



INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE



LOGÍSTICA VERDE E A RESPONSABILIDADE SOCIAL DAS EMPRESAS

Sílvia Ribeiro Mateus

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico do Porto para a obtenção do

Grau de Mestre em Logística

Orientador: Professor Doutor Jesús Garcia Arca

Coorientador: Professor Doutor Luís Manuel Cerqueira Barreto

Porto, 07 de outubro de 2016



INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE



LOGISTICA VERDE E A RESPONSABILIDADE SOCIAL DAS EMPRESAS

Sílvia Ribeiro Mateus

Orientador: Professor Doutor Jesús Garcia Arca

Coorientador: Professor Doutor Luís Manuel Cerqueira Barreto

Porto, 07 de outubro de 2016

Resumo

Este trabalho tem como objetivo caracterizar a Logística Verde e a Responsabilidade Social das Empresas. Serão, ao longo do mesmo, apresentados alguns dos métodos desenvolvidos e usados em certas organizações para debelar o impacto das suas atividades no meio ambiente, destacando-se algumas estratégias utilizadas nas embalagens e nos transportes.

Apesar do meio ambiente ser uma responsabilidade relativa ao ser humano, a preocupação com o impacto que as indústrias e os bens produzidos têm sobre o ambiente, a escassez dos recursos naturais e a sua limitada capacidade de autorregeneração surgiu apenas após a Conferência de Estocolmo em junho de 1972. Esta inquietação deu origem ao estabelecimento de leis e normas que apesar de positivas, são insuficientes e nem sempre são aplicadas e cumpridas pelas empresas.

Todos os processos levados a cabo pelas organizações, desde a compra de matérias-primas até à entrega do produto final ao cliente, são conhecidos como Cadeia de Abastecimento. A ferramenta usada para a gestão dos fluxos de informação e de materiais através da Cadeia de Abastecimento é conhecida como logística. Sendo esta a atividade que abrange todas as áreas das organizações, a procura da resolução do problema ambiental, deveria ser efetuada desde a perspetiva da logística, usando-a como ferramenta em prol do meio ambiente. Este conceito conhecido como Logística Verde está muitas vezes erroneamente associado com custos adicionais, pelo que se torna necessária uma mudança na mentalidade dos gestores, no sentido de compreenderem que mediante a implementação de conceitos ambientais no desempenho das atividades das organizações (revisão dos processos, melhor eficiência dos sistemas e das atividades existentes) e mediante mudanças, tais como, o uso de combustíveis alternativos, a otimização das rotas, a reciclagem, a reutilização, a minimização das embalagens ou o uso de embalagens alternativas, obterão vantagens competitivas e benefícios não só ambientais, mas a médio e longo prazo, económicos e sociais.

Ao longo deste trabalho apresenta-se uma análise do marco teórico, das definições e conceitos do tema da tese em apreço, com o fim de conseguir uma boa compreensão da mesma por parte do leitor. Foi recolhida informação junto de três empresas pertencentes a diferentes setores de atividade e efetuada uma análise do impacto que as suas atividades têm sobre o meio ambiente, destacando-se o impacto das embalagens e transportes. Foi também efetuada uma análise acerca das medidas que estas organizações têm tomado para tornar-se mais sustentáveis, sendo no final apresentadas conclusões, considerações e algumas recomendações.

Palavras-chave: Logística verde, Sustentabilidade, Embalagens, Responsabilidade Social.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo principal el desarrollo de la Logística Verde y la Responsabilidad Social de las empresas. A lo largo del mismo serán presentados algunos de los métodos desenvueltos y usados en algunas organizaciones para luchar contra el impacto que sus actividades tienen sobre el medio ambiente, dando una especial atención a las estrategias utilizadas con los envases y los transportes.

A pesar del medio ambiente ser una responsabilidad relativa al ser humano, solo fue después de la Conferencia de Estocolmo en junio de 1972, que surgió la preocupación con el impacto que las industrias y los bienes que estas producen tiene sobre el medio ambiente, sobre la escasez de los recursos naturales y sobre su limitada capacidad de auto regeneración. Esta inquietud ha dado origen al establecimiento de leyes y normas que, a pesar de positivas, son insuficientes y que no siempre están siendo aplicadas y cumplidas por las organizaciones.

Todos los procesos llevados a cabo por las empresas, desde la compra de materias-primas hasta la entrega del producto final al cliente, son conocidos como Cadena de Suministro y la herramienta usada para la gestión de los flujos de información y materiales, mediante la supra mencionada Cadena, es conocida como Logística. Siendo esta la actividad que incluye todas las áreas de las organizaciones, la búsqueda de la resolución del problema ambiental debe hacerse desde el punto de vista de la logística, utilizándola como una herramienta en favor del medio ambiente.

Este concepto conocido como Logística Verde está muy a menudo erróneamente asociado con costes adicionales, haciéndose necesario un cambio de mentalidad de los gestores, con el objetivo de hacerles comprender que mediante la aplicación de conceptos ambientales en el desempeño de las actividades de sus organizaciones (revisión de los procesos, una mejor eficiencia de los sistemas y actividades), y mediante cambios tales como el uso de combustibles alternativos, la optimización de rutas, el reciclado, la reutilización, la reducción al mínimo de los envases o el uso de envases alternativos, obtendrán ventajas competitivas y beneficios no sólo ambientales, sino a medio y largo plazo, económicos y sociales .

Con el fin de lograr una buena comprensión del tema de la tesis en aprecio, se realizó un análisis del marco teórico, de las definiciones y de los conceptos relacionados con el mismo. Se recopiló información sobre tres empresas de distintos sectores de actividades, haciéndose un análisis sobre el impacto de sus actividades sobre el medio ambiente con especial hincapié en los envases y transportes y sobre las medidas que estas organizaciones tienen adoptado para ser más sostenibles. Al final de este capítulo se presentan conclusiones, consideraciones y algunas recomendaciones.

Palabras clave: Logística Verde, Sostenibilidad, Embalaje, Responsabilidad Social

Abstract

The purpose of this work is to explain the notions of Green Logistics and the Social Responsibilities of the companies. Methods developed and used in some organizations to minimise the impact of their activities on the environment will be presented, highlighting some strategies used in packaging and transport.

Although the environment is a responsibility related to the human being, the concern about the impact that the industries and the goods produced have on the environment, the scarcity of natural resources and their limited capacity of self-regeneration only emerged after the Stockholm Conference in June 1972. This concern led to the establishment of laws and regulations that although positive, are insufficient and are not always implemented and enforced by the companies.

All processes carried out by companies from the purchase of raw materials to final product delivery to the customer, are known as the Supply Chain. The tool used for the management of information and material flow through the supply chain is known as Logistics. Since this is the activity that covers all the organization areas, the search for the resolution of the environmental problem should be done from the standpoint of logistics, using it as a tool in favour of the environment. This concept known as Green Logistics is often wrongly associated with additional costs. It is necessary to change the mind-set of managers, so they can understand that by implementing environmental concepts in the organizations activities performance (review of processes, better efficiency of the existing systems and activities) and by applying exchange rates as the use of alternative fuels, route optimization, recycling, reuse, minimization of packaging or the use of alternative packaging, they will obtain competitive advantages and benefits which are not only environmental, but in the medium and long term, economic and social.

In this work, an analysis of the theoretical framework was made so that the definitions and concepts of the theme of the thesis would allow a good understanding of it by the reader. Information was collected about three companies belonging to different sectors of activity. An analysis of the impact their activities have on the environment was made, highlighting the impact of packaging and transport. An analysis of the measures that these organizations have taken to become more sustainable was also performed, and at the end, conclusions and recommendations were presented.

Keywords: Green Logistics, Sustainability Packaging, Social Responsibility.

Agradecimentos

Este espaço está dedicado a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta tese.

Ao Doutor Jesus Garcia Arca, orientador deste trabalho, pelos conselhos e diretrizes em especial na escolha do tema.

Ao Doutor Luís Manuel Barreto, coorientador deste trabalho, pelas sugestões, recomendações, disponibilidade e interesse pela evolução do trabalho.

No âmbito da elaboração dos casos práticos agradeço às pessoas que disponibilizaram o seu tempo e a paciência que tiveram para darem, com muita amabilidade, resposta as inúmeras questões e dúvidas colocadas.

Aos meus companheiros de mestrado Nuno, Marco e Pedro pela amizade, companheirismo e ajuda.

Ao Senhor Adelino Marques, sócio da empresa onde trabalho, pelas facilidades dadas nos momentos necessários.

Um profundo agradecimento a minha querida amiga Odete Pinho, por todas as sugestões, pelo apoio e pela fundamental e incansável ajuda prestada em todas as etapas deste trabalho.

O meu mais sentido agradecimento aos meus pais pelo imprescindível suporte, compreensão e carinho e em especial à minha Mãe, pela amizade, pela perene presença e pelo incondicional apoio.

Finalmente agradeço às pessoas que nunca acreditaram na conclusão desta tese. Contrariar a vossa falta de fé nas minhas capacidades inspirou-me e encorajou-me nos momentos em que a palavra desistir era recorrente.

ÍNDICE

PRIMEIRA PARTE	1
CAPÍTULO I - Introdução	2
1. Enquadramento do Tema.....	2
2. Definição dos Objetivos.....	4
3. Metodologia de Investigação.....	5
4. Estrutura da Tese	6
CAPÍTULO II - Logística Verde e Responsabilidade Social das Empresas.....	7
1. Introdução e conceito de logística.....	7
2. Logística Verde.....	8
3. Logística Inversa	9
CAPÍTULO III - Legislação e Indicadores Ambientais	13
1. Legislação	13
1.1. Gestão de Embalagens (Legislação Nacional)	13
1.2. Gestão de Embalagens (Legislação Comunitária).....	14
1.3. Regulação de Emissões de Gases com Efeito Estufa (GEE).....	14
1.4. Lei de Bases do Ambiente	14
Legislação AIA (Avaliação Impactos Ambientais).....	14
2. Key Performance Indicator (KPIs Ambientais).....	15
CAPÍTULO IV - A Cadeia Logística.....	20
1. Introdução.....	20
2. A Cadeia de Valor	20
3. Cadeia de Abastecimentos e Sustentabilidade.....	21
4. Componentes da logística	22
4.1. As atividades primárias	23
4.1.1. O processamento de pedidos	23
4.1.2. Stock e Gestão de stock.....	23
4.1.3. Os Transportes.....	26
4.2. As atividades secundárias.....	27
4.2.1. O armazenamento.....	27
4.2.2. Manuseamento de materiais	31
4.2.3. Embalagem de proteção	31
4.2.4. Processamento de pedidos.....	31
4.2.5. Procura, Seleção e Homologação de Fornecedores (boas praticas)	31
4.2.6. Planeamento e Controlo da Produção	36
4.2.7. Manutenção de Informações.....	37

5. Gestão de Importação/Exportação.....	37
6. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICS)	38
7. Canais de Distribuição	40
CAPÍTULO V - Os Transportes	44
1. Introdução.....	44
2. Transportes e contaminação atmosférica	44
3. Como reduzir as emissões de gases poluentes	45
4. Formas de rentabilizar os transportes.....	46
5. Os operadores logísticos.....	46
CAPÍTULO VI - As Embalagens.....	50
1. Introdução.....	50
2. Tipos de Embalagem.....	50
3. Principais Características dos Materiais de Embalagem.....	51
3.1. O Problema da Embalagem	55
3.2. Reciclagem e Reutilização da embalagem	56
3.3. Práticas sustentáveis no consumo de embalagens.....	58
3.4. Soluções alternativas de embalagens	60
3.4.1. Tendências e formas de embalagem	60
3.4.2. Materiais elaborados com matérias-primas biológicas	60
SEGUNDA PARTE.....	64
CAPÍTULO VII - Investigação e Estudo de caso.....	65
1. Definição da Amostra	65
2. Apresentação do Estudo de Caso I.....	67
2.1 Conclusão do Estudo de Caso I.....	69
3. Apresentação do Estudo de Caso II.....	72
3.1. Conclusão do Estudo de Caso II.....	75
4. Apresentação do Estudo de Caso III.....	78
4.1. Conclusão do Estudo de Caso III.....	83
5. Considerações Finais	86
Anexo	90
Bibliografia.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Logística direta e inversa (Fonte: Adaptado de (Beamon, 1999))</i>	10
<i>Figura 2: Tipo de embalagens de cartão</i>	52
<i>Figura 2a: Embalagem display</i>	52
<i>Figura 2b: Embalagem blister</i>	52
<i>Figura 2c: Embalagem skin</i>	52
<i>Figura 3:: Paloxe</i>	53
<i>Figura 4: Composição da embalagem Tetrabrik (Embalagem Sustentável, 2011)</i>	54
<i>Figura 5: Embalagem 100% biológicas da Tetra Pak (Cultura Ambiental nas Escolas, 2015) e (ABRE - Associação Brasileira de Embalagem, 2016)</i>	61
<i>Figura 6: Embalagem para ovos produzida a base de feno (Dantas , s.d.)</i>	61
<i>Figura 7: Embalagens anatômicas para o acondicionamento de morangos (Sibalde, 2016)</i>	62
<i>Figura 8: Bandeja anatômicas para o acondicionamento de fruta (Bastos, 2016)</i>	63
<i>Figura 8a: Bandeja para o acondicionamento da fruta</i>	63
<i>Figura 8b: Bandeja para o acondicionamento da fruta desmontadas</i>	63
<i>Figura 9: Estantes Drive in (Conhecimentos da Armazenagem, 2012)</i>	82

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1: Caracterização da Amostra por Setor de Atividade</i>	65
<i>Tabela 2: Caracterização da amostra por Tipo de Empresa</i>	65
<i>Tabela 3: Empresas nacionais e empresas internacionais</i>	66
<i>Tabela 4: Dimensão das empresas (número de trabalhadores)</i>	66
<i>Tabela 5: Custos de consumo das lâmpadas fluorescente, das lâmpadas LED e economia observada</i>	69

LISTA DE ACRÓNIMOS

3PL: Third Party Logistics

4PL: Four--Party logistics

CO: Monóxido de carbono

CO₂: Dióxido de Carbono

CRM: Customer Relationship Management

EDI: Electronic Data Interchange

EMAS: Sistema Comunitário de Eco gestão e Auditoria

GEE: Gases com Efeito Estufa

GOTS: Global Organic Textil Standard

HC: Hidrocarbonetos

JIT: Just-in-Time

KPIs: Key Performance Indicator ou Indicadores-Chave de Desempenho

MRP: Manufacturing Resources Planning

MRP: Material Requirement Planning

NOx: Óxido de azoto

PDCA: Plan, Do, Check, Act

RFID: Radio Frequency Identification

SO₂: Dióxido de enxofre

TICS: Tecnologias de Informação e Comunicação

TMS: Transportation Management System

WMS: Warehouse Management System

WWF: *World Wide Fund for Nature*

PRIMEIRA PARTE

1. Enquadramento do Tema

Observamos que a par com a evolução da humanidade também estão as mudanças da natureza. Para garantir a sua sobrevivência e o seu bem-estar, o homem tem vindo, desde os primórdios, a alterar e adaptar o meio ambiente no qual está inserido utilizando os recursos da terra e procedendo à evacuação dos resíduos. Trata-se de algo que, em tempos remotos, não representava qualquer problema, já que a população existente era exígua e a quantidade de terreno disponível para a assimilação dos resíduos muito grande.

No século XVIII, no intuito de promover o crescimento económico e desta forma promover uma melhor qualidade de vida a população, surgiu em Inglaterra a Revolução Industrial. Este facto trouxe, sem dúvida, alguns benefícios sociais. Porém, os meios utilizados para os alcançar apresentaram consequências nefastas para o ambiente (Pereira, 2009).

A ciência e a tecnologia desenvolveram-se muito rapidamente a partir do início do século XX e a intensificação da atividade industrial multiplicou as técnicas de produção tornando-as cada vez mais numerosas e sofisticadas ocupando espaço e comprometendo cada vez mais o meio ambiente (Bernardes, 2003).

Para acompanhar a evolução tecnológica, e devido às pressões económicas que sobre elas incidem, as empresas têm sido obrigadas a reformular as suas estratégias de procura de matérias-primas, produção e distribuição dos seus produtos, no sentido de alcançar uma maior competitividade, melhores desempenhos e lucros mais elevados. Nesse sentido, têm vindo a explorar, muitas vezes de forma descontrolada e egocêntrica, os recursos naturais. Esta forma de exploração tem, na maior parte das vezes, um impacto negativo sobre o ambiente, de difícil recuperação ou por vezes irreversível. (Dias, 2006) afirma que na segunda metade do Séc. XX, foram utilizados mais recursos naturais na produção de bens que em toda a história anterior da humanidade.

O crescimento económico e as novas tecnologias industriais, focadas em proporcionar bem-estar, o desmedido consumismo, a industrialização e globalização do mundo, estão a pôr em risco o futuro da humanidade. Segundo o relatório do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC - Intergovernmental Panel of Climate Change, 2007) divulgado recentemente, as alterações climáticas são "inequívocas". Desde 1950 a atmosfera aqueceu, a quantidade de gelo diminuiu, o nível do mar subiu e a concentração de dióxido de carbono aumentou.

A gravidade do problema fez surgir nas últimas décadas movimentos de consciencialização e resistência, que têm dado origem a organismos e normas cujos objetivos são a adoção de medidas drásticas na prevenção dos problemas ambientais e na redução/sustentabilidade do consumo dos recursos naturais. Segundo o Relatório Planeta Vivo 2002, elaborado pelo *World Wide Fund for Nature* (WWF) (WWF Global, 2002), a humanidade está a utilizar 20% de recursos naturais a mais em relação ao que o planeta é capaz de repor. (Castells, 1999) assinala que a maioria dos problemas ambientais mais elementares perduram, uma vez que o seu tratamento requer mudanças nos meios de produção industriais e de consumo, assim como na nossa

organização social e nas nossas vidas pessoais.

Neste âmbito e no intuito de cumprirem com as suas responsabilidades económicas, sociais e ambientais e de acordo com a cada vez mais estrita legislação vigente, os grandes grupos económicos têm vindo a criar cadeias logísticas nas quais as atividades são coordenadas segundo uma *Gestão Sustentável*.

Para (Fernandes, 2008) na estruturação da Cadeia de Valor, as empresas devem definir três focos de atuação:

1. *Redução do consumo de recursos* – minimizando o uso de energia, de matérias-primas, água e terra, aumentando a reciclagem, durabilidade dos bens e controlando o ciclo de vida dos materiais e produtos fabricados, desde a extração de matérias-primas até à deposição do produto como resíduo;

2. *Redução do impacto sobre a Natureza* – diminuindo as emissões atmosféricas que geram poluição e mudanças climáticas (aquecimento do planeta), assim como as descargas de água, de resíduos e de substâncias tóxicas, promovendo o uso de energia procedentes de fontes renováveis;

3. *Aumento do valor dos produtos e serviços* – fornecendo benefícios aos clientes, ampliando a funcionalidade e a flexibilidade dos produtos e oferecendo serviços de *upgrade*, de troca e de manutenção.

É neste contexto que surge o conceito de **Logística Verde** (Wu & Dunn, 1994), cujo principal objetivo consiste na *gestão da escassez dos recursos naturais*.

Segundo (Rogers & Tibben-Lembke, 2001), a Logística Verde ou Ecológica refere-se à “compreensão e minimização do impacto ecológico da logística”. Podemos assim dizer que a logística verde engloba qualquer ação tomada pelas organizações no âmbito das suas funções logísticas com o fim de reduzir o impacto no meio ambiente.

As atividades da logística verde implicam a redução do uso de materiais, a redução do consumo de energia nas atividades logísticas, a certificação ISO 14001¹ e a mensuração do impacto ambiental de algumas modalidades de transportes (Leite, 2009).

A logística e as atividades ligadas ao transporte foram identificadas como tendo um grande impacto sobre o meio ambiente, motivo pelo que ambas as áreas têm atraído, tanto nacional como internacionalmente, legislações significativas e normas. Destas, destaca-se o sistema formal para a gestão das questões ambientais fornecido pela série de normas da família ISO 14000.

¹. ISO 14001 é uma norma com diretrizes básicas para o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental. A norma faz parte da família de regras ISO 14000. Essa família especifica os requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental e permite a uma organização ou empresa desenvolver e praticar políticas e metas ambientalmente sustentáveis. (Furniel, 2011)

Das várias atividades da logística que têm impacto sobre o meio ambiente é também de salientar aquela que está relacionada com as embalagens. Vital para a proteção, armazenamento e transporte dos produtos, representa um dos maiores desafios para a logística verde. O adequado desenho, a inovação dos materiais e processos e a reciclagem são alguns dos aspetos sobre os quais se debruçam cada vez mais as empresas com o fim de obterem um produto compatível com o meio ambiente, funcional e economicamente atrativo.

Relevante, é também o facto de as empresas compreenderem e reconhecerem cada vez mais, as vantagens competitivas que as ações de responsabilidade social representam. No entanto, para que se legitimem, é necessário o envolvimento de toda a cadeia logística e dos *stakeholders* que nela participam. Um bem socialmente responsável só será produzido com a integração dos vários processos de diferentes empresas da cadeia. Uma gestão mais sustentável implica, para os diversos *stakeholders*, mudanças estruturais, organizacionais e políticas da empresa. Tal requer um compromisso de toda a organização e o envolvimento de todos os níveis hierárquicos, uma vez que propõe novos conceitos, valores e técnicas de gestão. A fim de otimizar as oportunidades de negócio, torna-se necessária a incorporação desta nova forma de gestão na estratégia das empresas, refletindo-se em desafios éticos nas dimensões económica, ambiental e social (Garbado da Câmara, 2002).

2. Definição dos Objetivos

Ao longo da primeira década do século XXI, o tema da sustentabilidade nas cadeias de abastecimento ganhou relevância não só no âmbito académico como também no âmbito empresarial. As crises ambientais e de recursos das últimas décadas têm induzido grupos empresariais a procurar estratégias no intuito de serem obtidas soluções para a continuidade dos processos de desenvolvimento, sem comprometer a sustentabilidade das atividades produtivas.

Neste contexto, o objetivo geral desta dissertação de Mestrado será analisar o modo como pode ser alcançada uma gestão sustentável ao longo da Cadeia de Abastecimento e como uma utilização mais sensata e racional de matérias-primas, energia e água e a minimização, reciclagem e reutilização dos resíduos produzidos são uma garantia de ganhos económicos e de uma melhor imagem da empresa perante a sociedade (a gestão logística sob a perspetiva da Sustentabilidade, assente nos seus três pilares – económica, ambiental e social).

O objetivo específico desta dissertação irá consistir:

- Numa análise sobre o impacto das embalagens e dos transportes no meio ambiente.
- Numa apresentação de práticas sustentáveis nas vertentes em análise, com o objetivo de mitigar o impacto negativo sobre o meio ambiente.
- Na apresentação e análise dos resultados obtidos através de um inquérito dirigido a três empresas sobre o impacto ambiental das suas atividades logísticas, (com destaque para as embalagens e transporte), sobre as melhorias que foram implementadas e sobre as que pretendem vir a implementar.

3. Metodologia de Investigação

Esta dissertação tem como objetivo analisar, num contexto industrial, a forma como são implementadas nas diferentes áreas da logística, as políticas sustentáveis, com destaque para a questão das embalagens, transportes e responsabilidade social.

Para esta pesquisa foi adotado o estudo de caso como metodologia de investigação, por se tratar, de acordo com (Yin, 2005) de "... uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos ...". Para este autor o estudo de caso como metodologia de investigação pode por em destaque um caso único ou casos múltiplos, utilizando varias fontes de evidências e classificando os casos como: exploratórios, descritivos, explicativos e avaliativos. No caso em apreço foram inquiridas três empresas, situadas no concelho de Viana do Castelo, Barcelos e Lisboa. As empresas solicitaram manter-se no anonimato. Na elaboração do questionário foram utilizadas perguntas "abertas" para permitir aos entrevistados expressarem as suas opiniões.

4. Estrutura da Tese

A presente dissertação compõe-se de duas partes. A primeira parte vai proporcionar uma ideia geral sobre os aspetos chave da logística verde e vai constituir o enquadramento teórico no qual se vai desenvolver o trabalho. Esta parte inicial está composta pelo:

Capítulo I – Introdução: neste capítulo é efetuado o enquadramento do tema em apreço e são definidos os objetivos propostos. É facultado um resumo da forma como o trabalho está organizado.

Capítulo II - Logística Verde e Responsabilidade Social das Empresas: é proporcionada uma visão teórica e global da Logística, da Logística Verde e da Logística inversa.

Capítulo III - Legislação e Indicadores Ambientais: é efetuada uma abordagem à legislação em vigor sobre a gestão das embalagens e sobre a importância das KPIS (*KEY PERFORMANCE INDICATOR*) ambientais.

Capítulo IV – A Cadeia Logística: é feita uma análise teórica, sintética e genérica às atividades inerentes à logística, sendo também efetuada uma revisão teórica mais específica à logística verde.

Capítulo V – Os transportes: neste capítulo é analisado o impacto dos transportes sobre o meio ambiente e são apontadas possíveis soluções para reduzir os nefastos efeitos desta atividade sobre o meio ambiente.

Capítulo VI – As embalagens: são referidos os vários tipos de embalagens, as suas funções, o impacto destas sobre o meio ambiente e a forma como pode ser minorado. É feita uma abordagem a responsabilidade social das empresas em matéria de ambiente e quais as medidas que estas adotam ou podem vir a adotar para minimizar esse impacto.

Na segunda parte deste trabalho são apresentados os estudos desenvolvidos a partir dos dados recolhidos junto de três empresas e as conclusões retiradas dos mesmos. Esta segunda parte está composta pelo:

Capítulo VII – Investigação / Estudo de caso: neste capítulo foram analisadas as respostas correspondentes às questões colocadas as três empresas acerca das mudanças efetuadas, das práticas usadas e das que pretendem, eventualmente, vir a usar no futuro com o fim de minimizar o impacto ambiental das suas atividades em geral e das embalagens e transportes em particular. Foi elaborado um relatório e foram tiradas conclusões sobre os resultados obtidos para cada empresa, ficando concluído o trabalho com as considerações finais inerentes ao mesmo.

1. Introdução e conceito de logística

A logística é um conceito em permanente evolução. O termo, hoje utilizado no mundo empresarial, está longe dos primeiros usos dados ao vocábulo e cuja origem militar significa, segundo a Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura (Verbo, 1976) “Ramo da ciência militar que tem por finalidade fazer viver as tropas e alimentar as ações de combate, produzindo e controlando para isso grandes quantidades de abastecimentos e colocando estes no campo de batalha, onde e quando necessário e pela forma mais eficiente e económica.”

Apesar da logística ser um termo banal em relação ao mundo empresarial, a utilização que se lhe dá no âmbito da gestão atual exprime “segundo a definição do *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)*, (...) a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e económico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes” (Carvalho, 2010). Para alcançar os objetivos logísticos de custo e nível de serviço, existem atividades-chave. (Ballou, 1993) considera os transportes, a manutenção dos *stocks* e o processamento dos pedidos como atividades primárias pelo facto de contribuírem para a maior parte dos custos totais da logística ou por serem essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa logística. Segundo (Taboada, 2002), “O transporte é o mais importante dos processos logísticos, tanto pela quantidade e valor dos recursos que consome, como por movimentar materialmente produtos de um ponto geográfico a outro. É o lado mais visível do processo logístico, pois concretiza a entrega das mercadorias.”

Após a leitura destas definições, podemos dizer que a logística agrupa todas as atividades ligadas à posse (*stock*), transportes e movimentação de produtos, sendo, no entanto, e segundo (Ferrante, 2009), mais abrangente, pois trata-se de uma atividade de gestão responsável pelo planeamento, organização e controlo de todo o fluxo de mercadorias e informação ao longo da cadeia produtiva da organização, incluindo todos os processos e componentes da cadeia, preocupando-se com a qualidade, custos, prazos e satisfação das necessidades dos clientes.

A logística assenta hoje numa visão abrangente, que vai da estratégia à tecnologia, passando por temas de organização e de processos. Visa proporcionar um relacionamento eficaz com os fornecedores e brindar um serviço de qualidade aos clientes. Embora a logística seja utilizada desde há muitos anos, observa-se que são cada vez mais as empresas e organizações que procuram alterar a sua estrutura, as atitudes do seu pessoal e os seus sistemas de planeamento e controlo tendo em vista uma adaptação aos modernos conceitos de logística, dos quais iremos destacar a logística verde.

2. Logística Verde

(Donato, 2008) define a logística verde ou ecologista como a parte da logística que se preocupa com os aspetos e impactos ambientais causados pela atividade logística.

O meio ambiente é uma fonte de recursos esgotável, pelo que os prejuízos causados são geralmente irreparáveis tanto para a nossa geração como para as gerações futuras.

A proteção do meio ambiente está estreitamente ligada às diversas áreas logísticas da cadeia de abastecimento. Esta preocupação deu origem à logística verde cujo objetivo consiste em coordenar as atividades da cadeia de abastecimento para satisfazer as necessidades do mercado com o menor custo, tendo em atenção, para além da parte económica, a parte que afeta o meio ambiente e o equilíbrio dos recursos (sustentabilidade).

É um sistema logístico cujo objetivo consiste em evitar agressões ao meio ambiente durante a execução das suas operações. Adota tecnologias e equipamentos de vanguarda com o intuito de minimizar o impacto ambiental e incrementar os recursos, aposta na inovação em cada atividade da cadeia a fim de reduzir ao máximo o impacto ambiental e procura proteger o ecossistema mediante o uso de produtos biodegradáveis, reciclados e ecológicos.

Alguns exemplos da forma como pode ser aplicada a logística verde a determinadas atividades são:

- No aprovisionamento: compras locais com o fim de evitar transportes de longa distância; escolha de produtos e serviços ambientalmente adequados (produtos ecológicos); preferência por fornecedores com sistema ISO 14001, com inquietude ambiental e considerações ambientais no *design* dos produtos.
- No armazenamento: otimização dos processos; automatização dos sistemas de armazenamento; minimização de inventários; reciclagem e rejeição adequada de resíduos; utilização de novas tecnologias, de novos materiais com *design* de embalagens otimizadas e adaptadas ao produto e ao seu transporte; utilização de embalagens fabricadas com materiais ecológicos, reciclados e/ou recicláveis.
- Nos transportes: consolidação e otimização das cargas e das rotas; redução das emissões de dióxido de Carbono (CO₂) mediante a utilização de biocombustível, de veículos híbridos (proporciona um aumento do rendimento do combustível em 40%, com uma redução das emissões de 30%); utilização de transportes alternativos menos poluentes (marítimo, ferroviário).

É inegável que um dos principais propósitos da logística é a redução de custos. Pouco a pouco, os grandes grupos económicos estão a abandonar a perceção de que as estratégias associadas a este propósito são antagónicas à consideração da variável ambiental.

Paulatinamente, as empresas vão incorporando, nas suas cadeias de abastecimento, políticas para a proteção do meio ambiente e vão delineando processos nos quais efetuam análises globais

ao impacto da sua atividade no tempo e no espaço. Consideram o grau de reversibilidade e em que medida as suas atividades afetam determinadas zonas geográficas ou de forma mais abrangente, o planeta.

Outros pontos fulcrais da logística verde são a redução do consumo de energia e água, a redução da extração de matérias-primas, a redução de resíduos enviados para aterros, a recuperação dos produtos em “fim de vida”² mediante práticas como a reciclagem e a reutilização (logística inversa). O que começou sendo, para as organizações, um problema devido à falta de conhecimentos e experiência, tem vindo a tornar-se numa fonte de competitividade que transmite ao mercado uma imagem diferenciadora pelo facto de fornecer produtos e serviços amigos do ambiente.

Pode concluir-se que a logística verde procura renovar os componentes da cadeia de abastecimento com o objetivo de reduzir o seu impacto no meio ambiente e de encontrar propostas e projetos que favoreçam e protejam o ecossistema mediante a utilização de produtos biodegradáveis, reutilizáveis ou recicláveis.

3. Logística Inversa

Como tem vindo a ser referido, ao longo dos últimos anos tem-se observado um crescente consumo de recursos naturais não renováveis que conseqüentemente provocam o aumento da produção de resíduos. Esta situação torna imperativa a criação de medidas no sentido de minimizar a perda de recursos (matérias primas) e dar resposta à crescente necessidade de efetuar o retorno de embalagens, resíduos perigosos e artigos em “fim de vida”. Estes motivos, aliados à possibilidade de ganhos económicos e à obrigação de cumprir a legislação ambiental em vigor, têm vindo a intensificar o interesse das organizações pela logística inversa (fluxos físicos inversos na cadeia de abastecimento), pela reciclagem e pela reutilização de materiais, produtos e embalagens descartáveis.

