

**Desenvolvimento de um modelo de custeio ABC para a
aplicação em cadeias de distribuição**

O caso do AKI Portugal

Pedro Miguel Rodrigues de Castro Fernandes

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão Industrial

Orientador: Prof. Amílcar José Martins Arantes

Júri

Presidente: Prof^a. Ana Sofia Mascarenhas Proença Parente da Costa

Orientador: Prof. Amílcar José Martins Arantes

Vogal: Prof^a. Maria Isabel Craveiro Pedro

Junho 2016

Resumo

Um dos principais desafios das grandes cadeias de venda a retalho, como o AKI, empresa que opera no mercado de *bricolage*, é o de conseguir abastecer todos os pontos de venda de forma eficiente e eficaz, ou seja, ao menor custo possível sem comprometer o nível de serviço. Para isso, o AKI dispõe de três circuitos de abastecimento (distribuição) em operação. Uma forma de diferenciar e avaliar as três tipologias de abastecimento dos pontos de venda é através do custeio das operações envolvidas. É neste âmbito que surge a presente dissertação cujo principal objetivo é o desenvolvimento de um modelo de custeio recorrendo à metodologia *activity-based costing* (ABC) Esta metodologia tem como principal propósito ultrapassar as deficiências das metodologias tradicionais, tornando o custeio mais preciso, transparente e objetivo, através do modo como procede à alocação dos custos indiretos aos produtos e serviços

Os resultados obtidos indicam diferenças expressivas entre o custo das encomendas determinado pelo modelo e o calculado pela empresa. São também evidenciadas as atividades mais dispendiosas para cada um dos circuitos logísticos e ainda apontadas as características das lojas que obrigam a um maior consumo de recursos. Adicionalmente, o modelo de custeio ABC desenvolvido constitui também uma ferramenta válida para o processo de tomada de decisões de gestão no AKI, pois foram identificadas atividades suscetíveis de serem minimizadas ou melhoradas por não acrescentarem valor. Permite ainda auxiliar a empresa na reafecção dos seus recursos. Por último, o presente trabalho reforçou a adequabilidade da metodologia ABC no custeio de operações logísticas, contribuindo assim para a literatura relativa ao custeio.

Palavras-chave: *activity-based costing*, cadeias de distribuição, *time-driven activity-based costing*, modelo de custeio, AKI, centro de distribuição

Abstract

One of the main challenges that large retailers face, such as AKI which operates in the DIY market, is to be able to meet the needs of demand for all the stores efficiently and effectively, in other words, at the lowest possible cost without compromising the level of service. For this reason AKI has 3 main supply chains. One way to distinguish and evaluate the three types of supply chain is through the costing of the operations involved. It is in this context that the present dissertation comes and whose main objective is the development of a costing model using the activity-based costing methodology (ABC). The main purpose of ABC is to overcome the shortcomings of traditional costing, making costing more precise, clear, and objective, through the way it allocates the indirect costs to products and services.

The results show significant differences between the cost of the orders given by the model and that calculated by the company. Also highlighted are the most costly activities for each of the logistics circuits and also pointed out are the features of the stores that require a higher consumption of resources. In addition the ABC costing method developed is also a valuable tool for making management decisions once activities with no added value that can be minimized or improved were identified. It also help the company in the reallocation of its resources. Finally, this dissertation reinforced the adequacy of the ABC methodology in the costing of logistics operations.

Key-words: activity-based costing; distribution chains, time-drive activity-based costing, costing model, AKI, distribution centre

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer ao Professor Amílcar Arantes por toda a orientação prestada ao longo deste trabalho e pela transmissão de conhecimentos. Só foi possível concluir esta dissertação com o seu contributo, sugestões e comentários.

Quero agradecer ao AKI e, em especial, à Dra. Ana Vasconcelos e ao Dr. José Gato por toda a disponibilidade demonstrada e pela possibilidade e honra de realizar esta tese num contexto real. A vossa gentileza e explicações reforçaram a minha admiração pelo vosso trabalho, pela vossa empresa e pela Logística.

Um obrigado do tamanho do mundo aos meus pais que tornaram possível a realização deste sonho. Obrigado por me terem ajudado, por terem acreditado em mim e por me terem dado força para ultrapassar os momentos mais complicados desta etapa. Tudo o que sou hoje é graças a vocês.

Quero deixar um obrigado aos meus grandes amigos e companheiros por todos os risos, pela ajuda constante e pela compreensão de alguns períodos de ausência.

Por último quero agradecer à Filipa por todo o apoio incondicional, pelas opiniões, pelas horas despendidas nas correções da minha dissertação, pela paciência, tolerância e compreensão que sempre demonstrou. Foi a ouvinte atenta das minhas dúvidas, de algumas inquietações e também dos meus sucessos.

Um muito obrigado a todos!

Índice

Resumo	iii
Abstract	iv
Agradecimentos	v
Lista de Figuras	x
Lista de Tabelas	xi
Lista de Abreviaturas	xii
1. Introdução	1
1.1 Contextualização e Motivação	1
1.2 Metodologia	2
1.3 Objetivos da Dissertação	3
1.4 Estrutura da Dissertação	3
2. Estado da Arte	5
2.1 Introdução	5
2.2 Gestão Logística	5
2.3 Gestão de Cadeias de Abastecimento	6
2.3.1 Níveis de planeamento de decisões na gestão de cadeias de abastecimento	8
2.3.2 Variáveis de decisão na gestão de cadeias de abastecimento	9
2.4 Gestão de Armazéns	10
2.4.1 Operações básicas de armazém	10
2.4.2 <i>Cross-docking</i>	12
2.5 Metodologias de Custeio	14
2.5.1 Contabilidade de gestão	14
2.5.2 Técnicas de custeio tradicionais	15
2.5.3 Técnicas de custeio contemporâneas	16
2.6 <i>Activity-based Costing</i>	18
2.7 <i>Time-driven ABC</i>	21
2.8 Estudos Realizados	23
2.9 Conclusões do Capítulo.....	25
3. Caso em Estudo	26
3.1 AKI Portugal	26
3.2 Análise do Caso em Estudo.....	27
3.3 Métodos para a Recolha de Dados	29

3.4 A Envolvente Organizacional – Processos e Atividades no CD.....	29
3.4.1 Principais atividades do circuito de <i>cross-docking</i> de ventilação	31
3.4.2 Principais atividades do circuito de armazenagem.....	34
3.4.3 Detenção de anomalias	35
3.4.4 Controlo de qualidade	37
4. Desenvolvimento do Modelo ABC.....	38
4.1 Objetos de Custeio	38
4.2 Identificação das Atividades	42
4.2.1 Atividades dos pellets	42
4.2.2 Atividades do roupeiro	43
4.2.3 Atividades das sementes de rúcula	45
4.3 Identificação dos Recursos	45
4.3.1 Recursos consumidos pelo grupo de atividades ‘ <i>Backoffice</i> ’.....	46
4.3.2 Recursos consumidos pelo grupo de atividades ‘ <i>Logic</i> ’	46
4.3.3 Recursos consumidos pelo grupo de atividades ‘ <i>Cross-docking</i> ’	46
4.3.4 Recursos consumidos pelo grupo de atividades ‘Armazenamento’	47
4.3.5 Recursos consumidos pelo grupo de atividades ‘Loja’	47
4.4 Categorias de Recursos	48
4.4.1 Recursos humanos	49
4.4.2 Recursos de infraestruturas.....	50
4.4.3 Recursos de equipamentos	52
4.4.4 Recursos dos bens e serviços prestados pela <i>Logic</i>	55
4.5 Sumário de Recursos do Modelo	57
4.6 Indicadores de Consumo dos Recursos.....	57
4.6.1 Tempo despendido	58
4.6.2 Área ocupada.....	59
4.6.3 Volume ocupado	60
4.6.4 Escalões médios mensais de unidades manuseadas	61
4.7 Determinação do Custo das Atividades	61
4.8 Indicadores de Consumo das Atividades	63
5. Resultados do Modelo ABC e Discussão	65
5.1 Artigo Pellets – Circuito Direto.....	65

5.2 Artigo Roupeiro – Circuito de Armazenagem	67
5.3 Artigo Sementes de Rúcula – Circuito de <i>Cross-docking</i>	69
5.4 Análise e Comparação dos 3 Circuitos Logísticos	70
6. Conclusões	73
7. Referências Bibliográficas	75
8. Anexos.....	80
Anexo 1 - Determinação dos custos dos equipamentos por minuto	80

Lista de Figuras

Figura 1 - Metodologia adotada para o desenvolvimento da dissertação	2
Figura 2 - Elementos-chave da gestão logística (adaptada de Islam <i>et al.</i> , (2013)).....	6
Figura 3 - Processo da gestão de cadeias de abastecimento (adaptada de Min e Zhou, (2002))	8
Figura 4 - Processos básicos de um armazém (adaptada de Manzini, (2012))	11
Figura 5 - Processo de <i>cross-docking</i> num centro de distribuição (adaptada de www.montereytrans.com).....	12
Figura 6 - Estratégias de distribuição a implementar mediante a procura do produto e o custo das unidades de rotura (adaptada de Belle <i>et al.</i> , (2012)).....	13
Figura 7 - Modelo simplificado do sistema de custeio ABC (adaptada de Themido <i>et al.</i> , (2000)).....	18
Figura 8 - Distribuição das lojas AKI no território de Portugal continental (adaptada de www.aki.pt)..	27
Figura 9 - Cadeias de distribuição/ circuitos logísticos do AKI	28
Figura 10 - Fluxograma dos processos no CD da Logic.....	31
Figura 11 - Planta do armazém A e esquematização das principais atividades do circuito de <i>cross-docking</i> de ventilação	32
Figura 12 - Repartição dos artigos por dimensão e por loja	33
Figura 13 - Exemplo de um EAN e de uma UM.....	33
Figura 14 - Planta dos armazéns A e B e esquematização das principais atividades do circuito de armazenamento.....	34
Figura 15 - Fotografia da zona de <i>racks</i>	35
Figura 16 - Fotografia da zona <i>Slot</i> 30 dias	36
Figura 17 - Identificação da aprovação do controlo de qualidade	37
Figura 18 - Saco de pellets.....	38
Figura 19 - Saco de Sementes de rúcula Selvagem.....	39
Figura 20 - Roupeiro.....	40
Figura 21 - Loja AKI do Parque das Nações.....	40
Figura 22 - Loja AKI de Setúbal	41
Figura 23 - Empilhador Manitou ME- 318	53
Figura 24 - Percentagem do custo das principais atividades dos pellets	66
Figura 25 - Percentagem do custo das principais atividades do roupeiro	68
Figura 26 - Percentagem do custo das principais atividades das sementes de rúcula	69
Figura 27 - Peso das atividades do circuito direto nos pellets para as duas lojas.....	71
Figura 28 - Peso das atividades do circuito de armazenagem no roupeiro para as duas lojas	71
Figura 29 - Peso das atividades do circuito de <i>cross-docking</i> nas sementes de rúcula para as duas lojas	72
Figura 30 - PDA.....	80
Figura 31 - Porta-palete elétrico.....	81

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Técnicas da contabilidade de gestão tradicionais e contemporâneas	15
Tabela 2 - Atividades relacionadas com os pellets	42
Tabela 3 - Atividades relacionadas com o roupeiro	44
Tabela 4 - Atividades relacionadas com as sementes de rúcula	45
Tabela 5 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades ' <i>Backoffice</i> '	46
Tabela 6 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades ' <i>Logic</i> '	46
Tabela 7 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades ' <i>Cross-docking</i> '	46
Tabela 8 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades ' <i>Armazenamento</i> '	47
Tabela 9 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades ' <i>Loja</i> '	47
Tabela 10 - Média dos encargos dos funcionários mediante as suas funções	50
Tabela 11 - Encargos dos funcionários por minuto	50
Tabela 12 - Custos associados à infraestrutura da loja do Parque das Nações	50
Tabela 13 - Custos associados à infraestrutura da loja de Setúbal	51
Tabela 14 - Custo do metro quadrado da loja do Parque das Nações	52
Tabela 15 - Custo do metro quadrado da loja de Setúbal	52
Tabela 16 - Recursos de equipamentos	53
Tabela 17 - Custo do empilhador	54
Tabela 18 - Custo do empilhador por minuto	54
Tabela 19 - Custo por minuto dos recursos de equipamentos	55
Tabela 20 - Subgrupos dos recursos e bens prestados pela Logic	55
Tabela 21 - Escalão médio de <i>handling</i> de entrada e saída de <i>cross-docking</i>	56
Tabela 22 - Escalão médio de <i>handling</i> de entrada e <i>picking</i> e <i>handling</i> de saída de armazenagem	56
Tabela 23 - Sumário de recursos do modelo	57
Tabela 24 - Tempo das atividades para os pellets	58
Tabela 25 - Tempo das atividades para o roupeiro	58
Tabela 26 - Tempo das atividades para o saco de sementes de rúcula	59
Tabela 27 - Custo das atividades por unidade da área	60
Tabela 28 - Dimensões logísticas dos produtos	60
Tabela 29 - Custo das atividades por unidade de volume	60
Tabela 30 - Custo das Atividades por Unidades Manuseadas	61
Tabela 31 - Custo das atividades dos pellets para as duas lojas	61
Tabela 32 - Custo das Atividades do Roupeiro para as duas lojas	62
Tabela 33 - Custo das atividades das sementes de rúcula para as duas lojas	63
Tabela 34 - Indicadores de consumo de atividades dos pellets	63
Tabela 35 - Indicadores de consumo de atividades do roupeiro	64
Tabela 36 - Indicadores de consumo de atividades das sementes de rúcula	64
Tabela 37 - Resultados dos pellets	65
Tabela 38 - Resultados do roupeiro	67
Tabela 39 - Resultados das sementes de rúcula	69

Tabela 40 - Custo do PDA por minuto	80
Tabela 41 - Custo do porta-paletes elétrico por minuto	82

Lista de Abreviaturas

ABC – *Activity-based costing*

CD – Centro de distribuição

CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professionals*

EAN – *European article number*

EP – Encomenda prevista

ERP – *Enterprise resource planning*

FTL – *Full-tuck-load*

GAAP – *Generally Accepted Accounting Principles*

GCA – Gestão de cadeias de abastecimento

Hh – Homem x hora

IAS – *International Accounting Standards*

IFRS – *International Financial Reporting Standards*

ITL – *Chartered Institute of Logistics and Transport*

JIT – *Just-in-time*

LP – *Lean production*

LTL – *Less-truck-load*

OP – Ordem de *picking*

PDA – *Personal digit assistant*

P.O.S – *Point of sales (equipment)*

R&D – *Research and development*

SKU – *Stock keeping unit*

TD-ABC – *Time-driven activity-based costing*

Uni – Unidades

WMS – Sistema de gestão de armazém

3PL – *Third-Party Logistics*

1. Introdução

1.1 Contextualização e Motivação

O cenário contemporâneo onde as organizações atuam reveste-se de inúmeros desafios, barreiras e oportunidades. A competição global é cada vez mais intensa, os clientes são mais exigentes, o desenvolvimento da tecnologia cresce exponencialmente e o ciclo de vida dos produtos é cada vez menor (Al-Omiri e Drury, 2007). Todos estes fatores alimentam a necessidade de melhores sistemas de custeio das empresas, com o intuito de calcular o custo real de determinado produto ou serviço, bem como o custo de servir determinado mercado ou cliente. Acontece que os sistemas de contabilidade tradicionais, utilizados pela maioria das empresas, são suficientes para valorizar os *stocks* e determinar os custos de produção, contudo não são adequados para a determinação dos custos reais dos produtos ou serviços. Tal deve-se ao facto da contabilidade tradicional não permitir considerar custos indiretos diferenciados por produto ou serviços específicos, acumulando-os em centros de custos e alocando-os posteriormente de acordo com a mão-de-obra, com os materiais diretos consumidos ou através dos volumes de produção. Como consequência, as empresas não são capazes de diferenciar os produtos vencedores dos perdedores nem identificar quais os mercados e os clientes que tornam o negócio lucrativo (Themido *et al.*, 2000).

Nesse sentido, Cooper e Kaplan desenvolveram uma metodologia de custeio chamada *activity-based costing* (ABC) que representa uma rutura com os sistemas de custeio tradicionais e que se adapta à volatilidade da conjuntura. O ABC assume que para produzir um produto ou serviço é necessário executar determinadas atividades que, por sua vez, consomem recursos. Assim, este sistema de custeio acumula os custos indiretos (provenientes dos recursos da organização) nas atividades, seguindo-se a aplicação dos custos das atividades aos objetos de custeio através de indicadores de consumo (*cost drivers*). Os indicadores de consumo são variáveis cruciais para esta metodologia, uma vez que são eles que demonstram e quantificam a relação causa-efeito entre a utilização de recursos, a performance das atividades e o objeto final (produto, serviço, cadeia de abastecimento, entre outros). Este método de custeio é considerado por muitos gestores o melhor sistema de custeio, capaz de revelar de uma forma clara como os produtos, os clientes, os canais de distribuição, as instalações, entre outros, geram receitas e consomem recursos às empresas (Cooper e Kaplan, 1991). É por isso considerada uma ferramenta de excelência de apoio à decisão e à antecipação dos desafios que o mercado oferece (Askarany *et al.*, 2010). A informação extraída do sistema de custeio ABC permite tornar a empresa mais eficaz e eficiente, uma vez que possibilita a identificação das atividades que adicionam valor, bem como aquelas que não adicionam, podendo assim serem reduzidas ou eliminadas (Baykasoğlu e Kaplanoğlu, 2008).

É neste âmbito que surge o presente trabalho, onde se pretende desenvolver um modelo de custeio ABC para as operações de logística de distribuição da empresa AKI Portugal, que opera no mercado de *bricolage* como retalhista. Um dos principais desafios que o departamento de logística do AKI enfrenta é o de conseguir abastecer todos os pontos de venda de forma eficiente e eficaz, ou seja, ao

menor custo possível sem comprometer o nível de serviço. Todos estes pontos de venda têm características distintas, entre elas, a dimensão da loja, a existência ou não de espaço de armazém, a acessibilidade e a diferença da procura tanto em quantidade como em tipo de produtos. Estes fatores fazem com que a adoção de uma única estratégia em termos de logística de abastecimento dos pontos de venda possa não ser adequada. Assim, o AKI tem três tipologias de cadeia de distribuição em operação: abastecimento direto do fornecedor à loja; abastecimento através de uma plataforma de *cross-docking*; e abastecimento a partir de um armazém, onde os produtos (provenientes dos fornecedores) são mantidos no armazém até ao recebimento de uma encomenda por parte das lojas. Uma forma de diferenciar e avaliar as três tipologias de abastecimento dos pontos de venda é através do custeio das operações envolvidas. Dado o sucesso da metodologia ABC a sua aplicação permitirá comparar as diferentes tipologias de cadeias de distribuição para um conjunto de pontos de venda e, para um dado nível de serviço, perceber qual o impacto que cada circuito provoca nos respetivos produtos.

