços, cúpulas salinas ou depósitos naturais, etc.).
D4 – Lagunagem (por exemplo, descarga de resíduos líquidos ou de lamas de depuração em poços, lagos naturais ou artificiais, etc.)
D5 – Depósitos subterrâneos especialmente concebidos (por exemplo, deposição em alinhamentos de células que são seladas e isoladas umas das outras e do ambiente, etc.).
D6 – Descarga para massas de águas, com excepção dos mares e dos oceanos.
D7 – Descarga para os mares e ou oceanos, incluindo inserção nos fundos marinhos.
D8 – Tratamento biológico não especificado em qualquer outra parte do presente Anexo que produz compostos ou misturas finais que são rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12.
D9 – Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente Anexo que produz compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.).
D10 – Incineração em terra.
D11 – Incineração no mar.
D12 – Armazenagem permanente (por exemplo, armazenagem de contentores numa mina, etc.).
D13 – Mistura anterior à execução de uma das operações enumeradas de D1 a D12.
D14 – Reembalagem anterior a uma das operações enumeradas de D1 a D13.
D15 – Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).
R1 – Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia.
R2 – Recuperação/regeneração de solventes.
R3 – Reciclagem/recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes (incluindo as operações de compostagem e outras transformações biológicas).
R4 – Reciclagem/recuperação de metais e de ligas.
R5 – Reciclagem/recuperação de outras matérias inorgânicas.
R6 – Regeneração de ácidos ou de bases.
R7 – Recuperação de produtos utilizados na luta contra a poluição.
R8 – Recuperação de componentes de catalisadores.
R9 – Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos.
R10 – Tratamento no solo em benefício da agricultura ou para melhorar o ambiente.
R11 – Utilização de resíduos obtidos em virtude das operações enumeradas de R1 a R10.
R12 – Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11.
R13 – Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).

Fonte: Adaptado da Portaria n.º209/2004, de 03 de Março

Anexo 4 – Plano de rotas de distribuição

CONCELHO	Distrito	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
Cliente A	SETÚBAL	X	X	X	X	X
Cliente B	CASTELO BRANCO			X		X
Cliente C	SANTARÉM NORTE			X		X
Cliente D	COIMBRA LITORAL		X			X
Cliente E	CASTELO BRANCO			X		X
Cliente F	LEIRIA INTERIOR	X			X	
Cliente G	VIANA DO CASTELO	X		X		
Cliente H	LOURES-ODIVELAS	X	X	X	X	X
Cliente I	VISEU		X		X	
Cliente J	AVEIRO SUL	X		X		
Cliente K	SETÚBAL	X	X	X	X	X
Cliente L	SANTARÉM NORTE			X		X
Cliente M	COIMBRA INTERIOR	X		X		
Cliente N	SANTARÉM NORTE			X		X
Cliente O	COIMBRA LITORAL		X			X
Cliente P	LOURES-ODIVELAS	X	X	X	X	X
Cliente Q	COIMBRA LITORAL		X			X
Cliente R	VISEU		X		X	