Apesar de ser um termo bastante abstrato, podemos, de um modo geral, dizer que a logística inversa atua nas áreas da pós-venda e do pós-consumo: planeia, implementa e confere os fluxos físicos e as informações correspondentes ao retorno dos materiais ao ciclo produtivo mediante canais de distribuição inversos e organiza todas as operações relacionadas com a reciclagem e/ou reutilização de produtos, embalagens e materiais. Esta área preocupa-se com o retorno desde o ponto de consumo ao processo de produção da empresa a fim de reparar, reciclar, reutilizar e/ou agregar valor aos produtos. (Figura 1).

² Fim da vida útil, obsolência do produto.

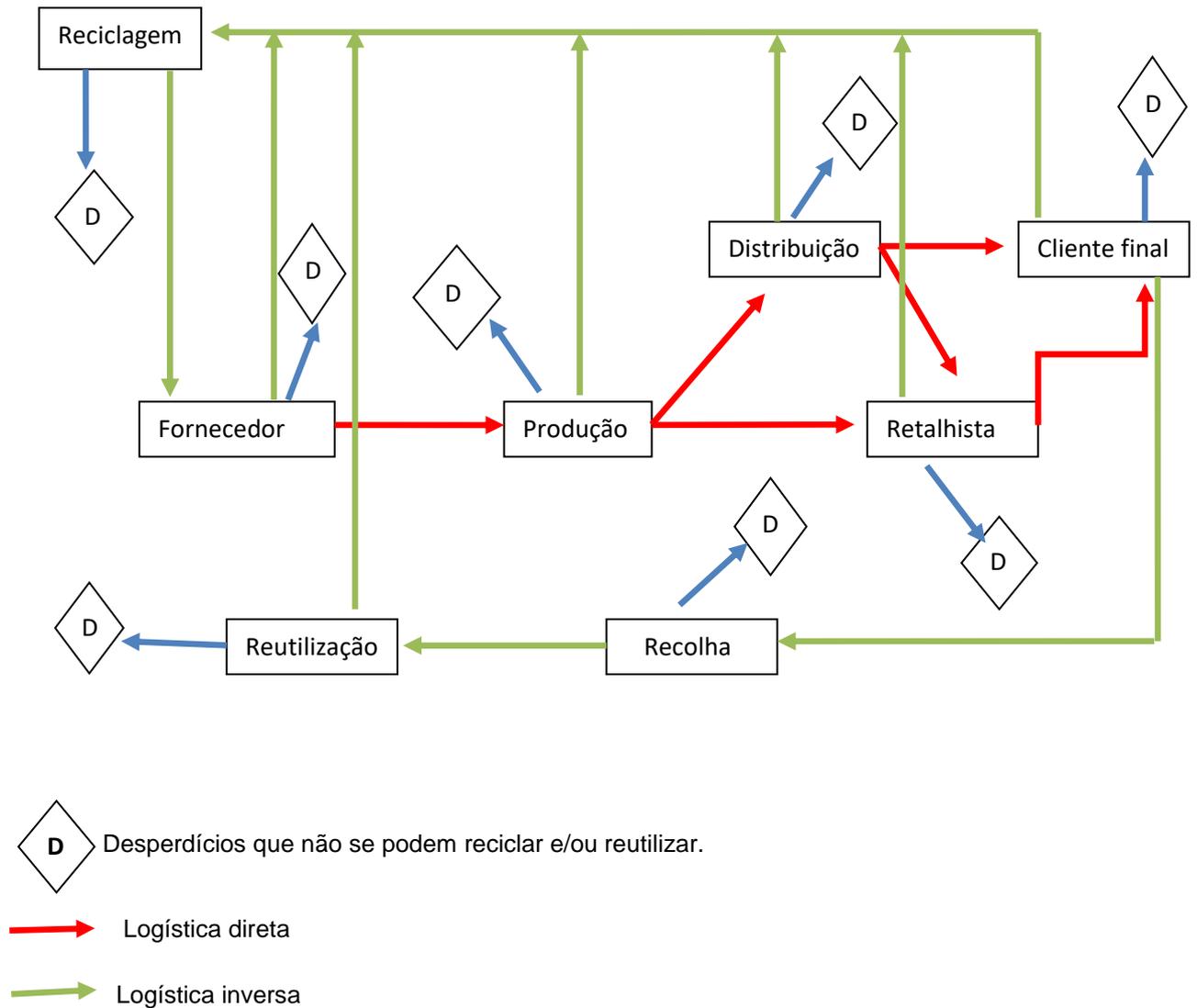


Figura 1: Logística direta e inversa (Fonte: Adaptado de (Beamon, 1999))

De acordo com (Guarnieri, 2011), a principal diferença entre logística direta e logística inversa reside no facto do fluxo inverso ter início quando finaliza a logística direta. O fluxo inverso tem início no consumidor final, ou seja, no produtor de resíduos (pós-consumo/venda) cabendo à logística inversa a recolha desses materiais e resíduos.

Segundo (Resende, 2004) "A Logística Inversa estuda a melhor forma de poder reinserir produtos descartados no ciclo produtivo, agregando-lhes valor. A razão destes estudos e o empenho para o retorno do lixo ao processo produtivo, pode ser motivado por três grandes forças":

- Cumprimento da legislação em vigor

Existe um conjunto de legislações comunitárias que obrigam as empresas a garantirem que os resíduos produzidos são tratados de forma segura, eficiente e ecológica.

- Económica

As razões económicas estão relacionadas com a obtenção direta ou indireta de benefícios. Estes benefícios podem ser procedentes do uso de materiais descartados e reciclados para a produção de novos produtos, pela ação de marketing através da criação de um diferencial competitivo perante a concorrência, ou pela transmissão aos clientes de uma imagem ecológica correta.

- Responsabilidade civil

As razões associadas à responsabilidade civil estão ligadas ao aumento da consciência ecológica dos consumidores, o que leva as empresas a reduzirem o impacto negativo das suas atividades sobre o meio ambiente.

Para além dos motivos ambientais existem outros para o retorno de produtos desde o consumidor ao produtor. Para (Rogers & Tibben-Lembke, 1998), são vários os motivos pelos quais os consumidores procedem à devolução dos produtos.

As devoluções efetuadas por parte do cliente devem-se ao facto do produto não corresponder às suas necessidades, por apresentar algum defeito ou por não o conseguir usar convenientemente.

Por parte dos comerciantes, as devoluções devem-se à fraca rotatividade, ao elevado *stock*, à sazonalidade, à substituição do produto por uma versão moderna, à expiração do prazo de validade ou pelo facto do comerciante cessar a atividade.

A logística inversa tem a sua origem em dois canais:

- No pós-consumo, que agrupa produtos descartados cuja finalidade original está concluída, voltando os produtos à origem onde lhes será dado um destino adequado - reciclagem ou reutilização.
- Na pós-venda, a qual consiste na devolução de produtos que apresentam algum tipo de anomalia/caducidade ou que não satisfazem o consumidor.

Apesar de enquadrada tanto na logística inversa de pós-consumo como de pós-venda, a logística inversa das embalagens destaca-se pela sua importância.

A maior parte dos produtos que entram no fluxo físico inverso seguem geralmente cinco atividades comuns nas diferentes redes de gestão da logística inversa: colheita, inspeção/separação, reprocessamento, eliminação e redistribuição (Garcia & Prado, 2004)

Segundo (Subramaniam, Bhadury, & Peng, 2004), a logística inversa é um sistema complexo que requer:

- O planeamento detalhado do retorno de resíduos (Ex: ajustar as rotas de retorno com as de distribuição);
- A toma das decisões mais adequadas, económica e tecnicamente viáveis para a deposição dos resíduos (Ex: localização dos pontos de recolha);
- A gestão dos armazéns e do transporte dos resíduos (Ex: tempo e horas de recolha e entrega);
- Os programas de reciclagem, entre outras atividades relacionadas.

(Guarnieri, 2011) considera necessário realizar o planeamento do retorno dos resíduos de forma eficiente e eficaz, conforme a legislação ambiental em vigor, no sentido de contribuir para o crescimento sustentável da organização tendo em conta os objetivos que a mesma pretende alcançar.

Para além da recolha, reutilização e reciclagem dos resíduos produzidos pelos clientes, também devem ser tidos em conta os resíduos gerados durante o processo produtivo e cuja reutilização e reciclagem também é necessária.

Sempre que seja tecnológica e economicamente viável, a prevenção é a melhor estratégia para reduzir a produção de resíduos, propiciando o aumento da produtividade da organização, a redução dos custos de produção e do impacto ambiental. Se a reciclagem atua sobre a correção dos efeitos, a prevenção irá atuar sobre a sua causa.

1. Legislação

Existe um conjunto de legislação comunitária relativa aos resíduos e à sua gestão que atribui às empresas a obrigação de garantirem que os resíduos que produzem são tratados de forma eficiente, segura e ecológica.

1.1. Gestão de Embalagens (Legislação Nacional)

Os princípios e normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos de embalagens em Portugal encontram-se estabelecidos nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de Maio, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2004/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Fevereiro, relativa a embalagens e resíduos de embalagens;
- Decreto-Lei n.º 407/98, de 21 de dezembro, que estabelece as regras respeitantes aos requisitos essenciais da composição das embalagens.

As regras de cariz prático necessárias à correta implementação de sistemas de gestão exclusivamente vocacionados para o fluxo das embalagens e seus resíduos foram explanadas na Portaria n.º 29-B/98, de 15 de Janeiro, que descreve os moldes de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e às embalagens não reutilizáveis, bem como as do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis.

No intuito de monitorizar e controlar o fluxo de embalagens e seus resíduos, foram publicados os seguintes diplomas:

- Portaria n.º 1408/2006, de 18 de dezembro, que aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 320/2007, de 23 de março.
- Despacho conjunto dos Ministros da Economia e do Ambiente n.º 316/99 de 30 de março, que determina o modelo de relatório anual de atividade da entidade gestora do sistema integrado.

Como previsto no número 6 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro, conforme alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, a 17 de junho de 2011, os operadores económicos que importam (incluindo as transferências de países da Comunidade Europeia) matérias-primas ou produtos embalados para consumo próprio devem reportar à Agência Portuguesa do Ambiente os dados referentes a essas embalagens. (Agência Portuguesa do Ambiente, s.d.).

A Portaria n.º 158/2015, de 29 de maio 2015 é a primeira alteração à Portaria n.º 29-B/98, de 15 de janeiro, que estabelece as regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis, bem como as do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis (Dre Tretas, s.d.).

1.2. Gestão de Embalagens (Legislação Comunitária)

- Diretiva n.º 94/62/CE (Agencia Portuguesa do Ambiente)
- Diretiva n.º 2004/12/CE (Agencia Portuguesa do Ambiente)

1.3. Regulação de Emissões de Gases com Efeito Estufa (GEE)

Com vistas a reduzir económica e eficientemente a emissão de gases com efeito de estufa, a União Europeia (UE) criou um regime de comércio de licenças. A aplicação da **Diretiva 2009/29/CE** do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril de 2009 (nova Diretiva CELE), transposta para o direito nacional através da publicação do Decreto-Lei n.º 38/2013, de 15 de março, tem por objetivo a obtenção de uma significativa redução das emissões de gases com efeito de estufa de forma a reduzir o efeito destas emissões nas alterações climáticas. (Agencia Portuguesa do Ambiente)

1.4. Lei de Bases do Ambiente

Os objetivos da lei de bases do ambiente visam a efetivação dos direitos ambientais através da escolha do desenvolvimento sustentável, apoiada numa adequada gestão ambiental, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade de baixo carbono e uma “economia verde”, racional e eficiente na utilização dos recursos naturais, que assegure o bem-estar e a melhoria progressiva da qualidade de vida dos cidadãos. (Noctula Consultores em Ambiente, s.d.)

Assim as bases da Política de Ambiente do Estado são definidas na Lei n.º 19/2014, de 14 de abril.

Legislação AIA (Avaliação Impactos Ambientais)

- Decreto regulamentar n.º 42/97, de 10 de outubro
- Decreto-lei n.º 278/97, de 8 de outubro
- Portaria n.º 590/97, de 5 de agosto
- Decreto regulamentar n.º 38/90, de 27 de novembro
- Decreto-lei n.º 186/90, de 6 de junho
- Declaração de Retificação n.º 2/2006, de 6 de janeiro
- Decreto-lei n.º 197/2005, de 8 de novembro

- Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de maio
- Portaria n.º 1067/2009 de 18 de setembro
- Portaria n.º 1102/2007, de 7 de setembro
- Portaria nº 330/2001 de 2 de abril

(Agencia Portuguesa do Ambiente, s.d.)

2. Key Performance Indicator (KPIs Ambientais)

KPIs - *Key Performance Indicator* ou Indicadores-Chave de Desempenho – Ambientais, são instrumentos de medição imprescindíveis para as organizações poderem planejar, controlar e corrigir os seus fatores ambientais. Estes indicadores quantificam a evolução da proteção do meio ambiente por parte da organização, determinando as tendências e permitindo correções imediatas. Os indicadores proporcionam informação ambiental que permite obter uma relação interativa entre a organização e o meio ambiente, facultando benefícios e oportunidades desde um ponto de vista ambiental e económico. A avaliação comparativa (*benchmarking*) entre empresas do mesmo ou de distinto setor de atividade é outra importante característica destes indicadores, pois permite revelar os pontos fortes e fracos da organização e criar de forma mais objetiva os propósitos ambientais desta.

As organizações que pretendem adotar práticas de produção e comercialização sustentáveis deparam geralmente com a dificuldade de identificar e definir ações que lhes permitam implementar e alcançar o desenvolvimento sustentável dos seus processos produtivos e comerciais. Outra das dificuldades consiste na forma de medir a sustentabilidade das opções e estratégias propostas e adotadas.

A implementação de indicadores vai permitir às empresas avaliar de uma forma simples a sua sustentabilidade, mediante aplicação de objetivos restritos, mas realizáveis, que possibilitem uma evolução para a excelência através da melhoria continua. Das muitas razões pelas quais as organizações decidem introduzir indicadores ambientais nos seus sistemas de gestão destacam-se as seguintes:

Redução de custos e aumento dos benefícios produtivos

Os indicadores, mediante uma adequada gestão de recursos, vão permitir um aumento da eficácia dos processos. Os custos podem ser reduzidos no transporte, nas embalagens, na produção de resíduos, no uso de água, energia, matérias-primas e demais provimentos. A redução do impacto ambiental pode proporcionar às organizações uma redução das taxas a ele associadas.

Transmitir uma melhor imagem

A organização pode transmitir uma melhor imagem e incrementar a confiança dos seus clientes sobre os produtos e serviços prestados, mediante a difusão de informação clara sobre assuntos relacionados com o meio ambiente e sobre os esforços que a organização tem efetuado para melhorar o seu impacto ambiental.

Obter o estatuto de fornecedor preferente

A organização deverá proporcionar informação sobre o seu perfil ambiental que aumente o seu atrativo frente a outros competidores e desperte interesse em grandes empresas que necessitem de fornecedores com estas características.

Motivos financeiros

A organização também deverá proporcionar aos acionistas e analistas financeiros, preocupados com a sustentabilidade dos seus investimentos, informação ambiental que faculte um bom indicador das medidas organizativas que estão a ser tomadas para reduzir os inconvenientes e desenvolver oportunidades.

Inovação de produtos e serviços

A aplicação de indicadores a produtos e serviços vai incentivar o desenvolvimento e a inovação dos mesmos, afiançar os mercados existentes e ajudar ao desenvolvimento de novos mercados.

Melhor relacionamento com a administração

O controlo da organização através dos indicadores ambientais vai afiançar a conservação das condições para as quais foram autorizadas as licenças ambientais, o que vai permitir o cumprimento da legislação ambiental em vigor e das demais normas e regulamentações.

Os indicadores podem cumprir varias funções das quais se destacam:

- Fornecer, numa análise temporal, esclarecimentos sobre as melhorias ambientais;
- Detetar potenciais áreas de otimizações;
- Prosseguir e alcançar metas ambientais;
- Identificar oportunidades de mercado e potenciais reduções de custos;
- Avaliar e comparar o comportamento ambiental da organização com outras empresas do mesmo ou de diferente setor;
- Facultar dados essenciais para a elaboração de relatórios sobre ambiente;
- Proporcionar informação para motivar e apoiar a implementação do Regulamento EMAS³ (Sistema Comunitário de Eco gestão e Auditoria) e ISO 14001 (Environmental Key Performance Indicators, 2006).

Os indicadores ambientais podem ser divididos em três grandes grupos:

- Indicador de comportamento ambiental – concentra-se na avaliação, planeamento, controlo e seguimento do impacto ambiental da organização (procedimentos ambientais da organização). Este indicador divide-se nas áreas de materiais e energia, infraestruturas

³ EMAS: Normas Europeias sobre um conjunto de aspetos relacionados com a gestão ambiental. (Noctual, s.d.)

e transportes. (Exemplo deste tipo de indicador: qual o consumo total de energia ou qual a quantidade de resíduos por unidade produzida).

- Indicadores de gestão ambiental - atividades e ações desenvolvidas pelo gestor para minimizar o impacto ambiental da organização. (Exemplo deste tipo de indicador: quantidade e resultado de auditorias ambientais realizadas ou avaliação dos fornecedores). Os valores obtidos mediante estes indicadores não proporcionam informação válida sobre o comportamento ambiental da empresa, pelo que servem somente como medida de controlo interno e informação, não podendo ser unicamente usados na avaliação do comportamento ambiental.
- Indicadores de situação ambiental – proporcionam informação sobre a qualidade do ambiente externo à organização. Os dados obtidos por meio destes indicadores são geralmente analisados e registados por instituições públicas. As organizações utilizam estes indicadores públicos como orientação para definir prioridades na determinação de indicadores e objetivos. São normalmente utilizados quando a organização é a principal causa de um problema ambiental (contaminação aquífera ou sonora, por exemplo).

As pequenas e médias empresas deverão inicialmente efetuar uma seleção de indicadores de comportamento ambiental, já que se tem vindo a demonstrar que, através destes, se pode conseguir uma melhor eficiência ecológica e económica.

As grandes empresas poderão complementar estes indicadores com indicadores de gestão ambiental. Por outra parte, os indicadores de situação ambiental deverão ser implementados pelas empresas cuja atividade causa um problema ambiental na região onde se desenvolve.

Os indicadores ambientais estabelecidos devem ser utilizados para efetuar uma análise temporal comparativa (comparar os indicadores com períodos anteriores) e uma comparação com outras empresas ou departamentos da própria organização.

Os indicadores ambientais orientam as principais responsabilidades da gestão ambiental da organização já que permitem:

- Identificar os pontos fracos e suscetíveis de poderem ser melhorados;
- Determinar objetivos e metas ambientais quantificáveis (fundamental para medir o comportamento ambiental da empresa);
- Documentar as melhorias contínuas (útil para verificar se foram alcançados os objetivos e as metas estabelecidas e para documentar a evolução do comportamento ambiental da empresa);
- Comunicar o comportamento ambiental.

Para implementar um sistema de indicadores ambientais devem ser respeitados alguns passos:

Analisar a situação/inventário

Para efetuar uma seleção racional dos indicadores ambientais é necessário identificar os impactos ambientais mais significativos da atividade da organização e ter em atenção a situação ambiental dos centros de produção ou da região. Com base nestas informações, podem ser determinados os principais elementos para implementação e uso dos indicadores, os quais se fundamentarão em aspetos ambientais significativos, conforme determinados pela organização. As empresas que não têm um sistema ambiental implementado podem obter uma base segura para avaliar o impacto ambiental da organização mediante uma análise das entradas e saídas dos produtos ou dando resposta às seguintes questões:

- Que recursos afetam a atividade da empresa?
- Existem acordos ambientais legais aplicáveis à empresa?
- A empresa tem uma política ambiental estruturada?
- Essa política engloba metas mensuráveis de melhoria ambiental?

Estabelecer um sistema de indicadores

Deverão ser determinados indicadores de comportamento ambiental para as categorias nas quais a organização pode influir diretamente. Os dados podem ser obtidos nas bases de dados (faturas de energia, relatórios sobre os resíduos, estatísticas de venda, inventários de substâncias perigosas, ...) existentes na organização ou pelo *eco balance*⁴ (resumo que ilustra os fluxos de entrada de materiais, energia e água, comparados com os fluxos de saída de produtos, resíduos, energia, águas residuais, emissões atmosféricas) da mesma. Inicialmente pode ser elaborada uma extensa lista de possíveis indicadores ambientais para todas as áreas da empresa, para posteriormente selecionar os indicadores mais importantes para a gestão ambiental de cada área.

Resumir dados e determinar indicadores

Para um adequado resumo de dados de indicadores de gestão ambiental deve-se:

- Descrever de forma clara os indicadores;
- Uniformizar as unidades de medida dos indicadores;
- Analisar a fonte dos dados;
- Examinar os fatores de conversão que sejam necessários;
- Aferir a frequência da descrição dos indicadores;
- Estabelecer indicadores ambientais absolutos e relativos.

⁴ *Eco Balance*: Equilíbrio Ecológico. Situação de perfeito equilíbrio entre os seres vivos e seu ambiente natural. (Wikipedia, 2016).

Aplicar os indicadores

A criação de indicadores tem como objetivo medir e melhorar a gestão ambiental da organização, pelo que também se torna necessária a sua aplicação nos setores individuais com o fim de efetuar um controlo e seguimento dos impactos ambientais.

Para manter uma adequada perspetiva sobre os dados essenciais, torna-se fundamental limitar o volume dos indicadores. Cada utilizador (especialista ambiental, diretor de departamento) deverá visualizar a informação mais importante relativa a cerca de dez (no máximo quinze) dos principais indicadores ambientais com o objetivo de obter um resumo breve e conciso da informação pretendida.

Controlar os indicadores

O sistema de indicadores ambientais deve ser periodicamente verificado para se determinar se continua a ser adequado para mensuração e melhoria da gestão ambiental. Neste contexto, esta análise pode ser efetuada dando resposta às seguintes questões:

- Os indicadores disponíveis refletem de forma adequada o impacto ambiental da empresa?
- Podem ser utilizados ou desenvolvidos novos ou melhores indicadores ambientais?
- A qualidade e fiabilidade na compilação dos dados pode ser incrementada?
- Existem recursos suficientes para estabelecer indicadores ambientais?
- Os indicadores são estabelecidos com frequência suficiente?
- Os indicadores permitem a mensuração dos objetivos ambientais?

(González, 2012)

1. Introdução

Para (Magee, 1997) o sistema logístico é a arte de administrar o fluxo de materiais e produtos, da fonte ao consumidor, abrangendo o fluxo total de materiais, desde a aquisição de matéria-prima até à entrega dos produtos acabados aos consumidores finais.

É o processo de gestão dos fluxos de produtos, de serviços e da informação relacionada, entre fornecedores e clientes ou vice-versa, levando aos clientes, nas melhores condições, os produtos e serviços de que necessitam. (Moura, 2006).

Para (Christopher, 1997) o sistema logístico consiste numa gestão estratégica de aquisição, movimentação e armazenamento de materiais e produtos acabados, assim como dos fluxos informacionais correspondentes, por forma a maximizar os lucros mediante o atendimento de pedidos a um custo competitivo.

Pode-se, portanto, definir a cadeia logística como um processo de gestão contínuo de fluxos de materiais e informação entre fornecedores e clientes finais, com o objetivo de proporcionar um serviço adequado à necessidade dos clientes ao menor custo por forma a obter a maximização dos lucros.

2. A Cadeia de Valor

Descrita e popularizada por Michael Porter na obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (Porter, 1998), a cadeia de valor é um modelo teórico que descreve as atividades desenvolvidas numa empresa.

(Moura, 2006) analisou o conceito de cadeia de valor desagregando a empresa em atividades de relevância estratégica em termos primários e de apoio. Assim:

- Atividades primárias envolvidas diretamente na criação física de produtos: logística de entrada, operações, logística de saída, marketing, vendas e serviço;

- Atividades de apoio que contribuem para a execução das tarefas acima mencionadas: aprovisionamento (*procurement*), desenvolvimento tecnológico, gestão de recursos humanos e infraestruturas da empresa.

(Moura, 2006) identifica a vantagem competitiva não apenas como o resultado do desempenho individual de cada uma destas atividades, mas sim como o resultado do conjunto de todas as atividades funcionais na criação da denominada margem de lucro.

3. Cadeia de Abastecimentos e Sustentabilidade

A gestão da cadeia de abastecimentos sustentável pode ser definida como a gestão do fluxo de materiais, informação e capital, bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia, com objetivos nas três dimensões da sustentabilidade (económica, social e ambiental), considerando as necessidades dos *stakeholders* e dos consumidores finais (Seuring & Muller, 2008) (Linton, Klassen, & Jayaraman, 2007).

A sustentabilidade da cadeia de abastecimentos refere-se às condições e recursos que as empresas devem reunir em termos económicos, sociais e ambientais por forma a satisfazerem a procura dos mercados e da sociedade em geral sem comprometer o provimento das necessidades das gerações futuras.

Segundo (Zailani, Jeyaraman, Vengadasan, & Premkumar, 2012), as pressões exercidas por diversos *stakeholders* apresentam um grande desafio para a gestão da cadeia de abastecimentos no que se refere à incorporação de práticas sustentáveis dos vários participantes da cadeia.

As pressões exercidas pelos *stakeholders* sobre as organizações são fundamentais para que estas optem, no âmbito da gestão da cadeia de abastecimento, por práticas socio ambientais.

Segundo o conceito *Triple bottom line* ou tripé da sustentabilidade (Elkington, 2001), para ser sustentável, uma organização deve ser financeiramente viável (lucro), socialmente justa (pessoas) e ambientalmente responsável (ambiente), devendo estes três fatores interagir de forma holística, ou seja, todos os aspetos devem trabalhar dependentemente e procurar a sustentabilidade ao longo de toda a cadeia de abastecimentos.

(Zhu, Sarkis, & Geng, 2005) afirmam que a gestão de uma cadeia de abastecimento sustentável tem como objetivo a habitual utilização de embalagens ambientalmente corretas, o retorno para o fabricante de produtos usados ou a administração, no final do processo, dos resíduos através da reciclagem, da *remanufatura*ção e da rejeição adequada das perdas, sendo estas atividades consideradas vitais para o sistema de produção.

Pode-se assim dizer que, a cadeia de abastecimentos será mais sustentável quanto mais se aproxime de um processo de circuito fechado, no qual os resíduos se transformam em *inputs* para a produção de novos produtos.

(Testa & Iraldo, 2010) acreditam que a gestão verde da cadeia de abastecimentos é uma prática largamente difundida entre as empresas que pretendem melhorar o seu desempenho ambiental. É, no entanto, de salientar que essas práticas, que se têm traduzido num melhor desempenho económico e num aumento da competitividade empresarial nos mercados onde as organizações atuam, se devem em muitas ocasiões a medidas impostas pelos governos. A fim de iniciar a implementação de melhorias, as empresas devem delinear pormenorizadamente e classificar as oportunidades de melhorias e procurar instigar as áreas nas quais os resultados são obtidos com maior celeridade.

A definição e classificação das oportunidades de melhoria implicam a análise do estado atual da cadeia de abastecimento e a elaboração de previsões sobre os futuros resultados (no caso das mudanças serem efetuadas).

As áreas nas quais se devem considerar as oportunidades de melhorias são as seguintes:

- Armazenagem e distribuição;
- Embalagens e transporte;
- Gestão de Resíduos;
- Utilização e fim de vida dos produtos.

A cadeia de abastecimento sustentável consiste no equilíbrio adequado entre o aproveitamento e o controlo dos recursos e a monitorização e rastreabilidade de todo o processo. O objetivo das organizações é conhecer e avaliar os setores e demais elementos diretamente implicados no desenvolvimento das suas atividades para estabelecer parâmetros que permitam visualizar e corrigir qualquer tipo de irregularidade. Com a implementação destes requisitos, resulta uma melhor visão operacional, cumprem-se os objetivos de cada membro da cadeia e regulam-se os problemas meio-ambientais. (Ayala, 2013).

É complexa a incorporação da sustentabilidade na cadeia de abastecimento de uma empresa, mas a falta de ação pode ser o maior risco de todos. (Wollmuth & Ivanova, 2014).

A controvérsia sobre a sustentabilidade nasce da ideia basilar que o desempenho da cadeia de abastecimento deve ser medido não só pelos benefícios, mas também pelo seu impacto sobre os sistemas ecológicos e sociais. (Pagell & Wu, 2009)

Cada elo da cadeia de valor tem um impacto ambiental: desde as toxinas produzidas, a água consumida durante o processo de produção, até ao combustível utilizado na área da logística e ao papel usado para a comercialização. (Greden & Masero, 2012)

Para alcançar uma cadeia de abastecimento sustentável, é necessário averiguar o impacto e as consequências diretas e indiretas que gere, o que implica conhecer exaustivamente os fornecedores e demais atores envolvidos em todo o processo.

A prática de uma logística sustentável vai permitir reduzir a longo prazo o crescente aumento das emissões de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera e a influência do mesmo sobre as alterações climáticas, demonstrando que a redução da pegada de carbono gere um valor acrescentado para a empresa, melhora a reputação da marca, tem um impacto positivo no mercado, aumenta a eficiência e reduz os custos. (Mckinnon, Cullinane, Browne, & Whiteing, 2010)

A cadeia de abastecimento deve, portanto, considerar parâmetros de ecoeficiência, tais como um menor consumo energético, menores prazos de entrega dos produtos, maior confiabilidade dos prazos acordados, gestão dos fluxos inversos, a redução de emissões de dióxido de carbono (CO₂) e dos custos de manipulação e transporte.

4. Componentes da logística

Como já foi suprarreferido, a logística está formada por diversas atividades que vários autores dividem em atividades primárias e atividades de apoio.

Para (Ballou, 2004) os transportes, a manutenção de *stocks* e o processamento de pedidos são considerados atividades primárias porque ou elas contribuem com a maior parcela do custo total da logística, ou elas são essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa logística. A

armazenagem, o manuseamento de materiais, a embalagem, a programação do produto e a manutenção da informação, são atividades de apoio às atividades primárias.

4.1. As atividades primárias

4.1.1. O processamento de pedidos

O processamento de pedidos é uma das três atividades primárias da logística. Esta atividade consiste num ciclo que tem início com o pedido do cliente e termo com a entrega da mercadoria e/ou serviço (Ballou, 2004). O processamento de pedido é o elo de ligação entre fornecedores e clientes numa operação logística. Ainda segundo (Ballou, 2004) o processamento de pedidos está formado por um conjunto de cinco atividades:

1. O pedido: etapa que consiste na entrada do pedido no sistema de processamento para requisição dos produtos e/ou serviços;
2. A transmissão do pedido: transferência das informações do pedido;
3. Entrada do pedido: verificação dos dados, verificação do *stock* (produto e quantidade solicitados), faturação;
4. Atendimento do pedido: retirada do produto das existências (*picking*), produção ou compra do produto, embalagem, programação da entrega, preparação dos documentos para o despacho da mercadoria;
5. Relatório da situação do pedido: rastreamento do produto e informação ao cliente sobre a situação do mesmo.

4.1.2. Stock e Gestão de stock

(Reis, 2008) define o *stock* como um conjunto de existências guardadas para satisfazer a necessidade de consumo da linha de produção ou dos clientes, evitando desta forma situações de carência e/ou o estrangulamento produtivo ou comercial por falta de produtos.

Segundo este autor existem diferentes tipos de *stock*:

- Normal: artigos regularmente consumidos;
- De segurança: constituído com o objetivo de prevenir roturas;
- Afetado: destinado a fins específicos;
- Global: este *stock* engloba os três tipos de *stock* anteriormente referidos;
- Em trânsito: refere-se aos artigos encomendados, mas que ainda não deram entrada no armazém ou aqueles cuja entrada é efetuada por um curto período de tempo.