1.2 Metodologia

Neste ponto é apresentado a metodologia utilizada para o desenvolvimento desta dissertação de mestrado. De seguida, é ilustrada a figura 1 com as diversas fases da dissertação.

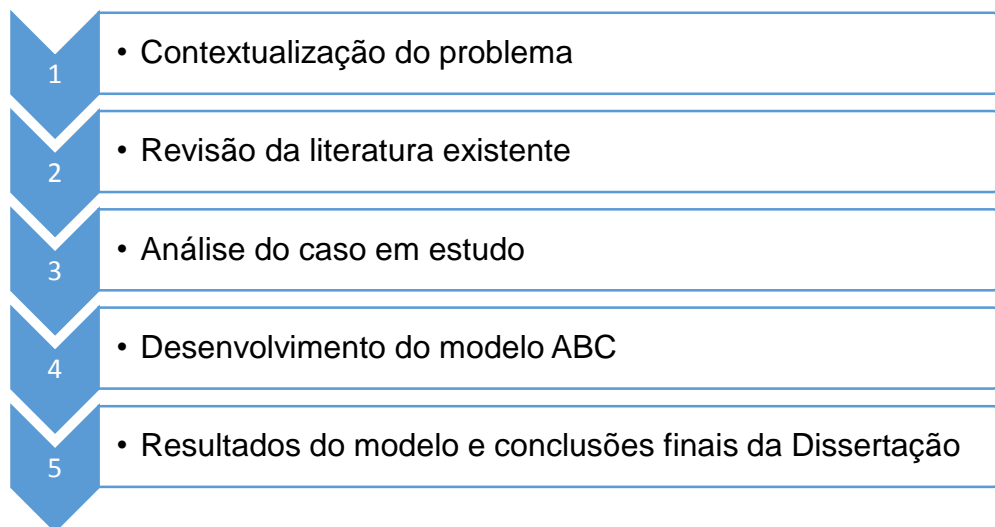


Figura 1 - Metodologia adotada para o desenvolvimento da dissertação

Na primeira fase desta dissertação pretende-se contextualizar o caso em estudo, onde é caracterizado de forma sintetizada o problema, a empresa e o modelo de custeio ABC.

Na segunda fase é levada a cabo uma revisão da literatura abrangendo os tópicos relevantes para o presente trabalho: conceitos de logística e de gestão de cadeias de abastecimento; gestão de armazém; sistemas de custeio; e finalmente metodologias de custeio ABC e TD-ABC. São ainda efetuadas ilações com base na revisão do estado da arte, especialmente através dos estudos realizados por autores conceituados.

A terceira fase assenta na caracterização do caso em estudo, onde é descrito de forma detalhada a empresa, as cadeias de distribuição e os processos de encomenda. São identificados aspetos relevantes a desenvolver no modelo de custeio ABC.

A quarta fase adotada para este trabalho consiste no desenvolvimento do modelo de custeio ABC. Para isso são definidos os objetos de custeio, efetuado um mapeamento das atividades de cada circuito, determinados os recursos consumidos e desenvolvidos os indicadores de consumo.

A quinta e última fase desta dissertação compreende a apresentação dos resultados obtidos do modelo ABC, onde são expostas as conclusões do trabalho e efetuadas sugestões e considerações para uma investigação futura.

1.3 Objetivos da Dissertação

O principal objetivo desta dissertação é o desenvolvimento de um sistema de custeio que permita comparar as diferentes configurações de cadeias de distribuição de um conjunto de produtos, para um determinado nível de serviço, e perceber qual a mais eficiente.

Para tal, são propostos os seguintes objetivos operacionais:

1. Definição de tipologias de cadeias de distribuição.

-Tal como foi referido anteriormente, um dos principais desafios do departamento de logística do AKI é o de conseguir satisfazer todos os pontos de venda (com características distintas) de forma eficiente e eficaz, isto é, ao menor custo possível e sem comprometer o nível de serviço. Neste sentido, torna-se essencial descrever as cadeias de distribuição existentes que asseguram o abastecimento das lojas;

2. Desenvolvimento de um modelo de custeio ABC que capture a complexidade existente nas operações logísticas da empresa.

-Para isso é essencial definir os indicadores de consumo, uma vez que estes são determinantes para o sucesso da implementação desta metodologia. São eles que segmentam e dirigem os custos de forma a refletir a diversidade de produtos e serviços, por outras palavras, são responsáveis pela precisão do custeio.

Pretende-se desenvolver um modelo capaz de avaliar a eficiência dos diferentes circuitos logísticos e determinar o impacto que cada circuito provoca nos respetivos produtos;

1.4 Estrutura da Dissertação

Com base nos capítulos anteriores, a estrutura do presente trabalho está organizada da seguinte forma:

- Capítulo 1 – Consiste no presente capítulo, onde é apresentado a contextualização e motivação do problema, bem como a metodologia que será adotada na sua abordagem e os objetivos da dissertação;
- Capítulo 2 – Realiza-se uma revisão de literatura aos temas e conceitos já publicados, a fim de permitir uma melhor compreensão do tema em estudo. Neste capítulo pretende-se ainda identificar possíveis obstáculos e soluções na implementação do modelo de custeio, sendo para o efeito descritos alguns estudos práticos desenvolvidos por diversos autores;
- Capítulo 3 – Consiste na caracterização do caso em estudo. Este inicia-se com uma breve descrição da empresa, seguido da caracterização da sua logística, onde se destaca a organização, o portefólio de produtos e o processo de encomenda por parte das lojas. De seguida, é descrito de forma detalhada as diferentes cadeias de distribuição existentes que asseguram o abastecimento das lojas. Posteriormente, são anunciados os métodos da recolha dos dados, através das fontes de evidência utilizados. Por último é caracterizada a envolvente à empresa, designadamente, os principais processos e as atividades que ocorrem no centro de distribuição, cujo responsável é a Logic;
- Capítulo 4 – Neste capítulo são desenvolvidas as várias etapas do modelo ABC para o caso em estudo. Primeiramente estão definidos os objetos de custeio, de seguida é descrito o mapeamento das atividades de cada circuito logístico e, por último, são determinados os recursos consumidos e desenvolvidos os indicadores de consumo;
- Capítulo 5 – São apresentados e analisados os resultados obtidos do modelo. Nesta fase é efetuada uma avaliação às 3 principais tipologias de cadeias de distribuição, relativamente ao impacto que estas têm na rentabilidade dos 3 produtos. São ainda expostas e discutidas as atividades mais dispendiosas de cada circuito;
- Capítulo 6 – Este último capítulo consiste na elaboração das conclusões da dissertação, onde são efetuadas as principais elações do trabalho e feitas sugestões e considerações para uma investigação futura.

2. Estado da Arte

2.1 Introdução

Como referido anteriormente, o principal objetivo desta dissertação é desenvolver um sistema de custeio ABC que permita avaliar e comparar as diferentes tipologias de cadeias de distribuição do AKI. Para tal, o presente estudo da arte abordará os seguintes temas:

- Gestão logística;
- Gestão de cadeias de abastecimento;
- Gestão de armazéns;
- Metodologias de custeio;
- *Activity-based costing*;
- *Time-driven activity-based costing*.

2.2 Gestão Logística

A palavra logística tem como origem a palavra grega “*logus*”, que pressupõe diversos significados, tais como: palavra, rácio, cálculo, razão, discurso e oração (Islam *et al.*, 2013). Foi utilizado primordialmente na área militar designando atividades de planeamento de operações, entre elas o abastecimento de exércitos que se encontravam deslocados (Costa *et al.*, 2010). Atualmente, a maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), define logística ou gestão logística como:

“The process of planning, implementing, and controlling procedures for the efficient and effective transportation and storage of goods including services, and related information from the point of consumption for the purpose of conforming to customer requirements. This definition includes inbound, outbound, internal, and external movements” (CSCMP, 2013).

Feita uma incursão histórica verifica-se que a atividade logística tem literalmente milhares de anos, remontando às formas iniciais de trocas organizadas. Contudo, a logística como área de estudo só despertou a atenção no início do século XX com a distribuição de produtos agrícolas, passando a ser vista como uma forma de apoiar o negócio das empresas e de proporcionar tempo e espaço útil (Stock). Os mesmos autores referem ainda que devido à segunda guerra mundial a logística foi desenvolvida e aperfeiçoada, tendo sido a chave para a vitória das forças Aliadas. Como consequência, houve um aumento do reconhecimento por esta área. Ainda assim, nas décadas de 50 e 60 não havia qualquer conceito de logística na indústria privada (Frazelle, 2001). Nas décadas seguintes, devido a um aumento das taxas de juros e do custo da energia, a logística tornou-se para muitas empresas um *cost driver* (Stock e Lambert, 2001). Os mesmos autores acrescentam que o facto de Michael Porter ter introduzido o conceito de cadeia de valor, em 1985, despertou nas empresas uma maior atenção para a área de logística e a possibilidade desta criar vantagens competitivas. Desta forma, na década de 1990, as empresas começaram a olhar para a logística como mais do que uma fonte de corte de custos ou ganhos de eficiência, passando a reconhecê-la

como uma fonte de melhoria da oferta de produtos ou serviços e como uma parte de um macroprocesso mais abrangente da cadeia de abastecimento, capaz de alicerçar a criação de vantagens competitivas (Leitão *et al.*, 2008).

Nos dias de hoje são várias as definições de logística e das suas funções. Segundo o *Chartered Institute of Logistics and Transport* (CITL), a logística tem como missão obter o produto certo, no local certo, na quantidade certa, no tempo certo, na melhor condição possível e a um preço adequado. A esta definição, os autores Mangan *et al.* (2008) acrescentam que existe ainda a necessidade de adquirir o produto ao cliente certo e da “maneira correta”, isto é, causando o mínimo de impacte ambiental possível. Outra definição genérica e mais central de logística é considerar como a gestão de fluxos físicos e informacionais, com o objetivo de servir o cliente a custo contido (Carvalho, 2010). Atualmente, este termo envolve uma abordagem holística com integração de informação, inventário, armazenagem, transporte, manuseamento de material e embalagem, providenciando desta forma serviços com tempo e custos eficientes (Figura 2) (Islam *et al.*, 2013).



Figura 2 - Elementos-chave da gestão logística (adaptada de Islam *et al.*, (2013))

2.3 Gestão de Cadeias de Abastecimento

Atualmente, não é possível uma empresa construir uma vantagem competitiva sem ter em consideração a gestão de cadeia de abastecimento (Ross, 2010). No passado, o que ocorria fora das quatro paredes da empresa era de importância secundária comparado com a gestão de engenharia interna (a produção, a distribuição, as atividades financeiras, entre outras). Hoje em dia, a capacidade de uma empresa olhar para a sua rede de aliança de modo a ter acesso a uma fonte única de competências, recursos físicos e valores de mercado é considerado um requisito crítico (Ross, 2010). Esta teoria é corroborada pelos autores Guedes (2010), que acrescentam que as empresas com

graus de maturidade elevados em logística, para continuarem a obter ganhos em termos de qualidade, tempo, custo e utilização dos ativos, necessitam de olhar para a cadeia de abastecimento como um todo, ao invés de manter uma visão focalizada internamente.

Para aprofundar o conceito de gestão de cadeias de abastecimento é necessário perceber as diferenças entre gestão da cadeia de abastecimento (GCA) e o conceito tradicional de logística. A logística tipicamente refere-se às atividades que ocorrem dentro da fronteira de uma única empresa, por outro lado a gestão de cadeias de abastecimento refere-se a toda uma rede de empresas que trabalham em conjunto para coordenar as suas ações, a fim de fornecer um produto ao mercado (Hugos, 2011). O mesmo autor acrescenta que a logística tradicional foca a sua atenção em atividades como *procurement* (compras e aprovisionamento), distribuição, manutenção e gestão de inventários e que a GCA, para além de reconhecer estas atividades, inclui atividades como o *marketing*, o desenvolvimento de novos produtos e o serviço ao cliente. Todas estas atividades fazem parte do trabalho necessário para satisfazer o cliente (Hugos, 2011).

O termo GCA foi introduzido por consultores no início da década de 1980 (Stock *et al.*, 2000). Contudo, só a partir de 1990 é que começou a ser alvo da atenção por parte dos executivos da generalidade das empresas. Estes começaram a reconhecer o seu poder e potencial para tornar as organizações globalmente mais competitivas, permitindo o aumento da quota de mercado e consequentemente melhorar o *shareholder value* (Coyle *et al.*, 2013).

Dada a idade de GCA e por ainda estar nas fases iniciais da sua evolução não é surpreendente a falta de uma definição consensual (Gibson *et al.*, 2005). Desta forma, na literatura e nas associações profissionais existem diferentes definições e perspetivas. De acordo com o CSCMP, a gestão de cadeias de abastecimento tem o seguinte significado:

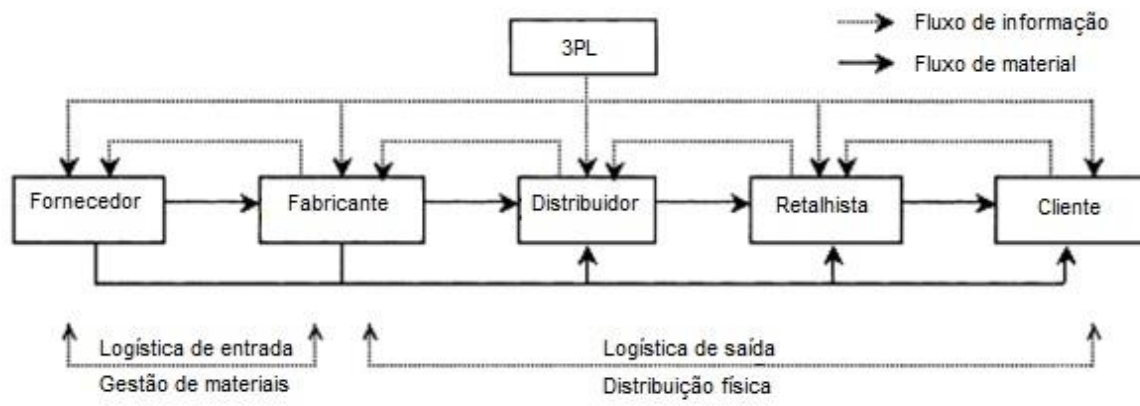
“Supply Chain Management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third-party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies” (CSCMP, 2013).

Para os autores Basu e Wright (2008) em cada transação comercial existe um fornecedor e um cliente, bem como atividades e processos que os ligam. Todo este processo de gestão dos elos de ligação para gerar o maior valor para o cliente, ao mínimo custo e esforço para o fornecedor, é a GCA.

A GCA pode ainda ser caracterizada como a gestão do material, do dinheiro, das pessoas e da informação dentro e ao longo da cadeia de abastecimento, com o intuito de satisfazer o cliente e adquirir uma vantagem competitiva perante os concorrentes (Shukla *et al.*, 2011). Na mesma linha de pensamento, Chopra e Meindl (2014) sugerem que o valor gerado na gestão de cadeias de abastecimento é definido pela diferença entre o que é o produto final para o cliente (a sua perceção) e o custo que as entidades a montante tiveram para satisfazer o pedido deste.

É importante referir que existem três objetivos principais na gestão de cadeias de abastecimento, são eles, a redução do *stock*, o aumento da velocidade da transação e o aumento das vendas (Ayers, 2006).

De seguida, é ilustrada a figura 3, adaptada de Min e Zhou (2002), que representa o processo generalizado da gestão de cadeias de abastecimento e os seus intervenientes.



Legenda: 3PL - Operadores logísticos, em Inglês *Third-Party Logistics*

Figura 3 - Processo da gestão de cadeias de abastecimento (adaptada de Min e Zhou, (2002))

Na figura acima representada é possível verificar que existem dois fluxos principais entre as empresas que participam em transações de negócios, são eles, o fluxo de material e o fluxo de informação. O fluxo de material inclui a circulação de mercadoria desde o fornecedor até ao cliente final, bem como qualquer fluxo inverso, como por exemplo a devolução de artigos (Ayers, 2006). O fluxo de informação envolve a troca de comunicação entre as diferentes entidades da cadeia de abastecimento (previsões da procura, pedidos de encomenda e relatórios de situação de entrega) (Ayers, 2006). Existe ainda um terceiro fluxo intrínseco a todo este processo de gestão de cadeias de abastecimento, denominado de fluxo financeiro. O mesmo autor acrescenta que este fluxo envolve informações sobre condições de crédito, programação e efetuação de pagamentos. Ainda referente à figura, constata-se que o processo logístico é dividido em duas partes, nomeadamente a logística de entrada (*inbound logistics*) e a logística de saída (*outbound logistics*). A logística de entrada tem como base a gestão de materiais e inclui o movimento e armazenamento dos materiais recebidos. A logística de saída compreende toda uma distribuição física correspondente ao movimento e armazenamento dos produtos desde o ponto final de produção até ao cliente final (Farahani *et al.*, 2011).

2.3.1 Níveis de planeamento de decisões na gestão de cadeias de abastecimento

Na gestão de cadeias de abastecimento estão inerentes três níveis de planeamento de reflexões e decisões, mediante diferentes horizontes temporais, são eles (Arantes, 2010):

- Planeamento estratégico – É um planeamento a longo prazo, com um horizonte temporal entre 4 a 5 anos (podendo ser estendido a 10 ou mais anos), cujos recursos económicos e financeiros em jogo são elevados e o impacto na posição competitiva da organização é significativo;
- Planeamento tático – Este planeamento abrange um horizonte temporal de médio prazo, entre 1 a 2 anos, conforme a instabilidade das envolventes internas e externas da organização. Tipicamente, no âmbito do planeamento tático, as organizações tomam decisões sobre a alocação e distribuição dos ativos e recursos pelas atividades, pelos produtos ou mercados em que atuam, selecionam fornecedores, planeiam campanhas e promoções sazonais, decidem sobre a localização (considerando as instalações já existentes) e constituição dos *stocks*, entre outras;
- Planeamento operacional – Abrange questões e decisões de planeamento a curto prazo, isto é, a gestão das operações no dia-a-dia das organizações. É a este nível que se planeiam e concretizam as ações que foram antecipadamente decididas e planeadas no nível estratégico e no nível tático. Este planeamento inclui vertentes como a otimização, a monitorização e o controlo. É também neste nível de planeamento que a eficiência da operação da organização é assegurada.