Fonte: Operador logístico

Anexo 5 – Ficha técnica do contentor

Especificación de Producto



PSS No.:	W311100059	Fecha de revisión:	27-03-2012																
Artículo:	MRI® SM6 UN, palet de madera, boca de llenado DN150 (CCS160x7), válvula soldada de vaciado DN50, tapa: negra con junta de EPDM con desgasificación, jta. de la válvula: ETFE																		
Nº de plano:	M-4393.10																		
<table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>[mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>altura 'A' ± 6</td> <td>1175</td> </tr> <tr> <td>ancho 'B' ± 6</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>largo 'C' ± 6</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>altura del palet 'D' ±</td> <td>139</td> </tr> <tr> <td>entrada palet E ±</td> <td>790</td> </tr> <tr> <td>altura ent. Palet F ±</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Boca de llenado – CCS 160 x 7</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;"> * pueden asimilarse otros líquidos ** tener precaución acerca de la resistencia del material de la junta en función del líquido. otras juntas disponibles. *** puede cubrir otros líquidos, distintos a los ensayados **** existen materias primas alternativas, de acuerdo con la homologación </p>	Dimensiones	[mm]	altura 'A' ± 6	1175	ancho 'B' ± 6	1000	largo 'C' ± 6	1200	altura del palet 'D' ±	139	entrada palet E ±	790	altura ent. Palet F ±	95	Boca de llenado – CCS 160 x 7		IBC		
	Dimensiones	[mm]																	
	altura 'A' ± 6	1175																	
	ancho 'B' ± 6	1000																	
	largo 'C' ± 6	1200																	
	altura del palet 'D' ±	139																	
	entrada palet E ±	790																	
	altura ent. Palet F ±	95																	
	Boca de llenado – CCS 160 x 7																		
	Diseño:	Jaula metálica con cuerpo interior de PE-HD y palet de madera																	
	capacidad / capacidad a rebose [l]	1000	1050																
	Tara [kg]	63																	
	Altura máxima de apilado (a 25 °C) / a una densidad relativa [g/cm³]:	3 contenedores / 1.3	2 contenedores / 1.9																
	Certificación UN líquidos patrones: **	Densidad relativa [g/cm³]																	
		PG I	PG II	PG III															
agua: **	--	1.90	1.90																
ácido acético: **	--	1.60	1.60																
solución tensoactiva: **	--	1.60	1.60																
acetato de n-butilo: **	--	1.60	1.60																
mezcla de hidrocarburos: **	--	1.60	1.60																
ácido nítrico 55%: **	--	1.50	1.50																
homologación: ***	31HA1/Y/./D/BAM 11027-MRI/4070/2026/ /1054 I / / /100kPa																		
Cuerpo interior																			
material	polietileno HD-PE estabilizado UV																		
tipo de material / color:	****	natural																	
fabricación:	extrusión soplado																		
peso del cuerpo interior [kg]:	15.5																		
espesor mínimo [mm]:	1.4																		
tipo de cuello/paso [mm]:	CCS 160	7																	
diámetro interior de boca [mm]:	145																		
Tapa roscada																			
	tapa	junta	tapón	t-junta															
material: **	PE-HD	EPDM	--	--															
peso [g]:	210	35	--	--															
sistema de desgasificación:	válvula D17																		
Válvula de vaciado																			
tipo:	válvula de mariposa soldada																		
material:	PE-HD																		
material de la junta: **	ETFE / PE																		
diámetro interior [mm]:	48																		
tipo rosca salida / paso:	--	--																	
Palet																			
material:	madera																		
fabricación:	clavado																		
tipo:	runner pallet																		
Jaula																			
material:	acero galvanizado																		
fabricación:	jaula de tubo soldada																		
Otros componentes:	cantoneras de protección, salida válvula con disco de aluminio, vertedero, etiqueta recogida, 2 placas: delantera 400x500, trasera 400x500																		

Los datos que figuran en esta hoja se refieren al estado del producto en la fecha de revisión. Dichos datos pueden sufrir cambios sin previo aviso.

TRANSFORMACION DE MATERIAS PLASTICAS Carretera de La Selva a Vilallonga Km. 1 – La Selva del Camp (TARRAGONA) - Tel. (93) 478 76 00 - Fax (93) 478 72 96 – email: info@mauser-reyde.com

Fonte: Mauser Reyde

Anexo 6 – Ficha técnica do bidão

Especificación de Producto Soplado
Blow Moulding TDS

Código / Item:	S323709312	Fecha de Revisión/ Date:	17-12-2012		
Artículo / Article description:	220 L-RING 1A 2" + 2" 8,500 AZUL				
Modelo / Type Designation:					
Material / Raw Material:	HDPE				
Tipo de material¹, color² Type of material¹, colour²:	* ¹ PE APM 5261-Z HI			² AZUL/BLUE PE-31996	
Tara [kg] / Tare Weight	8,5 ± 0,1				
Altura máx. de apilado (a 25 °C) / densidad rel. [g/cm³] Stacking Height (up to 25 °C)/ rel. Density of [g/cm³]:	3 Unidades / 1,2 3 Units high / 1,2		2 Unidades / 1,8 2 Units high / 1,8		
Capacidad a rebose / Brimful Capacity [L]:	220				
Espesor mínimo / Min. Wallthickness [mm]:	2,6				
Tipo de cuello / Top opening thread type [mm]:	BCS 56x4				
Diam. Interior de boca / Inner opening diam. [mm]:	-				
Diam. Exterior rosca / Thread crest [mm]:	57,5 ± 0,5				
Diam. Interior rosca / Thread root [mm]:	52,5 ± 0,5				
Altura cuello / Neck height [mm]:	-				
Homologación / UN Approval	1H1/Y1,8/200/XX E/B- 334/AA3				
Aptitud alimentaria / Food Approval	Si /Yes <input checked="" type="checkbox"/>		No/No <input type="checkbox"/>		
Palet / Pallet					
Material / Material:	MADERA / Wood				
Tipo / Type:	PALETS 1200x1000x125 mm 5 Tablas Recup. / Pallets 1200x1000x125 mm 5 Recov. Planks				
Tapón-Tapa/ Caps & Lids (Opcional/Optional <input type="checkbox"/> Incluido/Included <input checked="" type="checkbox"/>)					
	Tapa / Lid	Junta / L-Gasket**	Tapón / Bung	t-Junta / b-Gasket**	Par de apriete / Torque [N x m]
Modelo / Model:			2" BCS56x4 2" BCS56x4	Cordón / Cord Cordón / Cord	18
Material / Material:			PE	PE PE	
Peso / Weight [g]:					
Sist. de Desgasificación / Gasing device:	-				
Observaciones / Comments					
<p>* Existen materias primas y colorantes alternativos, de acuerdo con la homologación. * Alternative raw material and masterbatch types according to approval. ** Tener precaución acerca de la resistencia del material de la junta en función del líquido. Otras juntas disponibles. ** Be aware of resistance of used gasket material against filling goods. Other gasket materials are available.</p>					

Los datos que figuran en esta hoja se refieren al estado del producto en la fecha de revisión. Dichos datos pueden sufrir cambios sin previo aviso.
The facts given in this datasheet refer to the product status on the date of revision. Changes might occur on our own decision without additional customer information.