Para assegurar o ritmo da cadeia de produção e a satisfação dos clientes, as organizações devem constituir *stocks*, sendo que a manutenção dos mesmos acarreta custos que vão aumentando consoante aumenta o nível do *stock*. Um *stock* demasiado elevado pode provocar perdas de benefícios e/ou custos suplementares, devido à deterioração e/ou *obsolescência* dos artigos. Um

stock demasiado exíguo pode dar origem a escassez e gerar a falta de produto dando origem a perdas de benefícios, de clientes e à deterioração da imagem da empresa devido à impossibilidade de atender satisfatoriamente o pedido. Apesar de representar um pesado constrangimento financeiro (imobilização de capital), os *stocks* são necessários para a maioria das organizações e consoante a natureza do negócio, podendo ser constituídos por:

- *Stocks* de produção: compostos pelos materiais necessários para a elaboração dos produtos (matérias-primas, matérias subsidiárias, embalagens e materiais de embalagem);
- *Stocks* de conservação: constituídos por peças de substituição para as máquinas, ferramentas especiais;
- *Stocks* em curso de fabrico: compostos por materiais que se encontram entre as diferentes fases de produção;
- *Stocks* de produtos acabados: produtos prontos para serem comercializados;
- *Stocks* de embalagens: embalagens necessárias para o transporte e conservação dos produtos em condições adequadas.

Os *stocks* variam consoante o consumo ou venda de cada artigo que o compõem dando assim lugar à rotação dos produtos.

Uma gestão de *stock* adequada é fundamental para manter uma eficiente atividade de produção, distribuição e serviço ao cliente, com um investimento o mais ajustado possível (Ballou, 1993).

Para assegurar a manutenção do nível ótimo de *stock* e responder às encomendas no prazo, com as quantidades solicitadas e com um investimento de capital o mais reduzido possível, devem ser feitas previsões com base em informações históricas, mudanças tecnológicas e tendências de mercado. Desta forma, determina-se o *stock* máximo, o *stock* de segurança e o ponto de encomenda, a fim de estabelecer que produtos, que quantidade e em que momento a empresa deve realizar a encomenda. Determinar estes fatores permitirá aproximar ou alcançar o nível de *stock* ótimo.

De acordo com (Slack, Chambers, & Harrinson, 1997), para efetuar esta complexa gestão torna-se necessária a aquisição de sistemas computadorizados que auxiliem os gestores nessa tarefa.

Das várias funções desempenhadas pelos *softwares* de controlo de *stocks*, as mais habituais são:

- As atualizações de registos: registo de movimentos (entradas e saídas), controlo de existências, inventários permanentemente atualizados;
- Gestão de encomendas: o sistema informa acerca do momento em que a encomenda deve ser efetuada e a quantidade que deve ser encomendada;
- As previsões: mediante o controlo do *stock*, o sistema faz previsões sobre futuras encomendas.

Os *stocks* são muitas vezes constituídos por um elevado número de unidades e de variedade de produtos, sendo que uma pequena quantidade dos mesmos representa uma elevada percentagem

do valor total do *stock* e que uma grande quantidade de produtos representa uma baixa percentagem desse mesmo valor. Desta forma e de acordo com (Gutiérrez, 2009)., uma eficiente gestão de *stock* não poderá dar igual tratamento a todos os produtos. Deverão ser aplicados métodos de controlo de acordo com a importância económica de cada produto.

Para determinar os métodos mais económicos para a gestão do *stock*, as organizações utilizam frequentemente uma análise ABC. (Sinific, s.d.).

Para (Gonçalves, 2012), esta técnica tem-se revelado uma importante ferramenta de gestão na identificação dos produtos em *stock* com maior importância e que requerem maior atenção. Esta análise baseada na Lei de Pareto, (por aplicar a regra dos 80/20) (Waters, 2003) permite, segundo (Carvalho, 2010), classificar os artigos em três categorias:

- A categoria A representa 80% do valor do *stock* à qual corresponde 20% do *stock* total. Nesta categoria figuram os produtos mais utilizados e de maior valor (importante investimento da organização), devendo os mesmos ser alvo de um rigoroso controlo e de um modelo de aprovisionamento apropriado por forma a minimizar os custos da sua manutenção. Nesta categoria a mais ínfima redução pode representar, para a organização, uma significativa poupança (Carvalho, 2010).
- A categoria B representa 15% do valor do *stock* e corresponde a 30% do *stock* total. Os produtos desta categoria requerem três ou quatro análises anuais;
- A categoria C representa 5% do valor do *stock* e corresponde a 50% dos produtos. Por se tratar de produtos de menor valor e/ou com baixa rotatividade, uma revisão anual é suficiente.

Este método permite manter um controlo adequado sobre os artigos em *stock* e efetuar uma contagem periódica dos mesmos, permitindo salvaguardar e melhorar os registos sobre os *stocks* disponíveis.

Determinar a quantidade de material que deve ser encomendado e em que momento proceder à encomenda é uma das tarefas do gestor de *stocks* (Carvalho, 2010).

Para (Ballou, 2004) a previsão da procura é uma das atividades com maior relevância para as organizações já que faculta informação para a programação e controlo de todas as áreas funcionais.

Para efetuar previsões destacam-se dois métodos:

O método quantitativo: este método utiliza a matemática e a estatística para identificar padrões fundamentados em dados históricos. Alguns dos métodos utilizados são:

- Séries Temporais: mediante a análise do histórico de vendas, procede-se a uma estimativa das próximas vendas e do material necessário para a produção;
- Média Móvel: a melhor estimativa para o futuro é dada pela média dos últimos períodos;
- Suavização exponencial: este método dá uma maior importância às vendas recentes;

O método qualitativo: menos exato que o método quantitativo, está fundamentado em estimativas e opiniões de especialistas quando não existem dados históricos. O método qualitativo mais conhecido é a técnica Delphi. (Coelho, 2009)

Mediante as previsões de venda, poderá ser constituído um *stock* adaptado às necessidades da organização sem incorrer em ruturas, reduzindo o capital investido e os custos operacionais associados. Para alcançar essa meta, também se torna necessário fazer uma rigorosa análise dos vários custos que a constituição de um *stock* acarreta ou pode acarretar, sendo estes segundo (Slack, Chambers, & Harrinson, 1997):

- Custo associado ao processamento da encomenda: custos associados ao processamento e entrega das encomendas solicitadas (salários relacionados com os procedimentos administrativos, impostos, seguros);
- Custo da encomenda: custo resultante da aquisição de produtos. Valor unitário multiplicado pelas unidades encomendadas;
- Custo dos descontos: os fornecedores oferecem descontos quando são adquiridas grandes quantidades de produtos e alternativamente impõem custos extras sobre as encomendas mais modestas.
- Custos de armazenamento e custo de posse: custo inerente à existência do *stock* e que se subdivide em custos financeiros – juros, custo de oportunidade - e de armazenamento – custos com o funcionamento do armazém, renda, energia, água, seguros, custos de obsolescência e roubos;
- Custo de rotura: custo inerente à falta de produto para atender uma encomenda.

Para manter uma eficiente atividade de produção, distribuição e serviço ao cliente com um investimento o mais ajustado possível, torna-se fundamental uma boa gestão de *stock* (Ballou, 1993).

4.1.3.Os Transportes

Considerada como a atividade mais importante do processo logístico, esta atividade está relacionada com os diversos métodos de movimentação de produtos e materiais e com a sua rede de transporte. Esta atividade é responsável por uma grande parte dos custos logísticos da empresa e é uma das principais responsáveis pelo impacto na qualidade do ar devido à emissão de gases poluentes (ver capítulo V).

4.2. As atividades secundárias

4.2.1. O armazenamento

Para proceder ao armazenamento de produtos, o *layout*⁵ do armazém deverá ser adaptado à atividade desenvolvida pela organização e deverá ter em consideração tanto os produtos/matérias-primas que vão ser armazenados, como os processos aplicados durante a receção, armazenamento e expedição dos mesmos.

Apesar do *layout* dos armazéns ser feito “à medida”, existem objetivos que todas as organizações pretendem alcançar:

- Eficiente aproveitamento do espaço disponível;
- Adequado fluxo de materiais;
- Redução ao mínimo da manipulação dos materiais;
- Obtenção do máximo índice de rotação dos mesmos;
- Acondicionamento rápido das mercadorias;
- Fácil controlo das mesmas.

Para (Queirolo, Schenone, Nan, & Zunino, 2002), a armazenagem consiste na receção de produtos, no seu armazenamento até serem requeridos pelos clientes e finalmente na entrega quando solicitados.

Para (Carvalho, 2010) as operações básicas de armazenamento são a receção, a conferência, a arrumação, o *picking*, a preparação e a expedição.

A Receção

Nesta primeira fase, será efetuada a receção física e o controlo de qualidade dos produtos antes de serem direcionados para a zona de armazenagem ou para qualquer área onde sejam requeridos. (Frazelle, 2002). Para facilitar o trabalho dos operários durante a receção e evitar congestionamentos, será necessária a programação das chegadas mediante horários de entrega para cada fornecedor. (Costa, 2013)

Com o fim de evitar as subseqüentes atividades de arrumação e *picking* e os gastos inerentes às mesmas (gasto de energia e mão de obra, desgaste de máquinas e piso), poderá ser usado um processo de distribuição – *cross docking* - que consiste no redireccionamento direto do produto desde a zona de receção para a zona de expedição sem armazenagem prévia. (Logística Integrada, 2014).

⁵ - Layout é o posicionamento no espaço de departamentos ou postos de trabalho, de modo a minimizar um custo, satisfazendo um conjunto de restrições. (Carravilla, 1998)

Conferência

A conferência trata do controlo da mercadoria rececionada. Nesta fase são verificadas as quantidades, a qualidade e as condições nas quais a mercadoria foi rececionada. Após este controlo, será efetuada a entrada da mercadoria no sistema informático e determinado o local onde será colocada. (Frazelle, 2002). Esta etapa é fundamental já que um erro cometido nesta atividade vai ocasionar custos (preço do transporte relacionado com a devolução, contaminação, possível perda do cliente) e/ou inconformidades.

Arrumação

Os produtos são transportados e acondicionados num local previamente definido até serem pedidos. Segundo (Ramos, 2010), existem três métodos de alocação de produtos: o método aleatório, o método fixo e o método misto.

No primeiro caso, os produtos são colocados casualmente, geralmente onde há espaço vazio, o que pode dar origem à colocação do mesmo tipo de produto ou produtos com a mesma referência em diferentes locais. Este método exige uma constante atualização dos fluxos de entrada e saída e uma eficaz monitorização dos registos de localização tanto dos produtos como das quantidades reais (Kovács, 2011). A maximização do espaço existente é a principal vantagem deste método, já que os espaços vazios são ocupados consoante os produtos são rececionados. Em contrapartida, a maior desvantagem será o tempo gasto e os percursos efetuados (com as consequentes despesas) pelo operador de *picking* para preparar uma encomenda, caso os produtos necessários não estejam todos colocados no mesmo local.

O segundo método caracteriza-se pela colocação dos produtos num local específico previamente definido com base na rotação, no volume dos produtos ou na quantidade de entradas e saídas (Ramos, 2010). Pela sua simplicidade, este método não necessita de uma elevada monitorização. A principal desvantagem deste método é a subutilização do espaço.

O terceiro método consiste na combinação dos dois métodos anteriormente descritos. Segundo (Liebeskind, 2005), as distâncias percorridas e os erros na armazenagem podem ser reduzidos planeando os trajetos em sintonia com o *layout* do armazém e com a rotação dos produtos. Um *layout* errado e o armazenamento dos produtos em locais desacertados obriga a movimentos desnecessários até encontrar o item procurado o que acarreta custos supérfluos tais como o gasto de energia e mão-de-obra e o desgaste do piso e das máquinas. A forma de acondicionar a mercadoria depende em grande medida da forma como se efetua a gestão do *stock* da organização.

Picking

Trata-se da atividade que consiste na recolha dos produtos da zona de armazenagem e na junção dos mesmos por encomenda a fim de serem despachados para os clientes (Medeiros, 1999).

Segundo (De Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2007), muitas vezes, 50% dos custos totais do armazém são aplicados na atividade de *picking*. Esta consiste numa atividade que tem um custo elevado, principalmente em mão-de-obra e, quando efetuado sem o recurso às novas tecnologias,

é pouco produtivo, propenso a erros e a posteriores devoluções. O sistema manual (sem recurso a sistemas tecnológicos) é geralmente utilizado pelas pequenas empresas por ser mais económico e simples de implementar. Consiste em facultar ao operador uma folha na qual se identifica a referência e a quantidade de produto que deve levantar. Este sistema não indica ao operador o local onde se encontra o produto, pelo que pode perder muito tempo até à sua localização.

Nos últimos anos, têm-se vindo a desenvolver muitas soluções tecnológicas, tais como *bar code scanning*, *picking by voice*⁶ ou *picking by light*⁷, cujos desempenhos têm sido muito eficientes. Estes métodos permitem um aumento da produtividade, menos erros na preparação das encomendas e no carregamento dos veículos, diminuição dos custos operativos, melhor controlo de inventários e melhor serviço aos clientes. Qualquer um destes métodos permite a eliminação do uso de papel.

Preparação

Após ter sido concluída a seleção e recolha dos produtos do local em que estão armazenados - *Order Picking* - é efetuado o *packing* (empacotamento) e reagrupamento conforme solicitado na encomenda. Os produtos serão reagrupados conforme a encomenda e envoltos, para expedição. Estes envoltórios constituem uma proteção e tornam mais fácil e segura a expedição dos produtos. Os resíduos decorrentes desta atividade devem ser colocados em recipientes adequados (contentores, *big-bag*). A deposição de cada tipo de resíduo e a respetiva quantidade resultante do desempacotamento e subsequente empacotamento dos produtos é importante para a posterior reutilização, reciclagem ou destruição.

Expedição

Antes de efetuada a expedição, será efetuada a conformidade do pedido com a encomenda do cliente e se o mesmo responde aos critérios de qualidade. Este passo irá evitar possíveis erros e consequentes devoluções. Concluída esta etapa, a encomenda será acondicionada para ser carregada nos camiões. Tal como durante a receção, também é conveniente programar a expedição.

O Armazém

O papel desempenhado pelos armazéns na cadeia de abastecimento tem vindo a evoluir ao longo dos anos conforme evoluiu o fenómeno logístico. Os armazéns passaram de simples instalações para o armazenamento de produtos, a centros focalizados no serviço e suporte das organizações. O êxito das suas cadeias logística depende fundamentalmente da eficácia do armazém, sendo

⁶ Dispositivo auricular com microfone através do qual o operador é informado da quantidade e do local onde se encontram os produtos que devem ser recolhidos. O operador só recebe novas instruções após a confirmação da recolha.

⁷ Dispositivo composto por um sensor de luz colocados em frente dos artigos em stock. Sempre que tenha que ser recolhido um determinado artigo, encende-se uma luz no pequeno ecrã que compõem o sistema e aparece afixada a quantidade de artigos requeridos. Finda a recolha o operador pulsa um botão que confirma o levantamento da mercadoria e apaga o sinal luminoso.

para tal importante o sítio onde o armazém vai ser implementado e o desenho do mesmo – deverá estar adaptado às características e à forma de execução do produto que vai ser elaborado ou armazenado, e ter um suporte informático adequado.

Tanto o desenho como o *layout* do armazém têm como principal objetivo agilizar a provisão e preparação de produtos e/ou das encomendas e a gestão mais eficiente do *stock* em prol de ciclos de encomenda mais rápidos e de um melhor serviço ao cliente.

A gestão de um armazém é um elo fundamental na cadeia logística sustentável. Abrange todas as operações relacionadas com a receção, armazenamento, conservação, controlo dos produtos e / ou matérias-primas, meio de transporte escolhido e distribuição no ponto de venda.

A maioria destas atividades desenvolve-se e/ou está relacionada com o armazém, pelo que o ponto de partida da armazenagem sustentável deve ser a localização, mas também a execução e todos os aspetos (materiais, equipamentos, mão-de-obra) ligados à construção do edifício.

Ao planear a construção de um armazém, deverá ser tida em conta a sua localização e edificação. O edifício deverá ficar localizado o mais próximo possível das vias de acesso dos fornecedores e dos clientes. Esta medida irá permitir uma redução dos custos do transporte e dos tempos de entrega e abastecimento.

Sempre que seja possível, dar-se-á preferência à edificação em zonas industriais abandonadas, em vez de zonas verdes, todavia não urbanizadas. Os materiais utilizados na edificação deverão ser ecologicamente corretos (por exemplo, uso de cortiça como isolante térmico e acústico ou madeira certificada), reciclados, recicláveis - durante a construção a maioria dos resíduos deverão ser reciclados e não tóxicos. Para evitar o desperdício de água, deverão ser instalados equipamentos mais eficientes (torneiras específicas temporizadoras, autoclismos com sistemas de descarga seletiva ou volumes de descarga de água ajustados). O edifício deverá contar com sistemas para a captação e reaproveitamento de água pluvial para uso interno e com sistemas para o uso de energias renováveis tais como a solar ou a eólica (por exemplo o uso de placas fotovoltaicas para a produção de eletricidade, uso de lâmpadas LED pelo baixo consumo de energia e elevada durabilidade). Para refletir mais calor do que aquele que foi absorvido, o telhado será pintado de branco e serão deixadas franjas translúcidas para aproveitar a luz natural. O armazém deverá ser planeado para reduzir o impacto ambiental, fazer um uso eficiente da água, da energia e de outros recursos, proteger a saúde dos seus ocupantes e melhorar a produtividade dos empregados, dar um correto tratamento aos resíduos sólidos, reduzir a degradação ambiental e a poluição. Uma vez concluída a obra, o ecossistema local deverá ser auxiliado, redirigindo, por exemplo, as águas residuais para zonas mais secas. Esta forma de atuação vai permitir uma edificação que satisfaz as necessidades, utilizando recursos naturais sustentáveis.

Instalar um armazém acarreta elevados custos, motivo pelo que devem ser analisados, entre outros, o preço do terreno, a obtenção de licenças para a edificação, o fornecimento de água, gás, eletricidade, a construção, a mão-de-obra, equipamentos e demais custos inerentes à atividade, como por exemplo, os seguros, os custos de transporte, a distância entre o armazém e os pontos de venda ou a pontualidade nas entregas. Apurados os custos económicos e de competência, tem de ser ponderado o *outsourcing* do processo de armazenagem e distribuição.

4.2.2. Manuseamento de materiais

O manuseamento de materiais consiste na movimentação dos produtos desde a sua receção à sua expedição, conforme foi anteriormente referido. A fim de reduzir os gastos que esta atividade acarreta, procede-se, sempre que possível, à eliminação do manuseamento da mercadoria e à minimização das distâncias percorridas.

4.2.3. Embalagem de proteção

Desde um ponto de vista logístico, a embalagem deve precaver a integridade do produto durante a sua movimentação. O seu *design* deve ser pensado no sentido de maximizar e garantir o aproveitamento do espaço durante o armazenamento e transporte e facilitar a movimentação e manuseamento. A escolha da embalagem adequada vai permitir ajustar a quantidade de meios humanos e materiais necessários para a movimentação e acondicionamento dos produtos. (ver capítulo VI)

4.2.4. Processamento de pedidos

Esta atividade consiste na seleção de fornecedores, planeamento e programação das quantidades de produtos que vão ser adquiridos, na qualidade e prazo de entrega dos mesmos.

4.2.5. Procura, Seleção e Homologação de Fornecedores (boas praticas)

A função de aprovisionamento compreende um conjunto de operações desenvolvidas pela empresa através das quais solicita o abastecimento de materiais e serviços necessários para assegurar a realização da sua atividade.

O aprovisionamento responsável é uma forma de abastecimento que incorpora critérios ambientais, económicos e sociais nos processos de aquisição de bens e serviços para reduzir o impacto sobre o meio ambiente, aumentar os benefícios sociais e fortalecer a sustentabilidade económica das organizações ao longo do ciclo de vida do produto (Robinson & Strandberg, 2008). O aprovisionamento sustentável faz referência às estratégias de adquirir bens e serviços, tendo em conta os aspetos éticos, laborais, ambientais, sociais e económicos da cadeia de abastecimento.

A área das compras desempenha um papel fundamental no esforço desenvolvido para atingir uma cadeia de aprovisionamento sustentável. As práticas sustentáveis não se limitam às fronteiras da própria organização. É necessário observar o que ocorre nas organizações que a circundam. (Bowen, Cousins, Lamming, & Faruk, 2001)

Prospecção de mercado

O primeiro passo será a procura, avaliação e posterior seleção dos fornecedores que melhor se adaptam às necessidades da empresa.

Deve ser efetuada uma meticolosa pesquisa das ofertas do mercado, antes de a organização ter necessidade do produto/serviço, para determinar as empresas cujos produtos e/ou serviços

melhor se coadunam com as necessidades e políticas ambientais da organização. Se a organização pretende efetuar a sucessiva compra de produtos, procurará trabalhar sempre com os mesmos fornecedores - colaboração a longo prazo sempre que a mesma seja rentável. Se a compra for de produtos ou serviços específicos cuja aquisição não se repita (por exemplo produtos para um projeto determinado), a procura centrar-se-á em fornecedores pontuais.

As compras têm sido tradicionalmente efetuadas utilizando o preço como único critério de decisão. Eleger os fornecedores em função do preço é uma estratégia que pode apresentar, a longo prazo, inconvenientes para a organização e que pode ter efeitos nocivos sobre o meio ambiente (quando um produto económico contém elementos prejudiciais ou é produzido de forma irresponsável em relação ao meio ambiente). Um sistema de seleção sustentável de fornecedores deverá avaliar, para além do preço, a qualidade do produto, os descontos efetuados, o prazo de entrega, ou o serviço pós-venda. Outras variáveis e outros critérios ambientais que devem ser tidos em conta são a localização da empresa, o uso de transportes eficientes, a reputação dos fornecedores em matéria ambiental e social (fornecedores que garantam aos seus colaboradores condições laborais dignas), aquisição de produtos e serviços que respeitam o meio ambiente (produtos reciclados e/ou recicláveis e não perigosos) e que evitem o desperdício de energia. Para selecionar os fornecedores será conveniente:

Elaborar uma listagem de fornecedores

Numa base de dados, será efetuado o registo dos dados dos fornecedores que comercializam produtos e serviços que satisfaçam as necessidades da empresa respeitando o meio ambiente (produtos e serviços sustentáveis), o tipo de produtos e serviços que prestam, os preços e descontos praticados, as condições gerais de entrega e os contratos anteriormente adjudicados.

Selecionar o fornecedor, negociar e contratar

Será efetuada a receção, análise e avaliação ambiental e técnico-económica das propostas dos fornecedores. Na escolha do fornecedor entram em jogo parâmetros como a qualidade do produto, o tempo de entrega, a garantia, o preço e o impacto ambiental. Uma vez adjudicado, deverão ser estabelecidos contratos que ofereçam vantagens para ambas as partes.

Avaliar as necessidades da organização

As compras representam a primeira fase na atividade da organização.

Nesta etapa torna-se necessário definir e avaliar de forma exata a quantidade de material necessário, a qualidade do mesmo e o prazo limite de entrega.

Neste ponto é de vital importância dar resposta – sendo as mesmas facultadas pelos departamentos financeiros, de produção, comercial e logístico – a três perguntas: o que comprar? Quando comprar? Que quantidade comprar?

Analisar as propostas dos fornecedores

Serão solicitados aos fornecedores catálogos, orçamentos e propostas por escrito, a fim de efetuar um quadro comparativo dos fatores:

- Económicos: preço unitário, descontos comerciais, gasto de transporte, embalagem, carga e descarga, entre outros;
- De qualidade: é avaliada a qualidade do produto mediante a elaboração – sobre amostras recebidas - de um estudo sobre as características técnicas e provas de funcionamento, entre outras;
- De serviço: analisar aspetos comerciais relacionados com os artigos (serviço pós-venda, assistência técnica, prazos de entrega, período de garantia).

Estabelecer critérios de seleção

O passo prévio à seleção consiste em definir objetivamente os critérios e fatores chave que vão determinar a escolha. Estes critérios dependem da situação e/ou da estratégia competitiva da organização e podem ser parciais quando fazem referência à qualidade ou aos prazos de entrega ou globais quando fazem referência ao conjunto dos critérios.

Os fornecedores sensíveis às questões sociais e ambientais, e que tratam destas questões nas suas organizações, contribuem positivamente na empresa compradora, uma vez que aumentam a eficiência, reduzem a probabilidade de falhas no processo de fornecimento e afiançam a boa imagem, tanto da organização compradora como da organização fornecedora (Krause, Vachon, & Klassen, 2009).

No processo seletivo dos seus fornecedores, as empresas podem aproveitar o seu poder de compra e influência para desenvolver relações comerciais duradouras com parceiros com princípios éticos, que tenham em consideração o meio ambiente e determinados na continuidade sustentável do negócio, procurando para tal identificar e desenvolver melhorias contínuas.

As organizações devem estabelecer um sistema de classificação e uma metodologia de avaliação dos fornecedores baseados em critérios de compra responsável previamente identificados e definidos.

Hoje em dia, muitas organizações desenvolvem e usam um código de conduta para avaliar e selecionar os seus fornecedores. Algumas dessas organizações, para estabelecer os seus códigos de conduta, adotaram os dez princípios do Pacto Global da ONU (The Global Compact Network Portugal, s.d.).

Os dez princípios desse pacto nas áreas dos direitos humanos, trabalho, meio ambiente e combate à corrupção gozam de um consenso universal.

A Qualidade

Não é fácil definir a qualidade. A dificuldade reside no facto da qualidade não ser mensurável, nem unidimensional, nem de ser somente a adequação a utilização ou ausência de defeitos (não conformidades) de um produto ou serviço. A qualidade é um conceito multidimensional (avaliação

de várias características do produto), pessoal e subjetivo, pelo que depende das preferências do interessado.

A qualidade de um produto ou serviço pode, no entanto, ser definida como um conjunto de características pelas quais as partes interessadas manifestam uma preferência e que satisfaçam as suas necessidades, sendo que em função das preferências, as organizações devem definir os requisitos de qualidade do produto tomando ações no sentido de reduzir os erros e defeitos e garantir a qualidade do produto/serviço.

Apesar da melhoria da qualidade estar tradicionalmente associada a um aumento dos custos, esta ideia tem vindo progressivamente a alterar-se, sendo cada vez mais vista como uma fonte de vantagem competitiva cujo objetivo consiste na satisfação das necessidades e das expectativas dos clientes. (Wilkinson & Dale, 1999) apontam, no entanto, que, para além destes objetivos, as organizações deveriam preocupar-se com o ambiente de trabalho, o bem-estar dos seus colaboradores e o impacto que as suas atividades produzem sobre o meio-ambiente.

Se a deteção de erros e o controlo do produto têm sido os principais aspetos sobre os quais tem incidido a atividade da qualidade, observa-se paulatinamente que a preocupação desta atividade se tem dirigido para o impacto estratégico e o controlo total - o processo de controlo envolve todas as pessoas e todos os níveis desde a produção à pós-venda, a fim de alcançar os resultados desejados - assim como para o meio ambiente e a responsabilidade social. Estes últimos pontos têm vindo, nas últimas décadas, a preocupar os consumidores obrigando as organizações a incorporarem nos seus negócios conceitos relacionados com a responsabilidade social e a sustentabilidade. Estas necessidades obrigaram a área da qualidade a ampliar o seu raio de ação à qualidade social e do meio ambiente (Zwetsloot & Van Marrewijk, 2004), tendo-se vindo a constatar nos últimos anos, de acordo com (Matias & Coelho, 2002), um forte crescimento na adesão das organizações às normas internacionais da série ISO 14000 (certificação ambiental).

Editada pela ISO (*International Organization for Standardization*), as normas da serie ISO 14000 consistem num método - aplicável a qualquer tipo de organização e setor económico - que especifica os requisitos e estabelece parâmetros e diretrizes básicas para a implementação ou a melhoria do sistema de gestão ambiental existente. As normas da ISO 14000 têm como objetivo garantir o equilíbrio e proteção ambiental, diminuir o impacto provocado pelas organizações sobre o meio ambiente, prevenir a poluição e os efeitos que esta poderia ocasionar na sociedade e na economia.

O conjunto ISO 14000 é formado pelas seguintes normas:

- ISO 14001: trata do Sistema de Gestão Ambiental (SGA).
- ISO 14004: trata do Sistema de Gestão Ambiental, sendo destinada ao uso interno da Empresa.
- ISO 14010: são normas sobre as Auditorias Ambientais. São elas que asseguram credibilidade a todo processo de certificação ambiental.
- ISO 14031: são normas sobre Desempenho Ambiental.

- ISO 14020: são normas sobre Rotulagem Ambiental.
- ISO 14040: são normas sobre a Análise do Ciclo de Vida.

O certificado ISO 14000 atesta a responsabilidade ambiental da organização, pelo que só é outorgado às empresas que implementam os processos indicados e seguem as normas. Para conservar o certificado (e associado a ele, a valorização do produto e da marca), as organizações devem seguir a legislação ambiental em vigor no país, dar formação aos colaboradores para adotarem as normas⁸, determinar os impactos ambientais que a atividade pode estar a ocasionar e aplicar ações que permitam diminuir os danos ao meio ambiente. (Sua pesquisa.com, s.d.)

Para (Smith, 2004), existe uma estreita ligação entre os conceitos de qualidade e sustentabilidade. A qualidade sustentável otimiza o desempenho ambiental, a responsabilidade social e os lucros do negócio.

De acordo com (Hitchcock & Willard, 2002), a implementação de um processo de sustentabilidade engloba o desenvolvimento de um processo, a recolha e avaliação de informação, a implementação de um sistema PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), e a monitorização e auditoria aos resultados obtidos.

Há algumas décadas atrás um negócio ficava concluído com a entrega do produto ao cliente. Hoje em dia a entrega dá início ao serviço de pós-venda, cuja principal função consiste na consolidação de relações de longo prazo e na satisfação do cliente (solucionar problemas, defeitos, discrepâncias).

Após um prazo mínimo razoável que permita ao cliente avaliar a aquisição efetuada e emitir as suas primeiras impressões, o serviço pós-venda deverá averiguar a satisfação do cliente com o produto ou serviço adquirido. Esta forma de atuar vai possibilitar o estabelecimento de uma relação que permitirá gerar informações sobre eventuais correções no processo de venda, no produto ou no serviço, identificar novas oportunidades de venda, solucionar possíveis problemas e facultar orientações complementares sobre os produtos ou serviços.

A estratégia de pós-venda permite a estruturação de um relacionamento mais sólido, duradouro e sustentável com o cliente mediante a sensação de segurança, credibilidade e confiança transmitida.

De destacar o papel da logística inversa no pós-venda. Esta ocorre quando o cliente devolve o produto por falta de qualidade, por avaria, por defeito, por não cumprir as expectativas ou por estar fora de validade.

As organizações também deverão estar atentas às inclinações dos clientes, introduzindo melhorias e inovações. Para (Freemantle, 1994), quando um cliente está disposto a pagar mais por um serviço, é porque espera que o retorno seja proporcional ao custo. Em termos de serviços, para satisfazer os anseios dos clientes (potenciais ou fidelizados) as organizações deverão estar

⁸ Podem ser aplicadas todas as normas ou só algumas (muitas empresas só implementam a norma ISO 14001).

viradas para o mercado, estudando-o sistematicamente a fim de conhecer e entender os desejos dos clientes.

4.2.6. Planeamento e Controlo da Produção

O planeamento e controlo da produção é fundamental para o desempenho de qualquer sistema produtivo. Está presente nas organizações para responder precisa e celeremente às mudanças económicas, políticas e sociais que recaem sobre os sistemas de produção. O planeamento e controlo da produção está focado em fornecer e controlar informações que permitem gerir eficientemente equipamentos e pessoas, fluxos de materiais, em organizar conjuntamente com os fornecedores as atividades internas e em conciliar a procura com abastecimento de produtos e serviços. Cabe ao planeamento e controlo da produção estabelecer as quantidades de bens que deverão ser produzidos, efetuar o controlo dos *stocks*, ordenar a produção programada, efetuar a sua movimentação e o seguimento da quantidade, tempo e qualidade exigida.

Por sua vez, para que o planeamento e controlo de bens e serviços seja realizado conforme ao previsto, é essencial efetuar a programação da produção, tendo sido desenvolvidas ferramentas de gestão – MRP (*Material Requirement Planning*)⁹, JIT (*Just-in-Time*)¹⁰, *Kanban*¹¹, entre outras – para auxiliar os administradores nestas complexas atividades.