2.3.2 Variáveis de decisão na gestão de cadeias de abastecimento

De acordo com Arantes, (2010) e Min e Zhou (2002), as variáveis determinantes na gestão de cadeias de abastecimento são as seguintes:

- Localização – Esta variável envolve a determinação de onde as fábricas, centros de distribuição (CDs), pontos de consolidação e fontes de fornecimento devem estar localizados. As questões ligadas ao planeamento da localização dos intervenientes na cadeia de abastecimento colocam-se, em geral, ao nível estratégico, pois, para além de envolver investimentos consideráveis, têm um grande impacto no seu desempenho a longo prazo;
- Estrutura da cadeia – Esta variável envolve a centralização ou descentralização da rede de distribuição, que determina a combinação de intervenientes, dos edifícios e equipamentos a serem utilizados;
- Alocação – A determinação de quais os armazéns, centros de distribuição, fábricas e pontos de consolidação que devem servir os clientes e o mercado;
- Número de níveis na cadeia – Número de etapas que estão comprometidas na cadeia de abastecimento;
- Volume – Quantidade ótima a comprar, a produzir, a armazenar e a entregar a cada escalão da cadeia de abastecimento. Está implícito nesta variável o planeamento da capacidade, isto é, o dimensionamento das instalações das entidades que participam na cadeia de abastecimento;
- Mão-de-obra – Qual a capacidade a nível de recursos humanos necessária em cada nó;
- Nível de inventário – Qual o valor de matéria-prima, produto intermédio, produto final ou *stock keeping unit* (SKU) que deve ser armazenado em cada nível e/ ou nó da cadeia.

2.4 Gestão de Armazéns

A gestão de armazéns, parte integrante da gestão de cadeias de abastecimento, contribui determinantemente para a eficiência da entrega de produtos aos clientes (Gu *et al.*, 2007). Os armazéns têm um papel fundamental, uma vez que ao longo da cadeia de abastecimento são utilizados para intermediar fluxos de produtos (função de *buffer*), a fim de acomodar a variabilidade causada por fatores como a sazonalidade, a produção em lotes e o transporte. Têm ainda como finalidades a consolidação de produtos, provenientes de vários fornecedores, para entregar aos clientes e adicionar valor aos processos de rotulagem, atribuição de preços, *kitting* e customização de produtos (Gu *et al.*, 2007). Os mesmos autores acrescentam que o aumento da competitividade no mercado obriga a um melhoramento contínuo no *design* e nas operações das redes de produção e distribuição. Melhoramento este que requer uma alta performance a nível dos armazéns.

Uma gestão de armazéns eficiente contribui para a redução dos custos de inventário, bem como do tempo de entrega (*lead time*) (Mishra *et al.*, 2011). De acordo com Ramos (2010) a armazenagem reduz os custos totais do sistema logístico, isto é, os custos que seriam acrescidos ao sistema caso não existissem infraestruturas de armazenagem seriam muito superiores. Os mesmos autores acrescentam que a existência de armazenagem permite posicionar o produto mais perto do mercado e assim responder mais rapidamente ao cliente, melhorando o nível de serviço. A mesma linha de pensamento é corroborada por Koster *et al.* (2007), que afirmam ainda que a gestão de armazéns pode proporcionar vantagens como: economias ao nível do transporte (*full truck load*) e ao nível da produção (através de uma política de produção *make-to-stock*); reduzir a incerteza da procura (sazonalidades e flutuações nos mercados); superar as diferenças de tempo e espaço entre os fornecedores e os clientes.

De modo a potencializar o desempenho das operações nos armazéns foram introduzidos sistemas de informação, como os sistemas de gestão de armazéns (em Inglês - *Warehouse Management System* - WMS). Os WMS surgiram como *backoffice* de informação relativa às operações do armazém, com o objetivo de acompanhar com maior rigor e eficácia os processos e a movimentação de material e ainda partilhar informação de uma forma mais precisa com os clientes (Gu *et al.*, 2007) (Lam *et al.*, 2010). É importante ainda referir que a adoção de novas filosofias de gestão, como *just-in-time* (JIT) ou *lean production* (LP), trazem novos desafios para os sistemas de armazém pois proporcionam um controlo de inventário mais apertado, um menor tempo de resposta e a possibilidade de uma maior variabilidade de produtos (Gu *et al.*, 2007).

2.4.1 Operações básicas de armazém

O processo de armazenagem é constituído por um conjunto de operações que são realizadas desde a entrada até à saída dos produtos no armazém. Deste modo, todo o processo pode ser dividido em fases distintas, tendo como base o fluxo de materiais (Rouwenhorst *et al.*, 2000). De seguida, é representada a figura 4, que ilustra os processos básicos de um armazém (Manzini, 2012):



Figura 4 - Processos básicos de um armazém (adaptada de Manzini, (2012))

- **Receção** – O processo de receção inclui as tarefas de descarregar os materiais provenientes dos fornecedores, atualizar os registos de inventário e conferenciar para verificar se existe inconsistência na qualidade e na quantidade pretendida (Koster *et al.*, 2007). Por norma, os materiais são transportados até ao armazém por camiões, comboios, barcos-cargueiros ou aviões. Em certos casos os materiais são fornecidos por uma fábrica de produção adjacente ao armazém por via de um *roller conveyor* (Van den Berg, 2007). É importante referir que em algumas situações, como nos sistemas de *cross-docking*, os materiais passam pelo armazém sem serem armazenados. Estes são diretamente encaminhados para uma zona de expedição e rapidamente enviados para os respetivos meios de transporte (Stephan e Boysen, 2011);
- **Put-away** – Este processo envolve o transporte dos materiais para os respetivos locais de armazenamento (Koster *et al.*, 2007). A decisão importante no *put-away* é determinar onde e quanto armazenar, uma vez que existem vários sistemas e modos de armazenamento na maioria dos armazéns (Manzini, 2012). De uma forma mais sucinta, Frazelle (2001) descreve *put-away* como sendo o reverso de *order picking*;
- **Armazenagem** – Os SKUs têm de ser alocados no respetivo local de armazenamento, definidos pelo WMS (*Warehousing Management System*). Também neste processo é necessário uma correta alocação, para otimizar o espaço de utilização e a eficiência dos processos de armazém (Van den Berg, 2007). Para os autores Gu *et al.* (2007), o processo de armazenagem é a função fulcral, uma vez que existem três decisões fundamentais a serem tomadas, são elas, a quantidade de inventário que deve ser mantida em armazém, com que frequência deve ser reabastecido e onde deve ser armazenado, distribuído e movido ao longo das áreas de armazenagem;
- **Order picking** – O processo de *order picking* (recolha por encomenda) consiste em atividades como agrupamento e seleção de encomendas e recolha do material dos locais de armazenamento, a fim de satisfazer os clientes (Koster *et al.*, 2007). Por outras palavras, o *picking* pode ser definido como a atividade responsável pela preparação de um *mix* de artigos, nas quantidades certas, com o objetivo de satisfazer as necessidades dos clientes (Van den Berg, 2007). Recentemente, o cliente tem vindo a alterar o modo de encomendar, passando de encomendas de grandes dimensões e emitidas com pouca frequência para encomendas de menores dimensões e emitidas com maior frequência. Estas alterações requerem um sistema de *picking* eficiente e flexível nos armazéns de forma a manter as empresas competitivas (Manzini, 2012). De acordo com Tompkins *et al.* (2010), este processo é o mais dispendioso dentro de um armazém, podendo significar 55% do custo total das operações;
- **Expedição** – Finalizado o processo de *order picking* segue-se a expedição. Esta cinge-se ao embalamento das encomendas na unidade correta (ex. paletes), a fim de serem retiradas do armazém (Koster *et al.*, 2007).

2.4.2 Cross-docking

Pode ser descrito como o processo de consolidação de carga (proveniente de várias origens) para um determinado destino, com o mínimo de manuseamento e com pouco ou nenhum armazenamento entre as cargas e descargas dos produtos (Belle *et al.*, 2012). Este sistema requer uma sincronização substancial de todos os movimentos relacionados com o embarque dos produtos, sejam eles *inbound* ou *outbound* (CSCMP, 2013).

Atualmente, os custos de inventário representam um dos principais custos da cadeia de abastecimento. Neste sentido, o sistema de *cross-docking* torna-se uma aprazível alternativa aos sistemas de armazém tradicionais, uma vez que os produtos provenientes dos fornecedores são transportados de forma rápida e diretamente para os camiões, após terem sido consolidados e reordenados com um tempo de armazenamento. Este tempo normalmente não excede as 24 horas (Belle *et al.*, 2012). Consequentemente existe uma redução a nível do inventário no armazém, uma obtenção substancial de espaço e uma redução de equipamento requerido para manusear e armazenar a mercadoria (Ray, 2010). É ainda obtido um substancial aumento do nível de serviço, uma vez que existe uma redução do *lead time* (Belle *et al.*, 2012). Esta redução é fundamental quando os produtos são perecíveis, pois é necessário um rápido transporte ao longo da cadeia de abastecimento a fim de satisfazer os clientes (Richards, 2014).

Outra vantagem da implementação deste sistema é a obtenção de economias de escala, pois em vez do transporte de pequenas quantidades de mercadorias, que não preenchem a capacidade do camião (*less-truck-load*), o *cross-docking* consolida pequenas quantidades de encomenda num único embarque (*full-truck-load*), diminuindo desta forma o custo de transporte (Ray, 2010).

De seguida é representada a figura 5, que ilustra o processo de *cross-docking* num centro de distribuição, bem como as diferenças do antes e após a sua implementação.

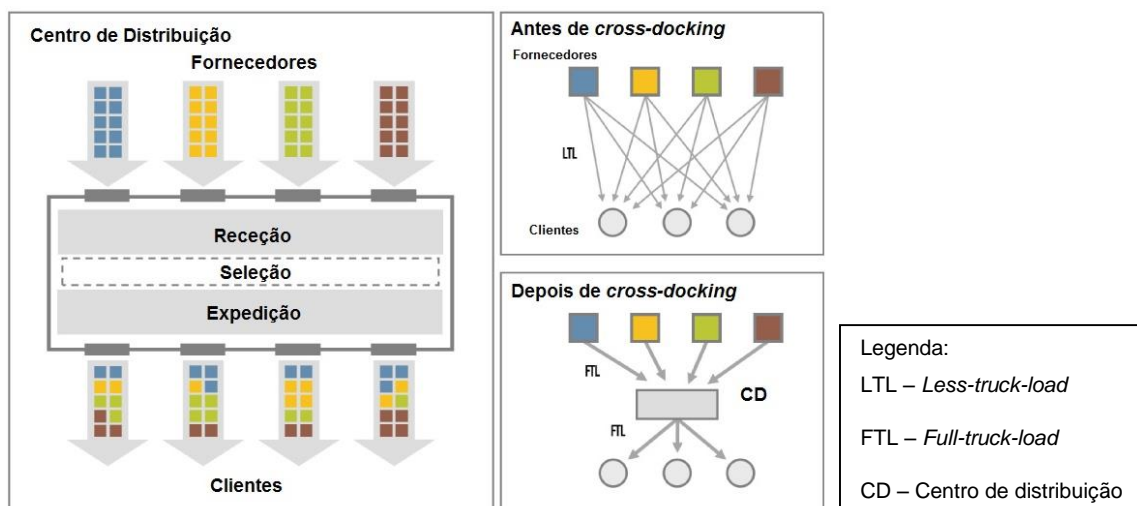


Figura 5 - Processo de *cross-docking* num centro de distribuição (adaptada de www.montereytrans.com)

O *cross-docking* torna-se assim uma estratégia logística bastante interessante, uma vez que pode proporcionar vantagens competitivas às empresas (Belle *et al.*, 2012). Um dos casos de sucesso da

implementação da estratégia de *cross-docking* é o da conceituada empresa Wal-Mart, uma vez que 85% dos seus produtos são transportados através deste sistema, permitindo uma redução entre 2% a 3% no custo das vendas e uma redução nos respetivos preços de venda para os clientes (Ray, 2010). Este caso, por ter sido um dos pioneiros e por ter permitido à Wal-Mart alcançar uma significativa redução de custos, fez com que o sistema de *cross-docking* fosse reconhecido mundialmente como uma estratégia de sucesso (Belle *et al.*, 2012). Segundo Richards (2014), no ano de 2013, um estudo da Motorola revelou que, na altura, 31% das empresas tinham aderido ao *cross-docking* e que até 2018 é esperado um aumento de 45%.

Do que foi dito, são vários os benefícios obtidos com a implementação de um sistema de *cross-docking*, contudo, existem barreiras que podem pôr em causa o sucesso da mesma. De acordo com Simchi-Levi (2008), a estratégia de *cross-docking* apenas é eficaz para grandes sistemas de distribuição, onde existem inúmeros veículos que entregam e recolhem produtos nos centros de distribuição, acrescentando que só é possível caso exista diariamente um volume suficiente de produtos que abasteça por completo os camiões. Outro fator que pode influenciar o sucesso da estratégia é o aumento da probabilidade de ocorrência de rotura de *stock*, uma vez que o *cross-docking* minimiza o nível de inventário na cadeia de abastecimento. Deste modo, esta estratégia é preferida para produtos cuja taxa de procura seja constante e estável e que os custos de rotura sejam reduzidos, como é possível verificar de seguida na figura 6.

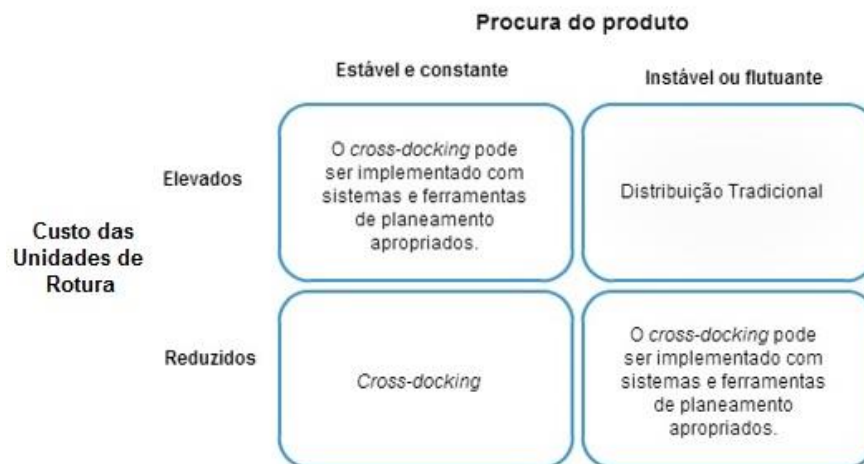


Figura 6 - Estratégias de distribuição a implementar mediante a procura do produto e o custo das unidades de rotura (adaptada de Belle *et al.*, (2012))

É ainda necessário ter em conta a importância de um sistema avançado de informação que permita a partilha de informação entre o centro de distribuição, os fornecedores e os clientes, bem como a previsão correta da procura (Simchi-Levi, 2008).

Em suma, quando implantado corretamente o sistema de *cross-docking*, a cadeia de abastecimento fica diretamente conectada do ponto de origem (fornecedor) ao ponto de venda (retalhista). Como resultado o produto é transportado de forma mais rápida, os custos de inventário, de transporte e de manuseamento são reduzidos e a procura do cliente é satisfeita de forma mais eficaz (Stephan e

Boysen, 2011) (Belle *et al.*, 2012). O autor Richards (2014) afirma que as plataformas de *cross-docking* são o futuro dos armazéns.

2.5 Metodologias de Custeio

2.5.1 Contabilidade de gestão

A contabilidade de gestão tem como principal função a medição e análise da informação proveniente dos relatórios financeiros e não financeiros, a fim de auxiliar os gestores na tomada de decisões para o cumprimento dos objetivos da organização (Horngren *et al.*, 2014). Os mesmos autores sustentam que os gestores usam a informação da contabilidade de gestão para coordenar o *design* do produto, tomarem decisões relacionadas com a produção e com o *marketing* e ainda para avaliar a performance da empresa. Neste sentido, torna-se relevante perceber a diferença entre contabilidade de gestão e contabilidade financeira. O objetivo primordial da contabilidade financeira é a apresentação de uma representação precisa do negócio da empresa, através da elaboração de relatórios financeiros para todos os *stakeholders* (partes interessadas, internas e externas), tais como, investidores, agências governamentais, bancos, fornecedores, entre outros (Huntzinger, 2007). Por sua vez, a contabilidade de gestão, tal como foi referido anteriormente, é utilizada internamente para ajudar os gestores das empresas a controlar e melhorar o negócio da empresa (Horngren *et al.*, 2014). É importante ainda salientar que não existe qualquer requisito legal para a execução das atividades da contabilidade de gestão, ao contrário da contabilidade financeira que é regulamentada por *national accounting standards*, designadamente o *International Accounting Standards* (IAS), o *International Financial Reporting Standards* (IFRS) e o *Generally Accepted Accounting Principles* (GAAP) (Huntzinger, 2007).

A contabilidade de gestão aplica os princípios e as práticas da gestão de custos, que pode ser definida como o processo de recolha e análise dos custos associados à atividade da empresa e aos seus resultados (Debarshi, 2011). O principal objetivo deste processo é recolher e estruturar toda a informação possível, isto é, a informação detalhada dos custos para que os gestores possam controlar as operações, tomar decisões, avaliar a performance da empresa e planear o futuro (Vanderbeck e Mitchel, 2015).

De acordo com Ferreira (2002) a contabilidade de gestão pode ser vista como um agrupamento de técnicas, designadamente as técnicas tradicionais e as técnicas contemporâneas. Através de uma revisão de literatura foi elaborada a tabela 1, que contém as principais técnicas tradicionais e contemporâneas da contabilidade de gestão (Ferreira, 2002) (Debarshi, 2011) (Vanderbeck e Mitchel, 2015) (Gibson *et al.* 2005) (Kulmala *et al.* 2002) (Horngren, *et al.*, 2014):

Tabela 1 - Técnicas da contabilidade de gestão tradicionais e contemporâneas

Técnicas Tradicionais	Técnicas Contemporâneas
Custeio Padrão	<i>Balanced Scorecard</i>
Custeio de Absorção	<i>Benchmarking</i>
Orçamento	Kaizen Costing
Análise de Desvios de Orçamentos	<i>Backflush Costing</i>
Painel de Indicadores (<i>Tableau de Bord</i>)	ABC
Rendibilidade do Ativo	Time-driven ABC

De acordo com um estudo realizado por Waldron (2005), verifica-se que as técnicas tradicionais da contabilidade de gestão ainda predominam nas empresas. Esta teoria é corroborada por Alves (2002) que acrescenta que as técnicas de contabilidade de gestão mais utilizadas são a demonstração de resultados, o orçamento, a determinação de resultados esperados, o custeio padrão e o quadro de indicadores financeiros.