TRANSFORMACIÓN DE MATERIAS PLÁSTICAS – FÁBRICA DE ENVASES METÁLICOS Pol. Ind. Mas Mataró - c/ de l'Om, 15. Apartado 34 - Tel. (93) 478 76 00 - Fax (93) 478 72 96 - 08820 El Prat de Llobregat (BARCELONA)

Fonte: Mauser Reyde



Especificación de Producto Soplado
Blow Moulding TDS

Código / Item:	S323709312	Fecha de Revisión/ Date:	17-12-2012								
Artículo / Article description:	220 L-RING 1A 2"+ 2" 8,500 AZUL										
Dimensiones / Dimensions											
Cotas / Heights		Plano / Plan									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="background-color: black; color: white;">Dimensiones</th> <th style="background-color: black; color: white;">(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura / Height A</td> <td>940 ±5</td> </tr> <tr> <td>Ancho / Width B</td> <td>ø581 ±5</td> </tr> <tr> <td>Ancho / Width C</td> <td>ø550 ±4</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones	(mm)	Altura / Height A	940 ±5	Ancho / Width B	ø581 ±5	Ancho / Width C	ø550 ±4		
Dimensiones	(mm)										
Altura / Height A	940 ±5										
Ancho / Width B	ø581 ±5										
Ancho / Width C	ø550 ±4										
Especificaciones de embalaje/ Packing Specification											
<p>En 2 alturas con 4(2+2) envases por altura. 2 x 4= 8 Ud/Palet 5 Tablas Recuperables En palets de 1,2 x 1 x 0,125 m. Con cobertura anti-lluvia. Con estirable.</p> <p><i>2 Layers with 4(2+2) drums per layer 2x4= 8 Drums/Pallet 5 recover planks On pallets of 1,2 x 1 x 0,125 m. With rainproof coverage. With film wrapped.</i></p>											

Los datos que figuran en esta hoja se refieren al estado del producto en la fecha de revisión. Dichos datos pueden sufrir cambios sin previo aviso.
 The facts given in this datasheet refer to the product status on the date of revision. Changes might occur on our own decision without additional customer information.

TRANSFORMACIÓN DE MATERIAS PLÁSTICAS - FÁBRICA DE ENVASES METÁLICOS Pol. Ind. Mas Mateu - C/ de l'Orn, 15. Apartado 34 - Tel. (93) 478 76 00 - Fax (93) 478 72 96 - 08820 El Prat de Llobregat (BARCELONA)

Fonte: Mauser Reyde

Anexo 7 – Ficha técnica do jerrican

CLIENTE		INFORMACIÓN GENERAL		CÓDIGO:
DESCRIPCIÓN	JR 25 plus	JR 25 LT PLUS ESTANDAR	C4001	C4001




HOMOLOGACIÓN:	UN 3H1/X1.6/250/AA/E/3-1285,
GRUPO DE EMBALAJES:	
I, densidad máxima de la materia a transportar	1,6 Kg/l.
II, densidad máxima de la materia a transportar	1,6 Kg/l.
III, densidad máxima de la materia a transportar	1,6 Kg/l.

H = 455 mm	
CAPACIDAD TOTAL	TARA ± 6%
~ 27,2 l	1,200 Kg

AUTORIZADO PARA EL TRANSPORTE:	R.I.D., A.D.R., I.M.D.G, O.A.C.I
NOTA:	

CONSTRUCCIÓN DEL ENVASE	
MATERIAL:	POLIETILENO ALTA DENSIDAD - ALTO PESO MOLECULAR (PEAD-APM)
CIERRES:	Apertura para tapón Ø 60 mm (DIN 61. EN 12713 CCS80x6)
ACCESORIOS:	Tapón roscado. Material: Polietileno Alta Densidad (PEAD)
NOTA:	

COLOR - DECORACIÓN	
COLOR EXTERIOR:	Según requisitos cliente

EMBALAJES			
PALETIZACIÓN:	SI	DIMENSIONES PALET:	1000 mm x 1200 mm
Nº ENVASES POR PALET:	80	Nº DE ALTURAS:	5
NOTA:			

REVISADO Y APROBADO POR:	Dpto. de Calidad
FECHA: 17/10/2002	Pág. 1 de 1 EDICIÓN:0

Fonte: Mauser Reyde