Devido às preocupações ambientais e à legislação ambiental em vigor, as organizações procuram implementar práticas ambientais em prol da sustentabilidade através do planeamento e controlo da produção.

A produção tem como objetivo satisfazer os *stakeholders* e, se tradicionalmente o objetivo da produção consistia em colocar no mercado produtos de qualidade com rapidez, confiabilidade e flexibilidade ao menor preço (Slack, Chambers, & Harrinson, 1997), o fator ambiental passou a ser um elemento tao relevante que a sua ausência pode comprometer a competitividade da empresa no mercado.

Com o objetivo de minimizar, reciclar ou simplesmente evitar a formação de resíduos e aumentar a eficiência das matérias-primas, energia e água, deverá ser elaborada e aplicada aos processos produtivos uma estratégia técnica, económica e ambiental (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial , 2003).

⁹ Sistema de gestão cujo principal objetivo e a melhoria continua das operações realizadas num armazém mediante a eficiente gestão da informação. (Dias, 2005)

¹⁰ Filosofia segundo a qual só existe movimentação de produtos quando é efetuado o pedido (a atividade só se inicia quando o cliente efetua a encomenda) (Dias, 2005)

¹¹ Segundo (Slack, Chambers, & Harrinson, 1997), o princípio do *kanban* consiste no recebimento de uma autorização que se apresenta sob forma de cartão, sinal, placa ou outro dispositivo que dispara o movimento, a produção ou o fornecimento de um determinado numero de peças de um centro de trabalho para o seguinte.

Para (Giannetti & Almeida, 2006), uma produção mais limpa implica a diminuição dos resíduos na origem e consideram a inceneração, o tratamento de efluentes ou a reciclagem dos resíduos fora dos processos produtivos, medidas corretivas. Para estes autores, as empresas devem organizar o espaço fabril e implementar na sua estrutura operacional tecnologias “limpas” que reduzem a rejeição de resíduos, minimize tanto o consumo energético como o consumo das matérias-primas e maximize a qualidade do produto.

As organizações devem implementar redes de operações e localizações geográficas estratégicas, a fim de agilizar os processos, evitar o desperdício de tempo e combustível e aprovar fornecedores certificados pelo ISO 14001 a fim de alterar o caráter linear do sistema industrial para um sistema cíclico, no qual matérias-primas, energia e resíduos sejam sempre reutilizados. Deverão avaliar e selecionar produtos com menor impacto ambiental, produtos recicláveis, que permitam a reutilização e a *remanufacturação*. (Oliveira Neto G. C., 2012).

Segundo (Oliveira Neto, Azzolini Junio, & Bonilla, 2010) ao elaborar o seu plano estratégico, a empresa deverá estabelecer uma estreita relação entre a programação, o planeamento e o controlo do produto e a produção mais limpa, a fim de otimizar o tempo e reduzir os desperdícios. Para (Nielsen & Müller, 2009), uma análise qualitativa e quantitativa dos fluxos de produção permitirá determinar de que forma se pode moderar o uso dos materiais e compreender as vantagens económicas e ambientais dessa restrição. A implementação de um sistema MRP ambiental irá permitir gerar relatórios que determinem a quantidade de resíduos previstos durante o processo produtivo e estabelecer o destino mais apropriado para os mesmos. A reciclagem pode ser uma boa solução, já que para além do controlo da poluição atmosférica, permite economizar energia e acautelar as matérias-primas durante o processo produtivo (Moura R. A., 2000), o que se traduz em vantagens económicas para as organizações devido ao incremento da eficiência em relação ao consumo de recursos (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, 2003).

4.2.7. Manutenção de Informações

Para os profissionais de logística, a informação sobre custos e desempenhos é essencial para a tomada de decisões. A elaboração de uma base de dados com informação é relevante.

5. Gestão de Importação/Exportação

A globalização tem dado origem a um incremento do comércio internacional propiciando o aumento da procura de serviços logísticos com particular destaque para os serviços 3 PL¹². Segundo (Silva, 2011), num mercado de concorrência global em que cada vez mais organizações se encontram imersas, só uma ferramenta de gestão moderna como a logística pode assegurar às organizações a obtenção de um bom desempenho junto da concorrência, mediante uma

¹². Third Party Logistics (3PL): operadores logísticos que planeiam e executam as operações logísticas das empresas. Estes fornecedores de serviços logísticos prestam simultaneamente serviços nas atividades básicas de controle de *stocks*, armazenagem e gestão de transportes (Operadores Logísticos (3PL), 2010)

adequada gestão que lhes permita reduzir tempos e custos, otimizar sistemas e ser mais competitivos.

A logística de comércio internacional não consiste no simples ato de passar mercadoria por uma fronteira. O processo é mais complexo, pois torna-se necessário aliar fatores culturais, políticos, tecnológicos e económicos, devido às diferenças (que em certas ocasiões podem ser significativas) existentes entre os países pelos que transitam os produtos (Davies, 1987).

À área da logística internacional compete a gestão dos fluxos *inbound* e *outbound* de comércio internacional, com especial destaque para a gestão de operações e planeamento de trocas comerciais, o controlo de fluxos, a negociação de fretes, o controlo e *reporting* e a administração de processos aduaneiros. (Martins, 2013).

A nível aduaneiro, a logística tem de proceder à escolha dos tipos de transporte, ao cumprimento das exigências sanitárias, ao desalfandegamento das mercadorias, entre outras.

6. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICS)

As organizações devem diferenciar-se dos concorrentes mediante a obtenção de vantagens competitivas tais como facultar ao cliente um atendimento e nível de serviço diferenciados, efetuando corretas e rápidas entregas dos produtos solicitados com qualidade, respeito pelo ambiente e a módicos preços.

O fluxo de material e informação só pode ser eficientemente efetuado através de toda a cadeia de abastecimento mediante uma eficaz gestão, motivo pelo qual as organizações têm a necessidade de integrar nos seus processos de distribuição e logística Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Na gestão da cadeia de abastecimento é fundamental a troca de informações entre as empresas para programar e planear o atendimento dos pedidos de uma forma rápida e precisa.

Apoiando-se nos sistemas de informação e nas TICs, as organizações poderão administrar adequadamente as suas cadeias de abastecimento e obter vantagens competitivas não só no mercado nacional como também nos mercados globalizados.

Para (Ferreira & Alves, 2005), o uso de TICs permite alterar a gestão do negócio e das atividades logísticas, visto que facilita o planeamento e a programação no abastecimento de materiais e na distribuição de bens para satisfazer as necessidades de produção e venda, estimula as mudanças nos processos, melhora a utilização dos ativos, gere uma maior produtividade e qualidade reduzindo desperdícios e tempos de entrega.

As novas tecnologias aplicadas à logística permitem incrementar a produtividade através da incorporação de mecanismos automáticos para os processos mais delicados (recolha, identificação ou rastreabilidade do produto), sendo obtido com maior celeridade e fiabilidade informação sobre os processos logísticos.

Dentro do processo logístico destacam-se as seguintes TICs:

Warehouse Management System (WMS)

O WMS permite a automatização do armazém/centro de distribuição e o controlo de *stocks*. A tecnologia WMS permite, entre muitas outras funções, integrar e processar informações em tempo real, sobre a localização das mercadorias para maximizar o uso do espaço, planejar e controlar os níveis de *stock* e gerir inventários (Carvalho, 2010).

Manufacturing Resources Planning (MRP)

O “MRP I” é um sistema computadorizado de controlo de produção e inventário. Planeia e programa a produção e os prazos de entrega, mediante a procura esperada. Permite manter o *stock* atualizado, determina e calcula a quantidade, o que e quando produzir e comprar cada artigo/material para satisfazer o pedido do cliente. Este sistema tem uma filosofia similar ao *Just in Time* – reduzir os desperdícios durante o processo de produção e os *stocks* intermédios. O sistema “MRP II” calcula os meios não materiais (mão de obra ou quantidade de máquinas) necessários para a produção. Os sistemas “MRP” permitem reduzir tanto o *stock* como os desperdícios.

Transportation Management System (TMS).

O TMS é uma ferramenta logística que permite ao usuário visualizar e controlar todas as operações e a gestão do transporte de uma forma integrada. O sistema está constituído por módulos independentes que podem ser adquiridos pelo cliente conforme as suas necessidades.

O sistema tem como finalidade identificar e controlar os custos inerentes a cada operação, medindo o seu desempenho, efetuando a simulação de modelos de fretes, supervisionar cargas e descargas de veículos, rastrear emissões de conhecimentos e manifesto de carga, registos de taxas e tarifas. Este sistema permite que se obtenham um custo de operação mínimo pelo facto de permitir a visualização e controlo de todos os custos inerentes à gestão de transporte, o controlo de qualidade dos serviços realizados interna e externamente ou por terceiros e o estabelecimento de metas de qualidade conforme cada necessidade. (Portogente, 2016)

Customer Relationship Management (CRM)

É um *software* que permite a gestão do relacionamento da organização com os seus clientes através do conhecimento dos seus hábitos, preferências, necessidades de consumo e expectativas o que permite a adequada formulação de estratégias de marketing. Este sistema tem como principal função auxiliar as empresas na fidelização dos seus clientes e dos potenciais clientes. (Moura, 2006).

Código de Barras

O código de barras é a representação gráfica linear de uma sequência numérica utilizada para identificar um produto. Esse conjunto de números é único, não existem produtos diferentes com uma sequência numérica igual. Associado ao Código de Barras está o leitor do código de barras.

Estes interpretam esse conjunto de linhas horizontais e enviam as informações para um computador. (bztech, 2016).

Radio Frequency Identification (RFID).

O RFID é um método de identificação (leitura/captura) de dados através de ondas de rádio frequência. Os componentes básicos deste sistema consistem numa etiqueta (*tag*) eletrônica colocada no objeto, uma antena que comunica através da frequência de radio com um recetor/transmissor fixo ou móvel que efetua um registo sempre que o objeto passe pela zona de leitura. (Carvalho, 2010)

Electronic Data Interchange (EDI)

Para (Laudon & Laudon, 2004) o EDI consiste na transmissão de dados de forma padronizada entre duas ou mais organizações mediante a ligação do equipamento informático (computadores) das empresas que efetuam as transações.

Para estes autores a utilização do EDI traz vários benefícios dos quais se destacam a utilização dos dados imediatamente após a receção, a redução dos custos, a diminuição da ocorrência de erros e agilização dos processos mercantis devido à substituição dos documentos em suporte de papel e ao posterior trâmite burocrático.

7. Canais de Distribuição

Devido à impossibilidade dos fabricantes realizarem todas as funções relacionadas com a comercialização e satisfação das necessidades dos consumidores, torna-se necessária a implementação de um canal de distribuição. (Lambin, 2000).

Os canais de distribuição são para (Coughlan, Anderson, Stern, & El-Ansary, 2002), “um conjunto de organizações interdependentes envolvidas no processo de disponibilizar um produto e/ou serviço para uso ou consumo”. Para disponibilizar eficientemente produtos e serviços aos consumidores, tem de existir interpolaridade entre os vários elementos que constituem o canal, sendo estes, segundo (Coughlan, Anderson, Stern, & El-Ansary, 2002), os fabricantes, os intermediários e os consumidores. Na maioria dos canais de distribuição, são utilizados intermediários que realizam alguma função na distribuição, agregando valor e ajudando a reduzir os custos. Para desempenhar corretamente a sua função, cada membro do canal depende dos demais. (Coughlan, Anderson, Stern, & El-Ansary, 2002).

A deslocalização das empresas e as conseqüentes distâncias geográficas bem como a satisfação das necessidades dos clientes localizados em diferentes partes do mundo têm obrigado muitas organizações a reconfigurar as suas cadeias de abastecimento e distribuição com o objetivo de diminuir os custos e aumentar a sua eficiência. (Keegan, 2005)

Para (Paz, 2000) as empresas com um serviço de distribuição de desempenho otimizado, no sentido de ser realizado com o menor custo possível, conseguirão uma vantagem competitiva sobre os concorrentes. Dentro da estratégia competitiva, (Porter, 1998), atribui grande importância à área da distribuição. No entanto, só se poderá planejar um sistema de distribuição adequado

sabendo a estratégia de mercado e/ou produto que a organização vai desenvolver e o grupo-alvo ao qual vai dirigido. (Coughlan, Anderson, Stern, & El-Ansary, 2002).

“Após definir seu mercado-alvo e o posicionamento desejado, uma empresa deve identificar as suas opções de canal. Uma opção de canal é descrita por três elementos: os tipos de intermediários de negócios disponíveis, o número de intermediários necessários e as condições e responsabilidades de cada membro do canal.” (Kotler, 2000). “O projeto do canal deve levar em conta os pontos fortes e fracos dos diferentes tipos de intermediários.” (Kotler, 2000).

Apesar das similitudes, existem diferenças entre os canais de distribuição de produtos para a indústria – produtos para posterior produção de novos bens – e os canais de distribuição de produtos para consumo (Keegan, 2005). Estes dois tipos de canais subdividem-se segundo os intermediários que neles intervêm.

Canal de distribuição de produtos para consumo.

Canal direto: Não existem intermediários. As funções de armazenamento, transporte e comercialização são desempenhadas pelo produtor. São exemplo deste tipo de canal o *e-commerce*, as vendas por telefone ou por catálogo. (De Lamb, Hair, & McDaniel, 2002).

Canal com um intermediário (Retalhista): Os pedidos e as vendas são efetuados pelo retalhista. (Fischer & Espejo, 2004). Os retalhistas compram grandes quantidades de produtos que vendem ao “retalho” (em pequenas quantidades) aos consumidores finais.

Canal com dois intermediários (Grossista e Retalhista): Os produtos e/ou serviços são vendidos em grandes quantidades (por grosso) aos retalhistas, os quais efetuarão a venda ao “retalho” aos consumidores finais.

Canal com três intermediários (agente, grossista e retalhista): A função do agente consiste em procurar clientes e em estabelecer contactos comerciais para o produtor. O grossista e o retalhista serão os sucessivos intermediários.

Canal de distribuição de produtos nos mercados industriais

Canal direto: É o canal mais curto e mais direto pelo facto de não existirem intermediários. (Fischer & Espejo, 2004).

Canal com um intermediário (distribuidor industrial): O distribuidor industrial exerce uma função semelhante à do grossista. Este tipo de canal é frequentemente utilizado por produtores que vendem produtos normalizados ou com pouco ou médio valor. Também é utilizado por pequenos produtores que não têm capacidade para contratar um vendedor ou agente comercial. (De Lamb, Hair, & McDaniel, 2002)

Canal com dois intermediários (agente e distribuidor industrial): A função do agente consiste na procura de clientes industriais e no estabelecimento de relações comerciais entre estes e o produtor. (Fischer & Espejo, 2004).

Um dos grandes desafios da cadeia de abastecimento consiste em controlar os fluxos de informação e de produtos, a fim de equilibrar ou evitar o efeito chicote (discrepância entre a oferta e a procura real). Para alcançar o controlo da cadeia de abastecimento, existem várias estratégias ao alcance das organizações sendo uma delas a estratégia *Push/Pull*.

Para (Chopra & Meindl, 2003) a estratégia *Push* consiste em anteceder-se às necessidades do mercado. O fabricante incentiva as vendas junto aos membros do canal sem que um pedido tenha sido realizado. Esta estratégia implica a constituição de *stock* que assegura a disponibilidade dos produtos e o cumprimento de prazos (Moura B. , 2006).

A estratégia *Pull* ajusta-se às necessidades do mercado (Chopra & Meindl, 2003). A produção é iniciada quando o cliente efetua o pedido, o que pode ocorrer em qualquer ponto da cadeia de abastecimento. Contrariamente à estratégia *Push*, a estratégia *Pull* não implica *stock*, o que acarreta insegurança quanto à disponibilidade dos produtos e ao cumprimento de prazos. A estratégia *Pull* é muito utilizada no sistema de gestão JIT (*Just in Time*). Segundo (Slack, Chambers, & Harrinson, 1997), o método JIT (*Just in Time*) tende ao célere atendimento da procura com qualidade perfeita e a identificação e eliminação de todas as fontes de desperdício.

Para alcançar este objetivo, as organizações que implementam este método deverão:

- Comprar matérias-primas/produtos e produzir com o único fim de satisfazer os pedidos dos clientes, não para constituir *stock*;
- Cumprir as normas de qualidade estabelecidas, tanto em relação aos produtos adquiridos como aos produzidos;
- Demonstrar flexibilidade para dar resposta às mudanças nos mercados;
- Minimizar as esperas e/ou as perdas na produção e na preparação das máquinas;
- Encurtar os prazos de produção e as quantidades produzidas;
- Armazenar os produtos semiacabados e as matérias-primas próximo aos locais onde são necessários para tornar o transporte mais eficiente e evitar movimentações desnecessárias;
- Selecionar cuidadosamente a maquinaria (deverá ser fiável por forma a evitar avarias) e os recursos humanos (polivalentes e capazes de se adaptar a uma produção descontínua). (PME Negocios, s.d.)

O planeamento da produção em ambiente JIT (*Just in Time*) deve garantir uma carga de trabalho estável, sendo o sistema de programação e controlo baseado no uso de cartões para a transmissão de informação entre os centros produtivos. Este sistema conhecido como *Kanban* (Bitencourt, 2010) é similar ao método *Pull*, já que funciona como um sistema de reposição de existências quando as mesmas são necessárias.

Segundo (Slack, Chambers, & Harrinson, 1997) este método (*Kanban*), mediante o uso de cartões com informação sobre os materiais, avisa o fornecedor acerca dos componentes/materiais que a organização necessita. A recepção do cartão dá origem à produção e movimentação dos materiais para suprir o pedido. O cartão funciona como um alerta para dar início e coordenar a produção dos produtos. Este sistema permite controlar visualmente a produção, organizar o trabalho, definir o modo de produção e transporte e o local de entrega dos produtos.

Uma das opções do *Kanban* é lançar a produção quando ela é requerida (Corrêa & Giansi, 1993). Assim, nada é produzido até o cliente (interno ou externo) solicitar um determinado artigo sendo que esse artigo/material será efetivamente utilizado na cadeia produtiva.

Estas técnicas e ferramentas vão permitir implementar o sistema *Lean*, tal como definido por (Plenert, 2007) que consiste numa filosofia de produção cujo objetivo se baseia em centrar a atividade da organização na melhoria contínua da qualidade, dos prazos de entrega, da segurança e dos custos, mediante a eliminação de desperdícios e a criação de um fluxo de produção que permita aumentar a capacidade do sistema para satisfazer os pedidos dos clientes.

Em suma o pensamento *Lean* consiste em encontrar a melhor sequência de ações para a criação de valor e realizar essas atividades, sempre que forem solicitadas, sem interrupção e de um modo cada vez mais eficaz. Pode-se sumariamente definir o pensamento *Lean*, como a forma de fazer cada vez mais com cada vez menos.

A adoção de práticas organizacionais que estimulam a redução do impacto ambiental causado pela atividade produtiva das organizações, alinhada aos objetivos estratégicos do sistema *Lean* e das demais técnicas mencionadas, visa alcançar a redução total dos desperdícios durante os processos produtivos por forma a minimizar as emissões atmosféricas e a rejeição de resíduos para o meio ambiente.

Nas organizações, torna-se necessário reduzir certas formas de desperdícios, tais como:

- A produção de quantidades de produtos superiores às necessárias, já que implica um consumo excessivo de matérias-primas, a constituição de *stock* com a correspondente ocupação de instalações e a possível deterioração ou obsolescência dos produtos;
- Os defeitos de produção que implicam um desperdício de matéria-prima, energia e tempo;
- Os processamentos desnecessários (por ex. uso incorreto de ferramentas);
- A espera desnecessária (por exemplo, quando se efetua a substituição de determinada(s) ferramenta(s) de uma máquina para a produção de outro produto) cuja inatividade implica custos;
- A movimentação desnecessária de pessoas e materiais, com o conseqüente custo, perda de tempo e desgaste do piso e das máquinas. Esta situação ocorre muitas vezes devido à falta de organização do local de trabalho;
- O transporte desnecessário de pessoas e materiais.

A aplicação deste sistema permite às organizações reduzirem os tempos de ciclo, as atividades desnecessárias que não agregam valor e os custos. Estas reduções vão permitir responder ao mercado com maior celeridade e agilidade e tornar as empresas mais competitivas.

1. Introdução

A Indústria dos transportes tem uma considerável importância no desenvolvimento socioeconómico de qualquer país, já que a economia mundial gira em torno do conceito da mobilidade. O significativo aumento do comércio de bens e serviços e o aumento das mobilidades interfronteiriças dos fatores produtivos (alargamento da União Europeia e a crescente integração dos mercados globais) têm vindo a ser permitidas graças à massificação dos transportes.

O setor dos transportes está dividido em vários modos:

- Rodoviário;
- Ferroviário;
- Marítimo;
- Fluvial;
- Aéreo.

De acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), o modo rodoviário é o mais utilizado na União Europeia para o transporte de mercadorias, com quase 73% das toneladas totais de mercadorias transportadas em 2011. Em segundo lugar encontramos o modo marítimo com 18,2%, seguido do ferroviário com 8,8%. Com uma representação de apenas 0,1% está o transporte aéreo de mercadorias. (Estrategia Nacional de Investigação e inovação para a especialização inteligente 2014-2020, s.d.)

2. Transportes e contaminação atmosférica

Para desenvolver a sua atividade, o setor dos transportes depende fortemente do petróleo e dos produtos petrolíferos. Estes representam a quase totalidade das necessidades energéticas deste setor e motivam as elevadas emissões de gases poluentes dos quais se destacam segundo (Marcelo, 2015):

- Os hidrocarbonetos (HC) gases que contribuem para o aquecimento global;
- O dióxido de enxofre (SO₂) que causa a chuva ácida, provoca corrosão nas construções e destrói a vegetação;
- O monóxido de carbono (CO) que em altas concentrações provoca asfixia;
- O óxido de azoto (NO_x) que provoca uma névoa de poluição (o *smog*) e dificulta a visibilidade além de contribuir para o efeito estufa;
- O dióxido de carbono (CO₂) que apesar de não ser nocivo para o ser humano (é o gás produzido na nossa respiração), representa um dos maiores problemas do planeta já que, em excesso, impede a saída de calor da atmosfera o que provoca um aquecimento do planeta denominado efeito de estufa.

A produção de CO₂ é de aproximadamente 2,3 quilos por litro de gasolina e 2,6 quilos por litro de gasóleo. (Palou, 2008). Um litro de gasóleo produz assim mais CO₂ do que um litro de gasolina, no entanto, a energia fornecida é maior, o que vai permitir percorrer mais quilómetros com o mesmo volume de carburante. Desde um ponto de vista ecológico, urge reduzir a dependência do petróleo e dos produtos petrolíferos.

3. Como reduzir as emissões de gases poluentes

Estimar a redução das emissões a partir de uma melhor gestão logística é extremamente difícil (Bartholomeu, Péra, & Caixeta-Filho, 2016), no entanto, com vista a reduzir as emissões de gases poluentes, existem no mercado uma série de possibilidades, que para além da função ecológica podem reportar benefícios económicos, maior eficiência e um menor consumo relativo de combustível.

Várias medidas podem ser adotadas para reduzir a emissão de GEE (Gases Efeito Estufa) e aumentar a eficiência do transporte através da redução do consumo de combustível. Destacam-se do ponto de vista não técnico:

- O planeamento e consolidação adequado, a fim de permitir o transporte de mais carga em menos viagens e evitar retornos vazios que permitiriam a redução das emissões;
- Transportes mistos entre várias transportadoras;
- A transferência de mercadorias de longa distância para o transporte ferroviário ou marítimo, combinado com veículos rodoviários de curta distância. A utilização intermodal e racional dos diferentes meios de transporte permite um transporte eficiente e menos poluente;
- Adoção de fontes de energia tal como a eletricidade, o hidrogénio, o gás natural ou os biocombustíveis como a biomassa¹³, o biogás¹⁴ ou o biodiesel¹⁵ (com preferência para os biocombustíveis obtidos a partir de matérias-primas não alimentares).

Saliente-se que, contrariamente às outras fontes de energia, a utilização de biocombustíveis, como o biodiesel, não implica alterações nos motores que equipam atualmente os veículos.

Apesar de qualquer transporte ser altamente contaminante, existem sistemas mais limpos que outros e formas de os rentabilizar.

¹³ A biomassa é um combustível formado por substâncias de origem orgânica como a madeira, o biogás, óleo vegetal ou biodiesel. (Silva A. , s.d.)

¹⁴ O biogás é um combustível formado a partir da decomposição de matérias orgânicas procedentes de aterros sanitários. (Silva A. , s.d.)

¹⁵ O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos tais como a esterificação ou pela transesterificação. Esta última, a mais utilizada, consiste numa reação química de óleos vegetais ou de gorduras animais com o álcool comum (etanol) ou o metanol, estimulada por um catalisador. (Biodiesel - Ministério de Minas e Energia, s.d.).

No domínio dos sistemas mais limpos destacam-se os veículos elétricos híbridos. Estes veículos integram duas fontes de energia num único veículo. Combinam um veículo de combustão convencional com um veículo de motor elétrico. As vantagens destes veículos são:

- Economia de 30% a 50% no consumo de combustível;
- Redução na emissão de poluentes na atmosfera;
- Flexibilidade de usar combustíveis a base de petróleo ou alternativos;
- Redução do ruído;
- Maior autonomia.

(Eficiencia energetica, 2014)

4. Formas de rentabilizar os transportes

Na atualidade, as formas mais correntes de rentabilizar os transportes consistem em evitar retornos vazios, na organização das entregas no sentido de serem efetuadas várias no mesmo percurso, no carregamento completo dos camiões e no planeamento das rotas.

De salientar que se as *grupagens* e consolidações a montante são fáceis, as mesmas a jusante estão mais limitadas devido ao restrito acesso de veículos pesados as zonas urbanas.

O transporte multimodal (transferência de mercadorias de longa distância para o transporte ferroviário ou marítimo, combinado com veículos rodoviários de curta distância) e a utilização intermodal e racional dos diferentes meios de transporte permitem um transporte eficiente e menos poluente.

5. Os operadores logísticos

Segundo (Novaes , 2007) o operador logístico é um prestador de serviços logísticos que possui competência reconhecida nas atividades logísticas, desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico de uma empresa ou somente parte dela.

A globalização, o curto ciclo de vida e a grande variedade de produtos existentes, a segmentação dos mercados, a crescente exigência de serviços de qualidade e o elevado custo que representa investir em logística, favorecem o *outsourcing*¹⁶ desta atividade mediante a contratação de operadores logísticos.

Existe hoje em dia, por parte das organizações, uma propensão para o *outsourcing* e a deslocalização das organizações para diferentes mercados, o que tem potenciado o transporte e o conseqüente armazenamento de matérias-primas, produtos semiacabados ou finais, situação que acarreta custos para as empresas. A fim de reduzir esses custos, eliminar investimentos em ativos fixos, agilizar o fluxo de informação, usufruir de um serviço profissional moderno e de qualidade, e ter, mediante um mínimo investimento, acesso a novas tecnologias, ter uma perceção exata dos custos da atividade ou dedicar mais tempo e recursos ao próprio negócio (*Core Business*), as organizações têm vindo a delegar os processos periféricos do negócio. Tal acontece com as

¹⁶ *Outsourcing* designa a subcontratação de parte das funções de uma empresa a outra empresa especializada externa. É a transferência das atividades secundárias da empresa. (Think Finance, s.d.)

atividades relacionadas com o transporte, o armazenamento de produtos, e demais atividades logísticas, a operadores especializados.

Para (Novaes , 2007) as empresas devem ponderar que atividades podem ou devem ser externalizadas a fim de garantir o retorno dos investimentos, um serviço de melhor qualidade ou evitar que terceiros tenham acesso a informação confidencial ou estratégica. Devem ser realizados, entre outros, estudos para avaliar as vantagens, a qualidade dos serviços oferecidos pelo operador logístico, o cumprimento dos prazos estabelecidos e a relação custo/benefício. Após a obtenção destes dados a organização estará em condições de decidir que operador deverá ser contratado.

Das várias atividades logísticas realizadas pelos operadores, três são consideradas básicas: o controlo de *stocks*, o armazenamento e a gestão dos transportes. O transporte é uma das atividades mais sujeita à prática de *outsourcing*. Apesar do alto índice de externalização do transporte rodoviário, algumas empresas conservam a sua própria frota. A toma desta decisão deve-se ao facto das empresas defenderem que a relação com o cliente é mais estreita e que têm um maior poder sobre a cadeia logística.

Inicialmente a atividade dos operadores logísticos só incidia no transporte e/ou na armazenagem. Hoje em dia as suas funções alargaram-se a todas as atividades da logística nas diferentes fases da cadeia de abastecimento. A crescente complexidade que envolve uma adequada gestão global da cadeia de abastecimento tem levado os operadores a realizarem funções logísticas que antes eram realizadas dentro da empresa. Especializaram-se na gestão e execução de parte ou de todas as atividades logísticas dos seus clientes, agregando valor aos seus produtos. Estes operadores são denominados *Third-Party logistics* (3PL) e *Four--Party logistics* (4PL).

Os operadores 3PL efetuam serviços de transporte, armazenagem e outras tarefas relacionadas com a logística. O método de externalização dos operadores 4PL é mais profundo, já que exercem uma atividade de planificação e coordenação de fluxos de informação e elaboram o desenho da estrutura logística e do sistema de informação que se aplica a estes processos integrados.

De destacar que estão a emergir operadores logísticos cujo objetivo consiste em realizar todas as atividades logísticas de forma sustentável. Segundo (Vivaldini, 2012), existem dois focos nos quais o operador logístico pode atuar de forma responsável:

O primeiro é internamente, atuando em ações diretamente ligadas à estrutura operacional da organização e à sua gestão (por ex: manutenção dos veículos, consumo de combustíveis alternativo, armazéns ecologicamente corretos) devendo envolver as seguintes áreas:

- Económica: para a sobrevivência da organização é fundamental que a sua situação financeira esteja saneada e encontrar meios para que as ações sustentáveis não interfiram neste ponto;
- Legal: condutas que respeitem a lei e os regulamentos impostos por órgãos e entidades governamentais;

- Ética: manter e ter uma equipa que mantenha uma conduta ética nas suas ações e relações;
- Operacional: saber quais são os limites e quais os motivos operacionais que impedem atender a requisitos que se repercutem num compromisso sustentável, explicar e divulgar os esforços para melhorar tanto os processos como os produtos;
- Tecnológica: averiguar em que processos operacionais e em que produtos se torna necessário desenvolver inovações tecnológicas, a fim de obter condições de trabalho melhores e mais seguras para os funcionários e um ambiente e produtos também eles mais adequados e seguros para a sociedade;
- Consciência profissional: inculcar nos funcionários consciência para responsabilidades sociais;
- Imagem: entender a importância da imagem, pois gere resultados positivos para o negócio;
- Responsabilidade: responsabilizar-se com o impacto da atividade desenvolvida sobre a sociedade;
- Legalidade: atuar de acordo com a lei;
- Competitividade: mesmo pressionados pela concorrência, deverão ser mantidas ações responsáveis e sustentáveis. Administrar o preço em função, por exemplo, do comportamento do cliente e da aceitação ou não de poder pagar mais por um serviço ambientalmente correto;
- Inovações: inovar para alcançar melhorias que possam produzir resultados favoráveis.

O segundo é externamente; atuando com os clientes, prestando serviços que atendam às suas necessidades na construção de ações sustentáveis, com o objetivo de entender, informar-se, perceber e identificar os compromissos sustentáveis dos clientes. Visualizar ainda as possibilidades e propor ações, sempre que possíveis baseadas em indicadores de desempenho (ou indicadores sustentáveis) acordados entre as partes. Trata-se de:

- Atuar conjuntamente com os clientes em ações cujos objetivos sejam comuns a ambas as partes como, por exemplo, propor a redução de quilómetros, obedecer aos limites de velocidade, consolidar cargas, usar veículos mais eficientes, evitar transitar em horas com mais tráfego, descarregar em horários alternativos, entre outros;
- Trabalhar as possibilidades para redução de carbono;
- Melhorar programas de logística inversa. Criar meios e centros de coletas, centros de reciclagem;
- Divulgar práticas de sustentabilidade;
- Criar parcerias para desenvolver projetos sustentáveis;
- Envolver-se na cadeia de abastecimento do cliente para propor soluções que contribuam para ações sustentáveis.