É importante salientar que, segundo Fisher e Krumwiede (2012), as empresas estão inteiradas dos benefícios de implementar um sistema de custeio contemporâneo. Contudo, o facto de os investimentos serem bastante superiores ao das técnicas tradicionais e de ser difícil quantificar o retorno de investimento antes de o implementar são motivos que levam as empresas a optar pelos custeios tradicionais. Neste sentido, o investimento inicial é mais relevante do que as críticas existentes às técnicas da contabilidade tradicionais (Fisher e Krumwiede, 2012).

2.5.2 Técnicas de custeio tradicionais

Da revisão da literatura constata-se que a obsolescência do custeio tradicional é referida por muitos autores. Antes de serem descritas as críticas relativas a estas técnicas de contabilidade de gestão é necessário perceber o que se entende por custeio tradicional. De acordo com Themido *et al.*, (2000), Fisher e Krumwiede (2012) e Kaplan e Anderson (2013), um sistema de custeio tradicional consiste essencialmente em:

- Acumular os custos indiretos em centros de custos e de seguida alocá-los aos produtos ou serviços de acordo com a mão-de-obra direta, com os materiais diretos consumidos ou com os volumes de produção. Tal deve-se, por considerarem representar uma boa indicação do consumo dos referidos custos;
- Usar bases de imputação cujo critério de seleção foi a simplicidade e conveniência;
- Considerar os custos de distribuição, administração e financeiros como custo do período, não sendo incluídos no custo dos produtos.

Apresentadas as características base das técnicas de custeio tradicionais é necessário perceber que estas apareceram primordialmente numa fase em que as estruturas produtivas eram essencialmente mão-de-obra intensiva. Desta forma, o custeio dos produtos fazia-se através da alocação exclusiva

de custos de duas naturezas, designadamente os materiais diretos e a mão-de-obra (Cooper e Kaplan, 1999). Com o decorrer dos anos houve um desajustamento progressivo dos sistemas tradicionais de custeio devido às alterações registadas na estrutura de custos das organizações. Os custos indiretos e os custos de estrutura (*overheads*) cresceram significativamente e, em alguns casos, ultrapassaram em importância os custos diretos (Themido *et al.*,2000). Os mesmos autores acrescentam que tal deveu-se ao facto de:

- Ter existido um aumento contínuo da gama de produtos e serviços prestados;
- Uma crescente variedade e complexidade dos canais de distribuição e de segmentos de clientes;
- O aumento substancial da competitividade e a constante alteração das suas condições globais;
- Novas e cada vez mais complexas tecnologias, maior automatização e maior investimento em maquinaria;
- Ciclos de vida do produto mais curtos;
- Estratégias de marketing;
- *Outsourcing*;
- Globalização dos mercados.

Deste modo, os sistemas de custeio tradicionais são suficientes para valorizar *stocks* e determinar os custos de produção, no entanto, não são adequados à determinação do custo dos produtos ou serviços, bem como o custo de servir determinados mercados ou segmentos (Wagener, 2013).

Atualmente, as técnicas de custeio tradicionais são cada vez mais consideradas imprecisas e obsoletas por muitos autores. Segundo Kulmala *et al.* (2002), a informação extraída destas técnicas é tardia, demasiada agregada e muito distorcida para ser relevante nas decisões de controlo e planeamento dos gestores. Os autores Cooper e Kaplan (1998) acrescentam que o grande problema é que muitas empresas detetam a gravidade da situação só depois de terem diminuído a rentabilidade e a competitividade. Para Tseng e Lai (2007), a obsolescência do custeio tradicional traz diversos problemas às empresas uma vez que poderão não estar a fixar preços apropriados aos seus produtos devido à distribuição dos custos industriais ser realizada incorretamente. Em consequência disto, as empresas não são capazes de separar os produtos vencedores dos perdedores nem identificar quais os mercados e clientes que são lucrativos (Themido *et al.*, 2000). Desta forma, as técnicas tradicionais estão a encorajar os gestores a adotar estratégias que travam o desenvolvimento da indústria, despendendo esforços na distribuição de gastos gerais em vez de eliminarem os desperdícios (Schwarz e Shulman, 2007).

2.5.3 Técnicas de custeio contemporâneas

Como foi referido anteriormente, as técnicas tradicionais, por terem sido desenvolvidas num ambiente estável e monopolista, têm sido subservientes aos relatórios financeiros. Foi neste contexto que existiu a necessidade de uma mudança nas técnicas de custeio, no sentido de oferecer informações atempadas e fidedignas aos gestores para que possam tomar decisões acertadas e controlar os custos das mais diversas áreas (Alawattage e Wickramasinghe, 2012).

As técnicas de custeio contemporâneas incluem todos os custos, estejam eles relacionados ou não com a produção, diferenciando desta forma da grande maioria das técnicas tradicionais. Exemplos de custos que não estão conotados com a produção são o custo das vendas, os custos administrativos, serviço ao cliente, R&D (*research and development*), entre outros (Fisher e Krumwiede, 2012).

De seguida, serão abordadas de uma forma sucinta as técnicas contemporâneas representadas na figura 7, com exceção das técnicas ABC e TD-ABC que serão descritas com maior detalhe posteriormente, uma vez que serão as bases do modelo de custeio a ser implantado futuramente:

- *Benchmarking* – É o processo de identificar, perceber e adaptar práticas excepcionais das organizações por todo o mundo, de forma a ajudar a organização a melhorar a sua performance (Kumar *et al.*, 2006). O *Benchmarking* tem como base que as melhores práticas são a causa para a melhor performance. Desta forma, estudar as melhores práticas proporciona a melhor oportunidade de adquirir vantagens estratégicas, operacionais e financeiras (CSCMP, 2013). Cadez (2006) define *benchmarking* como a comparação de processos internos face a um padrão ideal;
- *Balanced Scorecard* – É um sistema de avaliação que traduz a estratégia de uma organização em objetivos claros, medidas, metas e iniciativas organizadas em quatro perspetivas: a financeira, a dos clientes, a dos processos internos e a da aprendizagem e desenvolvimento organizacional. Os indicadores do *balanced scorecard* devem ser interligados para comunicar temas estratégicos como o crescimento da empresa, a redução de riscos ou o aumento da produtividade (Kaplan e Norton, 2013);
- *Kaizen costing* – É um conceito de gestão que procura obter melhoramentos contínuos e aumentos incrementais, aperfeiçoando todas as componentes do processo produtivo. Na filosofia *Kaizen*, a redução de custos e o alcance da melhoria contínua são auferidos através da utilização dos métodos do custo alvo, os quais visam a determinação de um meta-custo para um determinado produto ou serviço com base no preço que o consumidor está disposto a pagar (Guarnieri *et al.*, 2008). De acordo com os mesmos autores, o *Kaizen* é um complemento à reengenharia, isto é, enquanto a reengenharia promove a melhoria através da inovação, substituindo os processos utilizados, o *Kaizen* promove a melhoria através da eliminação de problemas/ desperdícios nos processos correntes;
- *Backflush costing* – É um sistema de custeio que só se preocupa em apurar o custo do produto quando este se encontra acabado. Deste modo, os custos são alocados aos produtos vendidos e aos produtos que se encontram armazenados em *stock*. No cálculo do custo do produto é utilizado o custeio padrão. Por norma, este sistema de custeio é aplicado em ambientes de produção JIT, onde não existem *stocks*, obtendo assim uma simplificação na contabilização dos custos (Horngren *et al.*, 2014). Quando é utilizado o sistema de custeio *backflush*, os custos dos materiais diretos e os custos de transformação (mão-de-obra e custos indiretos) são imediatamente imputados à conta de custos dos produtos vendidos. No final do período, o custo dos bens em inventário de *work in progress* e de produtos acabados são determinados e em seguida esses custos são remetidos às respetivas contas. Desta forma, invertendo o processo

de apuramento, o *backflush* elimina a necessidade de registar várias operações que em ambientes tradicionais teriam de ser registadas (Needles *et al.*, 2012).

2.6 Activity-based Costing

A metodologia *activity-based costing* apareceu na literatura contabilística no final da década de 1980. Embora não exista consenso quanto aos verdadeiros criadores do sistema, é unânime que esta técnica ganhou popularidade com a obra de Johnson e Kaplan (1987) "*Relevance Lost*", sendo mais tarde desenvolvida por Cooper e Kaplan (Jones e Dugdale, 2002).

O ABC é considerado uma das mais populares inovações contabilísticas. Contudo, alguns autores consideram-no mais uma inovação organizacional ou administrativa do que propriamente tecnológica. Entre esses autores, estão Cooper e Kaplan (1997) que consideram o sistema ABC como uma ferramenta da estratégia organizacional, mais concretamente um sistema de custeio. O principal propósito desta técnica de contabilidade de gestão é ultrapassar as deficiências dos custeios tradicionais, tornando o custeio mais preciso e objetivo, através do modo como procede a alocação dos custos indiretos aos produtos e serviços (Kim, 2009). É de notar, tal como foi dito anteriormente, que a maioria dos sistemas tradicionais têm como base de alocação de custos a mão-de-obra e o volume de produção e como consequência é criada uma distorção do custo real dos produtos (Tseng e Lai, 2007).

O ABC tem como premissa que para produzir um produto ou serviço é necessário executar determinadas atividades que, por sua vez, consomem recursos. Desta forma, este sistema de custeio caracteriza-se pela acumulação dos custos indiretos (provenientes dos recursos da organização) nas atividades, seguindo-se a aplicação dos custos das atividades aos objetos de custeio (produtos, serviços, encomendas, entre outros) através de indicadores de consumo (*cost drivers*) (Major, 2007). Por outras palavras, o custo do produto é igual ao custo dos materiais mais a soma do custo de todas as atividades requeridas para produzir esse produto (Tseng e Lai, 2007). De seguida, é representada a figura 7 que ilustra o modelo simplificado do sistema de custeio ABC.

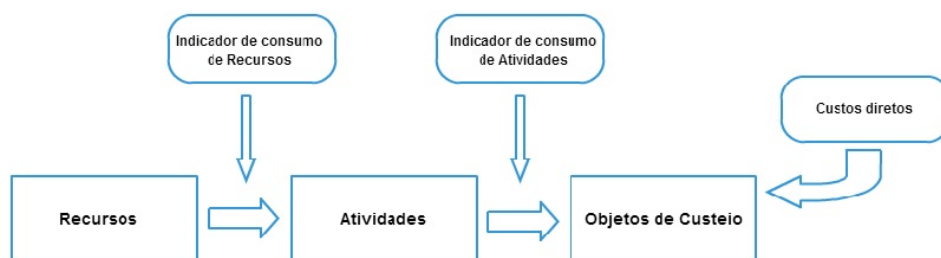


Figura 7 - Modelo simplificado do sistema de custeio ABC (adaptada de Themido *et al.*, (2000)).

Da análise da figura 7, depreende-se que o ABC é uma metodologia bietápica (Major, 2007):

- Numa primeira etapa, os custos com os recursos consumidos são imputados às diversas atividades desenvolvidas na organização. Nesta etapa são utilizados indicadores de consumo de

recursos para proceder à distribuição dos custos consumidos por mais do que uma atividade. Desta forma, as atividades são o primeiro objeto de cálculo de custos;

- Numa segunda etapa, os custos com atividades são atribuídos aos objetos de custeio em função do consumo que os últimos fazem das primeiras. Esta imputação é feita com o recurso a indicadores de consumo de atividades.

É importante ter em conta que apenas os custos que não possam ser diretamente imputados aos objetos de custeio devem ser atribuídos aos objetos de custeio por intermédio das atividades, para que não haja distorção da informação de custos (Major, 2007).

Para a execução das duas etapas anteriormente referidas são fundamentais os seguintes quatro passos sequenciais (Major, 2007) (Cooper e Kaplan, 1997) (Tseng e Lai, 2007):

1. Identificação das atividades

Nesta primeira fase é importante ir ao ponto de partida do processo onde ocorre cada atividade, a fim de examinar as condições físicas inerentes. As atividades escolhidas devem ter um nível de agregação razoável. Previamente, deve ser efetuado um *trade-off* entre os benefícios e as dificuldades que a definição de cada atividade trará para o sistema de informação;

2. Determinação do custo de cada atividade

Após a definição das atividades é necessário perceber quais os recursos que cada atividade consome, neste sentido, deve-se definir os indicadores de consumo de recursos. Para a quantificação e identificação destes indicadores devem ser efetuadas entrevistas aos quadros pertencentes ao *staff* da empresa, uma vez que, pela experiência que adquiriram, podem fornecer estimativas sensatas quanto ao consumo de recursos pelas diferentes atividades. Finalizada a definição dos indicadores de consumo de recursos, que estabelecem a relação causa-efeito entre o consumo de recursos e as respetivas atividades, é apurado o custo que a empresa tem em cada uma das atividades definidas na etapa anterior;

3. Seleção do indicador de consumo de atividades

Uma vez apurado o custo de cada atividade é necessário definir o critério para a respetiva repartição das atividades pelo objeto de custeio, isto é, quais as atividades que os objetos de custeio consomem;

4. Valorização dos objetos de custeio

O último passo consiste em aplicar os *cost drivers* aos objetos de custeio, sendo fundamental que os indicadores de consumo de atividades sejam facilmente mensuráveis e identificáveis como os objetos de custeio.

Como é possível verificar, os indicadores de consumo são críticos na metodologia ABC, não só porque eles segmentam e dirigem os custos de forma a refletir a diversidade de produtos e serviços como também são responsáveis pela precisão do custeio. Usualmente, o indicador de consumo de uma atividade é relativo ao resultado da mesma atividade (*output-based*), pelo que, ao longo do

tempo, à medida que a quantidade do indicador do consumo aumenta ou diminui, a metodologia ABC regista a evolução histórica e prevê as tendências dos custos por unidade de atividade e por unidade de objeto de custeio (Themido *et al.*, 2000).

É importante ainda referir que o ABC fornece informação relativa à melhoria do controlo e da gestão de custos, uma vez que facilita a identificação de recursos não necessários, bem como atividades não produtivas ou redundantes (Tseng e Lai, 2007). Deste modo, o ABC oferece aos gestores uma visão clara dos elementos de custos necessários ao custeio de processos, permitindo a sua otimização e racionalização, sendo denominado por *activity-based management* (ABM). O ABM é um processo de decisão que afeta diretamente e altera o nível de atividade, e consequentemente, o consumo de recursos económicos necessários à execução de um processo específico (Themido *et al.*, 2000). Os mesmos autores sustentam que uma gestão consciente de uma atividade específica poderá reduzir custos e melhorar processos.

Efetuada uma revisão de literatura verifica-se que para muitos autores a implementação de um sofisticado sistema ABC é indubitavelmente uma mais-valia, pelos motivos que foram referidos anteriormente, e que apresenta toda a sua preeminência em organizações com as seguintes características (Drury, 2008) (Major, 2007):

- Empresas cujos custos indiretos assumam uma grande proporção no total de custos da organização;
- Empresas com uma vasta gama de produtos ou com um processo produtivo complexo, cujo consumo de recursos é feito em diferentes proporções pelos mesmos;
- Empresas inseridas num mercado fortemente competitivo, uma vez que a adoção desta metodologia pode fornecer informação útil sobre o desempenho dos produtos/ serviços produzidos e assim proporcionar uma vantagem competitiva sustentável.

Embora sejam muitas as vantagens da implementação desta metodologia de custeio, são apontadas algumas lacunas, designadamente (Antić e Georgijevski, 2010) (Kaplan e Anderson 2004):

- O modelo ABC é muito complexo, uma vez que é necessário que sejam feitas entrevistas, bem como definir atividades e determinar *cost drivers*. É ainda necessária uma revisão constante para que o modelo acompanhe as mudanças da realidade da empresa;
- O processo de atualização do sistema consome tempo e dinheiro, uma vez que requer novas entrevistas e estimativas;
- Os dados do modelo ABC são subjetivos e por vezes difíceis de validar;
- O modelo não tem em conta o tempo de inatividade, isto é, não revela a diferença entre o tempo necessário para executar uma atividade e o tempo total disponível.

Numa tentativa de colmatar estas lacunas, Robert S. Kaplan e Steven R. Anderson introduziram, em 2004, um novo modelo chamado *time-driven ABC*, que a seguir se descreve.

2.7 Time-driven ABC

A metodologia *time-driven ABC* é uma nova abordagem cuja finalidade é tornar o custeio mais preciso, simples, fácil de implementar e menos dispendioso comparativamente com o modelo ABC tradicional, sem contudo abandonar o conceito inicial (Antić e Georgijevski, 2010). A principal inovação desta abordagem é de alocar diretamente o custo dos recursos aos objetos de custeio, baseado no tempo requerido à execução das respetivas atividades (Figueiredo *et al.*, 2014). Para isso, o TD-ABC usa primordialmente como *cost-driver* a variável tempo, sendo que, apenas dois parâmetros-chave de *input* necessitam de ser determinados, designadamente o custo por unidade de tempo do recurso e o tempo requerido para o seu consumo pelas atividades (Demeere *et al.*, 2009).

De seguida, estão representados os passos constituintes da metodologia TD-ABC e a sua descrição (Antić e Georgijevski, 2010) (Kaplan e Anderson 2004):

1. Identificar os grupos de recursos necessários e as atividades que os consomem;
2. Calcular o custo total dos grupos de recursos;
3. Estimar a capacidade prática de cada grupo de recursos;
4. Calcular o custo por unidade de tempo de cada grupo de recursos;
5. Determinar o tempo requerido por cada atividade;
6. Calcular o custo de cada atividade, multiplicando o custo de recursos por unidade de tempo e o tempo requerido por cada atividade.

O primeiro passo envolve a identificação dos diferentes grupos de recursos e as quantidades necessárias para a execução das atividades. De seguida, é determinado o custo total dos grupos de recursos e é estimado a respetiva capacidade prática. Esta estimativa, segundo Kaplan e Anderson (2014), representa uma percentagem da capacidade máxima teórica que, dependente da natureza do recurso e da perceção dos gestores, está entre 80% e 85%. Tipicamente, quando se tratam de pessoas o tempo de inatividade (em Inglês *idle time*) representa 20% (devido a pausas, comunicações, entre outros motivos), quando se tratam de máquinas a diferença entre a capacidade teórica e prática é de 15% (devido a manutenções, reparações, flutuações de agendamento, entre outros). É importante referir que existem outros métodos de estimativas, contudo, estes não deverão ser demasiado sensíveis a pequenos erros. Segundo os autores, o objetivo é o valor estar aproximadamente correto, representando 5% a 10% da realidade. É de notar que, embora a estimativa da capacidade da maioria dos recursos seja medida através da variável tempo, o TD-ABC reconhece recursos cuja capacidade seja avaliada por outros indicadores, como por exemplo, o espaço disponível em m³ num armazém (Kaplan e Anderson, 2014).

O quarto passo cinge-se ao cálculo do custo por unidade de tempo de cada grupo de recursos, sendo a sua equação a seguinte:

$$\text{Custo do Recurso por Unidade de Tempo} = \frac{\text{Custo Total do Recurso}}{\text{Capacidade Prática Disponível pelo Recurso}} \quad (1)$$

Findado o cálculo do custo do recurso por unidade de tempo segue-se a determinação do tempo requerido para cada atividade. De acordo com Kaplan e Anderson (2004), a determinação do tempo pode ser obtida através de entrevistas aos empregados ou a partir de observações diretas. Acontece que determinadas atividades são mais complexas e necessitam de tempos adicionais de acordo com as circunstâncias em que se encontram, por exemplo, para uma atividade de *packaging* pode ser necessário adicionar tempo caso um determinado produto precise de uma caixa especial. Desta forma, e para capturar a complexidade das atividades, o TD-ABC utiliza equações lineares temporais que expressam o tempo que é consumido por um dado evento de uma atividade em função das suas características (*time drivers*). De seguida, é representado a equação temporal geral (Bruggeman *et al.*, 2007):

$$T_{j,k} = \beta_0 + \beta_i \cdot X_i + \dots + \beta_p \cdot X_p \quad (2)$$

Onde:

$T_{j,k}$ – Tempo requerido para a execução da atividade j, com base nos eventos k;

β_0 – Constante de tempo da atividade j, independente das características do evento k;

β_i – Consumo de tempo por uma unidade do *time driver* i (i=1, ..., p);

X_i – *Time driver* i (i= 1, ..., p);

p – número de *time drivers* que determinam o tempo requerido para a execução da atividade j.

Assim, as equações temporais asseguram a correta alocação do tempo e do custo das atividades aos objetos de custeio, tendo em conta sempre as suas características.

O sexto e último passo do TD-ABC cinge-se ao cálculo do custo de cada atividade. Este determina-se pela multiplicação do custo por unidade de tempo do grupo de recursos e o tempo requerido por cada atividade, como é possível verificar na seguinte expressão:

$$\text{Custo da Execução da Atividade} = \text{Custo do Grupo de Recursos por Unidade de Tempo} \times \text{Tempo Requerido por Atividade} \quad (3)$$

Em suma, o *time-driven* ABC identifica a capacidade de cada departamento ou processo e aloca o custo dos grupos de recursos sobre o objeto de custeio com base no tempo necessário para executar uma atividade (Figueiredo *et al.*, 2014). São várias as vantagens nesta metodologia, designadamente:

- Ser fácil atualizar o modelo, pois para alterar ou adicionar atividades não é necessário voltar a entrevistar os empregados, mas apenas estimar o tempo requerido pelas respetivas atividades. Como consequência, o modelo torna-se menos dispendioso (Kaplan e Anderson 2004);
- Através das equações temporais, que capturam a complexidade das atividades tendo em conta as suas características, o modelo torna-se mais preciso (Demeere *et al.*, 2009);

- Revela automaticamente as diferenças entre o tempo necessário para executar as atividades e o tempo total que os funcionários do departamento têm disponível, tornando desta forma clara o excesso de capacidade (Antić e Georgijevski, 2010);
- Permite aos gestores efetuarem análises de sensibilidade, por exemplo através da simulação de processos mais eficientes, que necessitem de menos tempo, determinando o seu impacto (Everaert *et al.*, 2008);
- Permite aos gestores identificar as eficiências dos processos, bem como a utilização da capacidade e prever os recursos necessários (Hoozée e Bruggeman, 2010);
- A informação proveniente do modelo possibilita a determinação da rentabilidade do cliente e identificação de procedimentos que melhorem o sistema atual da empresa (Figueiredo *et al.*, 2014).

Embora sejam muitas as vantagens desta técnica de custeio, é necessário ter em conta os possíveis entraves ou desvantagens que advêm da sua implementação, tais como (Antić e Georgijevski, 2010):

- Para a exatidão do modelo TD-ABC é necessário incluir constantes modificações nas durações das atividades e conseqüentemente determinar as respetivas equações temporais. Neste sentido, se os dados não forem fornecidos por um sistema automático (por exemplo ERPs – *Enterprise Resource Planning*) é necessário efetuar entrevistas a gestores, empregados e outros *stakeholders*;
- A quantidade de dados produzidos pelo sistema TD-ABC requer um espaço substancial nas bases de dados e ferramentas de *software* sofisticadas para se produzir relatórios, especialmente se o modelo for aplicado mensalmente;
- Embora o modelo permita obter uma informação detalhada acerca dos produtos, clientes, processos e encomendas, é necessário determinar prioridades de informações e dados que são essenciais para as decisões de gestão estratégicas e operacionais, bem como previsões, a fim de evitar o desperdício de recursos.

Seguidamente, são apresentados alguns estudos realizados por diversos autores em diferentes indústrias, com o intuito de perceber os desafios, as barreiras, os conselhos e as suas conclusões.

2.8 Estudos Realizados

Desde a sua divulgação, o *activity-based costing* e posteriormente o TD-ABC têm sido um tópico frequente nas publicações da especialidade, com os autores interessados em dar o seu contributo, seja este favorável ou não à implementação destes métodos de custeio.

Themido *et al.* (2000) implementaram o ABC numa empresa operadora de 3PL (*third party logistic*) chamada SPC – Logística, que iniciara um projeto que visava aumentar a lealdade dos clientes. Segundo os autores, a implementação do ABC foi um sucesso, uma vez que permitiu à empresa identificar a distribuição do custo das atividades por produto, bem como o custo unitário logístico dos produtos com base nas diferentes regiões do país. Segundo Themido *et al.* (2000), a implementação

desta técnica de custeio exigiu a recolha de bastante informação e em casos pontuais com extrema dificuldade. Contudo, é referenciado pelos autores que após a implementação, não foi necessário muito esforço para adicionar informação. Os resultados do ABC permitiram à empresa reduzir os custos logísticos e aumentar a satisfação entre a SPC – Logística e os seus clientes.

Tsai *et al.* (2012) realizaram um estudo inovador, que consistia na implementação do ABC numa empresa de papel e celulose com o intuito de estimar os custos ambientais provocados pelos seus produtos. De acordo com os autores, ao contrário da contabilidade convencional, que é criticada por não incluir os impactes ambientais, o ABC permite determinar o custo dos poluentes gerados pelos produtos finais (incluindo os subprodutos) de uma forma precisa, através do custeio das suas atividades. Os autores alegam que esta nova abordagem representa uma estrutura de custos ambientais que, após analisada, pode ser usada para tomar decisões a nível de desenvolvimento de processos e estabelecimento de preços.

Demeree *et al.* (2009) efetuaram um estudo numa clínica médica (*outpatient clinic*), situada na Bélgica, onde implementaram a técnica de custeio TD-ABC. De acordo com os autores, os resultados foram bastante positivos uma vez que o modelo foi fácil de implementar, refletiu a complexidade da realidade e incorporou as principais vantagens do ABC convencional. A implementação do TD-ABC desafiou os gestores da clínica e os responsáveis dos departamentos a identificar e analisar as atividades que impulsionavam os custos indiretos de forma a melhorá-las. Desta forma, foi concebida uma competição saudável que resultou numa comunicação aberta entre os departamentos. Demeree *et al.* (2009) reconhecem a importância das equações temporais pois demonstram quais as atividades que consomem mais tempo e, após uma análise posterior, quais as mais dispendiosas.

Souza *et al.* (2010a) realizaram um estudo sobre a aplicação do TD-ABC numa empresa sem fins lucrativos, onde concluíram vários dos benefícios apregoados por Kaplan e Anderson (2004), designadamente, a rapidez de desenvolvimento do modelo, o baixo volume de recursos necessários para a aplicação do mesmo e a grande velocidade com que as informações foram obtidas (tais resultados ratificam o estudo de Bruggeman, *et al.* (2005)). No mesmo estudo, Souza *et al.* (2010a) enaltecem a importância da ferramenta MS-Excel para modelar as equações temporais. Os autores, embora satisfeitos com os resultados da implementação desta metodologia de custeio, identificaram algumas limitações, entre elas, a dificuldades de modelar atividades não estruturadas, isto é, atividades não passíveis de previsões por parte dos funcionários, e a subjetividade de algumas estimativas por existir a inevitável necessidade de se utilizar informações dos funcionários.

Outro estudo realizado foi o de Souza *et al.* (2010b) em que consistiu na aplicação da metodologia TD-ABC numa empresa de produção por encomenda (*make-to-order*), que utilizava o ABC convencional. O estudo destes autores revelou que, devido à grande instabilidade e imprevisibilidade do ambiente de produção por encomenda, a aplicabilidade do TD-ABC parece ser consideravelmente limitada. Tal deve-se ao facto do tempo das encomendas depender das particularidades das mesmas. Como consequência da flexibilidade existente neste tipo de negócio não é suscetível o desenvolvimento das equações temporais.

Kaplan e Anderson (2007) relataram alguns casos de estudo, entre eles o Kemps LLC, onde confessam terem tido alguns obstáculos na implementação do modelo TD-ABC. Apesar destes terem sido ultrapassados de forma satisfatória, tornaram o processo mais demorado e dispendioso. Na empresa Kemps LLC o tempo previsto era de 6 meses, contudo o projeto demorou 1 ano a ser implementado porque algumas equações do tempo continham dezenas de termos para ajustar os consumos dos recursos. Os autores relevam que o modelo necessita de um sistema ERP para eliminar as pesquisas mensais e a fim de desenvolver as equações temporais e processar a multiplicidade das transações numa base recorrente.

2.9 Conclusões do Capítulo

O principal objetivo desta dissertação é a criação de um modelo de custeio que permita comparar as diferentes tipologias de cadeias de distribuição, para um conjunto de pontos de venda e determinado nível de serviço, com o intuito de perceber o impacto que as atividades de cada circuito têm nos produtos.

Da revisão de literatura é possível concluir que o ABC oferece aos gestores informações relativas à melhoria do controlo e à gestão de custos, através das quais é possível identificar os recursos e as atividades críticas, bem como aquelas que não são produtivas ou são redundantes. Com o enfoque nas atividades, esta metodologia ocupa-se com a alocação dos custos indiretos de modo a que a informação resultante reflita, da forma mais correta possível, a exigência e o consumo dos recursos e que sirva aos gestores como ferramenta para reduzir os custos e melhorar os processos. Por esta razão, os indicadores de consumo são críticos para o sucesso desta metodologia, pois são eles que segmentam e dirigem os custos de forma a refletir a natureza dos objetos de custeio, sendo também responsáveis pela precisão do modelo.

Da análise dos estudos existentes na literatura conclui-se a adequabilidade das metodologias ABC e TD-ABC no custeio de operações logísticas e nesse sentido, apropriadas ao presente trabalho. Contudo, é referenciado na literatura que quando o ambiente do caso em estudo está predicado de grande instabilidade e imprevisibilidade, a aplicabilidade do TD-ABC torna-se consideravelmente limitada.

3. Caso em Estudo

3.1 AKI Portugal

O AKI é uma empresa multinacional de distribuição e retalho de *bricolage* que integra o grupo ADEO, pertencente à associação familiar Mulliez, de origem francesa. O grupo ADEO é o líder de mercado em Portugal e na Europa e tem como principais marcas o AKI, a Leroy Merlin e o Bricocenter.

O AKI nasceu do grupo belga GIB, na área de *bricolage*, após a primeira internacionalização do grupo em Barcelona. A título de curiosidade, o nome da marca “AKI” surgiu após um dos responsáveis do grupo ter sugerido a edificação da primeira loja em Espanha, citando “*la tienda poede estar aqui*”.

Após este primeiro sucesso, a estratégia de expansão natural da marca passou por Portugal. Desta forma, após a análise de várias localizações, foi decidido que Alfragide seria a zona preferível. Tal deveu-se ao facto de se tratar de um local com enorme visibilidade, onde confluíam dois importantes eixos rodoviários e onde à data existiam os dois maiores hipermercados do país, designadamente o Continente e o Jumbo. A escolha do local para a primeira loja AKI em Portugal foi uma decisão acertada, que teve bastante sucesso. Alguns meses após a abertura, o AKI de Alfragide tornou-se a primeira loja em vendas da área de *bricolage*, do grupo GIB, em termos mundiais.

Em 2003, o AKI foi adquirido pelo grupo ADEO, representando uma grande mudança e uma nova dinâmica para a marca. O AKI expandiu a sua rede de 14 para 28 lojas, com o objetivo de estar mais próximo dos clientes. As lojas AKI de grande dimensão foram transferidas para a insígnia Leroy Merlin, estando localizadas na periferia dos grandes centros urbanos.

A entrada do AKI em Portugal marca uma inovação nos hábitos dos portugueses, que passaram a ver a *bricolage* e a decoração como um *hobby* e até mesmo como uma forma simples e mais barata de satisfação das várias necessidades. Tal deve-se ao facto da estratégia competitiva da empresa estar predicada em algo mais do que a venda de produtos e a obtenção de lucro. A empresa tem como um dos objetivos principais a distribuição de conhecimento dos produtos aos clientes, e é através deste *know-how* fornecido que o AKI constrói uma relação de longo prazo com os mesmos. A fim de alcançar este objetivo, a empresa criou uma área, em algumas das suas lojas, denominada “o Mundo das Experiências”, onde os clientes podem ter acesso gratuito à *internet*, observar toda a gama de produtos, consultar uma biblioteca e um conjunto de revistas com conteúdos de *bricolage*, decoração e jardim. No mesmo espaço, os clientes podem interagir e tirar dúvidas com especialistas ou assistir a “brico-aulas” temáticas grátis, que visam explicar, incentivar e simplificar o conceito DIY (“*Do it yourself*”, em português “faça você mesmo”) com todos os seus benefícios na reparação e melhoria das suas casas, para além da poupança associada. Outro serviço disponível em todas as lojas é o de “Click & Recolha”, que consiste na possibilidade do cliente efetuar uma compra rápida e simples em qualquer canal AKI e poder optar pela recolha numa determinada loja, à hora mais conveniente. É importante salientar que, a partir de 2006, a empresa acrescentou aos seus serviços a entrega ao domicílio.

Atualmente, o AKI tem aproximadamente 25 mil SKU's e 32 lojas distribuídas ao longo de Portugal continental e Madeira (figura 8). O seu *core-business* é o retalho e não a produção. Neste sentido,

todo o material (produtos acabados) proveniente dos fornecedores é transportado para um centro de distribuição, situado na Póvoa de Santa Iria, e posteriormente para os respetivos pontos de venda. Em algumas situações os produtos são diretamente distribuídos dos fornecedores para as lojas.

Os transportes e os armazéns são utilizados em regime de *outsourcing* pela empresa Logic, contratada também em regime 3PL. A Logic é responsável por operar todas as atividades nos armazéns, bem como as operações de distribuição desde o centro de distribuição às lojas. Os responsáveis pelo transporte dos produtos até ao centro de distribuição são os fornecedores.



Figura 8 - Distribuição das lojas AKI no território de Portugal continental (adaptada de www.aki.pt)

3.2 Análise do Caso em Estudo

Com o presente trabalho pretende-se desenvolver um modelo de custeio ABC com o objetivo de comparar as diferentes tipologias de cadeias de distribuição da empresa AKI Portugal, para um conjunto de pontos de venda e segundo um dado nível de serviço.

Um dos principais desafios que o departamento de logística do AKI enfrenta é o de conseguir satisfazer as necessidades da procura de todas as lojas de forma eficiente e eficaz, ou seja, ao menor custo possível sem nunca comprometer o nível de serviço. Acontece que todos estes pontos de venda têm um universo de características distintas, designadamente a dimensão da loja, a existência ou não de espaço de armazém, a acessibilidade, a distância das mesmas ao centro de distribuição e a diferença da procura tanto em quantidade como em tipo de produtos, entre outras. Todos estes fatores fazem com que a adoção de uma única estratégia em termos de logística de abastecimento dos pontos de venda possa não ser suficiente. Assim, o AKI tem três tipologias de cadeia de distribuição em operação: abastecimento direto do fornecedor à loja; abastecimento através de uma plataforma de *cross-docking*; e abastecimento a partir de um armazém, onde os produtos (provenientes dos fornecedores) são mantidos no armazém até ao recebimento de uma encomenda por parte das lojas (figura 9).

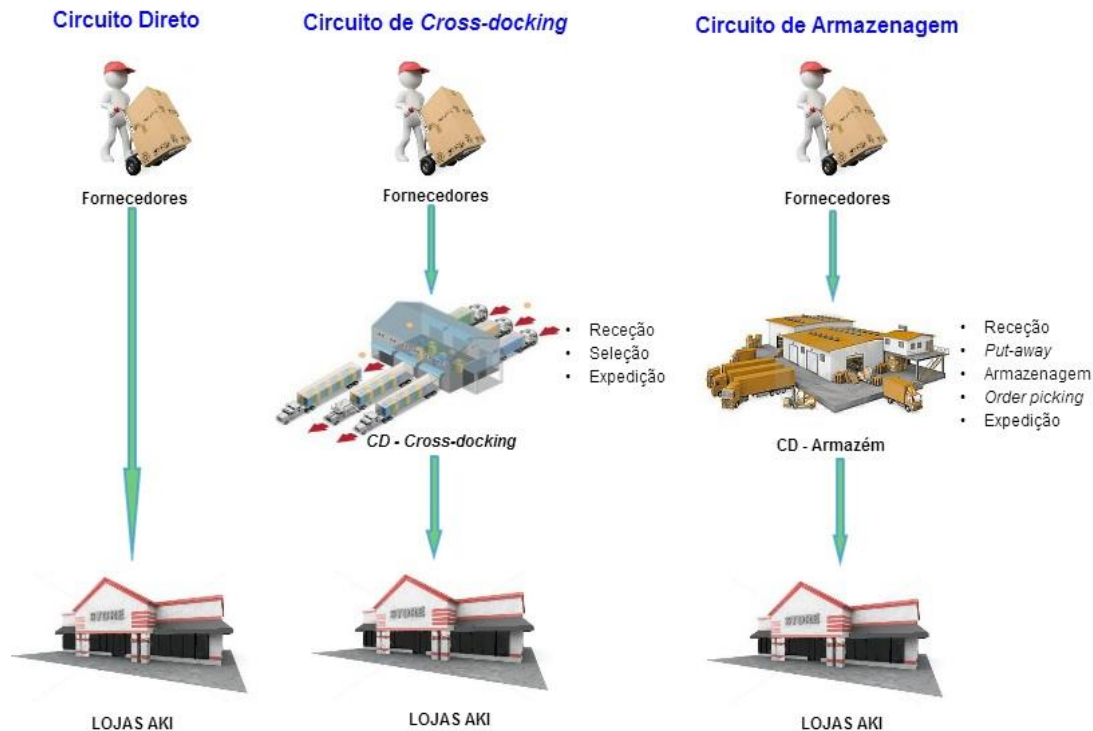


Figura 9 - Cadeias de distribuição/ circuitos logísticos do AKI

No circuito direto cada loja AKI faz as encomendas diretamente ao fornecedor que, posteriormente, as entrega na respetiva loja. As encomendas podem ser efetuadas de forma manual ou automáticas, sendo as últimas geradas por um modelo básico de gestão de *stock* que tem em conta as últimas vendas e um nível mínimo de *stock* (*stock* de segurança).