No ambiente competitivo em que se movem hoje em dia, as empresas estão constantemente na busca de formas que lhes permita melhorarem a sua eficácia operativa a fim de alcançarem vantagens competitivas. Os operadores logísticos podem ajudar a cumprir estes desafios.

1. Introdução

“As embalagens apresentam uma ampla variedade de formas, modelos e materiais, e fazem parte do nosso dia-a-dia de diversas formas, algumas conscientemente reconhecidas, outras com uma influência sutil, mas todas, contudo, proporcionando benefícios que justificam a sua existência. O produto e a embalagem tornaram-se tão inter-relacionados que dificilmente somos capazes de considerar um produto sem embalagem. O produto não pode ser planejado sem considerar a embalagem, que, por sua vez, não deve ser definida apenas com base na engenharia, marketing, comunicação, legislação e economia. Além de evitar erros elementares, o planejamento do novo produto e respetiva embalagem permite à empresa beneficiar de fatores de redução de custos, através da adequação da embalagem em termos de despesas de transporte, seguro, dimensionamento apropriado para o manuseamento e transporte” (Moura & Banzato, 1990).

Com a função de conservar, proteger, tornar mais fácil a utilização do conteúdo, o seu manuseamento, carregamento e descarregamento, armazenamento, transporte e apresentação/informação, as embalagens estão presentes e têm sem dúvida um papel preponderante ao longo de toda a cadeia de abastecimento e distribuição como fonte de vantagem competitiva. Atualmente quase todos os produtos acabados têm de ser embalados. É um elemento chave da economia mundial.

O setor da embalagem tem implicações em quase todas as áreas industriais e faz parte da vida dos consumidores. O fabrico de produtos manuseáveis, resistentes, com um desenho atrativo e materiais adequados é o objetivo deste setor cuja evolução se tem centrado, nos últimos anos, na busca e desenvolvimento de embalagens com formas ergonómicas e tamanhos mais adequados ao manuseamento, armazenamento e transporte, e de novos materiais não só resistentes e funcionais, mas sustentáveis e recicláveis.

2. Tipos de Embalagem

Podem distinguir-se três classes de embalagem.

- A embalagem de venda ou primária: consiste num invólucro ou recipiente que está em contacto direto com o produto. Este tipo de embalagem permite o manuseamento, distribuição, armazenamento e adequada apresentação do produto. Ex: garrafa de refrigerantes, tubo para pasta de dentes.
- A embalagem grupada ou secundária: consiste numa embalagem onde são colocadas as embalagens primárias ou na agrupação de um determinado número de unidades de venda. Este tipo de embalagem protege e permite a apresentação comercial e distinção do produto da concorrência. Tem uma função gráfica importante já que vai permitir estabelecer um primeiro contato com o cliente e proporcionar informação sobre o produto.

- Este tipo de embalagem pode ser retirada sem afetar as características do produto. Ex: caixa de cartão onde está o tubo de pasta de dentes.
- A embalagem de transporte ou terciária: tipo de embalagem concebida para facilitar a movimentação e o transporte de uma série de unidades de venda ou embalagens agrupadas e cujo objetivo consiste em proteger, facilitar o armazenamento e transporte e evitar danos. Ex: paletes, *paloxes*.

3. Principais Características dos Materiais de Embalagem

Os principais materiais utilizados para a elaboração de embalagens são: a madeira; o papel; o cartão; o plástico; o vidro e o metal.

Madeira

Durante décadas a madeira foi utilizada para o fabrico de embalagens de carga. Devido aos problemas ambientais, as novas legislações e as normas sanitárias, este material foi sendo substituído pelo plástico, cartão e papel reciclado. Este material continua a ser muito utilizado na elaboração de paletes.

Papel

O papel consiste essencialmente num aglomerado de fibras celulósicas de origem natural (árvores) entrelaçadas e prensadas. As fibras de celulose usadas na fabricação do papel são, na sua maioria, provenientes da pasta de madeira, material que é renovável, reciclável e biodegradável.

As aplicações do papel na área da embalagem são: invólucros, laminados com plástico e alumínio, sacos e rótulos. Os principais tipos de papel com aplicação em embalagens e as suas características são:

Glassine ou cristal: é translúcido, liso e brilhante e é um tipo de papel resistente a óleos e gorduras (pastelaria, charcutaria);

Papel vegetal: tem uma elevada resistência à humidade, a óleos e gorduras;

Papel *tissue*: leve e macio, é normalmente utilizado para acolchoamento;

Papel *Kraft*: é o papel mais utilizado na elaboração de sacos multicapas, papel de embrulho e para produtos pesados. É resistente à humidade e repele a água. É utilizado como papel base de laminação com alumínio, plástico e/ou outros materiais. Este tipo de papel pode servir de base para a produção de cartão canelado.

Cartão

A distinção entre papel e cartão nem sempre é muito clara, no entanto de uma forma geral é óbvio que o cartão é mais espesso e mais pesado que o papel, pelo que também é mais resistente.

O cartão e a cartolina são materiais usados na confeção de caixas simples ou tipo *Shelf-ready Packaging, display* (Figura 2a), *multipacks*, para líquidos (estruturas laminadas com plástico e

alumínio), embalagens *blister* (Figura 2b) ou *skin* (Figura 2c). Os processos básicos no fabrico de caixas de cartão consistem no corte, vincagem, montagem e impressão. Também é necessário prevenir a resistência aos diferentes tipos de empilhamento, a estabilidade e o alinhamento da carga por forma a manter a integridade física e mecânica das caixas.



Figura 2a: Embalagem display

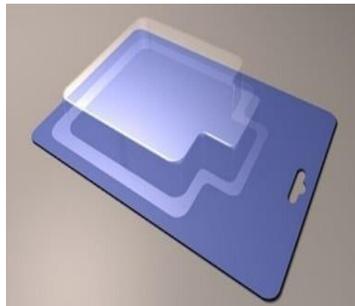


Figura 2b: Embalagem blister



Figura 2c: Embalagem skin

Figura 2: Tipo de embalagens de cartão

Cartão canelado

Quando produzido com matéria-prima constituída por noventa por cento de cartão reciclado e dez por cento de pasta de celulose virgem (em vez de só ser produzido com pasta de celulose virgem), este material deixa uma pegada ecológica positiva e uma boa imagem junto dos consumidores. Durante o processo de fabrico, é importante garantir a flexibilidade suficiente do produto para evitar roturas quando se proceda à dobragem. Existem várias espessuras e qualidades, para poder escolher o material que melhor se adequa ao uso que se lhe queira dar. Cinquenta por cento das embalagens elaboradas com este tipo de material destina-se à indústria alimentar e caracterizam-se pela:

- Relação qualidade/preço;
- Isolamento térmico não;
- Versatilidade, ligeireza e resistência;
- Capacidade de ser reforçados com elementos de amortização tais como espumas de plástico colocadas nas partes mais vulneráveis.

Plástico

Composto de petróleo, carvão ou gás natural, o plástico representa nos nossos dias o material mais utilizado na elaboração de embalagens. Segundo a *British Plastics Federation*, na Europa, cinquenta por cento dos alimentos consumidos, são embalados em matérias plásticas (Coles &

Kirwan, 2011). A produção de plásticos exige uma grande quantidade de água, produz resíduos e a emissão de gases de efeito estufa, para além de envolver ainda a utilização de substâncias químicas perigosas.

Alguns dos fatores que fazem deste material um dos mais utilizados no fabrico de embalagens são:

- A leveza, a resistência e tato agradável;
- A adaptação a qualquer forma flexível (sacos, filme) ou rigidez (garrafas, frascos, caixas, *paloxes* (figura 3));
- A relação qualidade/preço (excelente prestação a baixo custo);
- A compatibilidade com todo o tipo de produtos (alimentos, químicos, medicamentos);
- A alta resistência apesar da fraca espessura;
- A capacidade de poder ser utilizado ao longo de toda a cadeia, desde o produtor ao consumidor;
- A conciliabilidade com outros materiais (cartão, alumínio entre outros), combinado com os quais pode dar lugar a embalagens tais como os *Tetrabrik*¹⁷. (Figura 4).



Figura 3.: Paloxe

¹⁷ É o nome de uma embalagem constituída por três matérias-primas: papel, alumínio e polietileno. Estes materiais impedem a penetração da luz, do ar, da água e dos micro-organismos no interior da embalagem o que permite proteger os alimentos nela contidos. (Embalagens longa vida, s.d.).

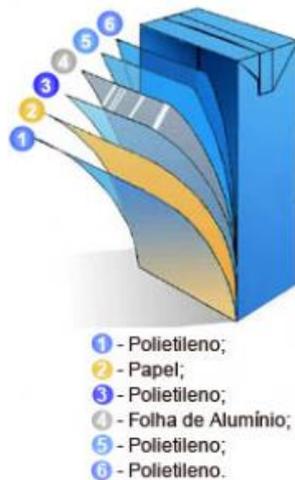


Figura 4: Composição da embalagem Tetrabrik (Embalagem Sustentável, 2011)

Vidro

Segundo (Alves, Gimenez, & Mazali, 2001), de acordo com a função que desempenham no processo, são cinco as categorias de materiais constituintes do vidro: formador/vitrificante (sílica); fundente (sódio ou potássio); agente modificador (estabilizantes/cal ou cálcio); agente de cor (óxidos metálicos diversos) e agente de refino.

Apesar de ser um material natural, o vidro não é biodegradável e a sua produção envolve um grande consumo de energia elétrica, extração de materiais não renováveis, liberação de CO₂ e de outros contaminantes ambientais.

O fabrico de embalagens com este material caracteriza-se por:

- Oferecer boas propriedades de barreira a vapores de água e gás;
- Proteger contra fontes luminosas quando pigmentado;
- Permitir a reciclagem sucessiva;
- Ser de elevada resistência à compressão vertical.

Alumínio

O alumínio é um material não ferroso, obtido de um minério formado por quarenta a sessenta por cento de alumínio chamado bauxita. O uso comercial requer uma liga formada por elementos como o manganês, o magnésio, o silício e o crómio, entre outros. É um material muito leve, com alta condutividade térmica, de aparência brilhante e atrativa, inócuo, fácil de transformar e com boa resistência à oxidação atmosférica. É utilizado nas mais variadas formas: como embalagem rígida (latas), embalagem semirrígida (formas e bandejas), embalagem flexível (sacos e caixas) associadas a plástico e/ou papel.

Pelas suas propriedades físico-químicas, o alumínio cumpre a função de isolar e impedir que fatores externos, como o oxigênio, humidade, luz e micro-organismos causem a deterioração dos produtos. É um material facilmente reciclável.

3.1. O Problema da Embalagem

A embalagem faz parte da vida do ser humano desde que este necessitou guardar e transportar bens. A globalização, o aumento da população mundial e do seu poder aquisitivo geraram um aumento de produtos comercializados e conseqüentemente um aumento da utilização de embalagens, já que estas se tornaram num elemento inseparável do produto. Um exemplo da importância dos envoltórios e embalagens na nossa sociedade é que se no final do dia observássemos o conteúdo do nosso caixote do lixo concluiríamos que os envoltórios e embalagens ocupam sessenta por cento do volume e trinta e três por cento do peso total do lixo diário (Gestores de resíduos, 2015). Geramos resíduos antes de gastarmos o produto que compramos, já que após a compra, ao chegar à casa, a função da embalagem concluiu o seu cometido comercial e logístico (exemplo: as caixas de sabonetes ou dos tinteiros para impressora).

Existe uma consciencialização e preocupação cada vez maiores no sentido de reduzir o peso e o volume das embalagens utilizadas e em melhorar a forma e o controlo sobre a eliminação dos resíduos. Estes factos associados à introdução de práticas de gestão de resíduos, tais como a reciclagem, a reutilização, a incineração e a compostagem de resíduos biodegradáveis, têm vindo a permitir uma diminuição do impacto ambiental. Muitos materiais de embalagem são derivados do petróleo e de outros materiais não-renováveis e/ou não-biodegradáveis, pelo que existe uma crescente preocupação quanto à dependência do óleo bruto e do petróleo na produção destes produtos, o que enfatiza a necessidade de desenvolver novos materiais e tecnologias de embalagem que produzam materiais alternativos, com maior eficiência, menor custo e “amigos do ambiente” (Cutter, 2006). Outra alternativa seria, sempre que possível, adequar o nosso produto à embalagem ou reduzir a mesma ao imprescindível. Sobre este último ponto, importa destacar que a redução dos materiais de embalagem implica uma diminuição do material a ser aplicado na mesma, sem que este deixe de desempenhar o seu papel com igual ou melhor eficiência. Reduzindo o volume e o peso dos materiais de embalagem utilizados, reduzem-se os custos da mesma, os custos associados à eliminação dos resíduos, os custos de armazenagem e os custos de transporte (menor consumo de combustível) e, por conseguinte, obtêm-se menores taxas de emissão de poluentes (Kirwan & Strawbridge, 2003). Não obstante, os princípios de contenção, proteção e conservação não deverão ser comprometidos (Bickerstaffe & Barrett, 2000). Para além dos problemas ambientais gerados após a utilização dos produtos, cabe também destacar os danos ambientais gerados durante o processo produtivo das embalagens.

Apesar de estarem conscientes do seu impacto ambiental e custo e do seu imprescindível uso, as empresas não podem prescindir das embalagens já que são uma necessidade, não uma opção. Torna-se assim difícil diminuir a sua produção apesar de ser urgente encontrar soluções. São necessários estudos no sentido de melhorar e otimizar a sua produção e consumo, mas os

empresários não dedicam mais tempo e meios à adequação das embalagens dos seus produtos pelo facto de, segundo (Johansson, Lorentzon, Olsmatas, & Tiliander, 1997), o problema residir na multifuncionalidade das embalagens. Estas têm de satisfazer necessidades logísticas, comerciais e ambientais. São de grande importância estratégica para a empresa, sendo chave para a vantagem competitiva da indústria (Coles, Mcdowell, & Kirwan, Food Packaging Technology, 2003). A grande dificuldade surge na elaboração do desenho da embalagem que é da responsabilidade de departamentos com distinta visão e interesses (área logística, área comercial) o que torna delicado o alcance de um equilíbrio entre a eficiência e a diferenciação. A área comercial pretende embalagens atrativas, que se auto publicitem, que informem o comprador das qualidades do produto, e da empresa produtora. Pela sua parte, a área logística pretende embalagens económicas, mas capazes de rentabilizar e proteger da humidade, dos furtos, dos golpes e outros riscos que a mercadoria pode correr durante a sua armazenagem/*stock* e transporte por forma a chegar em perfeitas condições ao cliente final. Outro dos objetivos desta área é a busca de embalagens nas quais se pode acondicionar uma quantidade específica de materiais/bens de forma eficiente e o mais ajustado possível por forma a evitar espaços vazios. Esta medida torna a embalagem resistente aos golpes, mais económica e reduz a quantidade de material que deverá ser destruído ou reciclado.

3.2. Reciclagem e Reutilização da embalagem

Após ter concluída a sua função, vários são os tratamentos que podem ser dados à embalagem consoante o uso para o qual foi concebida e o tipo de materiais utilizados na sua confeção.

Embalagem descartável: Este tipo de embalagem é de uso único, o seu descarte ocorre após a primeira utilização (exemplo: involucro de rebuçados, pacotes individuais de açúcar), motivo pelo qual a sua elaboração pode ser mais simples, utilizando menos matérias-primas e menos energia.

Embalagem retornável: após o consumo do produto, este tipo de embalagem volta ao processo produtivo/fábrica (logística inversa) para ser reutilizado para o mesmo fim para o qual foi concebida. (Ex: garrafas de cerveja).

Embalagem reutilizável: após o consumo do produto, o comprador reutiliza a embalagem para o acondicionamento de outros produtos ou para outro tipo de uso. Note-se que a reutilização de certas embalagens permite a fidelização por parte do cliente. (Ex: embalagem do chocolate para barrar é usada como copo depois de retirada a tampa). Na indústria, a reutilização também se efetua (Ex: caixas de plástico).

Embalagem recarregável: muito utilizado para produtos de cosmética ou para detergentes, este tipo de embalagem consiste na substituição de parte da embalagem. (Ex: detergente em *spray* conserva-se a pistola sendo feita a substituição da garrafa onde se encontra o produto). Este tipo de embalagem pode levar à fidelização do produto, já que a recarga é específica para a

embalagem inicialmente adquirida. No caso de se poder adaptar uma recarga de outro fabricante, a imagem da marca que permanece e que o comprador visualiza será a da embalagem original. (Ex: aproveitamento da embalagem em plástico rijo do detergente em pó para máquina de lavar loiça para efetuar o enchimento com detergente apresentado numa bolsa eco *pack*). Este tipo de embalagem também representa uma economia para o produtor e um menor impacto ambiental, já que a embalagem pode ser feita num material mais simples e não tem de responder a características de *praticidade* ou ergonomia. O êxito destas embalagens reside na aceitabilidade da mesma pelo cliente algo que pode ser alcançado mediante um preço convidativo para o cliente e um circuito de distribuição específico e eficiente.

Embalagem reciclável: é um tipo de embalagem que, após a sua utilização, sofre uma transformação química e/ou física a fim de ser reaproveitada a sua matéria-prima para diversos fins.

Embalagem biodegradável (não compostável): trata-se de um tipo de embalagem que sob determinadas condições de humidade, oxigénio, calor e na presença de micro-organismos se vai degradando, libertando CO₂. Não é recuperável nem transformável, simplesmente desagrega-se. A biodegradação é um processo natural e complexo onde compostos orgânicos, pelo intermédio de mecanismos bioquímicos, são convertidos em compostos mineralizados, e então redistribuídos no meio ambiente, através do ciclo elementar, tal como o do carbono, nitrogénio e enxofre (Salame, 1986).

Embalagem biodegradável (reciclagem orgânica): estas embalagens caracterizam-se pelo facto de se poderem utilizar como adubo para plantas após a sua biodegradação. A biodegradação dos materiais de embalagem produz dióxido de carbono, água, minerais e matéria orgânica estabilizada que dá origem a uma substância/composto semelhante ao húmus.

Embalagem não biodegradável: terão essa denominação as embalagens que não se degradem naturalmente ou aquelas cujo tempo de degradação é muito longo (plásticos: de 10 a 400 anos; metais: de 50 a 200 anos; vidros: indeterminado).

As principais vantagens da reciclagem de materiais de embalagem são:

1. A diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada;
2. A preservação de recursos naturais;
3. A economia de energia;
4. A diminuição de impactos ambientais.

Deve-se ressaltar, no entanto, que o sucesso da reciclagem de materiais de embalagens descartados após o consumo ou retornáveis está estreitamente relacionado com fatores culturais, políticos e socioeconômicos da população.

A madeira, o papel e o cartão são materiais fabricados com matérias-primas renováveis. As infraestruturas para a sua reciclagem, recuperação e reutilização estão muito desenvolvidas. Por se tratar de uma matéria-prima cuja renovação é lenta, o problema surge com a sob exploração. Em Portugal o papel e o cartão representam cerca de vinte e cinco por cento da composição dos resíduos que se produzem (Separação de Resíduos Sólidos Urbanos, s.d.), podendo, no entanto, ser utilizados na compostagem ou depositados em aterros, reciclados ou incinerados para recuperação energética.

Segundo a Comissão Europeia, por cada tonelada de papel reciclado evita-se o abate de quinze a vinte árvores de médio porte. Ainda segundo esta Comissão, o papel produzido com fibra reciclada produz menos setenta e quatro por cento de contaminação atmosférica, gasta menos trinta e cinco por cento de água e menos sessenta e quatro por cento de energia. Estes valores, já de por si impactantes, tornam-se impressionantes quando sabemos que as fibras de papel/cartão podem ser recicladas, em média, até cinco vezes (ANIPC, 2015).

Na base da fabricação do vidro e do alumínio estão matérias-primas que existem em abundância no nosso planeta e ambos são facilmente recicláveis e reutilizáveis.

O vidro é 100% reciclável e durante este processo não perde volume e fica com as mesmas características que o vidro produzido pela primeira vez. A reciclagem das latas de alumínio permite a redução do impacto ambiental e leva a uma redução considerável do consumo energético (apenas cinco por cento se comparado com o uso de matérias-primas (Recicloteca - Centro de informações sobre reciclagem e meio ambiente, s.d.)) na produção das novas embalagens a partir do alumínio recuperado. O uso de alumínio reciclado reduz a poluição resultante dos processos de extração da bauxita.

A reciclagem de plásticos é, todavia, incipiente e difícil devido à habitual mistura de vários polímeros

3.3. Práticas sustentáveis no consumo de embalagens.

Como já foi referido as organizações tendem a reduzir a quantidade de embalagens utilizadas com o objetivo de reduzir o impacto ambiental (quantidade e tipo de matérias primas utilizadas) e os custos (quantidade de embalagens e transportes). Apesar das reduções serem necessárias, a dificuldade reside no facto destas não poderem ser excessivas, já que poderiam levar à alteração ou a uma deficiente proteção do produto com a conseqüente deterioração ou perda do mesmo e os lógicos efeitos ambientais negativos e perda de lucro.

Algumas empresas têm, no entanto, conseguido obter benefícios significativos, mediante pequenas alterações.

<p>Em alguns formatos de <i>pizzas</i> congeladas, a substituição de azeitonas inteiras por azeitonas picadas reduziu em quatro milímetros a altura da embalagem (Torrado, 2005).</p>	<p>Esta medida incrementou em 14% o número de caixas colocadas por palete, sendo obtida uma redução dos custos de manipulação, armazenamento e transporte, bem como uma redução do custo unitário por caixa e dos resíduos gerados, pelo facto de a caixa ser de menor dimensão.</p>
<p>A forma do produto pode condicionar a eficiência logística. Uma <i>pizza</i> quadrada é mais eficiente que uma pizza redonda, já que o tamanho da caixa é menor (García & Prado, 2005).</p>	<p>Com um peso unitário similar, o peso de uma paleta de <i>pizzas</i> quadradas pode chegar a ser 66% superior ao de uma paleta de <i>pizzas</i> circulares, sendo obtida uma redução dos custos de manipulação, armazenamento e transporte, bem como uma redução do custo unitário por caixa e dos resíduos gerados pelo facto de a caixa ser de menor dimensão.</p>
<p>As garrafas de plástico PET de água mineral quadradas permitem a redução de custos logísticos ao ser reduzido o tamanho do agrupamento. (García & Prado, 2005).</p>	<p>O custo unitário da embalagem é menor devido a redução em 7% da superfície do cartão necessária para efetuar o agrupamento das garrafas.</p> <p>Obtém-se desta forma uma redução, tanto do custo unitário como dos resíduos gerados.</p>
	<p>As caixas de cartão para o transporte do computador VAIO serie W edição ecológica, foram substituídas por um saco de transporte reutilizável.. Com esta solução passou-se a expedir mais 20% de computadores por paleta, sendo, desta forma também rentabilizado o transporte (transportam-se mais artigo num camião de mesmo tamanho) e evita-se a formação de lixo (caixa de cartão). (Netto, 2010)</p>

	<p>A Unilever desenvolveu um amaciador concentrado para a roupa, que permitiu reduzir a embalagem de dois litros para uma embalagem de 500 ml. A redução da embalagem representa uma economia de 58% de plástico, 52% em caixas de cartão e 67% em transporte. (Silva & Leite, 2010)</p>
---	--

3.4. Soluções alternativas de embalagens

Como foi exposto no capítulo anterior, para reduzir os custos e o impacto ambiental, certas empresas procuram reduzir o tamanho e quantidade de embalagens utilizadas. Algumas empresas têm, no entanto, vindo a abordar o problema de forma diferente: usar materiais e formas alternativas de embalagem, mais económicas e criativas e/ou materiais elaborados com matérias-primas biológicas, renováveis e biodegradáveis para o fabrico de sacos, caixas e outros elementos protetores dos produtos.

3.4.1. Tendências e formas de embalagem

Cada dia surgem novas tendências no setor das embalagens. Produtos com maior leveza, melhorias qualitativas de certos materiais e a substituição de materiais mais onerosos e contaminantes por outros mais ecológicos, eficientes e económicos, não param de emergir. A segurança, a eficiência logística e a *praticidade* são cada vez mais tidas em atenção na hora de desenhar e produzir uma embalagem.

3.4.2. Materiais elaborados com matérias-primas biológicas

Os bioplásticos (plástico verde): com uma constituição idêntica ao plástico comum e com idênticas propriedades e versatilidade de aplicações, a matéria-prima utilizada na produção deste polietileno é a cana-de-açúcar (a cana-de-açúcar capta CO₂ da atmosfera e produz o etanol, o qual é transformado em eteno dando origem ao polietileno verde/bio polímero), Apesar de este material não ser biodegradável, é produzido a partir de matérias-primas renováveis, sendo a incineração do polietileno de etanol da cana-de-açúcar praticamente neutro em relação ao CO₂. Os produtos elaborados com este tipo de plástico são 100% recicláveis. Após o seu descarte podem ser incinerados para a produção de energia, evitando-se o uso de combustíveis fósseis. (Fogaça, s.d.)

A *Tetra Pak* desenvolveu uma embalagem de base biológica produzida exclusivamente de uma combinação de cartão e plásticos derivados de plantas. (Figura 5). O polietileno de baixa densidade utilizado na laminação do material de embalagem em cartão e na base do sistema de

abertura, para além do polietileno de alta densidade utilizado para produção da tampa de rosca, são provenientes da cana-de-açúcar. Estes plásticos e o cartão são totalmente renováveis. O mercado Finlandês é o primeiro a receber estas embalagens 100% biológicas. (Monteiro, 2015).



Figura 5: Embalagem 100% biológicas da Tetra Pak (Cultura Ambiental nas Escolas, 2015) e (ABRE - Associação Brasileira de Embalagem, 2016)

Filme de embalagem flexível *Ultramid* da *Basf*: esta poliamida é derivada de matérias-primas renováveis. A *Basf* utiliza um novo método que substitui até 100% dos recursos fósseis usados no início da produção, por biomassa certificada. O resultado obtido é, em termos de formulação e qualidade, idêntico ao produto tradicional, mas a emissão de gás efeito estufa é menor. (Blog do Plástico, 2014)

Bandeja para alimentos: estas são produzidas a partir de fécula de mandioca. A sua decomposição é feita em sessenta dias, não poluem o ambiente e são ecologicamente corretas. (Savanachi, 2008).

Desenvolvido pela Polaca Maja Szczypek, a *Happy eggs* consiste numa embalagem para ovos produzida à base de feno. (Figura 6). Com um custo muito baixo, esta embalagem permite proteger e conservar o produto e transmitir ao comprador uma imagem natural e ecológica.



Figura 6: Embalagem para ovos produzida a base de feno (Dantas , s.d.)

O material de amortecimento utilizado pela Dell é feito com pasta de papel elaborada à base de bambu. A Dell foi pioneira na utilização da polpa de bambu moldada para proteger alguns dos seus produtos. Para elaborar esta pasta, o bambu é transformado mecanicamente, não sendo utilizado ao longo do processo nenhum produto químico. Para economizar energia, a pasta de papel é seca ao sol. Algumas das principais características deste material são a solidez, a reciclabilidade, a biodegradação e o rápido crescimento desta planta. (Le bambou, une solution d'emballage écologique et naturelle, s.d.)

Tecnologia *Microfoaming*: este novo método de produção de embalagens plásticas permite que com a mesma quantidade de matérias-primas seja aumentada a produção de plástico o que permite uma redução das emissões de gases de efeito estufa. (DOW.com, 2016).

Embalagens anatómicas: este tipo de embalagem acompanha o formato do seu conteúdo. Os frutos ficam acomodados em cavidades, especialmente desenhadas, nas bandejas, podendo as mesmas serem empilhadas sem que a fruta sofra danos (Figura 10). O empilhamento permite que seja armazenada e transportada uma maior quantidade de fruta por viagem, rentabilizando-se desta forma o espaço e o transporte.



Figura 7: Embalagens anatómicas para o acondicionamento de morangos (Sibalde, 2016)

Nesta mesma linha, existe um tipo de embalagem similar para frutas (de momento só para diospiros, manga e mamão) de maior tamanho. São formadas por duas partes. Uma destas compõe-se de uma bandeja para o acondicionamento anatómico da fruta, a outra forma as paredes da caixa e consiste numa parte articulada que pode ser fechada para ocupar menos espaço durante o transporte de retorno e o armazenamento em vazio. (Figura 8b). As embalagens encaixam perfeitamente entre si (Figura 8a), permitindo um empilhamento unificado e preciso. Este tipo de embalagem permite um maior arejamento da fruta, atrasa a sua maturação, evita-se a colocação de redes de espuma plástica individuais para proteção e de esponjas de polietileno ou almofadas acolchoadas para a absorção de humidade. (Bastos, 2016). Estas embalagens são compostas de poliuretano e fibras vegetais (30%), sendo o preço compatível com as já existentes e não encareceria o produto final. (Sibalde, 2016)



Figura 8a: Bandeja para o acondicionamento da fruta



Figura 8b: Bandeja para o acondicionamento da fruta desmontadas

Figura 8: Bandeja anatômica para o acondicionamento de fruta (Bastos, 2016)

SEGUNDA PARTE

VII – Investigação e Estudo de caso

1. Definição da Amostra

No intuito de obter, mediante o contacto direto, uma maior taxa de respostas, foram contactadas telefonicamente 20 empresas privadas, tendo-se obtido três respostas. Nos seguintes quadros são apresentadas as principais características das empresas entrevistadas e as questões colocadas encontram-se na pagina 95 (Anexo).

Sector de Atividade	Nº	%
Têxtil/Calçado	2	67%
Alimentar/ Bebidas	1	33%
Total	3	100%

Tabela 1: Caracterização da Amostra por Setor de Atividade

Empresas	Nº	%
Industria	2	67%
Grossista	1	33%
Total	3	100%

Tabela 2: Caracterização da amostra por Tipo de Empresa

Empresas	Nº	%
Nacionais	3	100%
Internacionais	0	0%
Total	3	100%

Tabela 3: Empresas nacionais e empresas internacionais

Dimensão (Nº trabalhadores)	Nº	%
100 - 300	2	67%
301 - 500	1	33%
Total		100%

Tabela 4: Dimensão das empresas (número de trabalhadores)

2. Apresentação do Estudo de Caso I

A empresa A é uma empresa nacional cujo setor de atividade é a pequena marroquinaria. Emprega trezentos e vinte trabalhadores e produz acessórios para sacos e malas para uma importante marca Internacional.

A empresa labora num edifício onde não foram incorporadas, durante a edificação, práticas e técnicas para reduzir ou eliminar o impacto desta infraestrutura no meio ambiente e para aumentar a sua eficiência. Segundo o inquirido, não foram usados, durante a construção, materiais considerados “verdes”, tais como metal reciclado, madeiras certificadas, materiais renováveis ou recicláveis. O uso de energias alternativas é inexistente, no entanto, existem claraboias e janelas que permitem a ventilação e o aproveitamento da luz natural. A partir de uma determinada hora, as luzes do armazém desligam-se automaticamente mediante um interruptor horário e existe um sinal sonoro que alerta os responsáveis para desligar as máquinas durante os tempos de pausa. É de salientar que há cerca de um ano foi alterado o sistema de iluminação original para um sistema mais económico e amigo do ambiente – iluminação LED. A captação e recuperação de águas pluviais é inexistente, apesar disso, nos quartos de banho, estão instaladas torneiras com temporizadores que permitem reduzir o consumo de água.

No que concerne a aquisição dos materiais necessários para a produção, o departamento de compras dá preferência a fornecedores locais - sempre que exista paridade de condições - pelo facto do tempo de transporte ser menor e as entregas mais rápidas. Neste departamento não existe um sistema de classificação de fornecedores baseados em critérios de sustentabilidade. A escolha fundamenta-se na dimensão da empresa e nos anos de atividade da mesma. Não obstante o seu poder de compra e a relação com os seus fornecedores, os mesmos não são utilizados pela organização para influir nas atividades dos seus provedores em matéria social e de sustentabilidade. Procuram, todavia, detetar precocemente indícios de abusos éticos (por exemplo o trabalho infantil) e ambientais. Não dão qualquer preferência a produtos recicláveis, produtos passíveis de ser reutilizados, *remanufaturados* ou que tenham um menor impacto sobre o meio ambiente. Também não existe qualquer cooperação com os fornecedores e clientes no sentido de serem desenvolvidos produtos ambientalmente corretos e sustentáveis.