Relativamente ao circuito de *cross-docking* existem dois cenários possíveis, no primeiro a loja coloca as encomendas diretamente ao fornecedor, sendo estas entregues no centro de distribuição e de seguida transportadas para as respetivas lojas. No segundo cenário, denominado *cross-docking* com ventilação, cada loja faz as suas encomendas, que são agrupadas num sistema ERP e transformadas numa única encomenda que é enviada para o respetivo fornecedor. De seguida, o fornecedor prepara a totalidade e entrega no centro de distribuição, onde é feita uma repartição mediante as quantidades originais de cada loja.

No circuito de armazenagem, tal como foi referido anteriormente, o *stock* é guardado em armazém até ao recebimento de uma encomenda por parte das lojas. Neste circuito a gestão de *stocks* é centralizada, e o centro de distribuição adiciona o valor da receção, armazenagem e *picking*.

Uma forma de diferenciar e avaliar as três tipologias de cadeias de abastecimento é através do custeio das operações envolvidas com a criação de um modelo ABC, que permitia perceber qual a cadeia mais eficiente, isto é, a que apresenta menores custos.

Uma vez que o universo dos produtos do AKI é de aproximadamente 25 mil SKU's, ficou definido, após uma reunião com a Diretora do Departamento de Logística do AKI, que serão custeados 3 produtos de diferentes dimensões, provenientes de fornecedores diferentes, de forma a capturar a

complexidade do ambiente no AKI. Foram ainda definidos um conjunto de 2 pontos de venda e um dado nível de serviço.

3.3 Métodos para a Recolha de Dados

Com o intuito de desenvolver um modelo de custeio o mais próximo possível da realidade, decidiu-se utilizar as fontes de evidência anunciadas por Vaivio (2007), designadamente, a análise documental, a observação direta e a entrevistas. A análise documental correspondeu ao meio inicial na fase de recolha de dados, onde o objetivo primordial foi perceber a estrutura existente na empresa e assimilar os principais processos que ocorrem ao longo das 3 cadeias de abastecimento. Para isso analisou-se os manuais de qualidade do AKI e da Logic, onde estavam evidenciados os departamentos e as respetivas funções. Posteriormente, e após identificados os intervenientes e os recursos utilizados, examinou-se os balancetes e a demonstração de resultados, referentes ao ano de 2015. Observou-se atentamente os extratos e documentos relacionados com os gastos com o pessoal, rendas das lojas, amortizações, energia, manutenção, gestão e tratamento de resíduos, fornecimentos e serviços externos, subsídios de férias e de natal, mapas de seguros, contratos, entre outros. No que trata aos equipamentos utilizados para o transporte dos materiais, examinou-se os manuais do fornecedor.

Relativamente à observação direta, mostrou-se ser fundamental para esta investigação, uma vez que as sucessivas visitas às lojas e ao centro de distribuição possibilitaram assimilar e observar todos os detalhes de cada operação, nomeadamente, a identificação das pessoas e dos recursos envolvidos. De notar que muitas das visitas foram guiadas, onde existiu uma explicação dos processos por parte dos responsáveis e funcionários.

O último meio de recolha de dados correspondeu à realização das entrevistas aos colaboradores dos principais departamentos, incluindo os Diretores de ambas as lojas e à Diretora do departamento de logística, a fim de proceder ao levantamento das atividades e dos tempos necessários para a sua realização. A realização das entrevistas permitiu obter um conhecimento mais claro e aprofundado do ambiente complexo vivido diariamente no AKI.

Estas três fontes de evidência permitiram criar um mapeamento do processo, que contemplou todos os eventos desde a expedição dos produtos nos fornecedores até à venda nas lojas e onde ficou explícito o estado atual da empresa, a realidade do negócio, os principais aspetos e características de cada operação.

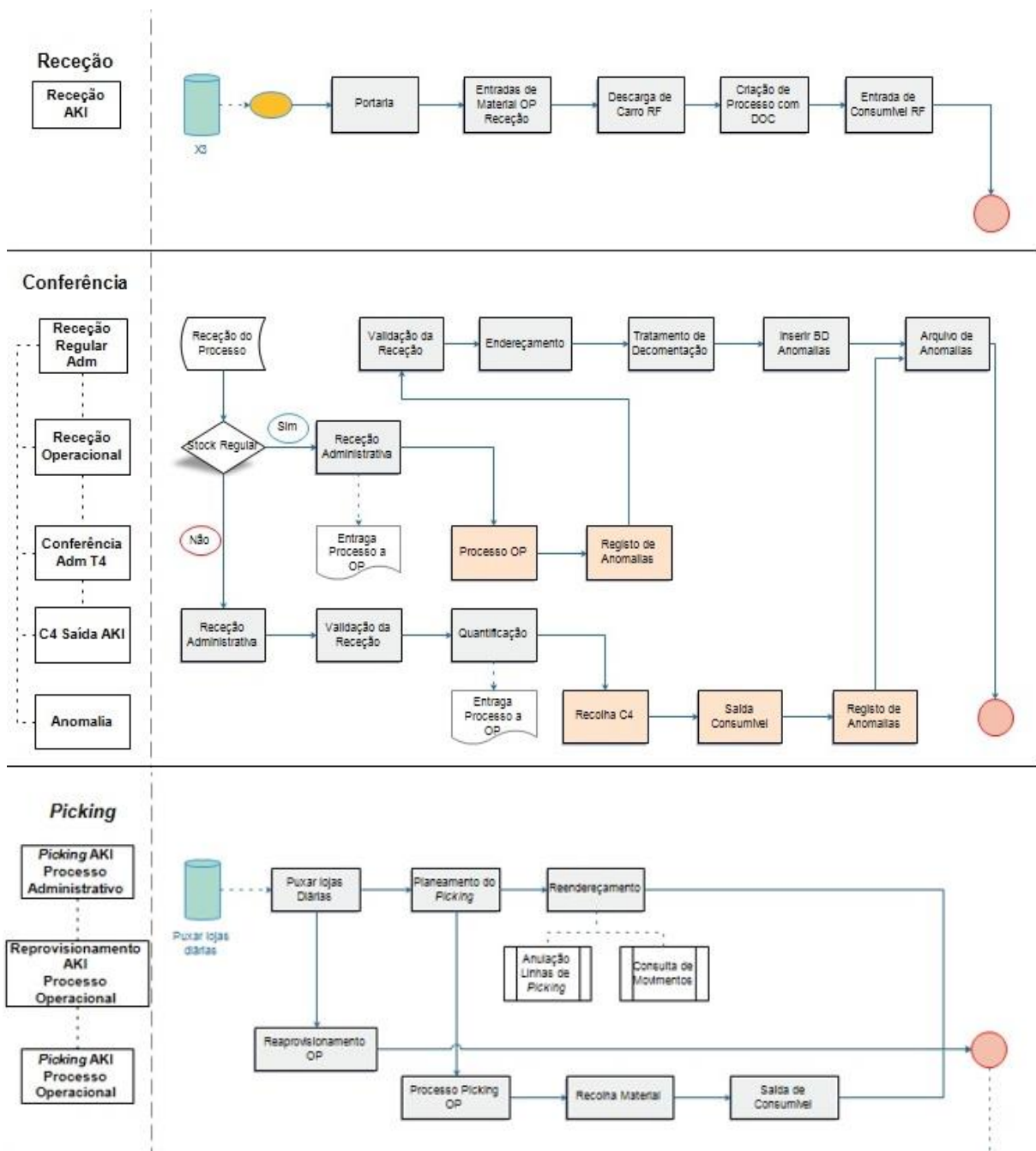
3.4 A Envoltente Organizacional – Processos e Atividades no CD

De forma a desenvolver um modelo ABC que represente a complexidade das 3 tipologias existentes no AKI, é necessário perceber as atividades e os processos que ocorrem ao longo da cadeia de abastecimento e que, direta ou indiretamente, influenciam o custo dos produtos. Neste sentido, é imperativo ter em consideração o funcionamento dos processos e das atividades que ocorrem no centro de distribuição, uma vez que neste ponto da cadeia de abastecimento do AKI estão intrínsecas

atividades de dois dos circuitos logísticos que serão custeados no modelo ABC, designadamente o circuito de *cross-docking* e o circuito de armazenagem.

Tal como foi anunciado anteriormente, no capítulo 3, a empresa Logic foi contratada em regime 3PL pelo AKI e é responsável por operar todas as atividades nos armazéns, bem como as operações de distribuição desde o CD às lojas. De forma a introduzir essas atividades, é representada de seguida a figura 10 que ilustra o fluxograma dos principais processos no centro de distribuição da Logic, na Póvoa de Santa Iria. Os processos estão divididos de acordo com as respetivas operações, nomeadamente a receção, a conferência, o *picking*, o controlo de qualidade e a expedição.

Posteriormente, descrever-se-á de forma mais detalhada as principais atividades no circuito de *cross-docking* de ventilação e no circuito de armazenagem.



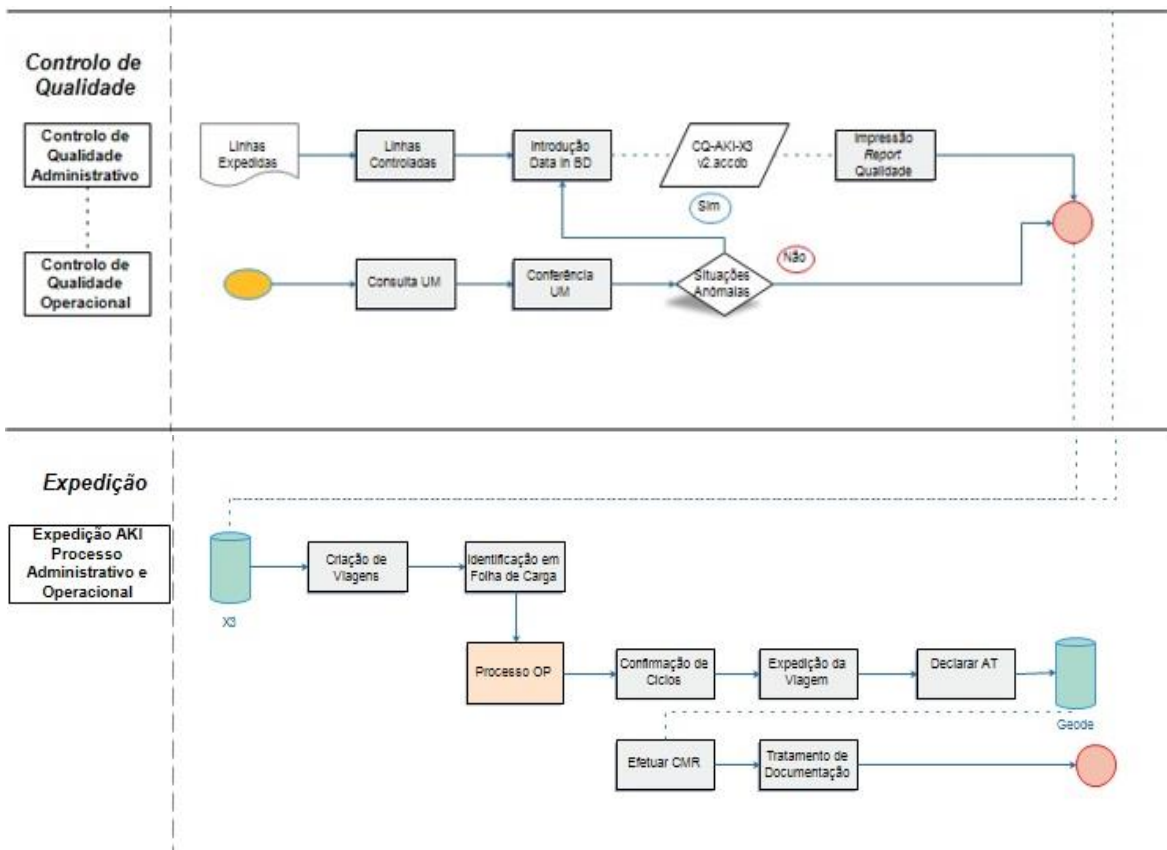


Figura 10 - Fluxograma dos processos no CD da Logic (adaptado do manual da qualidade da Logic)

Legenda:

X3 – Software de sistema de informação

OP – Colaborador operacional da Logic

Adm – Administrativo operacional

BD – Base de dados

Geode – Sistema informático de gestão de armazéns

V2.acdb – Ficheiro de anomalias

3.4.1 Principais atividades do circuito de *cross-docking* de ventilação

Com o intuito de esquematizar espacialmente as atividades do circuito de *cross-docking* de ventilação, é representada a figura 11:

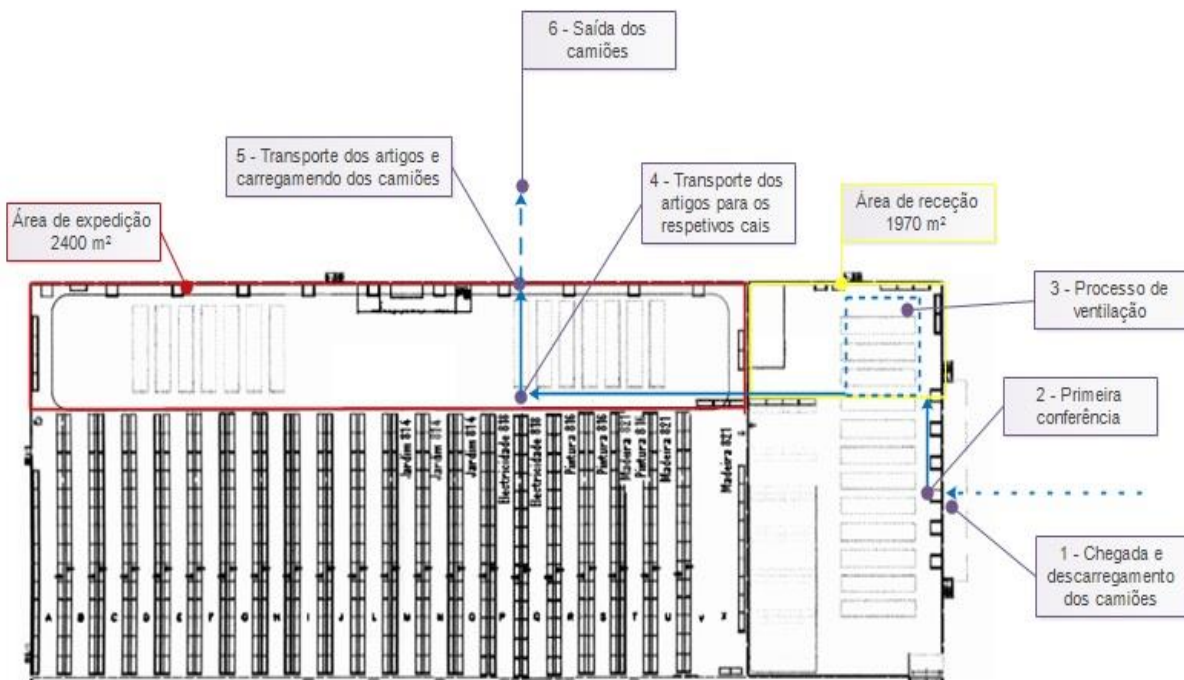


Figura 11 - Planta do armazém A e esquematização das principais atividades do circuito de cross-docking de ventilação

Como é possível verificar na figura 11, o circuito de *cross-docking* de ventilação está representado pela cor azul. O processo inicia-se com o descarregamento do *stock* proveniente dos camiões. Para isso, estão presentes, no mínimo, dois operadores e um administrativo. De forma a distinguir os artigos correspondentes aos diferentes circuitos logísticos, o fornecedor identifica as paletes com o número de encomenda do AKI. Por sua vez, cada número de encomenda encontra-se no planeamento com o respetivo circuito logístico.

De seguida, dá-se a primeira conferência administrativa, onde, através de dispositivos PDA (*personal digit assistant* – assistente pessoal digital), é inserido o número da sub-descarga e a referência (composta pelo prefixo do AKI – 911 e o número de encomenda). É então gerada uma encomenda prevista (EP) e entregue a um operador que a compara com a documentação do guia do fornecedor, de forma a perceber se existe alguma irregularidade. No caso de não existir, o operador regista e valida a receção dos artigos, inserindo no PDA o número da receção, o tempo despendido, as quantidades recebidas, o seu nome e a data de validação.

De forma a clarificar o passo seguinte (processo de ventilação), é necessário ter em conta que inicialmente, neste circuito logístico, cada loja faz as suas encomendas, que são agrupadas por um sistema ERP, designadamente o X3, e transformadas numa única para o respetivo fornecedor. Posteriormente, o fornecedor prepara a totalidade da encomenda e entrega-a no centro de distribuição. Assim, o processo de entrada dos artigos na área de recepção inicia-se quando o operador tem acesso a uma folha denominada de “ciclo” e que corresponde à repartição dessa encomenda total pelas respetivas lojas. É de notar que em cada “ciclo” estão definidas prioridades de repartições geradas por um algoritmo do sistema X3. De seguida, o operador insere no PDA o

número do “ciclo” e a identificação da loja e, posteriormente, lê o EAN (*european article number*) do artigo, que corresponde a um código de barras desenvolvido pela organização GS1. É então visível no ecrã do PDA a quantidade a tratar do artigo pela respetiva loja. Uma vez feito, o operador confirma a repartição da encomenda, introduzindo esta informação num código de barras denominado de UM (unidade de manutenção). É importante referir que os artigos são divididos em 3 áreas distintas, mediante as suas dimensões (pequenas, médias e grandes) e que cada área é composta por diferentes secções representando as 32 lojas do AKI. De seguida, é ilustrada a figura 12, onde é possível constatar a divisão dos artigos mediante a sua dimensão (neste caso específico, pequena dimensão) e respetiva loja.



Figura 12 - Repartição dos artigos por dimensão e por loja

Findado o processo de repartição dos artigos, isto é, após o “ciclo” estar terminado, o operador insere no sistema um novo estado para os artigos (designado por estado “sete”). Este estado indica aos operadores da equipa de expedição que os artigos estão prontos para serem transportados para a área de expedição, mais especificamente para os cais. Cada cais tem a dimensão da tara de um camião (de forma a controlar a capacidade de carga) e corresponde a uma das lojas do AKI.

O processo de expedição é efetuado entre as 8 horas e as 22 horas, estando sempre presentes, pelo menos, oito operadores, um administrativo e um coordenador. É importante salientar que cada camião é carregado por um dos operadores e sai do centro de distribuição de acordo com a calendarização definida pelo AKI, mediante as necessidades e as distâncias das suas lojas.

De seguida, é exibida a figura 13, onde é exposto um exemplo de um EAN e de uma UM:



Figura 13 - Exemplo de um EAN e de uma UM

3.4.2 Principais atividades do circuito de armazenagem

No seguimento, é representada a figura 14 que ilustra espacialmente as atividades do circuito de armazenamento de forma sequencial:

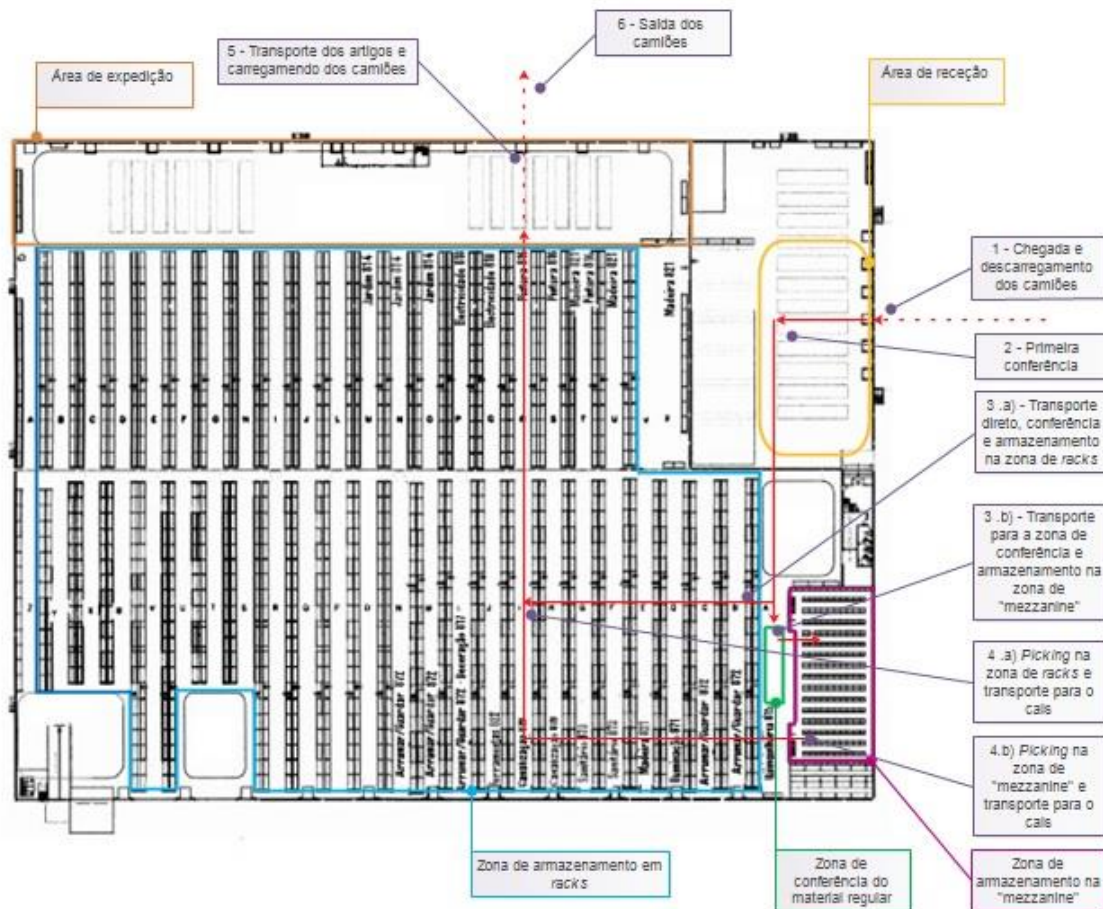


Figura 14 - Planta dos armazéns A e B e esquematização das principais atividades do circuito de armazenagem

Tal como foi explicado anteriormente, após o descarregamento e a primeira conferência, o operador tem acesso a uma encomenda prevista (validada por um administrativo). De seguida, como é possível verificar a cor encarnada na figura 14, acima representada, existem duas possibilidades de armazenamento, mediante a quantidade de diferentes produtos transportada na paleta em questão. Caso a paleta contenha um único produto, o operador transporta-a diretamente para o respetivo *rack* (prateleira), onde conferencia o material e armazena-o. Na eventualidade da paleta conter diferentes produtos, o operador transporta-a para uma zona de conferência do material regular, onde posteriormente os artigos são separados por produtos e armazenados numa área distinta, denominada de "mezzanine". Esta zona é dedicada para armazenar os artigos cujas dimensões sejam reduzidas (obrigatoriamente têm de caber numa caixa optimal) e o tempo de armazenagem seja substancialmente menor comparativamente com os materiais que são armazenados na zona de *racks*. É de assinalar que estas duas áreas, ao contrário do circuito de *cross-docking*, não estão organizadas por lojas mas sim por departamentos (como por exemplo iluminação, ferramentas de

construção, entre outros). Seguidamente, é exibida a figura 15, onde é possível visualizar uma fotografia da zona de *racks*.

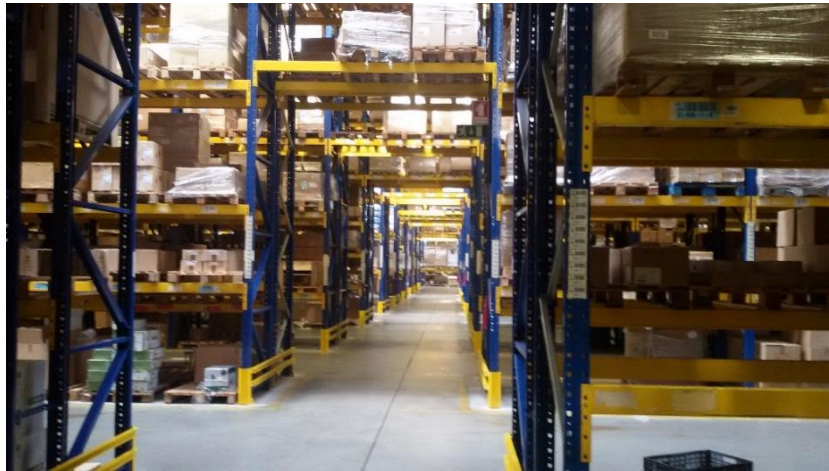


Figura 15 - Fotografia da zona de *racks*

O processo de conferência do material regular (material pertencente ao circuito de armazenagem), em ambas as zonas, inicia-se com a inserção do número de receção no PDA. Seguidamente, o operador lê o EAN do artigo, através do qual verifica a quantidade a armazenar e a sua localização exata. Uma vez chegado ao local de armazenagem, o operador confirma no sistema a localização (lendo o código de localização) e insere a quantidade manuseada. Após armazenado, regista manualmente o tempo despendido na conferência da EP no envelope correspondente ao processo e entrega-o à área administrativa da conferência. Por fim, o administrativo confirma se o material armazenado pelo operador corresponde à encomenda feita ao fornecedor. Caso não exista nenhuma irregularidade, o material fica disponível em *stock*.

Findado o processo de armazenagem, segue-se o *picking* dos materiais regulares. Este inicia-se quando o operador recebe uma ordem de *picking* (OP) e a introduz no PDA. A informação obtida é referente à localização do departamento do artigo e à identificação da loja em questão, sendo por isso atribuída uma UM. Uma vez chegado à área do departamento, o operador confirma a localização no sistema e lê o EAN do artigo de forma a saber a quantidade a recolher. De seguida, este recolhe a quantidade física e valida-a no sistema.

Uma vez efetuado o *picking*, o operador deixa o material em zonas específicas do armazém para, posteriormente, outro operador efetuar o transporte do material para o respetivo cais. De forma a ter acesso à informação do cais, apenas necessita de ler a UM. Após o transporte, o operador de expedição confirma o número do cais no sistema e modifica o estado do material de “sete” para “oito”, isto é, passa a estar pronto a ser expedido.

3.4.3 Detenção de anomalias

Na eventualidade do operador detetar uma anomalia, este começa por preencher uma folha específica de anomalias com o tipo de anomalia encontrada, que podem ser:

1. Quantidade em excesso de artigos – Quantidade física superior ao indicado na EP ou quantidade física superior ao indicado na guia do fornecedor;
2. Quantidade em défice de artigos – Quantidade física inferior ao indicado na EP ou quantidade física inferior ao indicado na guia do fornecedor;
3. Artigos não previstos – Artigos que não constam na guia do fornecedor ou na EP;
4. Artigo desconhecido – O EAN não é reconhecido pelo sistema X3;
5. Quebras – Quebra de embalagens e/ ou quebra de artigos.

Após o material ser identificado é colocado numa zona específica do armazém, denominada de *Slot 30 dias*. Esta zona serve de armazenagem temporária para a carga que aguarda indicações do AKI. É de notar que o material é devidamente arrumado por departamento e identificado através de uma folha preenchida pelo operário. Todo o processo é supervisionado por um administrativo que insere a anomalia na base de dados do sistema. De seguida, representa-se a figura 16 que ilustra uma fotografia da zona *Slot 30 dias*.



Figura 16 - Fotografia da zona *Slot 30 dias*

De forma a desocupar o espaço desta zona do armazém, a Logic envia ao AKI um relatório semanal de pendentes em formato Excel, extraído da base de dados das anomalias em *Slot 30 Dias*. Existem 5 possíveis respostas do AKI, designadamente:

1. Devolução dos artigos ao fornecedor;
2. Doação – Embora o artigos não estejam em plenas condições para serem vendidos nas lojas, estão em perfeito funcionamento e por isso são oferecidos a instituições (Exemplo – Package danificado);
3. Destruição dos artigos – Uma vez que os artigos estão danificados são destruídos, reciclados ou transportados para o lixo;
4. Entrada em *stock* – Cria-se uma EP fictícia no sistema que é validada em 48 horas;
5. Entrega á loja – O AKI aceita o estado do material e por isso é entregue à loja.

3.4.4 Controlo de qualidade

De forma a garantir a satisfação das lojas do AKI e de controlar e melhorar a eficiência no nível de serviço, a Logic tem uma área no armazém dedicada ao controlo de qualidade. Nesse sentido, existe um operador especializado responsável para essa função. Este tem autonomia total na escolha dos artigos que pretende verificar, contudo exerce-a sem ter indicação prévia da quantidade física que cada artigo deverá ter na respetiva encomenda. Apenas tem duas indicações possíveis, designadamente, controlar uma quantidade definida de UM de determinado circuito logístico (que é definido por um administrativo) ou controlar determinadas UM de lojas em contenção. Estas lojas em contenção são lojas que, após uma avaliação quinzenal, foram detetados erros nas UM e por isso é exigido um maior rigor.

No processo de controlo de qualidade, o operador, através do seu PDA lê a UM, onde obtém a informação do respetivo cais em que esta se encontrava e insere o número da loja. De seguida, lê o EAN do artigo e introduz a quantidade física que encontrou. Existe uma de duas possíveis respostas por parte do sistema, nomeadamente, a contagem do operador está correta ou, no caso de estar incorreta, é identificado o artigo e a diferença entre a contagem e a encomenda por parte da loja. No caso de ocorrer esta última situação é feita uma segunda recontagem por outro operador.

Após aprovado o controlo de qualidade, o operador identifica os artigos com uma fita de cor magenta para que a respetiva loja do AKI tenha conhecimento da aprovação do controlo, tal como é possível verificar na figura 17, abaixo representada.



Figura 17 - Identificação da aprovação do controlo de qualidade

4. Desenvolvimento do Modelo ABC

Esta dissertação tem como objetivo primordial construir um modelo ABC na empresa AKI, com a finalidade de avaliar e diferenciar as 3 principais configurações de cadeias de distribuição, através do custeio das atividades envolvidas em cada circuito.

Neste ponto, ponderou-se evoluir o modelo ABC para o TD-ABC. No entanto, o ambiente de encomenda das lojas do AKI, onde a incerteza e a variabilidade são substanciais, tornou a seu desenvolvimento inviável. Após elaborar o mapeamento dos processos alvo do modelo, observou-se que são as características intrínsecas de cada encomenda que definem as atividades que serão executadas ao longo do circuito. A variabilidade dos processos é um entrave à construção das equações temporais, uma vez que todos os eventos das atividades têm de estar contemplados em variáveis, corroborando assim o estudo de Kaplan e Anderson (2007), anteriormente descrito. Ainda o facto dos recursos da Logic, que é responsável pelas atividades de armazenagem no CD e transporte, não poderem ser custeados através do indicador tempo (por motivos legais e sigilosos) inviabilizou o desenvolvimento do modelo TD-ABC para o caso em estudo. Desta forma, o modelo ABC foi desenvolvido em 6 passos, de acordo com Major (2007) e Themido *et al* (2000):

1. Definição dos objetos de custeio;
2. Identificação das atividades;
3. Identificação e determinação do custo dos recursos;
4. Alocação do custo dos recursos às respetivas atividades;
5. Afetação das atividades aos objetos de custeio;
6. Custeio das encomendas.

4.1 Objetos de Custeio

A construção do modelo ABC iniciou-se com a definição dos objetos de custeio, de forma a capturar a complexidade do ambiente da empresa, onde ficou definido o custeio de 3 produtos diferentes, provenientes de fornecedores e circuitos logísticos diferentes, para duas lojas AKI, situadas em diferentes distritos do País. O horizonte temporal do modelo é de um ano, designadamente de Janeiro a Dezembro do ano de 2015.

Desta forma os três produtos escolhidos para custear são os seguintes:

- **Pellets**



Figura 18 - Saco de pellets

Fornecedor:

- Pinewells, S. A.;

Nível de Procura do AKI:

- Produto "Top" (designação do AKI para os produtos com uma procura substancial) com uma venda anual de 190.000 unidades;

Circuito logístico do AKI:

- Circuito direto.

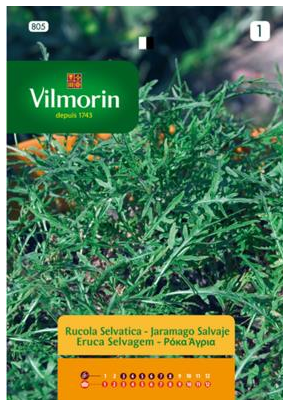
Descrição:

- Combustível orgânico proveniente de serrações, desperdícios gerados pela floresta e resíduos de madeira. Para o fabricar não é necessário desflorestar;
- Combustão eficiente de alto valor energético e praticamente limpo. Trata-se do combustível sólido menos poluente;
- Devido ao seu tamanho e densidade permite um armazenamento compacto e um transporte de longas distâncias.

Dimensões Logísticas:

- O artigo é vendido ao AKI e transportado em paletes com 77 unidades de 15 kg de pellets. Cada palete tem 1,5 m de comprimento, 1,1 m de largura e 1,4 m de altura.

- **Sementes de rúcula selvagem**



Fornecedor:

- Vilmorin;

Nível de Procura do AKI:

- Produto de “Média-baixa” procura e com uma venda anual de aproximadamente 2.300 unidades;

Circuito logístico do AKI:

- Circuito de *cross-docking* de ventilação.

Figura 19 - Saco de Sementes de rúcula Selvagem

Descrição:

- Produto agrícola, cujo período de plantação é entre Março e Agosto e o período de florescimento é entre Janeiro e Dezembro;

Dimensões logísticas:

- Os artigos são vendidos numa embalagem com 20 uni de sementes de rúcula. Cada embalagem tem 0,2 m de comprimento, 0,15 m de largura e 0,1 m altura.

- **Roupeiro**



Figura 20 - Roupeiro

Fornecedor:

- Meubles;

Nível de Procura do AKI:

- Produto com um nível de procura “baixa”, no ano transato foram vendidas 1.812 unidades;

Circuito logístico do AKI:

- Circuito de armazenamento.

Descrição:

- Roupeiro fabricado a partir de um aglomerado de madeiras de cor cerejeira. É composto por 3 portas, 3 gavetas, 2 prateleiras e 1 espelho;

Dimensões logísticas:

- O Roupeiro é vendido (desmontado) em duas embalagens com dimensões diferentes. Uma das embalagens tem 1,98 m de comprimento, 0,44 m de largura e 0,075 m de espessura. A outra embalagem tem 1,88 m de comprimento, 0,52 m de largura e 0,09 m de espessura;

- Uma das embalagens pesa 49,3 kg e a outra 33,9 kg, perfazendo um total de 83,2 Kg.

Uma vez definidos os 3 produtos com circuitos logísticos diferentes, seguiu-se a identificação das lojas a custear, nomeadamente a loja situada no Parque das Nações e a loja de Setúbal. A escolha das lojas foi efetuada juntamente com a Diretora do Departamento de Logística, com o intuito de escolher duas lojas com características díspares (dadas as suas dimensões; níveis de procura; distâncias do CD; entre outras.), de forma a perceber o impacto que estas têm no custo das atividades e consequentemente no custo dos três artigos.

De seguida, é descrito de forma sucinta as principais características das duas lojas:

- **Loja do Parque das Nações**



Figura 21 - Loja AKI do Parque das Nações

Descrição:

- Loja do AKI de pequenas dimensões, estrategicamente edificada no Parque das Nações, próxima da estação do Oriente, do centro comercial Vasco da Gama, do casino de Lisboa, entre outros locais de enorme afluência de pessoas;
- A sua proximidade do centro de distribuição possibilita uma redução no custo de transporte, comparativamente com as restantes lojas do AKI (aproximadamente 13,7 km de distância);
- Como consequência da área reduzida de armazenagem, o AKI do Parque das Nações armazena alguns dos seus produtos no armazém da Logic (por exemplo, os pellets).

Dimensões da loja:

- Piso 0 com 1.700 m²;
- Piso 1 com 290 m²;
- Armazém da loja com 180 m²;
- Escritórios e parque de estacionamento com 450 m²;
- Área total de 2.620 m².

• Loja de Setúbal



Figura 22 - Loja AKI de Setúbal

Descrição:

- Loja do AKI de grandes dimensões, localizada a 3 km do centro da cidade de Setúbal, ao lado do centro comercial Alegro e da autoestrada A12;
- Por se tratar de uma loja crítica para a insígnia, tem sido constantemente ampliada e melhorada, ao longo dos anos. Recentemente, a loja renovou todo o departamento de jardim com o intuito de garantir uma oferta mais especializada e focada nas necessidades específicas dos clientes da região de Setúbal. Esta nova área é resultado de uma parceria com a Agriloja, onde são disponibilizadas soluções para os sectores mais importantes da região, nomeadamente a agricultura, pecuária, apicultura e enologia;
- A loja encontra-se, aproximadamente, a 55 km do centro de distribuição da Logic.

Dimensões da loja:

- Área de exposição com 5.208 m²;
- Armazém da loja com 600 m²;
- Escritório e parque de estacionamento com 900 m²;
- Área total de 6.708 m².