No respeitante à produção, nenhuma estratégia foi ou está a ser desenvolvida para minimizar o consumo de energia, de água, para reciclar ou evitar a formação de resíduos. Estes últimos são recolhidos por uma empresa certificada que procede à sua gestão global (recepção, triagem, enfardamento, armazenagem e posterior expedição para operadores de reciclagem). Ainda em relação à produção, são aplicados os métodos *Lean*, *Jit* e *Kanban* com o objetivo de reduzir os custos e conseqüentemente aumentar os benefícios.

Concernentes às atividades relacionadas com o armazenamento e transporte, não foram definidas estratégias que tenham em consideração a vertente ambiental. Os consumíveis (tintas, linhas, entre outros) são armazenados segundo o método ABC. Esta medida permite um rápido e curto acesso aos materiais mais usados. As peles para a elaboração dos produtos são armazenadas por clientes e referências. Nesta organização não existe atividade de *picking*. Os materiais produzidos são imediatamente acondicionados para expedição. Ficam acomodados em centros

logísticos – fora de Portugal - para a posterior distribuição e entrega aos clientes. Na empresa em apreço existem dias específicos para a receção e expedição das mercadorias. Em simultâneo é efetuada a conferência dos pedidos e dos critérios de qualidade dos mesmos.

O acondicionamento é efetuado em caixas de papelão colocadas sobre paletes – são usadas aproximadamente 2400 unidades por mês. Há um especial cuidado em utilizar o espaço total disponível das caixas. Esta medida tem um objetivo meramente económico. Após o seu desempenho, as caixas não são reutilizadas pela organização, desconhecendo o inquirido que tratamento lhes são dadas pelos clientes. Questionado sobre uma factível alteração do produto (sempre que a mesma não ponha em causa a qualidade e funcionalidade do produto) para reduzir a quantidade de embalagem usada e minorar o impacto da mesma sobre o meio ambiente, o inquirido admite que não veria inconveniente nesta prática, sempre que a mesma não representasse um aumento dos custos. Face ao dilema “embalagens mais económicas ou mais ecológicas” o inquirido escolheria as mais económicas.

A empresa utiliza para a expedição dos seus produtos o transporte rodoviário. Este serviço é efetuado por uma empresa de transporte local. As rotas são definidas pela organização existindo um agendamento (dois dias por semana) tanto para as entradas como para as saídas de materiais. Nunca são efetuadas cargas parciais e os retornos (logística inversa) são realizados somente para a recuperação e correção de peças. A vertente ambiental não teve qualquer peso na escolha da empresa transportadora.

A gestão organizacional da empresa é apoiada por várias ferramentas de gestão – sistema de código de barras e WMS (*Warehouse Management System*) - cujos propósitos consistem em agilizar o acesso a informação.

Desde um ponto de vista ambiental, a organização só tem adotado as medidas que são impostas pela legislação em vigor.

Questionado sobre qual das atividades desenvolvidas pela organização tem um maior impacto ambiental, o inquirido considera que indiretamente os transportes representam a atividade mais poluente, e de uma forma mais direta as máquinas usadas durante a produção. Nesta organização não estão implementados indicadores de avaliação do desempenho ambiental, nem a monitorização dos consumos e as formações ministradas aos colaboradores só abordam aspetos gerais relacionados com a qualidade.

A empresa está certificada de acordo com o ISO 9001 (qualidade) mas não tem certificação ISO 14001 (ambiente). Os motivos económicos são os critérios com maior impacto na ponderação das estratégias da empresa. Na opinião do inquirido os elevados custos são os principais obstáculos para a implementação de práticas sustentáveis.

2.1 Conclusão do Estudo de Caso I

Na empresa A não estão estabelecidas estratégias, objetivos ou metas ambientais. As medidas de sustentabilidade observadas pela empresa cingem-se às regras impostas por lei. Medidas suscetíveis de mitigar a pegada ambiental e fomentar a sustentabilidade, como a instalação de interruptores horários, de torneiras temporizadas e de iluminação LED, devem-se simplesmente a motivos económicos cujos resultados se podem observar na tabela 5.

	CUSTO FLUORESCENTE	CUSTO LED	ECONOMIA
DIÁRIO(A)	8,09€	2,33€	5,76€
MENSAL	177,95€	51,32€	126,63 €
ANUAL	1.957,42 €	564,54 €	1.392,88 €

Tabela 5: Custos de consumo das lâmpadas fluorescente, das lâmpadas LED e economia observada.

Os benefícios ambientais obtidos por estas iniciativas são para esta empresa meramente colaterais aos económicos. Destaca-se a inexistência de instalações para captação e armazenamento de energias alternativas e de equipamentos cujo consumo energético e emissões de carbono sejam menores. Apesar de ambas medidas representarem um importante investimento inicial, a adesão a este tipo de energias permitiria reduzir o consumo e a conta da eletricidade e até produzir energia para vender. Desta forma é possível ser obtido um retorno a médio/longo prazo que compense o desembolso inicial. Não existe aproveitamento das águas pluviais, nem monitorização dos consumos de água, energia elétrica ou indicadores de avaliação do desempenho ambiental e aos trabalhadores não são ministradas formações sobre hábitos ambientalmente corretos e/ou sobre a forma de usar os equipamentos de uma forma mais eficiente.

No respeitante à aquisição de matérias-primas, também não se observa qualquer interesse por adquirir produtos sustentáveis. Em igualdade de condições (qualidade do produto e preço), o provimento é efetuado por empresas locais. Esta medida tem como objetivo a célere entrega dos produtos. Apesar de não ser o objetivo contemplado pela organização, esta decisão tem um impacto social e ambiental positivo, já que permite o desenvolvimento local e uma redução do percurso efetuado, o que se traduz numa menor emissão de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases poluentes. Não obstante a existência de uma certa preocupação ética, a organização não usa o seu poder de compra ou de convicção para influir nos seus fornecedores e clientes sobre questões relacionadas com a sustentabilidade de matérias-primas e produtos. O intercâmbio de ideias e informação deveria ser uma prática corrente e comum a todas as partes que integram o

processo produtivo e comercial já que nenhuma empresa pode resolver os problemas ambientais e de sustentabilidade isoladamente. A cooperação entre todos os *stakeholders* da cadeia é fundamental.

No tocante à produção, são aplicados os métodos *Lean*, *Jit* e *Kanban*. Uma vez mais a aplicação destes métodos tem um objetivo puramente económico, não obstante, estes processos permitem uma redução dos desperdícios durante os processos produtivos e a aquisição da quantidade de material necessária para produzir somente o que o cliente necessita. Os fluxos de trabalho contínuos e otimizados ficam, mediante estes métodos, assegurados e o nível de existências muito reduzidos permitem não incorrer em riscos de deterioração, roubo ou *obsolescência*. O armazenamento efetuado mediante o método ABC e por cliente permite que as distâncias percorridas pelos empilhadores sejam menores evitando a perda de tempo, o desgaste do piso e o excessivo consumo de energia. O ruído e congestionamento das zonas de entrada/saída é evitado mediante a estipulação de dias específicos para a receção e expedição de mercadorias. Observados desde o prisma da sustentabilidade, as estratégias e métodos mencionados e aplicados possibilitam a redução das emissões atmosféricas e a redução das rejeições de resíduos para o meio ambiente, contribuindo desta forma para a sustentabilidade.

O *packing* dos materiais produzidos é efetuado em caixas de cartão e apesar de existir um especial cuidado no total aproveitamento das suas capacidades, a empresa não as reutiliza. Não obstante o cartão ser um material renovável, reciclável e biodegradável, procede de uma matéria-prima de renovação lenta pelo que se torna necessário evitar a sua sob exploração. Sabendo que por cada tonelada de papel (cartão = papel mais grosso) reciclado evita-se o abate de mais de quinze árvores de médio porte, que as fibras recicladas para a produção de papel produzem menos contaminação atmosférica, menos gastos de água e de energia, que o cartão não reciclado ocupa espaço, incendeia-se com facilidade podendo libertar substâncias poluentes e que a deposição em aterros acarreta custos, torna-se necessário e importante a reutilização e reciclagem. Para além das enunciadas, estas medidas promovem benefícios sociais como a criação direta e indireta de empregos – reciclagem – e económicos – evita-se a compra de caixas novas e aproveitam-se os transportes de peças que devem ser corrigidas (logística inversa) para efetuar o retorno das caixas. O aproveitamento da capacidade da embalagem e/ou a redução do material aplicado na mesma, representam um desafio que permite a obtenção de benefícios tanto ambientais como económicos. Uma alternativa para conseguir o máximo aproveitamento das embalagens, consiste em adequar o produto à mesma. Esta medida permitiria a colocação de mais produtos por embalagem e conseqüentemente por palete, reduzindo-se os custos de manipulação, as unidades compradas e os resíduos gerados, sendo transportado mais produto, sem alterar o volume transportado.

A empresa usa o modo rodoviário para o transporte de mercadorias. Esta atividade é efetuada por uma empresa local. O *outsourcing* dos transportes permite à empresa economizar e disponibilizar o seu tempo e recursos à sua atividade e evitar uma estrutura operacional maior. Na escolha da transportadora, não foi prioritário o uso de veículos mais eficientes ou a utilização de

biocombustível, nem foram propostas descargas em horários alternativos para evitar as horas com mais tráfego. Os critérios para a escolha efetuada foram a proximidade e os custos.

As rotas são definidas pela empresa, sendo a elaboração das mesmas definidas de acordo com os percursos mais rápidos e económicos. Uma vez mais a vertente económica permite benefícios ambientais, embora estes não sejam um fator de peso para esta organização.

As ferramentas de gestão usadas – sistema de código de barras e WMS – facilitam, segundo o inquirido, o rápido acesso à informação. O processamento de dados em tempo real permite dar, quase instantaneamente, resposta a qualquer imprevisto. O controlo e monitorização das operações possibilitam uma localização mais eficiente das mercadorias, um melhor aproveitamento do espaço, o planeamento e controlo dos níveis de *stock*, a gestão de inventários, a identificação de desperdícios de recursos ou a eliminação de custos, o que auxilia nos aspetos ligados à sustentabilidade.

Atendendo às respostas do inquirido, deduz-se que a maioria das estratégias e ferramentas aplicadas nesta empresa têm como objetivo a obtenção de benefícios económicos sendo paralelamente, e apesar de não ser o fim pretendido, obtidos benefícios ambientais. A análise efetuada revela que ambos benefícios não são antagónicos e que podem, mediante a implementação de indicadores ambientais, ser aprimorados. Os indicadores ambientais são instrumentos que permitem planear, controlar e corrigir os fatores ambientais, proporcionando informação sobre os mesmos e uma relação interativa entre a organização e o meio ambiente. A aplicação deste tipo de indicadores permite evitar coimas pelos danos ambientais ocasionados, custos relacionados com o restabelecimento da situação anterior aos danos ambientais e evitar a produção de lixo cuja deposição representa custos. No que diz respeito ao consumo de energia e água, os indicadores permitem observar a eficiência energética das máquinas e saber qual o consumo de m³ de água, por unidade produzida. Um seguimento constante e a comparação entre os consumos dos diferentes meses permitem detetar incrementos que se podem dever a uma anomalia ou a uma avaria das máquinas.

No que diz respeito à responsabilidade e sustentabilidade social, as mesmas não fazem parte da cultura desta organização. A empresa deveria apoiar e promover a realização de projetos sociais e culturais. Deveria desenvolver ou apoiar ações no âmbito da responsabilidade e mecenato social de forma a aumentar a coesão social. Esta forma de atuar pode motivar os colaboradores à criação de valores, já que se sentirão como uma parte integrante da organização e identificados com os objetivos da mesma.

3. Apresentação do Estudo de Caso II

A empresa B está sediada em Barcelos e iniciou a atividade em 1987. Esta organização nacional, com uma sucursal é na atualidade uma das maiores fábricas têxteis da Europa. Fornece multinacionais como a Inditex, Benetton e Mango. Desenvolve a sua atividade no setor da tinturaria, estamparia e acabamentos. Emprega cento e cinquenta trabalhadores e procede ao tingimento, estampagem e acabamento de malhas pertencentes dos seus clientes. Segundo conhecimento da inquirida, o edifício onde a empresa desenvolve a sua atividade não foi construído seguindo os específicos critérios e princípios da construção “verde”. Paulatinamente, estão a ser alteradas certas características do mesmo, como a progressiva substituição das tradicionais torneiras por torneiras temporizadoras e alteração em determinadas zonas do edifício da iluminação fluorescente por balastros eletrónicos e lâmpadas T5¹⁸. A nível dos equipamentos, está a ser introduzida a variação eletrónica de velocidade de algumas máquinas e efetuada a reposição de um economizador para recuperação do calor dos gases de exaustão da caldeira de vapor.

No tocante ao fornecimento de materiais e serviços, existe uma metodologia de avaliação de fornecedores, baseada em critérios ambientais. Os fornecedores que cumprem os critérios estabelecidos são aprovados e posteriormente avaliados, durante um período de três anos, pelas pessoas responsáveis pelo manuseamento dos produtos e pela manutenção das máquinas. Esta exaustiva seleção deve-se ao facto de a empresa fomentar as relações de longo-prazo com um conjunto reduzido e seletivo de fornecedores com os quais procura desenvolver relações de colaboração e confiança mútua, em que todas as partes ganham (“win-win”). Após estes anos de avaliação, os fornecedores tornam-se parceiros da empresa. A obtenção de parceria não invalida, sempre que necessário, uma posterior reavaliação. A empresa B procura conhecer a realidade dos seus fornecedores no intuito de detetar precocemente indícios de abusos éticos e ambientais. No caso de estes serem detetados é ponderada a continuidade da relação comercial mediante uma nova avaliação. Em igualdade de condições, a organização dá preferência aos fornecedores locais por motivos de sustentabilidade, pela celeridade nas entregas, agilidade no fornecimento de encomendas não planeadas, percursos mais curtos que levam a menores emissões de CO₂, desenvolvimento socioeconómico local e a relação qualidade/preço. Antes de proceder à encomenda de matérias-primas, a empresa B efetua uma exaustiva avaliação dos bens e serviços necessários para assegurar a realização da sua atividade. Dá preferência a produtos de qualidade, ambientalmente corretos, que assegurem a ausência de substâncias nocivas para a saúde (certificação do produto: etiqueta *Oeko-Tex*¹⁹, *Gots*²⁰) e economicamente atrativos. Quando

¹⁸ As lâmpadas fluorescentes da tecnologia T5 destacam-se por ter: uma vida útil 3 vezes superior, maior eficiência energética, melhor qualidade da luz, melhor reprodução cromática, poupam até 50 % no consumo de energia, são menos poluentes devido a redução de emissões de CO₂ e resíduos. (Eco-electronica, s.d.)

¹⁹ O OEKO-TEX é um sistema de certificação internacional, para matérias-primas, produtos intermédios e finais do sector têxtil, em todas as fases de processamento. É uma garantia de produtos isentos de substâncias nocivas para a saúde humana. (Associação textil e Vestuario de Portugal)

existe uma relação de parceria que o permita, a empresa usa o seu poder de compra e a sua relação com os fornecedores para influir nas atividades destes no intuito de melhorar os processos e aspetos relacionados com o ambiente e a sustentabilidade. Essa influência é exercida mediante o envio de questionários acerca da temática ambiental. De salientar que no sentido de serem desenvolvidos produtos ambientalmente corretos, a empresa fomenta a colaboração conjunta, com os seus fornecedores e clientes.

No que diz respeito à produção, a empresa B tem capacidade para tingir, estampar e produzir diariamente 35.000Kg de tecido de algodão. Estes processos envolvem um elevado consumo de água - procedentes de duas captações: uma subterrânea e outra a partir do rio Cavado - e de energia. Estes são alguns dos motivos que têm levado a empresa a procurar desenvolver produtos e a implementar processos que aumentam a eficiência das matérias-primas e minimizam o consumo de água e de energia (elétrica e gás natural). Mensalmente, para controlo, é efetuada a monitorização dos efluentes, dos resíduos e dos referidos consumos.

Durante os processos produtivos são gerados resíduos como fibras, fio, malha, *toner* de estampagem e outros que são depositados em contentores. Existem nos locais de produção sinaléticas (pósteres e placards) associadas aos contentores e aos locais de armazenamento dos resíduos e uma sensibilização das chefias diretas e dos colaboradores no sentido de serem efetuadas as corretas deposições nos mesmos. A recolha destes refugos é efetuada por empresas certificadas e especializadas na gestão deste tipo de materiais.

Relevante é o facto de a empresa B ter centrado a sua atenção no desenvolvimento e na aplicação de processos enzimáticos catalisadores – as enzimas são proteínas produzidas por células vivas, que catalisam/aumentam a velocidade de reação de determinados compostos. O uso de enzimas permite substituir e/ou evitar o uso de materiais tóxicos e produtos químicos durante alguns dos processos produtivos, fomentando as reações e contribuindo para a minimização da formação de resíduos e para considerável redução do impacto ambiental. Este sistema de produção permite benefícios que vão desde à economia de energia, à drástica redução do consumo de água, passando por tempos de processamentos menores e pela redução de efluentes. Mediante a utilização deste processo, efetuado a temperaturas mais baixas, é obtido um algodão de melhor qualidade com um menor consumo de água, de energia e com uma redução de emissões de dióxido de Carbono (CO₂). Inúmeras também foram as vantagens obtidas, tanto a nível produtivo como para o meio ambiente, nos processos de estampagem mediante o uso de impressoras digitais. A redução de água, de energia, de produtos químicos e consequentemente de resíduos, são as mais destacáveis.

Para esta empresa a descoloração/branqueamento e tingimento são as atividades mais críticas em termos de poluição ambiental já que gerem a maior parte dos efluentes. Durante estes

²⁰ A *Global Organic Textil Standard* (GOTS) é uma norma líder mundial para têxteis fabricados a partir de fibras orgânicas, recorrendo a critérios ecológicos e sociais de elevado nível e apoiada por certificação independente de toda a cadeia de distribuição têxtil. A norma GOTS, que se focaliza apenas em critérios obrigatórios, abrange o processamento, fabricação, embalagem, rotulagem, comercialização e distribuição de todos os produtos têxteis fabricados a partir de pelo menos 70% de fibras naturais orgânicas certificadas (Associação textil e Vestuário de Portugal).

processos são usadas grandes quantidades e variedades de substâncias químicas potencialmente poluidoras. Os efluentes, procedentes de todas as atividades suprarreferidas, são descarregados para coletores ligados ao coletor municipal. Por forma a reduzir tanto os resíduos perigosos como os de produção, há um especial cuidado em adquirir produtos químicos industriais e de manutenção ajustados ao consumo. O transporte é outra atividade assinalada pela inquirida como muito poluidora.

A metodologia de arrumação da empresa consiste, após receção e verificação da mercadoria, no armazenamento das peças de tecidos por clientes e pelo método ABC. Os produtos químicos são armazenados segundo a categoria e toxicidade.

Nas instalações, foram criadas zonas individualizadas para o armazenamento de matérias-primas (malhas), de produtos auxiliares (produtos químicos), de produtos acabados, secções produtivas (preparação para tinturaria, tingimento, pré-acabamento, acabamento), zona de expedição, zona para o laboratório, para os serviços administrativo e um local onde são ministradas as formações. No tocante à gestão organizacional da empresa, esta é apoiada por um sistema de código de barras.

A empresa B comercializa telas para confeção, pelo que não necessita de embalagens muito elaboradas. Para proceder ao acondicionamento dos seus produtos, são utilizados tubos cilíndricos de cartão. Alguns rolos de tecidos são cobertos com um filme plástico, outros seguem para os clientes sem qualquer proteção. Destes materiais, o filme plástico é o mais poluente pelo facto de não se decompor nem se reciclar. Perante o dilema: embalagens mais económicas ou mais ecológicas, a inquirida respondeu que tentaria conciliar ambos aspetos evitando, no entanto, os produtos em PVC devido ao seu nefasto impacto sobre o ambiente. Relevantes também são os resíduos procedentes das embalagens correspondentes aos produtos adquiridos pela empresa B e que podemos dividir em resíduos perigosos e resíduos não perigosos. O primeiro caso corresponde às embalagens (ex: tinteiros) dos produtos químicos auxiliares, tintas para impressão e demais produtos perigosos utilizados na atividade da empresa. É de salientar o facto da empresa estar a substituir os materiais de manutenção habituais por outros que gerem menores quantidades de embalagens contaminadas. O segundo caso corresponde aos produtos resultantes da embalagem das matérias-primas (arames e cintas dos fardos de algodão, tubos em cartão colocados no centro das peças de tecidos, papel, sacos e filme de plástico). Em ambos os casos a empresa B transfere a sua responsabilidade para a Sociedade Ponto Verde²¹.

Para a expedição dos seus produtos, a empresa utiliza o transporte rodoviário. Este serviço é efetuado pelos próprios clientes da empresa B, pela frota da empresa ou por uma empresa transportadora.

A frota da empresa B está composta por dois camiões. Por forma a reduzir a pegada ambiental dos seus transportes, a empresa efetua sempre que possível, cargas completas e planeia antecipadamente as suas rotas procurando minimizar as distâncias. Os transportes internacionais

²¹ A Sociedade *Ponto Verde* é a entidade sem fins lucrativos que gere o sistema integrado de recolha e tratamento de resíduos de embalagens em Portugal. (Sociedade Ponto Verde, s.d.)

são subcontratados. Na escolha desta transportadora, a empresa B não teve em conta a vertente ambiental. A escolha baseou-se na qualidade das entregas e no preço.

Relativamente à consciencialização dos seus trabalhadores para os problemas ambientais, a empresa B, ministra formações sobre qualidade e hábitos ambientais corretos, como por exemplo a divulgação de regras para a poupança de água. A política de qualidade e ambiente que evidencia o compromisso da gerência na implementação dos requisitos do Sistema de Gestão Ambiental é divulgada mediante afixação nas áreas frequentadas pelos colaboradores e disponibilizada numa pasta específica nos computadores dos funcionários.

Pontualmente são efetuadas, por entidades independentes (por exemplo: EMAS, GOTS – *Global Organic Textile Standard*), auditorias que permitem certificar que a empresa cumpre com os critérios ecológicos e sociais durante o processamento, fabricação, embalagem, comercialização e distribuição dos seus produtos. A empresa também é auditada pelos seus clientes a fim destes se certificarem que a empresa cumpre com as exigências e os requisitos por eles requeridos (por exemplo tipo de corantes utilizados).

A empresa está certificada pelo ISO 9001 desde o ano 2000, pelo ISO 14001 desde 2004 e pelo EMAS desde 2005. Após a certificação ISO 14001, a empresa observou algumas mudanças das quais a inquirida destaca uma maior consciencialização dos colaboradores, fornecedores e clientes sobre sustentabilidade e meio ambiente e uma melhor adequação e controlo dos padrões e aspetos ambientais, os quais levaram a um maior controlo dos processos obtendo-se uma diminuição dos gastos.

3.1. Conclusão do Estudo de Caso II

O setor têxtil é um dos grandes contribuintes para os problemas ambientais do planeta. O impacto desta indústria sobre o meio ambiente está maioritariamente relacionado com as águas residuais geradas, com os componentes químicos nelas contidas, com o importante consumo de água e energia e com as emissões atmosféricas. Observamos que com o fim de poder obter produtos têxteis menos contaminantes, a empresa B tem vindo a aplicar alternativas às formas de produção convencionais das quais destacamos o uso de enzimas e a utilização de impressoras digitais. Relativamente aos consumos, destaca-se a monitorização dos mesmos. Esta prática permite obter regularmente informações que permitem criar uma base de dados e de controlo para determinar as variações e divergência existentes entre os valores estabelecidos e os consumos reais, determinar os motivos das eventuais discrepâncias e procurar soluções para as mesmas. Nesta empresa a monitorização tem permitido o estabelecimento de metas para a redução dos consumos e para averiguar se as economias exatáveis foram atingidas. Esta medida também incentiva a determinar o consumo mínimo que pode ser alcançado.

Tendo em atenção a componente ambiental, a empresa B tem empreendido ações no sentido de obter melhorias contínuas nos seus processos produtivos. Existem, porém, muito aspetos passíveis de serem aperfeiçoados. Destaque-se que sendo a atividade desenvolvida pela empresa uma grande consumidora de água, a empresa B não procede à recolha e armazenamento das águas pluviais. Estas poderiam ser utilizadas nas primeiras lavagens de tingimento ou para

qualquer outro uso no qual não seja imprescindível a utilização de água potável (por exemplo lavagem de solos e equipamentos). Esta medida permitiria, desde um ponto de vista ambiental, uma redução do consumo de água potável e desde um ponto de vista económico a diminuição dos custos relacionados com a captação. Idênticos benefícios seriam obtidos com a instalação de uma estação de tratamento de água, que permitiria a recuperação e reutilização das últimas águas de lavagens. Interessante também, seria a redução do elevado consumo de energia elétrica. Nesse sentido a empresa aplicou ações que consistiram na alteração da iluminação fluorescente por limitadores de corrente que melhoram/aumentam o rendimento luminoso e a duração da lâmpada, no câmbio das lâmpadas fluorescentes convencionais para lâmpadas T5, na variação eletrónica da velocidade de algumas máquinas e na reposição de um economizador para aquecer a água de alimentação antes de ser introduzida na caldeira, sendo este mediante o pré-aquecimento - efetuado através da recuperação do calor dos gases de exaustão que saem da caldeira de vapor - aumentada a eficiência térmica do equipamento. Embora a aplicação destas ações tenha permitido uma importante redução do consumo, a instalação de equipamentos para a captação e conversão da energia natural (sistema solar térmico, sistema fotovoltaico) em energia elétrica representaria uma mais-valia ambiental e, a médio/longo prazo, uma solução mais económica. Outra das fontes de energia utilizadas pela empresa é o gás natural. Os seus benefícios também são significativos para a empresa, tanto a nível económico como ambiental, no primeiro caso pelo custo reduzido (comparado com o preço de outros combustíveis) e no segundo, por ser uma fonte de energia fóssil limpa que não produz resíduos sólidos nem cinzas e pela baixa emissão de poluentes. Apesar dos vários câmbios efetuados nas lâmpadas fluorescentes, em certas zonas do edifício, estas medidas ficam aquém do expectável, já que deveriam ser extensíveis a todas as instalações. Para ser um sistema de iluminação mais sustentável e económico, deveria existir um maior aproveitamento da luz natural. Nesse sentido, poderia ser considerada a abertura de claraboias ou a colocação de telhas translúcidas. Outra medida interessante consistiria na aplicação de detetores de movimentos. Estes sistemas são eficazes e pouco onerosos para apagar a iluminação dos setores temporariamente inativos.

Relativamente a fornecedores, existe uma exaustiva metodologia de avaliação assente sobre critérios ambientais. No sentido de serem cumpridos os critérios exigidos pela empresa e mantida a qualidade das matérias-primas e serviços fornecidos, os parceiros da empresa B não ficam à margem de esporádicas reavaliações. Esta medida previne eventuais desleixos por parte dos fornecedores habituais.

No tocante às embalagens, sempre que possível deveria ser substituído o recobrimento das telas com o filme plástico convencional por outro tipo de proteção mais ecológica e sustentável como por exemplo por um saco em algodão ou por um filme plástico mais sustentável. Em relação às embalagens de matérias-primas e produtos, a organização deveria consciencializar os seus fornecedores para a reutilização das mesmas (tinteiros) e dar preferência a produtos cujas embalagens sejam mínimas, reutilizáveis e/ou recicláveis.

No que concerne à gestão organizacional da empresa, esta é apoiada por um sistema de código de barras. Este facilita a emissão de ordens de serviço e o registo do material rececionado é

expedido, permanecendo o *stock* constantemente atualizado e podendo ser efetuada uma previsão dos tempos de resposta dos fornecedores. Este sistema permite o rastreio informático de todas as operações relacionadas com o tingimento e a estampagem (por exemplo em que máquina e quem efetuou o tingimento de uma determinada peça de algodão). Indiretamente esta ferramenta permite saber a duração das operações de tingimento, estampagem ou outras e o consumo de materiais destes processos.

Para o transporte das mercadorias, a empresa usa o modo rodoviário. As entregas nacionais são efetuadas pela frota da empresa. Esta está composta por dois camiões convencionais (não híbridos). A aquisição de camiões com características híbridas nunca foi ponderada. Questionada sobre a possibilidade da empresa usar um transporte alternativo menos custoso e com um menor impacto ambiental, como o ferroviário, a inquirida respondeu que essa possibilidade nunca foi ponderada em virtude da limitada flexibilidade deste modal e das necessidades de transbordo relacionadas com as distâncias entre as estações e os centros de produção e/ou de armazenamento. As medidas tomadas para rentabilizar os transportes e evitar o forte impacto ambiental desta atividade consistem no planeamento antecipado das rotas e na organização de cargas completas. As entregas internacionais são efetuadas por uma transportadora. Os critérios para a escolha desta empresa foram o preço e as características dos serviços prestados, como a capacidade para cumprir os tempos previstos. Não houve preocupação por encontrar uma empresa de transporte com inquietação pelo fator ambiental. Em relação aos motoristas da empresa, deveriam ser ministradas formações, que os sensibilize acerca do impacto económico e ambiental resultante de uma condução nervosa. O aumento dos poluentes e das emissões de gases com efeito de estufa, o maior consumo de combustível, o desgaste de pneus e travões e os riscos de acidentes, são algumas das consequências associadas às acelerações bruscas, ao excesso de velocidade e às travagens repentinas. Os motoristas deveriam ser informados para o facto da adoção de uma atitude mais serena ao volante possibilitar a diminuição da pegada ambiental da sua atividade e de uma redução dos custos da mesma para a empresa.

A empresa está certificada por várias organizações para além de existirem severas normas e processos internos de controlo de produção. Destacável é o facto de os gastos terem diminuído, desde a implementação do certificado ISO 14001, devido ao maior controlo dos processos.

Relativamente à formação e consciencialização dos trabalhadores para os problemas ambientais, é destacável o papel da formação como procedimento socialmente responsável da organização. Esta prática permite à empresa influir na mentalidade, nas atitudes e nos valores dos trabalhadores no sentido de serem obtidas, através de uma atitude antecipatória, melhorias tanto a nível da responsabilidade social, como na performance económica e ambiental. Os conhecimentos infundidos permitem aos trabalhadores terem a perceção da importância da gestão do consumo dos recursos naturais e dos resíduos produzidos, não só para a organização, mas também, para a sociedade atual e futura.

4. Apresentação do Estudo de Caso III

Sediada em Lisboa a empresa C é uma empresa nacional dedicada à comercialização de fruta. Opera em vários pontos do país através de uma rede de postos de venda espalhados nos mercados abastecedores de Braga, Porto, Lisboa e Faro. Esta empresa faz parte de uma *Holding* italiana e fornece, para além de pequenos e médios retalhistas, distribuidores, grossistas e grandes superfícies como El Corte Inglés, Lidl, Carrefour, Jumbo, Aldi, Dia e Continente. A empresa iniciou atividade em 1985 e na atualidade emprega cento e trinta pessoas. A atividade é exercida num edifício de 5.100 m² composto de escritórios, de um armazém onde estão instaladas vinte e três câmaras de conservação - treze das quais destinadas à maturação e dez ao armazenamento e conservação - de uma zona de escolha de fruta, uma zona para o acondicionamento de embalagens e outra para a gestão de resíduos. Durante a edificação não foram tomadas quaisquer medidas para evitar as agressões ambientais quer do edifício quer da atividade que nele se exerce. Desde um ponto de vista ambiental o único destacável é que uns meses após o início da atividade, algumas lâmpadas foram desativadas e as restantes substituídas por lâmpadas de menor consumo. Não existem indicadores ambientais nem são efetuadas as monitorizações dos consumos de energia elétrica e água.

Relativamente à aquisição de produtos e serviços, existe uma ficha de avaliação de fornecedores na qual estão recolhidos os critérios que são pretendidos aquando da sua escolha. Nessa ficha de avaliação não é feita qualquer menção a critérios ambientais específicos. Após serem efetuadas as pertinentes avaliações, os fornecedores que satisfazem os critérios estabelecidos, passam a ser provedores habituais da empresa. Anualmente é efetuada uma reavaliação dos produtos e serviços fornecidos. Caso o provimento não corresponda ao expectável, é efetuada uma chamada de atenção. A relação comercial termina se a situação de descontento persistir. No intuito de detetar precocemente indícios de abusos éticos, a empresa C procura conhecer a realidade dos seus fornecedores. Questionado sobre a preferência por fornecedores locais, o inquirido informa que em igualdade de condições (principalmente preço, quantidades, prazos e desempenho de qualidade) é dada preferência aos fornecedores locais, por motivos socio económicos, pelo desenvolvimento local e pela flexibilidade das entregas. Esta empresa não demonstra ter uma inquietação especial pela aquisição de produtos ambientalmente corretos, salvo no que diz respeito à fruta.

A empresa C adquire semanalmente fruta fresca procedente de todo o mundo em especial da América do sul. O principal fornecedor da empresa é uma *Holding* da qual a organização faz parte. A fruta nacional é geralmente produzida em locais desviados dos principais centros de consumo, pelo que, diariamente, é efetuado o transporte de toneladas de produtos. Para efetuar as movimentações descritas, a empresa utiliza o transporte rodoviário, o marítimo e muito esporadicamente, o transporte aéreo. A empresa escolhe o transporte mediante a distância que a fruta tem de percorrer, a perecibilidade e o valor da mesma. Os produtos que efetuam a viagem por meio aéreo correspondem a frutas que não se produzem em determinados períodos do ano nas nossas latitudes, frutas exóticas e tropicais que ficam na árvore até à quase maturidade. Estas frutas são mais doces e saborosas, mas também muito mais caras, devido ao custo do transporte.

O seu preço pode chegar a ser mais elevado que os custos de produção. Os transportes nacionais e europeus são efetuados, por camiões frigoríficos (por forma a manter a cadeia de frio). Os produtos originários de outros continentes são normalmente expedidos por via marítima, através de barcos frigoríficos. Esta forma de transporte é a única capaz de realizar de forma económica os trajetos intercontinentais. A empresa C não dispõe de transportes próprios. Na contratação do serviço marítimo, esta organização procura que a viagem seja efetuada sem escalas por forma a reduzir o tempo de travessia. Esta medida permite que a fruta seja rececionada mais fresca. Os transportes rodoviários desde o porto marítimo até ao armazém e posteriormente para as entregas aos clientes são efetuados por uma transportadora. Na escolha da empresa de transporte o fator ambiental não foi tido em consideração. O preço e a qualidade do serviço foram os critérios ponderados pela empresa. O planeamento das rotas é efetuado pela empresa C, a qual define também em que dias e em que zonas se vai proceder à entrega dos produtos. De salientar que, por forma a evitar devoluções de mercadoria e atrasos, antes de efetuar os carregamentos procedem-se a várias inspeções visuais, a última das quais ao camião, para conferir que não existe qualquer situação que inviabilize o correto transporte. O carregamento da mercadoria é efetuado pelos colaboradores da empresa C com o máximo cuidado, para evitar golpes. Aproveitam ao máximo o espaço e evitam zonas vazias entre as paletes ou *paloxes*. Esta medida permite reduzir a movimentação do produto e possíveis danos. O carregamento é sempre efetuado em ordem inversa à descarga, tendo em atenção que não se exceda a capacidade do veículo.

Para proceder à expedição da fruta e no intuito desta ser entregue aos consumidores em ótimas condições, as embalagens são fundamentais. As suas principais funções consistem em proteger e prolongar a sua conservação, facilitar a sua manipulação nas tarefas de cargas, descargas, durante o armazenamento, transporte e comercialização. Para além destas, a embalagem tem também uma função comercial e informativa da qual se pode destacar a adequada apresentação, informação sobre a origem, sobre o produtor e sobre o próprio produto. A empresa C utiliza vários tipos de embalagens, sendo as mais usadas para o transporte de grandes quantidades de fruta a granel, as caixas e *paloxes* de plástico e as caixas de cartão ondulado. Estas últimas devem ter medidas e formas adequadas à composição de paletes e serem capazes de suportar baixas temperaturas e uma alta humidade relativa sem perder as suas propriedades de resistência mecânica. Devem de estar adaptadas ao transporte e serem resistentes ao empilhamento. Para o armazenamento e transporte, são habitualmente usadas as caixas de cartão ondulado de paredes simples. Quando o peso é superior a 10Kg, são utilizadas caixas de paredes duplas com maior gramagem, consoante o peso que devem suportar. A fim de reduzir os custos de impressão, é habitual o interior das caixas ser de cor castanha (cor do cartão) mas o exterior de cores mais atrativas para permitir destacar a marca, categoria, calibre e outras informações relevantes para o cliente. O produto pode ser colocado diretamente dentro da caixa, a granel ou para uma apresentação melhorada, colocado em bolsas ou dentro de alvéolos de poliestireno, sobre papel ou em cestas/cuvetes plásticas. Esta empresa dá preferência aos alvéolos de poliestireno relativamente aos alvéolos de cartão, por terem melhor forma, por serem mais higiénicos e leves, o que permite reduzir o peso total da caixa. Como elementos amortecedores (para evitar que a

fruta sofra golpes) são usadas esponjas de polietileno com bolhas de ar ou almofadas acolchoadas que permitem também a absorção de humidade. Para evitar a desidratação da fruta, são usados sacos de plástico de polietileno de baixa densidade, transparentes, podendo ser ou não micro perfurados. Os sacos micro perfurados permitem um intercâmbio gasoso, obtendo-se no interior do saco uma “atmosfera controlada” que ajuda à melhor conservação do produto. As frutas de grande calibre como a papaia, o melão ou a manga são geralmente protegidas, de forma individual, por redes de espuma plástica muito flexíveis. Alguns produtos são colocados em cestas/cuvetes plásticas transparentes cobertas com tampa de encaixe ou por um saco plástico que pode ser simples ou micro perfurado. Em certos casos são inseridas em sacos de malha. Os sacos de malha também são usados sem cesto. Este material plástico é leve e muito resistente. Perante o dilema “embalagens mais económicas ou mais ecológicas” o inquirido optaria pela mais económica.

Relativamente ao funcionamento deste armazém o método organizativo desenvolve-se da seguinte forma:

Quando a empresa adquire mercadoria é emitido um documento interno que certifica a encomenda e informam-se os responsáveis do armazém acerca da mercadoria que vai dar entrada. Antes da entrada do produto, o fornecedor tem de facultar, para além de provas sobre o cumprimento dos requisitos e normas de qualidade exigidos tanto em Portugal como na Comunidade Europeia:

- Cópias dos certificados GlobalGap²²;
- Cópias dos cadernos de campo referente aos lotes de fruta que vão ser rececionados;
- Cópias das análises pré-colheita e /ou pós – colheita efetuadas aos referidos lotes;
- Cópias dos certificados de conformidade de todos os materiais usados no acondicionamento da mercadoria: caixas de cartão, plástico ou madeira, cartão ou plástico, cintas e bases de madeira das paletes.

À chegada ao porto de Lisboa, a mercadoria é desalfandegada (despacho), e é efetuada uma inspeção fitossanitária (em raras ocasiões este tramite é dispensado) e de qualidade. Efetua-se a descarga e, durante a tarde, as mercadorias são carregadas em camiões frigoríficos que procedem à entrega nas instalações da empresa. A mercadoria pode apresentar-se:

- A granel { para venda tal qual entra na empresa C
com alteração de embalagem

²² A GLOBALGAP é um organismo privado que estabelece normas voluntárias através das quais os produtos agrícolas podem ser certificados em qualquer parte do mundo. O objetivo é estabelecer uma norma única de boas práticas agrícolas. Para os consumidores e distribuidores, o certificado GLOBALGAP é uma garantia de que os alimentos cumprem com os níveis estabelecidos de qualidade e segurança e que foram elaborados segundo critérios de sustentabilidade, respeitando a segurança, higiene e bom estar dos trabalhadores, do meio ambiente e tendo em conta o respeito pelos animais. (Berger, 2009)

- Pré-embalada em cuvete
- Pré-embalada em *flowpack* (sacos plásticos)

À chegada ao armazém, o camião é aberto e antes de iniciar a descarga, a Guia de Receção é preenchida com a informação referente ao fornecedor, à matrícula do camião e/ou número de contentor. A descarga é efetuada para a zona de receção e sempre que possível na presença do motorista.

Cada guia de receção corresponde a um camião/contentor. Durante a descarga é efetuado um controlo de qualidade e são avaliados vários parâmetros dos quais se destacam:

- Referente à fruta: a cor, a maturação, o sabor, a textura/consistência (avaliação medida numa escala que vai de fraco a excelente).
- Referente às paletes e caixas: possíveis paletes / caixas e frutos danificados; informação sobre a temperatura na frente, no meio e na parte traseira do contentor.

Se forem detetados problemas de qualidade, o responsável do armazém deve analisar a situação e decidir se a mesma poderá dar origem a uma reclamação, devolução ou escolha. Se o produto apresentar riscos de contaminação, é devidamente identificado e isolado, até se conhecer o seu destino final. A acomodação da fruta nas câmaras é efetuada logo que possível. Nesta fase também é efetuada uma receção informática das entradas e são emitidas etiquetas onde figura informação sobre o produto (o lote, o armazém no qual se efetuou a receção informática do produto, o número da guia de receção ou, no caso de receções no cais, número sequencial atribuído pelo programa informático, o armazém que efetuou o controlo de qualidade, dia em que foi rececionada a mercadoria) para posterior identificação das paletes.

Existe também um sistema de rastreabilidade que permite em qualquer momento efetuar o rastreio de todos os produtos que dão entrada no armazém.

Nas instalações existem câmaras frigoríficas de várias dimensões destinadas à conservação dos diversos produtos, à maturação de banana é preparada para serem utilizadas sob atmosfera controlada. Para acondicionar a fruta da forma mais segura e para aproveitar ao máximo a capacidade das câmaras, estas estão equipadas com estantes *drive in* (ver figura 9) que podem ter 2 ou 3 alturas. Os produtos são agrupados nas câmaras, de acordo com as gamas de temperatura mais adequadas para a sua conservação. Os produtos biológicos são identificados como tal, e armazenados em espaços específicos. As temperaturas das câmaras são monitorizadas através de um programa informático. Quando algum dos parâmetros é ultrapassado um sinal sonoro dá o alerta.

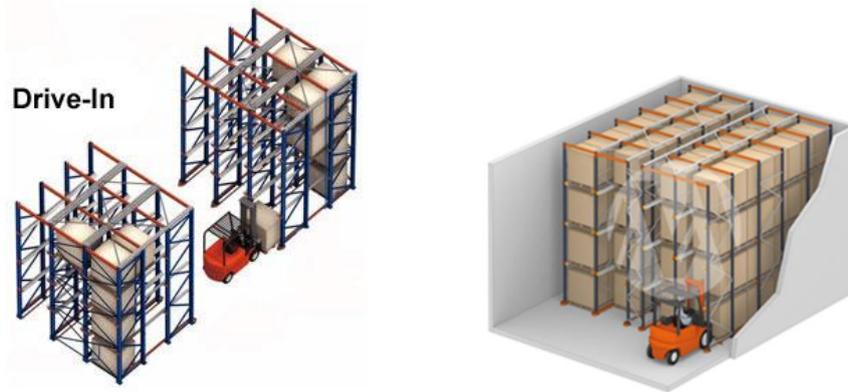


Figura 9: Estantes Drive in (Conhecimentos da Armazenagem, 2012)

Para satisfazer uma encomenda de fruta a granel, as quantidades requeridas pelo cliente são retiradas das câmaras e, sempre que possível, são utilizados os lotes mais antigos (FIFO). Efetua-se um controlo visual de qualidade da fruta e procede-se, salvo se apresente alguma desconformidade, à sua colocação na zona de expedição. No caso do cliente pretender comercializar a fruta em embalagem própria, procede-se à alteração da mesma. Para satisfazer as encomendas, a secção dos embalados solicita o produto ao responsável de armazém, seguindo a mesma, após seleção, para a zona de embalagem. A escolha do tipo de embalagem usada é efetuada de acordo com os requisitos do cliente. Nesta etapa, a embalagem de origem do produto é substituída pela que foi requerida pelo cliente. Os resíduos procedentes desta atividade são colocados numa zona específica para posteriormente serem recolhidos por uma empresa especializada. A empresa C não recicla nem reutiliza produtos de plásticos como cintas, sacos, cusetes, alvéolos, nem as caixas e demais cartões procedentes das embalagens. Somente reutiliza as caixas e *paloxes* de plástico e as paletes de madeira.

O acondicionamento da fruta é efetuado conforme as instruções dadas pelo cliente. Caso pretenda que a fruta seja embalada em cusetes ou alvéolos, as mesmas são enchidas manualmente, aproveitando esse manuseamento para efetuar uma avaliação do estado do produto e garantir a qualidade do mesmo. Os produtos impróprios para consumo são registados numa folha de quebras do programa informático. Se estiverem em condições de serem doados ou vendidos a baixo custo, são separados e identificados através de um registo. Uma vez prontas, as cusetes são introduzidas, uma a uma, numa máquina que as envolve, conforme instruções do cliente, com uma película, num saco ou rede plástica. Após selagem, as cusetes são pesadas e passadas por uma etiquetadora, onde recebem um rótulo com o peso/preço e restantes indicações (requisitos regulamentares e do cliente). No fim da linha, um executante fará o enchimento manual das caixas de cartão com as cusetes, sendo nesta etapa, uma vez mais, efetuado um controlo de qualidade visual. Finalmente procede-se à elaboração da paleta, sendo após a sua composição atada com cintas ou recoberta de um filme plástico.

No tocante à gestão organizacional, a empresa utiliza um sistema WMS. Esta tecnologia permite uma otimização do espaço e uma maior rapidez na localização e movimentação da mercadoria. O

stock é atualizado em tempo real, mediante a coleta de dados efetuada através de um sistema de radiofrequência.

A empresa está certificada pelo ISO 9001 desde 2004. O inquirido destaca que desde a implementação da certificação, houve uma melhoria nos processos internos da empresa, um incremento da qualidade dos serviços, da limpeza das instalações e uma diminuição dos desperdícios, pelo maior cuidado que passou a haver com a fruta. Questionado sobre os motivos da deficiente implementação de práticas sustentáveis, o inquirido destaca os custos como principal obstáculo. Pontualmente, são ministradas formações sobre qualidade e medidas de prevenção de riscos e perigos comuns ao armazenamento (movimento de veículos, cargas e descargas de mercadorias, trabalhos em ambientes térmicos adversos, primeiros socorros, gestão do tempo, procedimento da qualidade, higiene e segurança no trabalho, normas da qualidade), formações sobre auditoria interna da qualidade, logística, gestão de armazém e *stock*, legislação da área alimentar, *office* e *excel* avançado, procedimento da qualidade, higiene e segurança no trabalho e normas da qualidade. Em relação à responsabilidade social externa desta empresa, salvo em aspetos relacionados com as comunidades locais – compra de produtos ou adjudicações de serviços -, não tem havido quaisquer ações de carácter social ou ambiental. Na sua dimensão interna, destacam-se práticas responsáveis com a segurança e saúde no trabalho e com a gestão dos recursos humanos.

4.1. Conclusão do Estudo de Caso III

Apesar da atividade desenvolvida pela empresa C não ser das mais poluentes, a elevada quantidade de embalagens utilizadas, os transportes e o consumo energético necessário para o funcionamento das câmaras de conservação de fruta e maturação de bananas e para o carregamento das baterias dos empilhadores têm um impacto sobre o ambiente.

Na empresa C não estão determinados métodos, nem metas ambientais. Não existe monitorização dos consumos nem *indicadores* de avaliação do desempenho ambiental e apesar do alto dispêndio energético a única medida tomada para reduzir a fatura energética foi a desativação de algumas lâmpadas e a substituição das demais por luzes de menor consumo. Numa empresa com um elevado dispêndio energético e da qual deriva uma pegada ambiental pesada, poderiam ser instaladas placas solares fotovoltaicas para a geração de energia elétrica. Embora esta medida acarrete um elevado custo inicial, seriam obtidos a médio/longo prazo benefícios económicos e a curto prazo benefícios ambientais, já que a energia gerada, para além de renovável, está livre de contaminantes. Outra medida consistiria na colocação de temporizadores nos carregadores dos empilhadores para que o carregamento se efetuasse nas horas vazias (energia mais económica) em vez de ficarem ligados após a jornada laboral, correspondendo esta ao período das horas cheias (energia mais cara). Destaca-se também a falta de aproveitamento e tratamentos das águas pluviais. Esta medida seria interessante já que os condensadores utilizam água proveniente das torres de arrefecimento para o correto funcionamento das câmaras frigoríficas. O consumo de água dos balneários também poderia ser reduzido mediante a instalação de torneiras com temporizadores.

No que concerne a compra de matérias-primas não se observa qualquer interesse por adquirir produtos de embalagem (caixas, cintas, paletes, ...) sustentáveis, não obstante toda a fruta adquirida tem o certificado da GLOBALGAP. Este organismo privado estabelece normas voluntárias através das quais os produtos agrícolas podem ser certificados em qualquer parte do mundo. É uma garantia de que os alimentos cumprem com os níveis estabelecidos de qualidade e segurança e que foram elaborados segundo critérios de sustentabilidade, respeitando a segurança, higiene e bem-estar dos trabalhadores, do meio ambiente e dos animais.

A empresa C utiliza vários tipos de embalagens, sendo a mais ecológica a caixa de cartão ondulado utilizada para a comercialização de fruta a granel. Para a confeção deste tipo de caixa, a matéria-prima utilizada é de origem renovável ou reciclada, pelo que o ciclo de vida deste produto biodegradável forma uma cadeia fechada - a embalagem usada é reciclada e novamente utilizada no fabrico de novas embalagens-, sendo baixo o seu impacto ambiental, De salientar que, tecnicamente, a reciclagem pode ser inviável se as caixas tiverem um tratamento anti humidade com resinas insolúveis em água.

Apesar do amplo uso de cartão, a utilização de materiais plásticos cresce dia a dia. Muita da fruta expedida pela empresa C é acondicionada em cuvetes ou sacos de plástico convencional. Estas embalagens, uma vez cumprido o seu desempenho são descartadas, acabando em aterros ou passando a formar uma componente do lixo marinho, permanecendo durante décadas no meio ambiente sem se degradarem. Apesar da quantidade de material plástico usado por esta empresa, não se observa uma real preocupação ou interesse por descobrir fornecedores ou por convencer os seus clientes a encontrarem alternativas mais sustentáveis e ambientalmente corretas, embora nos últimos anos terem surgido alternativas mais ecológicas das quais se destacam o plástico verde, o filme de embalagem flexível *Ultramid* da *Basf* ou os plásticos produzidos segundo a tecnologia *Microfoaming*

Para o transporte de fruta a granel, desde o produtor até ao local de seleção, são usadas caixas e *paloxes* de plástico. As principais características e vantagens destas embalagens são a sua alta resistência, durabilidade e reutilização, após higienização. Quando estão danificadas, são reparadas até os consertos já não serem viáveis, altura em que se procede ao seu descarte.

Criar embalagens sustentáveis não consiste só na escolha de materiais recicláveis e sustentáveis. Otimizar o espaço e o *design* principal e secundário são outras formas de tornar as embalagens ambientalmente corretas. No caso da empresa C, quando é efetuado o acondicionamento da fruta em cuvetes e apesar destas terem medidas ajustadas ao produto, ficam sempre espaços vazios, os quais para além de representarem um custo de transporte e de armazenamento, permitem que a fruta se mova e sofra lesões durante o trajeto e a posterior comercialização. Esta situação pode ser evitada com a utilização de embalagens anatómicas.

Para dar apoio à sua atividade, a empresa C tem como ferramenta de gestão um sistema WMS. Este permite a otimização das atividades operacionais e administrativas durante o processo de armazenamento. A rastreabilidade das operações, a emissão de documentos e inventários, a otimização do espaço e a maior rapidez na localização e movimentação da mercadoria - algo

fundamental quando é efetuada a receção da fruta desembarcada de navios – são algumas das características deste sistema. A atualização em tempo real do *stock* mediante a coleta de dados (fundamental neste tipo de negócio devido à perecibilidade dos produtos) é efetuada através de um sistema de radiofrequência.

Relativamente aos transportes, a empresa C utiliza vários modos. Apesar de pouco flexível, caro e com um forte impacto ambiental, é esporadicamente utilizado o transporte aéreo. Quase semanalmente, a empresa recebe fruta, expedida por via marítima. Para as demais recolhas e entregas, é usado o modo rodoviário. A empresa não possui frota própria pelo que os serviços são contratados. Os transportes marítimos são efetuados por uma organização que faz parte da mesma *Holding* que a empresa C. Este modo de transporte continua a ser o mais eficiente do ponto de vista energético e dos mais corretos desde um ponto de vista ambiental quanto as emissões de gases com efeito de estufa.

Os transportes rodoviários foram adjudicados a uma transportadora local, tendo sido o preço e a entrega atempada da mercadoria - este último critério muito importante na presente atividade, por se tratar de produtos altamente perecíveis e suscetíveis a danos - os critérios para a sua escolha. O fator ambiental não foi tido em consideração na escolha da transportadora, mas práticas como o carregamento dos reboques antes da chegada dos camiões, permitiria economizar tempo e evitar a espera do carregamento com o motor ligado para manter o arrefecimento dos reboques.

Relativamente às formações, é de destacar a grande variedade que a empresa proporciona aos seus trabalhadores. No entanto, nenhuma faz menção a práticas ambientalmente corretas e sustentáveis. Assim, deveriam ser fornecidas informações, realizadas ações de formação específicas e comunicações internas, no intuito de sensibilizar os empregados para hábitos de conduta e práticas sustentáveis como a redução dos consumos de água e energia.

A empresa está certificada pelo ISO 9001, mas não tem certificação ISO14001. Possuir o sistema de Gestão Ambiental da ISO 14001 tem diversas vantagens das quais se salientam: uma imagem de empresa limpa e socialmente responsável, a redução de emissões e resíduos, um menor consumo de energia, água e matérias-primas, o aumento da eficiência e a redução do custo de produção e dos desperdícios. Sendo do conhecimento de todos que os mercados, especialmente os internacionais, exigem cada vez mais soluções e produtos ambientalmente corretos, a empresa deveria adotar este sistema de gestão a fim de obter vantagens competitivas e conquistar mercados onde são relevantes as questões relacionadas com a ambiente.

5. Considerações Finais

Não restam dúvidas que o desenvolvimento é necessário e inerente à satisfação das necessidades humanas. Porém, o respeito pelo meio ambiente, o resguardo das matérias-primas e a dignidade humana são essenciais para preservar a natureza e garantir o futuro das gerações vindouras.

Nesse sentido, os mercados, principalmente os internacionais, exigem cada vez mais produtos e soluções ambientalmente corretas e que vão para além do cumprimento da legislação ambiental em vigor. Para alcançar esses objetivos torna-se fundamental às empresas avaliarem o impacto ambiental causado pelas suas atividades, delinear estratégias e integrar critérios ambientais e sociais que permitam um uso racional das matérias-primas - priorizando a qualidade e não a quantidade -, reduzir a emissão de resíduos, aumentar a reutilização e a reciclagem. Em suma, devem tecer ações que permitam o desenvolvimento social e a preservação do meio envolvente com o qual as organizações interagem.

O desenvolvimento sustentável deveria começar pela eficiência dos edifícios onde as organizações exercem as suas atividades. As edificações deveriam seguir os específicos critérios e princípios da construção sustentável – uso de materiais reciclados, renováveis e ambientalmente corretos, localização e orientação do edifício, instalação de equipamentos para captação de fontes alternativas de energia como a solar ou a eólica. Nos casos em estudo, e apesar de uma das construções ser relativamente recente, não foram seguidos esses critérios. A eficiência é geralmente conseguida e/ou aumentada recorrendo a alterações comportamentais facilmente exequíveis, como as observadas nos casos de estudo referidos e que consistem na substituição das lâmpadas “correntes” por lâmpadas de menor consumo, na colocação de temporizadores nas torneiras dos quartos de banho e nas máquinas para a desativação automática quando o processo produtivo é suspenso. No sentido de aumentar a eficiência energética e conseqüentemente a redução dos consumos e custos, as empresas deveriam efetuar uma boa gestão da energia, água e demais recursos, sendo para tal fundamentais os indicadores ambientais (*KPIs*), a monitorização dos consumos e a integração de critérios de sustentabilidade e eficiência.

Relativamente à escolha de fornecedores, todas as empresas deveriam ter uma metodologia de avaliação apoiada em critérios ambientais e deveriam ser estabelecidos padrões de desempenho obrigatórios, não só em aspetos ambientais, mas também em matéria de direitos laborais. Sensibilizar os fornecedores e demais *stakeholders*, mediante a criação de espaços de diálogo – *Clusters* – para promover um ambiente produtivo, sustentável, assente no cumprimento dos Direitos Laborais Fundamentais e estimulando um comportamento profissional, ético e responsável no desenvolvimento das suas atividades e da sua própria cadeia de fornecimento, são importantes passos no sentido de alcançar a sustentabilidade.

Nos casos em estudo observa-se que todas as empresas procuram desenvolver relações duradouras de colaboração e confiança com os seus fornecedores sendo dada preferência aos fornecedores locais, promovendo-se desta forma a eficiência operacional na entrega de produtos e

na prestação de serviços, garantindo a permanência dos benefícios financeiros na localidade onde a empresa labora. Tendo como objetivo a eliminação de desperdícios uma das empresas efetua uma exaustiva avaliação das necessidades antes de proceder as encomendas das matérias-primas e demais produtos.

Para além das habituais ações de formação, só uma das empresas em estudo procede à formação dos seus recursos humanos na área ambiental. Além deste tipo de formação, também efetua comunicações internas e ministra aos colaboradores, ações sensibilizadoras sobre práticas sustentáveis. De salientar que as empresas deveriam fomentar a coesão social e desenvolver ações que permitam aos colaboradores sentirem-se uma componente mais da organização, identificando-se e procurando alcançar os mesmos objetivos.

Apesar de ser cada vez mais frequente as empresas estarem certificadas pelo ISO 9001, a adesão ao Sistema de Gestão Ambiental certificado de acordo com a norma internacional ISO 14001 é menos habitual. Das três empresas em análise todas estão certificadas pelo ISO 9001 (qualidade), mas só uma tem o sistema ISO 14001 (ambiente) implementado. Para além das vantagens para o meio envolvente, a implementação desta certificação reportou a esta empresa diversas vantagens das quais se destaca a diminuição dos gastos devido ao maior controlo dos processos.

Considerada como parte integrante do produto e indispensável para o seu acondicionamento, proteção, transporte e comercialização, a embalagem apesar de necessária tem ainda um grande impacto sobre o meio ambiente. O primeiro impacto direto é causado pela produção, sendo o impacto de pós-consumo, causado pelo descarte (lixo). A produção de embalagem engloba um ciclo que se inicia com a extração da matéria-prima, a elaboração de moldes e a produção. Estas atividades têm implícitas as conseqüentes emissões atmosféricas, geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos. Os impactos do pós-consumo são causados pelo encaminhamento das embalagens para os aterros, os quais se encontram cada vez mais distantes das cidades e cada vez mais superlotados, motivo pelo que a recolha e transporte têm um elevado custo ambiental e económico. Para ser sustentável a embalagem tem de garantir a proteção do produto com o menor impacto ambiental não só durante a sua vida útil como também no seu fim de vida. Neste último caso, torna-se necessário obter a correta informação, pois, certos produtos, apesar de parecerem ambientalmente corretos, como por exemplo os plásticos biodegradáveis, requerem condições específicas para que esse processo se efetue corretamente. Sem essas condições a biodegradação (por exemplo do plástico) não fica resolvida. A fim de evitar ou minorar os custos de descarte, reduzir os custos de aquisição e precaver as penalidades legais, as empresas devem adotar estratégias como a reutilização, a reciclagem ou a redução dos materiais de embalagem usadas. A reutilização evita às organizações gastos na aquisição de novas embalagens. Apesar de existirem custos inerentes ao frete de retorno e controlo das embalagens devolvidas, há uma economia de energia e de matérias-primas. Esta economia também se verifica no caso da

reciclagem. Esta atividade, para além de permitir um ambiente mais limpo mediante a valorização de produtos que após descarte, podem ser, parcial ou totalmente reaproveitados e podem entrar novamente na cadeia como novo produto ou como “input” para a criação de novas embalagens, permite a geração de empregos já que a recolha e reciclagem das embalagens não é normalmente efetuada pela empresa que colocou o conteúdo nas mesmas, mas por empresas cuja atividade consiste na administração de resíduos e no seu reprocessamento. Outra estratégia para a redução da pegada ambiental destes produtos, consiste na utilização de novos materiais e na redução dos produtos de embalagem. Esta prática, em auge, permite não só uma redução da quantidade de embalagem usada mediante o seu adequado dimensionamento, como um maior aproveitamento do espaço de armazenamento, de transporte e um melhor tratamento de resíduos, tudo associado a um menor custo. Nos casos em estudo existe algum cuidado com o tamanho das embalagens, a reutilização é praticamente inexistente, porém as três empresas contratam os serviços de organizações que procedem à administração destes resíduos e ao seu reprocessamento. Constata-se que a utilização de produtos mais ecológicos e sustentáveis não são uma prioridade e que o fator económico prevalece sobre o ambiental.

No respeitante às dificuldades encontradas para a adoção de medidas logísticas (gestão de embalagens, gestão de transporte, gestão de materiais, gestão e controlo de *stock*) passíveis de contribuir para a sustentabilidade ambiental, os custos e a falta de incentivos por parte dos governos são os principais fatores apontados. Relevante é também o facto de só uma das três empresas em análise investir em medidas de sustentabilidade ambiental. Estes investimentos são efetuados no intuito de obter vantagens competitivas e de contribuir para melhorar o impacto ambiental da sua atividade. As outras empresas cingem-se ao cumprimento da legislação ambiental em vigor e argumentam que os custos inerentes ao investimento de medidas sustentáveis são muito elevados.

Relativamente à atividade logística com maior impacto ambiental, as empresas inquiridas convergem em apontar o transporte. Responsável não só pelo grande impacto ambiental, esta atividade incontornável e fundamental na cadeia de abastecimento, também representa uma grande parcela dos custos das empresas. Elemento chave entre os produtores e os consumidores, as suas principais características deveriam ser a eficiência ao menor custo tanto para o ambiente como para o consumidor final. Apesar de ser uma das atividades mais difíceis de gerir do ponto de vista das emissões de dióxido de carbono (CO₂), para dar resposta a este desafio tanto às empresas que possuem frota própria (transporte rodoviário), como às empresas especializadas (transportadoras) deveriam desenvolver-se estratégias e procurarem soluções eficientes para reduzir as emissões que esta atividade acarreta. Algumas medidas como o uso de veículos híbridos, veículos com melhor aerodinâmica, o uso de biocombustível, a otimização dos sistemas de combustão (tecnologias para o controlo de emissões), a implementação de boas práticas ambientais mediante a qualificação contínua dos motoristas, o fomento de viagens combinadas (rodovia-ferrovia, rodovia-mar) e viagens de frota própria e alheia, a implementação de Sistemas

de Gestão e Monitorização de Frotas, levam à poupança de combustível e à redução de poluentes. No caso das empresas em apreço, o planeamento de rotas e de cargas completas são as medidas mais usadas para rentabilizar o transporte. O preço, a qualidade e celeridade do serviço são os fatores que mais condicionam a escolha dos transportes, predominando uma vez mais, o fator económico sobre o ambiental.

O desenvolvimento sustentável tem em conta três fatores: economia, meio ambiente e pessoas. Contrariamente ao crescimento económico, que leva à exaustão dos recursos naturais e tende a ser insustentável, o desenvolvimento sustentável explora a natureza de forma correta usando apenas o indispensável, promovendo o melhor, tanto para as pessoas como para o meio envolvente, satisfazendo as necessidades atuais sem comprometer os interesses e necessidades das gerações futuras. Apesar da resistência das empresas, estas estão paulatinamente a adaptar-se às exigências ambientais da sociedade, dos mercados e ao cumprimento da legislação em vigor. Embora estas medidas impliquem importantes investimentos, estas reportam, contudo, a médio/longo prazo, vantagens competitivas e benefícios económicos.

Anexo

Questionário

Nome da empresa

Morada

Website

Tipo de empresa:

Nacional

Internacional

Nº de Sucursais

Ano de início da atividade

Nº de Trabalhadores

Setor de atividade

Que bens produzem?

Existe na sua organização um sistema de classificação e/ou uma metodologia de avaliação dos fornecedores baseada em critérios de compra sustentável, previamente identificados e definidos? Se sim quais são esses critérios e qual a metodologia de avaliação dos fornecedores.

Em igualdade de condições, dão preferência a fornecedores locais/nacionais? Essa escolha prende-se com motivos de sustentabilidade ou outros?

Procuram conhecer a realidade dos seus fornecedores de forma a detetar precocemente indícios de eventuais abusos éticos e ambientais no desenvolvimento das suas atividades?

Utiliza o seu poder de compra e/ou a sua relação com os fornecedores para influir de forma positiva nas suas atividades, em matéria social e de sustentabilidade? Como?

Na hora de comprar dão preferência a produtos com menor impacto ambiental, produtos recicláveis, reutilizáveis ou remanufacturáveis.

Existe algum tipo de cooperação entre a sua empresa, os seus fornecedores e clientes no sentido de desenvolverem produtos ambientalmente corretos?

Existe alguma estratégia (técnica, económica ou ambiental) nos processos produtivos da empresa para aumentar a eficiência das matérias-primas, energia e água e minimizar, reciclar ou evitar a formação de resíduos?

Se sim, em que consiste essa estratégia? Quais as vantagens obtidas.

Se não, existe algum motivo específico?

Existe monitorização dos consumos de água e energia elétrica.

Que tratamentos dão aos resíduos gerados durante o processo produtivo?

Quando definem as estratégias de receção, armazenamento, empacotamento, *picking* e transporte têm em consideração a vertente ambiental? Explique em que consiste.

Procuram desenvolver produtos que consumam menos matérias-primas, energia e água ao longo do processo produtivo?

A sua organização esta certificada pelo ISO 14001?

Se sim, desde quando. Quais as principais mudanças observadas desde a certificação e quais os benefícios obtidos?

Se não, pondera implementar esta certificação? Porque?

O edifício onde a organização desenvolve a sua atividade esta preparado de forma a reduzir o seu impacto ambiental. Se sim, para além dos benefícios ambientais que outros benefícios foram obtidos?

E dada aos colaboradores da empresa formação ambiental e/ou formação para o uso mais eficiente e ecológico do equipamento (ex: inculir hábitos de utilização e procedimentos de utilização para minimizar o consumo de energia elétrica e água)?

A empresa efetua donativos ou patrocínios? Em que áreas (Educação, Proteção Ambiental, Intervenção Social, outras)?

Os transportes são efetuados pela empresa ou são terceirizados? O que motivou a sua escolha e quais os benefícios obtidos?

Responda só se o transporte é efetuado pela empresa.

Foram adotadas medidas para reduzir a pegada ambiental dos transportes? Quais?

Responda só se o transporte não é efetuado pela empresa

Teve em consideração a vertente ambiental quando escolheu a(s) empresa(s) que efetua(m) os vossos transportes?

Que tipos de embalagens utilizam habitualmente para acondicionar os seus produtos.

Em media que quantidade de produtos de embalagem gasta por mês.

Considera que a embalagem pode ser um fator decisivo no cenário competitivo. Como?

Sem por em causa a qualidade e funcionalidade dos seus produtos, estaria disposto a proceder a pequenas alterações nos mesmos, com o fim de reduzir a quantidade de embalagens utilizadas e assim as tornar menos prejudiciais para o meio ambiente?

Procederia as alterações referidas no ponto anterior se as mesmas não representassem benefícios económicos ou representassem um custo adicional para a empresa?

Se tivesse de escolher entre embalagens mais económicas ou mais ecológicas (tendo consciência do impacto negativo sobre o meio ambiente) qual escolheria?

Existe na sua empresa um processo de logística inversa para produtos e embalagens? Qual?

Se sim, estão integradas as atividades da logística inversa com os sistemas de distribuição e produção clássicos? Como?

Tem instalado ferramentas TIC's / ferramentas de gestão no sistema logístico? Quais e que benefícios obteve após a implementação desta(s) ferramenta(s)?

Considera que este tipo de ferramentas ajuda a reduzir o impacto ambiental da atividade da empresa? De que forma?

Estão implementados na organização KPIS (indicadores ambientais)? Se sim, que benefícios destaca da(s) sua(s) implementação?

As medidas ambientais tomadas pela organização foram tomadas de forma deliberada ou foram tomadas devido a algum tipo de imposição /obrigatoriedade.

Essas medidas (especificar quais) tiveram algum impacto económico na sua empresa? Qual?

Na sua opinião qual atividade da empresa que representa um maior impacto ambiental?

Na sua opinião quais os principais obstáculos com os que as empresas deparam quando pretendem implementarem práticas sustentáveis.

Bibliografia

Associação textil e Vestuário de Portugal. (s.d.). Guia de Certificações Têxteis. Portugal: ATP – Associação Têxtil e Vestuário de Portugal. Obtido em 25 de 06 de 2016, de <http://www.atp.pt/fotos/editor2/2015/Guia%20de%20Certificacoes%20Texteis.pdf>

ABRE - Associação Brasileira de Embalagem. (22 de 02 de 2016). Obtido em 22 de 05 de 2016, de Tetra Pak espera entregar mais de 100 milhões de embalagens totalmente renováveis em 2016: <http://www.abre.org.br/noticias/tetra-pak-espera-entregar-mais-de-100-milhoes-de-embalagens-totalmente-renovaveis-em-2016/>

Agencia Portuguesa do Ambiente. (s.d.). Obtido em 25 de 06 de 2016, de Embalagens e Resíduos de Embalagens: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197&sub3ref=276>

Agencia Portuguesa do Ambiente. (s.d.). Obtido em 25 de 06 de 2016, de <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=295&sub2ref=549>

Agencia Portuguesa do Ambiente. (s.d.). Obtido em 25 de 06 de 2016, de Legislação Aplicável: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=146&sub2ref=477>

Alves, O. L., Gimenez, L. D., & Mazali, I. O. (Fevereiro de 2001). *Cadernos Temáticos – Química Nova Na Escola*. Obtido em 08 de 03 de 2015, de Vidros: http://www.lqes.iqm.unicamp.br/images/pontos_vista_artigo_divulgacao_vidros.pdf

ANIPC, A. N. (15 de 12 de 2015). *Manual técnico para a classificação de subproduto Papel e cartao*. Obtido em 25 de 04 de 2015, de http://anipc.pt/FileStorage/articles/files/publications/46_ManualT%C3%A9cnicoParaAClassifica%C3%A7%C3%A3odeSubproduto-PapeleCart%C3%A3o.pdf

Ayala, A. (24 de 05 de 2013). Cadena de abastecimiento sostenible. Obtido em 30 de 04 de 2015, de <http://a-ayala01.blogspot.com/2013/05/cadena-de-abastecimiento-sostenible.html>

Ballou, R. H. (1993). *Logística Empresarial: Transporte, administração de materiais e distribuição física*. São Paulo.: Atlas.

Ballou, R. H. (2004). *Basic Business Logistics / Supply Chain Management* (5ª ed.). USA: Prentice Hall Internacional.

- Bartholomeu, D. B., Péra, T. G., & Caixeta-Filho, J. V. (julho de 2016). *Scielo Brasil*.
Obtido em 15 de 08 de 2016, de Logística sustentável: avaliação de estratégias de redução das emissões de CO2 no transporte rodoviário de cargas:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2238-10312016000300015#B08
- Bastos, A. (22 de 03 de 2016). *Embrapa Agroindústria de Alimentos*. Obtido em 25 de 04 de 2016, de Pesquisa desenvolve embalagens anatômicas para frutas:
<https://www.embrapa.br/web/mobile/noticias/-/noticia/10847708/pesquisa-desenvolve-embalagens-anatomicas-para-frutas>
- Beamon, B. M. (1999). Logistics Information Management. *Designing the Green Supply Chain*, 12, nº 4, pp. 332-342.
- Berger, I. (12 de 2009). *Sistema de Certificação Globalgap*. Obtido em 08 de 12 de 2015, de Segurança e qualidade alimentar: <http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-Sequali-07/Page%2019-22.pdf>
- Bernardes, J. A. (2003). *A questão Ambiental* (2ª ed.). São Paulo.: Bertrand Brasil.
- Bickerstaffe, J., & Barrett, E. (2000). *Packaging's role in society*. Aspen - USA: Gaithersburg, Md. : Aspen Publishers.
- Biodiesel - Ministério de Minas e Energia*. (s.d.). Obtido em 15 de 05 de 2016, de Biodiesel - Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel:
<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/biodiesel/perguntas.html>
- Bitencourt, C. (17 de 06 de 2010). *Como o Kanban pode ajudar sua empresa a reduzir custos*. Obtido em 08 de 12 de 2015, de Sobreadministração:
<http://www.sobreadministracao.com/como-o-kanban-pode-ajudar-sua-empresa-a-reduzir-custos/>
- Blog do Plástico*. (25 de 05 de 2014). Obtido em 05 de 11 de 2015, de BASF apresenta poliamida para filmes de embalagens flexíveis com matéria prima renovável:
<https://blogdoplastico.wordpress.com/tag/basf/>
- Bowen, F. E., Cousins, P. D., Lamming, R. C., & Faruk, A. C. (2001). The role of supply management capabilities in green supply. *Production an Operations Management*, vol. 10, nº 2, 174-189.

bztech. (22 de 08 de 2016). Obtido em 04 de 09 de 2016, de O que é um Código de Barras e sua importância: https://www.bztech.com.br/blog/o-que-e-um-codigo-de-barras-e-sua-importancia?utm_medium=301&utm_source=direct&utm_campaign=/blog/faq-perguntas-frequentes/o-que-e-um-codigo-de-barras-e-sua-importancia/

Carravilla, M. A. (Abril de 1998). *Layouts Balanceamento de Linhas*. Porto, Portugal. Obtido em 04 de 09 de 2016, de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/574/2/25141.pdf>

Carvalho, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento - 1ª Ed.* Lisboa: Silabo.

Castells, M. (1999). *O Poder da Identidade*. (Vol. 2). São Paulo: Paz e Terra.

Chopra, S., & Meindl, P. (2003). *Supply chain management : strategy, planning, and operation 2nd ed.* Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall.

Christopher, M. (1997). *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia para redução de custos e melhoria dos serviços*. São Paulo: Pioneira.

Coelho, L. C. (01 de 2009). *Logística Descomplicada.com*. Obtido em 06 de 07 de 2015, de Controle de estoques: logística e previsão de demanda: <http://www.logisticadescomplicada.com/control-de-estoques-logistica-e-previsao-de-demanda/>

Coles, R., & Kirwan, M. J. (2011). *Food and Beverage Packaging Technology (2ª ed.)*. Londres: Wiley-Blackwell.

Coles, R., McDowell, D., & Kirwan, M. J. (2003). *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing.

Conhecimentos da Armazenagem. (2012). Obtido em 07 de 08 de 2016, de Estrutura Porta Pálete: <http://conhecimentosdaarmazenagem.blogspot.pt/p/estrutura-porta-paleta.html>

Corrêa, H. L., & Giansesi, I. G. (1993). *Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. (2ª ed.). São Paulo: Atlas.

Costa, J. (2013). *Implementação de Armazéns Avançados em Ambiente Hospital - Estudo de Caso*. Portugal.

- Coughlan, A., Anderson, E., Stern, L., & El-Ansary, A. (2002). *Canais de marketing e distribuição* (6ª ed.). São Paulo: Bookman.
- Cultura Ambiental nas Escolas*. (03 de 04 de 2015). Obtido em 10 de 06 de 2016, de Tetra Pak® lança embalagem produzida com 100% de matérias-primas renováveis: <http://www.culturaambientalnasescolas.com.br/noticia/economia/tetra-pak-lanca-embalagem-produzida-com-100-de-materias-primas-renovaveis>
- Cutter, C. N. (2006). Opportunities for bio-based packaging technologies to improve the quality and safety of fresh and further processed muscle foods. *Meat Science*, vol. 74, nº 1, 131-142.
- Dantas, G. (s.d.). *Designerd*. Obtido em 07 de 09 de 2016, de Sustentáveis e Criativos – O design por trás das embalagens sustentáveis: <http://www.designerd.com.br/sustentaveis-e-criativos-o-design-por-tras-das-embalagens-sustentaveis/>
- Davies, G. (1987). The international logistics concept. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 17, Nº 2, 20-27.
- De Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, vol. 182 Nº 2, 481-501.
- De Lamb, C., Hair, J., & McDaniel, C. (2002). *Marketing*, (6ª ed.). International Thomson Editores S.A.
- Dias, J. Q. (2005). *Logística global e macrologística* (1ª ed.). Lisboa: Edições Silabo.
- Dias, R. (2006). *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. (1.ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Donato, V. (2008). *Logística Verde: Uma Abordagem Sócio-Ambiental*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- DOW.com*. (18 de 04 de 2016). Obtido em 07 de 09 de 2016, de Tecnologia para embalagens da Dow ajudará na mitigação da pegada de carbono dos Jogos Olímpicos Rio 2016: <http://www.dow.com/brasil/noticias/release.aspx?id=283>
- Dre Tretas*. (s.d.). Obtido em 14 de 05 de 2016, de Portaria 158/2015, de 29 de Maio: <https://dre.tretas.org/dre/850851/>

- Eco-electronica*. (s.d.). Obtido em 22 de 05 de 2015, de Tecnologia T5 - Lâmpadas fluorescentes: http://www.eco-electronica.com/tecnologia_T5_lamp_fluorescentes.html
- Eficiencia energetica*. (21 de 11 de 2014). Obtido em 15 de 05 de 2016, de Transportes: http://eficiencia-energetica.com/DetalleConceptos.asp?ID_contenido=83&ID_area=5&ID_sub_area=14
- Elkington, J. (2001). *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books.
- Embalagem Sustentável*. (21 de 06 de 2011). Obtido em 10 de 06 de 2016, de Tetra Pak camadas: <http://embalagensustentavel.com.br/2011/06/21/tetra-pak-e-o-pos-consumo/tetra-pak-camadas/>
- Embalagens longa vida*. (s.d.). Obtido em 10 de 06 de 2016, de Cultura ambiental nas escolas: <http://www.culturaambientalnasescolas.com.br/aluno/a-embalagem-e-o-ambiente/embalagens-longa-vida>
- Environmental Key Performance Indicators*. (2006). Obtido em 18 de 02 de 2015, de www.defra.gov.uk: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69281/pb11321-envkpi-guidelines-060121.pdf
- Estrategia Nacional de Investigação e inovação para a especialização inteligente 2014-2020*. (s.d.). Obtido em 27 de 05 de 2016, de Mobilidade, transportes e logística: https://www.fct.pt/esp_inteligente/docs/Mobilidade_ENEI_Evora.pdf
- Fernandes, D. S. (06 de 06 de 2008). *Logística e Sustentabilidade: Análise de Casos de Estudo e Tendências*. Porto, Portugal.
- Ferrante, J. C. (2009). *Logística e a Gestão da Cadeia de Suprimentos - Uma arma verdadeiramente competitiva*. *Revista Embanews*.
- Ferreira, K., & Alves, M. R. (2005). *Logística e troca eletrônica de informação em empresas automobilísticas e alimentícias*. *Produção*, 434-447 (Vol. 15, nº. 3).
- Fischer, L., & Espejo, J. (2004). *Mercadotecnia* (3ª ed.). Mexico D.F.: McGraw Hill.
- Fogaça, J. (s.d.). *Brasil escola*. Obtido em 07 de 06 de 2016, de Plástico verde: <http://brasilecola.uol.com.br/quimica/plastico-verde.htm>

- Frazelle, E. H. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling (Logistics Management Library)*. USA: McGraw Hill.
- Freemantle, D. (1994). *Incrível atendimento ao cliente*. São Paulo: Makron Books.
- Furniel, I. (20 de 12 de 2011). *Administradores.com*. Obtido em 13 de 02 de 2016, de ISO 14001: importância e vantagens:
<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/iso-14001-importancia-e-vantagens/60583/>
- Garbado da Câmara, M. R. (2002). Responsabilidade social na Cadeia Logística: uma visão integrada para o incremento da competitividade. *Encontro de estudos organizacionais. Recife: Observatório da Realidade Organizacional: PROPAD/UFPE: ANPAD, 2002.*
- Garcia, J. A., & Prado, J. C. (2004). La logística inversa de los envases y embalajes en el sector alimentario español. *VIII Congreso de Ingeniería de Organización*, (p. 697). Leganés.
- García, J. A., & Prado, J. C. (2005). Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas. Packaging as source of competitive advantages. *Universa Business Review*, 66-79.
- Gestores de residuos*. (08 de 01 de 2015). Obtido em 16 de 04 de 2015, de La consigna de las cinco R: <http://gestoresderesiduos.org/noticias/la-consigna-de-las-cinco-r>
- Giannetti, B. F., & Almeida, C. M. (2006). *Ecologia Industrial: Conceitos, ferramentas e aplicações*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Gonçalves, J. F. (2012). *Gestão de Aprovisionamentos (2ª ed.)*. Porto: Publindustria (Edições Técnicas).
- González, H. (11 de 12 de 2012). *Indicadores De Gestion Ambiental*. Obtido em 20 de 01 de 2016, de CALIDAD Y GESTION:
<https://calidadgestion.wordpress.com/2012/12/11/indicadores-de-gestion-ambiental/>
- Greden, L., & Masero, S. (06 de 2012). Acelere los resultados de sostenibilidad con visibilidad y responsabilidad. Obtido em 30 de 04 de 2015, de
<http://www.ca.com/es/~media/Files/whitepapers/ca-value-chain-sustainability-wp-esn.pdf>

- Guarnieri, P. (2011). *Logística Reversa: Em Busca do Equilíbrio Económico e Ambiental*. (1ª ed.). Recife: Clube de Autores.
- Gutiérrez, Ó. P. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Cuadernos de Administración*, 22, nº 38, 169-187.
- Hitchcock, D., & Willard, M. (02 de 2002). Sustainability: Enlarging Quality's Mission. *Quality Progress*, 35(2), pp. 43-47.
- IPCC - Intergovernmental Painel of Climate Change. (2007). Obtido em 13 de 02 de 2016, de IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/spms1.html
- Johansson, K., Lorentzon, A., Olsmatas, C., & Tiliander, L. (1997). *Packaging Logistics*. Sweden: Packforsk.
- Keegan, W. J. (2005). *Marketing Global*. São Paulo: Prentice Hall.
- Kirwan, M. J., & Strawbridge, J. W. (2003). Plastics in food packaging. Em ,. R. COLES, D. McDOWELL, & M. J. KIRWAN, *Food Packaging Technology*. (p. 368). Blackwell Publishing.
- Kotler, P. (2000). *Administração de Marketing*. São Paulo: Prentice Hall.
- Kovács, A. (2011). Optimizing the storage assignment in a warehouse served by milkrun logistics. *International Journal of Production Economics*, vol 133, issue 1, 312-318.
- Krause, D. R., Vachon, S., & Klassen, R. D. (2009). Special topic forum on sustainable supply chain management: introduction and reflections on the role of purchasing management. *Journal of Supply Chain Management.*, 18-25.
- Lambin, J.-J. (2000). *Marketing Estratégico*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Laudon, ,. K., & Laudon, J. P. (2004). *Management Information Systems Managing the digital firm*. (8ª ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Le bambou, une solution d'emballage écologique et naturelle*. (s.d.). Obtido em 20 de 01 de 2016, de Dell: <http://www.dell.com/learn/dz/fr/dzcorp1/corp-comm/bamboo-packaging>
- Leite, P. R. (2009). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall.

- Liebeskind, A. (2005). *How to Optimize Your Warehouse Operations*. Tulsa, Estados Unidos de América: Industrial Data and Information Inc.
- Linton, D. J., Klassen, R., & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: an introduction. *Journal of Operations Management*, vol. 25, 1075-1082.
- Logística Integrada*. (02 de 12 de 2014). Obtido em 04 de 09 de 2016, de Cross docking: <https://rcalixtologisticaintegrada.wordpress.com/2014/12/02/cross-docking/>
- Magee, J. F. (1997). *Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição*. São Paulo: Edições Pioneira.
- Marcelo. (24 de 12 de 2015). *Portal auto*. Obtido em 21 de 05 de 2016, de Quais são os gases emitidos pelos automóveis?: <http://portalauto.com.br/geral/emissao-de-gases/>
- Martins, N. D. (03 de 07 de 2013). Desenvolvimento de procedimentos de gestão de informação das operações aduaneiras na logística inbound na Sonae. Porto, Portugal.
- Matias, J. C., & Coelho, D. A. (2002). The Integration of the Standards System of Quality Management, Environmental Management and Occupational Health and Safety. *International Journal of Production Research*, 3857-3866.
- Mckinnon, A., Cullinane, S., Browne, M., & Whiteing, A. (2010). *Green Logistics. Improving the environmental sustainability of logistics*. Great Britain e USA: Kogan Page Ltd.
- Medeiros, A. (10 de 06 de 1999). *Ilos - Especialistas em Logística e Supply Chain*. Obtido em 20 de 01 de 2016, de Estratégias de Picking na armazenagem: <http://www.ilos.com.br/web/estrategias-de-picking-na-armazenagem/>
- Monteiro, A. (14 de 01 de 2015). *Finlândia é o primeiro mercado a receber embalagem 100% biológica*. Obtido em 22 de 02 de 2016, de Hipersuper: <http://www.hipersuper.pt/2015/01/14/tetra-pak-apresenta-embalagem-totalmente-biologica/>
- Moura, B. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências*. Lisboa: Centro Atlântico.
- Moura, R. A. (06 de 2000). Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Substituir. *Publicação Banas Ambiental*.

- Moura, R. A., & Banzato, J. M. (1990). *Embalagem, Unitização e Containerização*. São Paulo: IMAM (Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais).
- Netto, M. (30 de 03 de 2010). *Tecnocracia*. Obtido em 18 de 02 de 2016, de Hands on Sony Vaio W eco: <http://tecnocracia.com.br/hands-on-sony-vaio-w-eco/>
- Nielsen, S. N., & Müller, F. (2009). Understanding the functional principles of nature-proposing another type of ecosystem services. *Ecological Modeling*, 1913-1925.
- Noctual*. (s.d.). Obtido em 18 de 08 de 2016, de Legislação Ambiental: <http://noctula.pt/emas-instrumento-de-gestao-ambiental/>
- Noctula Consultores em Ambiente*. (s.d.). Obtido em 20 de 06 de 2016, de Nova Lei de base do Ambiente: <http://noctula.pt/lei-bases-ambiente/>
- Novaes, A. G. (2007). *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Oliveira Neto, G. C. (Julho de 2012). Planejamento e controle da Produção com educação. *Revista Uniara*, p. 74. Obtido em 24 de 06 de 2015, de http://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/28/artigo_4.pdf
- Oliveira Neto, G. C., Azzolini Junio, W., & Bonilla, S. (2010). Do avanço do Planejamento, programação e Controle da Produção como atividades essenciais da empresa à educação ambiental. *Revista Uniara*, vol. 13, n.1, 180.
- Operadores Logísticos (3PL)*. (14 de 04 de 2010). Obtido em 11 de 05 de 2016, de Definições Logísticas: <http://definicoes-logisticas.blogspot.pt/2010/04/operadores-logisticos-3pl.html>
- Pagell, M., & Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of Supply Chain Management*, 37-56. Obtido em 04 de 04 de 2015, de [https://books.google.pt/books?id=dIOqCAAQBAJ&pg=PA67&lpg=PA67&dq=Pagell,+M.,+%26+Wu,+Z.+\(2009\).+BUILDING+A+MORE+COMPLETE+THEORY+OF++SUSTAINABLE+SUPPLY+CHAIN+MANAGEMENT+USING+CASE+STUDIES+OF+10++EXEMPLARS.+Journal+of+Supply+Chain+Management,pp.+37-56.&sou](https://books.google.pt/books?id=dIOqCAAQBAJ&pg=PA67&lpg=PA67&dq=Pagell,+M.,+%26+Wu,+Z.+(2009).+BUILDING+A+MORE+COMPLETE+THEORY+OF++SUSTAINABLE+SUPPLY+CHAIN+MANAGEMENT+USING+CASE+STUDIES+OF+10++EXEMPLARS.+Journal+of+Supply+Chain+Management,pp.+37-56.&sou)
- Palou, N. (15 de 01 de 2008). *Microsiervos*. Obtido em 15 de 05 de 2016, de Qué es la emisión de CO2 por kilómetro recorrido?:

<http://www.microsiervos.com/archivo/ecologia/que-es-emision-co2-kilometro-recorrido.html>

Paz, H. R. (2000). *Canales de distribución: estratégia e logística comercial*. (2ª ed.). Buenos Aires: Ugerman.

Pereira, J. V. (Abril de 2009). *Sustentabilidade: diferentes perspectivas, um objetivo comum*. Obtido em 20 de 04 de 2015, de Economia Global e Gestão: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-74442009000100008

Plenert, G. J. (2007). *Reinventing Lean: Introducing Lean Management Into the Supply Chain*. Burlington, Massachusetts: Butterworth-Heinemann.

PME Negocios. (s.d.). *Como implementar um sistema de just-in-time*. Obtido em 16 de 06 de 2015, de PMELink: http://www.pmelink.pt/article/pmelink_public/EC/0,1655,1005_45899-3_41104--View_429,00.html

PME NEGÓCIOS. (s.d.). *PMELink.pt*. Obtido em 16 de 06 de 2015, de Como implementar um sistema de just-in-time: http://www.pmelink.pt/article/pmelink_public/EC/0,1655,1005_45899-3_41104--View_429,00.html

Porter, M. E. (1998). *Competitive advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (2ª ed.). New York - USA: The Free Press.

Portogente. (01 de 01 de 2016). Obtido em 15 de 08 de 2016, de TMS - Transportation Management Systems: <https://portogente.com.br/portopedia/74893-tms-transportation-management-systems>

Queirolo, F., Schenone, M., Nan, P., & Zunino, I. (2002). Warehouse layout design: minimizing travel time with a genetic and simulative approach-methodology and case study. *14 th European Simulation Symposium*. Dresden: W. K. A. Verbraeck.

Ramos, T. (2010). Gestão da armazenagem e dos stocks na gestão da cadeia de abastecimento. Em J. d. Carvalho, *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Silabo.

- Recicloteca - Centro de informações sobre reciclagem e meio ambiente.* (s.d.). Obtido em 20 de 04 de 2016, de Metal: história, composição, tipos, produção e reciclagem.: <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/metal/>
- Reis, L. d. (2008). *Manual da Gestão de Stocks - Teoria e Prática* (2ª ed.). Lisboa: Presença.
- Resende, E. L. (31 de 03 de 2004). Canal de Distribuição Reverso na Reciclagem de Pneus: Estudo de Caso. Rio de Janeiro, Brasil.
- Robinson, A., & Strandberg, C. (2008). *Sustainability Purchasing Trends and Drivers*. Canada: Sustainability Purchasing Network. Obtido em 18 de 02 de 2015, de Sustainability Purchasing Trends and Drivers: http://www.buysmartbc.com/_Library/Resources/resource_sustainability_trends_drivers_2008.pdf
- Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. S. (2001). An examination of reverse logistics practices. *Journal Of Business Logistics*, vol. 22 nº2, 129-148.
- Rogers, S. D., & Tibben-Lembke, S. R. (1998). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reno, Nevada, USA.
- Salame, M. (1986). Barrier polymers. Em *The Wiley encyclopedia of packaging technology* (pp. 48-54). New York, USA: Wiley.
- Savanachi, E. (11 de 2008). *A mandioca vai virar bandeja*. Obtido em 07 de 09 de 2016, de Dinheiro Rural: <http://dinheiorural.com.br/secao/agrotecnologia/a-mandioca-vai-virar-bandeja>
- SENAI-RS, S. C. (2003). *Questões Ambientais e Produção mais Limpa*. Porto Alegre, Brasil.
- Separação de Resíduos Sólidos Urbanos.* (s.d.). Obtido em 20 de 05 de 2016, de http://www.cmia-viana-castelo.pt/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=401&Itemid=97
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial . (2003). *Implementação de Programas de Produção mais Limpa*. Porto Alegre:: SENAI-RS/ UNIDO/ INEP.
- Seuring, S., & Muller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, vol. 16, 1699-1710.

- Sibalde, S. (24 de 03 de 2016). *Cenárioagro*. Obtido em 12 de 06 de 2016, de Embalagem anatômica: <http://cenarioagro.com.br/tag/embalagem-anatomica/>
- Silva, L. (2011). *Logística no comércio exterior*. (2ª ed.). São Paulo: Aduaneiras.
- Silva, A. (s.d.). *Juntos pela sustentabilidade*. Obtido em 15 de 05 de 2016, de Fontes alternativas de energia , possíveis soluções para o gasto desmaziado de energia elétrica.: <http://aservicodoplaneta.blogspot.com/2012/02/fontes-alternativas-de-energia.html>
- Silva, D. G., & Leite, V. d. (05 de 2010). A importância da embalagem como vantagem logística.
- Sinfic. (s.d.). Obtido em 20 de 06 de 2015, de A Curva ABC e a Gestão de Stocks: <http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=46022>
- Slack, N., Chambers, S., & Harrinson, C. &. (1997). *Administração da Produção*. (2ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Smith, L. R. (2004). Quality, Sustainability, and the Triple Bottom (Top) Line. *Quality Progress*, vol. 37, nº 2, 23-31.
- Sociedade Ponto Verde. (s.d.). Obtido em 20 de 05 de 2016, de http://www.pontoverde.pt/quem_somos.php
- Sua pesquisa.com. (s.d.). Obtido em 06 de 08 de 2015, de ISO 14000: http://www.suapesquisa.com/o_que_e/iso_14000.htm
- Subramaniam, U., Bhadury, J., & Peng, H. S. (2004). Reverse Logistics Strategies and Their Implementations: A Pedagogical Survey. *Journal of the Academy of Business and Economics*, vol. 4, nº1, 169-173.
- Taboada, C. (2002). Logística: o diferencial da empresa competitiva. *FAE BUSINESS*, 4-8.
- Testa, F., & Iraldo, F. (2010). Shadows and lights of GSCM (green supply chain management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. *Journal of Cleaner Production*, vol 18 , 953-962.
- The Global Compact Network Portugal*. (s.d.). Obtido em 28 de 04 de 2015, de UN Global Compact: <http://globalcompact.pt/about/un-global-compact>

- Think Finance*. (s.d.). Obtido em 15 de 05 de 2016, de Outsourcing:
<http://www.thinkfn.com/wikibolsa/Outsourcing>
- Torrado, J. (2005). *Módulo de Embalaje y Paletización, XII Curso Superior de Logística*. Vigo: GIO.
- Verbo, E. (1976). Enciclopédia Luso – Brasileira de Cultura (. Em E. Verbo, *Enciclopédia Luso – Brasileira de Cultura* (Vol. 12º , p. 447). Lisboa: Editorial Verbo.
- Vivaldini, M. (2012). O papel de operadores logísticos em ações de sustentabilidade. *Revista de Administração da UNIMEP*, vol. 10, n. 1, 55-79. Obtido em 04 de 04 de 2015, de <http://www.regen.com.br/ojs/index.php/regen/article/view/346/484>
- Waters, D. (2003). *Logistics An Introduction to Supply Chain Management*. New York: Palgrave MacMillan.
- Wikipedia*. (2016). Obtido em 07 de 06 de 2016, de Equilíbrio ambiental:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Equil%C3%ADbrio_ambiental
- Wilkinson, G., & Dale, B. (1999). Integrated management systems: an examination of the concept and theory. *The TQM Magazine*, vol 1, N° 2, 95-104.
- Wollmuth, J., & Ivanova, V. (24 de Janeiro de 2014). *Green Biz*. Obtido em 30 de 04 de 2015, de <https://www.greenbiz.com/>: <http://www.greenbiz.com/blog/2014/01/24/6-steps-more-sustainable-supply-chai>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2004). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York, EUA: Simon and Schuster.
- Wu, H.-J., & Dunn, S. C. (1994). Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 25 nº 2, 20-38.
- WWF Global*. (2002). Obtido em 06 de 03 de 2016, de Living Planet Report 2002:
http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/living_planet_report_timeline/lpr02/
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de Caso. Planejamento e Método* (3ª ed.). Porto Alegre: Bookman.

Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G., & Premkumar, R. (2012). Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: a survey. *International Journal of Production Economics*, vol. 140, 330-340.

Zhu, Q., Sarkis, J., & Geng, Y. (2005). Green supply chain management in China: pressures, practices and performance. *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 25, nº 5/6, 449-468.

Zwetsloot, G., & Van Marrewijk, M. (2004). From Quality to Sustainability.