4.2 Identificação das Atividades

Depois de definidos os objetos de custeio, seguiu-se a identificação das atividades consumidas pelos mesmos. Neste sentido, foram entrevistados alguns funcionários das lojas do AKI e da Logic que, com a sua experiência e perceção, contribuíram para a identificação das atividades que realizaram diariamente e que são cruciais para conseguir abastecer os 3 produtos nas lojas do Parque das Nações e de Setúbal. As entrevistas visaram ainda perceber a distribuição do seu tempo de trabalho, bem como, os equipamentos que utilizam para a execução das mesmas.

De seguida são representadas as atividades relacionadas com os objetos de custeio em questão, designadamente as lojas e os artigos. De notar que as atividades foram diferenciadas em grupos de atividades: atividades principais e atividades secundárias.

4.2.1 Atividades dos pellets

Tabela 2 - Atividades relacionadas com os pellets

Grupo de Atividades	Atividades Principais	Atividades Secundárias
Backoffice	Encomenda ao Fornecedor ou à Logic	
Logic*	Transporte da Loja para o CD* Armazenamento no CD* Transporte para a Loja*	
Loja	Receção <i>Put Away</i> Armazenamento no Armazém da Loja <i>Picking</i> e Reposição na Loja Exposição na Loja Atendimento ao Cliente Caixa de Pagamento	Criação do Ficheiro de Entrada Descarregar Material Conferência Visual do Material Conferência Física do Material

Nota: Todas as atividades antecedidas por um asterisco (*) são executas exclusivamente para a loja do Parque das Nações e por isso o seu custeio não é contabilizado para a loja de Setúbal

Como é possível verificar na tabela 2, as atividades referentes aos pellets foram associadas aos grupos 'backoffice', 'Logic' e 'Loja'. O primeiro grupo refere-se às encomendas do chefe de departamento ao fornecedor Pinewells, através do sistema X3.

O segundo grupo contempla as atividades no centro de distribuição da Logic. Embora os pellets estejam associados ao circuito direto, a loja do Parque das Nações, por não ter o espaço necessário para armazenar a totalidade das encomendas do artigo, tem um contrato com a Logic, onde esta é responsável pelo transporte e armazenamento dos pellets ao longo do ano. Tais atividades poderão ter um impacto substancial no custo do produto e por isso foram consideradas no modelo.

O último grupo refere-se às atividades executadas na loja, desde a receção do material até à venda do artigo na caixa de pagamento. A receção do material começa aquando da chegada do camião, onde é entregue ao rececionista da loja a guia de remessa. De seguida, é então efetuada a criação do ficheiro de entrada, onde é introduzido num ficheiro o número de encomenda, o número de paletes e de linhas a receber e, por fim, o nome do fornecedor. É então gerado automaticamente no sistema um número de receção. Findada a criação do documento, o rececionista descarrega o material (as paletes de pellets) através do manuseamento de um empilhador. Após descarregar o material do camião, existe uma primeira conferência visual, onde é verificado se existe alguma anomalia visível nos artigos (quebras, erro no número de paletes encomendadas, entre outras). No caso de a encomenda ser proveniente do fornecedor Pinewells e não da Logic é feita uma conferência física do material, onde através do PDA, o rececionista insere o número de receção, o número de encomenda e de seguida "pica" (termo técnico que designa a leitura do EAN) o artigo. Por fim, faz a contagem física dos artigos e insere no sistema. Caso não haja nenhuma mensagem de erro por parte do sistema, o rececionista imprime uma folha de rosto, junta um triplicado da nota de encomenda, assina os documentos e entrega ao camionista. É de referenciar que se os pellets forem provenientes do armazém da Logic esta atividade não acontece, pois existe uma relação de confiança entre os dois parceiros.

Após a receção, dá-se então o *put-away* que, tal como foi explicado anteriormente, é o processo do transporte dos materiais para os respetivos locais de armazenamento (Koster *et al.*, 2007). Tal como no descarregamento do material, o transporte é efetuado através do manuseamento do empilhador.

Existem ainda diversas atividades na loja relacionadas com o artigo em questão, designadamente o *picking* e reposição das paletes, a própria exposição das paletes na loja (nesta atividade está associado o custo do espaço ocupado pelas paletes para a exposição), o atendimento ao cliente e, por último, o ato da venda na caixa de pagamento.

Para este produto foram identificadas e contabilizadas 11 atividades principais e 4 atividades secundárias.

4.2.2 Atividades do roupeiro

Tal como é possível verificar na tabela 3, os grupos de atividades considerados para o roupeiro são os mesmos que no artigo anterior. Contudo existem algumas diferenças nas atividades principais e

nas atividades secundárias, tal deve-se ao facto do roupeiro pertencer a um circuito logístico diferente, designadamente, o circuito de armazenagem.

Tabela 3 - Atividades relacionadas com o roupeiro

Grupo de Atividades	Atividades Principais	Atividades Secundárias
Backoffice	Encomenda à Logic	
Armazenamento	<i>Receção e Handling</i> de Entrada Armazenamento <i>Picking e Handling</i> de Saída Transporte	
Loja	Receção <i>Put Away</i> Armazenamento no Armazém da Loja <i>Picking e Reposição</i> na Loja Exposição na Loja Atendimento ao Cliente Caixa de Pagamento	Criação do Ficheiro de Entrada Descarregar Material Conferência Visual do Material

Neste circuito as encomendas são efetuadas à Logic, que é responsável por todas as atividades que ocorrem no armazém, nomeadamente o *handling* de entrada, o armazenamento dos artigos, o *handling* de saída e o transporte dos roupeiros até às lojas em questão. De notar que todas estas atividades estão discriminadas em contrato. Desta forma, as atividades ‘Receção e *Handling* de Entrada’ e ‘*Picking e Handling* de Saída’ são custeadas consoante o escalão mensal de unidades manuseadas pelos funcionários. Por esta razão existe uma parceria entre o AKI e a *Leroy Merlin* (insígnias do grupo ADEO) com o intuito de tornar o escalão mensal o maior possível e assim diminuir o custo unitário. As atividades ‘Armazenamento’ e ‘Transporte’ são custeadas mediante a cubicagem ocupada.

O grupo de atividades ‘Loja’ tem as mesmas atividades que os pellets, excetuando o facto de não existir uma conferência física do material pois, tal como foi explicado anteriormente, existe uma relação de confiança entre o AKI e a Logic. De notar ainda que o transporte dos roupeiros, devido ao peso das embalagens, é efetuado com o auxílio de um porta-paletes.

Para este artigo foram identificadas e contabilizadas 12 atividades principais e 3 atividades secundárias.

4.2.3 Atividades das sementes de rúcula

Tabela 4 - Atividades relacionadas com as sementes de rúcula

Grupo de Atividades	Atividades principais	Atividades Secundárias
Backoffice	Encomenda ao Fornecedor	
Cross-docking	Receção e <i>Handling</i> de Entrada <i>Cross-docking</i> <i>Picking</i> e <i>Handling</i> de Saída Transporte	
Loja	Receção <i>Picking</i> e Reposição na Loja Exposição na Loja Atendimento ao Cliente Caixa de Pagamento	Criação do Ficheiro de Entrada Descarregar Material Conferência Visual do Material

Relativamente às sementes de rúcula, a encomenda é efetuada ao fornecedor que fica encarregue de entregar os artigos no centro de distribuição, existindo por isso uma centralização na distribuição. De seguida, a Logic é responsável pelas atividades de ‘*cross-docking*’, nomeadamente a receção e o *handling* de entrada dos artigos, a ventilação dos mesmos (que se designou por ‘*cross-docking*’), o *picking* e *handling* de saída que consiste na expedição, e o transporte para as lojas. Todas estas atividades no centro de distribuição estão contratualizadas de forma semelhante às atividades do circuito de armazenagem, anteriormente explicado.

Também no grupo ‘Loja’ as atividades identificadas foram semelhantes às do roupeiro, excetuando o facto de não existir a necessidade de armazenar os produtos, isto é, depois da conferência visual é executado o *picking* e a reposição para as prateleiras da loja. É ainda de referenciar que para o transporte do artigo não é necessário qualquer equipamento.

Foram então registadas 10 atividades principais e 3 atividades secundárias para as sementes de rúcula.

4.3 Identificação dos Recursos

O terceiro passo para o desenvolvimento do modelo é a identificação e determinação do custo dos recursos consumidos pelas atividades. Para isso, teve-se como base a informação financeira da empresa, referente ao ano de 2015, bem como a informação recolhida nas entrevistas. Desta forma é representado de seguida as atividades e os respetivos recursos consumidos. Posteriormente será explicado de forma detalhada o cálculo de cada recurso identificado.

4.3.1 Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Backoffice'

Tabela 5 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Backoffice'

Atividades Principais	Atividades Secundárias	Principais Recursos
Encomenda ao Fornecedor		Chefe de departamento; Computador
Encomenda à Logic		Chefe de departamento; Computador

O grupo de atividades 'Backoffice' faz parte dos três circuitos logísticos e as únicas atividades existentes são a encomenda ao fornecedor e a encomenda à Logic. Ambas as atividades são efetuadas pelo chefe de departamento que, através de um computador, encomenda os artigos. De notar que, no caso das sementes de rúcula, a encomenda é feita automaticamente pelo sistema assim que o artigo atinge o *stock* mínimo de segurança, contudo existe sempre a supervisão do chefe de departamento.

4.3.2 Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Logic'

Tabela 6 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Logic'

Atividades Principais	Atividades Secundárias	Principais Recursos
Transporte da Loja para o CD		Transporte dos artigos - Parque das Nações
Armazenamento no CD		Espaço de armazenamento na Logic
Transporte para a Loja		Transporte dos artigos - Parque das Nações

O grupo de atividades 'Logic' pertence exclusivamente ao artigo pellets da loja do Parque das Nações. Tal como foi explicado anteriormente, deve-se ao facto da loja não ter espaço suficiente para armazenar a quantidade de paletes encomendadas. Neste sentido, existe um contrato com a Logic que fica responsável pelo transporte dos artigos e pelo armazenamento dos mesmos no centro de distribuição. Por esta razão foram identificados os recursos de transporte dos artigos (camiões) e o espaço ocupado no armazém.

4.3.3 Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Cross-docking'

Tabela 7 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Cross-docking'

Atividades Principais	Atividades Secundárias	Principais Recursos
Recepção e <i>Handling</i> de Entrada		<i>Handling</i> para o <i>cross-docking</i>

<i>Cross-docking</i>	Espaço para o <i>cross-docking</i>
<i>Picking e Handling</i> de Saída	<i>Handling</i> para o <i>cross-docking</i>
Transporte	Transporte dos artigos - Parque das Nações; Transporte dos artigos - Setúbal

O grupo de atividades '*Cross-docking*' tal como o nome indica está articulado ao *circuito de cross-docking*, e por isso está associado às sementes de rúcula para ambas as lojas. Todas as atividades são efetuadas pela Logic e foram identificados os recursos de *handling*, espaço ocupado e transporte dos artigos.

4.3.4 Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Armazenamento'

Tabela 8 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Armazenamento'

Atividades Principais	Atividades Secundárias	Principais Recursos
Receção e <i>Handling</i> de Entrada		<i>Handling</i> para armazenamento
Armazenamento		Espaço de armazenamento na Logic
<i>Picking e Handling</i> de Saída		<i>Picking</i> para armazenamento
Transporte		Transporte dos artigos - Parque das Nações; Transporte dos artigos - Setúbal

O grupo de atividades 'armazenamento' está associado ao roupeiro para as duas lojas. Estas atividades ocorrem no centro de distribuição da Logic e foram identificados os recursos *handling*, espaço ocupado no armazém, *picking* e o respetivo transporte do artigo para as lojas.

4.3.5 Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Loja'

Tabela 9 - Recursos consumidos pelo grupo de atividades 'Loja'

Atividades Principais	Atividades Secundárias	Principais Recursos
Receção	Criação do Ficheiro de Entrada	Rececionista
	Descarregar Material	Rececionista; Conferente; Empilhador
	Conferência Visual do Material	Rececionista; Conferente
	Conferência Física do Material	Rececionista; PDA
<i>Put Away</i>		Rececionista; Empilhador

Armazenamento no armazém da Loja	Armazenamento na loja - loja Parque das Nações; Armazenamento na loja - loja Setúbal; Empilhador
<i>Picking</i> e reposição na loja	Chefe de Departamento; Vendedor; Porta-paletes elétrico; Porta-paletes manual; Empilhador
Exposição na loja	Área exposta aos clientes - loja Parque das Nações; Área exposta aos clientes - loja Setúbal
Atendimento ao cliente	Vendedor; P.O.S
Caixa de Pagamento	Vendedor; P.O.S

O grupo de atividades 'loja' integra todos os circuitos logísticos e por isso é custeado para cada um dos três produtos. Uma vez que ambas as lojas têm os mesmos procedimentos e atividades, grande parte dos recursos identificados são os mesmos, nomeadamente, o rececionista; empilhador; PDA; espaço ocupado nas áreas expostas aos clientes e no armazém das lojas; chefe de departamento, vendedor e P.O.S (equipamentos de ponto de venda, em inglês *point of sales*). Contudo foram identificados recursos diferentes na loja de Setúbal, designadamente, o porta-paletes elétrico e o conferente. O porta-paletes elétrico foi utilizado para o *picking* e reposição dos pellets (pois por motivos de segurança o empilhador não entra na área exposta ao cliente) e o conferente foi utilizado nas atividades de receção de uma das encomendas do roupeiro, no mês de Outubro.

De notar ainda que alguns dos recursos só são utilizados consoante o produto em questão, por exemplo o empilhador é apenas utilizado para os pellets e o porta-paletes elétrico é utilizado para o roupeiro. Também os recursos identificados no armazenamento da loja são utilizados para os pellets e o roupeiro, pois dadas as dimensões logísticas dos sacos de sementes de rúcula são diretamente expostos nas prateleiras.

4.4 Categorias de Recursos

Uma vez identificados todos os recursos consumidos pelas atividades, segue-se a determinação do custo de cada recurso. Neste ponto, optou-se por agrupar os recursos por categorias de acordo com a sua natureza, designadamente, os recursos humanos, infraestruturas, equipamentos e os bens e serviços prestados pela Logic. No final do subcapítulo, está ilustrada a matriz de recursos relacionados com os objetos de custeio do modelo.

4.4.1 Recursos humanos

Esta categoria de recursos engloba todos os funcionários do AKI que executam as variadas atividades da loja.

De acordo com a informação recolhida os funcionários laboram, em média, 40 horas semanais ou seja, 8 horas por dia. Assim, a capacidade máxima teórica de horas de trabalho para todos os funcionários da empresa pode ser calculada através da seguinte equação:

$$\begin{aligned} \text{Capacidade Máxima Teórica de Trabalho por Funcionário} &= 8 \text{ horas por dia} \times 22 \text{ dias} \times 11 \text{ meses} \\ &= 1.936 \text{ hora / homem} \end{aligned} \quad (3)$$

Contudo, a capacidade máxima teórica não contempla o tempo de inatividade. Desta forma, e seguindo as recomendações de Kaplan e Anderson (2014), foi definido no modelo ABC a capacidade prática de trabalho dos funcionários, onde se subtraiu à equação (3) uma pausa média de 20 minutos de manhã e outra pausa média de 20 minutos à tarde (valores considerados após entrevistados os funcionários do AKI), tal é como representado de seguida:

$$\begin{aligned} \text{Tempo de Inatividade} &= \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3}\right) \text{ horas por dia} \times 22 \text{ dias} \times 11 \text{ meses} \\ &\approx 163,33 \text{ hora / homem} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{Capacidade Prática de Trabalho por Funcionário} &= 1936 - 163,33 \\ &\approx 1.774,67 \text{ hora / homem} \end{aligned} \quad (5)$$

Como é possível verificar, a capacidade prática de trabalho dos funcionários do AKI é de 1.774,67 horas por ano, correspondendo a 91,67% da capacidade máxima teórica.

Embora a capacidade prática seja atribuída a todos os funcionários do AKI por igual, é necessário calcular os encargos dos funcionários, consideraram-se os seguintes custos¹:

- Vencimento bruto;
- Subsídio de alimentação;
- Subsídios de férias e de natal;
- Encargos com a segurança social;
- Seguro de acidentes de trabalho.

Dado o número de funcionários do AKI (as lojas do Parque das Nações e de Setúbal têm 28 e 57 funcionários, respetivamente), considerou-se a média dos encargos dos funcionários mediante as

¹ Os custos associados aos encargos com os funcionários foram extraídos das folhas salariais, das folhas de férias e dos mapas de seguro.

suas funções. No entanto, por se tratar de informação confidencial decidiu-se apresentar os valores aproximados.

Tabela 10 - Média dos encargos dos funcionários mediante as suas funções

Funcionários	Encargo Médio Mensal
Diretor de Loja	2.400,00 €
Chefe de Departamento	1.800,00 €
Rececionista	1.500,00 €
Vendedor	1.200,00 €
Conferente	1.100,00 €

Após a sua identificação, determinou-se os encargos dos funcionários por minuto. Para isso, dividiu-se o encargo médio mensal pela capacidade prática, tal como é possível constatar na tabela 11.

Tabela 11 - Encargos dos funcionários por minuto

Funcionários	Encargo Médio Mensal por minuto
Diretor de Loja	0,25 € / min
Chefe de Departamento	0,19 € / min
Rececionista	0,15 € / min
Vendedor	0,12 € / min
Conferente	0,11 € / min

4.4.2 Recursos de infraestruturas

Uma vez que o AKI tem como *core-business* a venda de artigos de *bricolage*, decoração e jardim, os principais recursos de infraestruturas considerados para o modelo são as duas lojas, designadamente a loja do Parque das Nações e a loja de Setúbal. Relativamente à primeira loja, esta tem uma área total de 2.620 m² e a média da renda mensal, no ano de 2015, foi de 31.200 €. Foram ainda identificados outros custos associados às instalações, nomeadamente os custos de vigilância, de limpeza, eletricidade, gestão e tratamento de resíduos e a manutenção da loja. Os montantes dos custos indicados estão representados na tabela 12 e foram extraídos dos respetivos extratos de renda, vigilância e segurança da empresa e do extrato de fornecimentos e serviços externos.

Tabela 12 - Custos associados à infraestrutura da loja do Parque das Nações

Custos Associados à Infraestrutura da Loja do Parque das Nações	Custo Médio Mensal
Renda da Loja	31.200,00 €
Vigilância	4.200,00 €
Limpeza	1.500,00 €
Eletricidade	5.750,00 €

Gestão e Tratamento de Resíduos	342,00 €
Manutenção de Loja	4.170,00 €
Total	47.162,00 €

Como é possível verificar, na tabela 12, o custo médio mensal associado à infraestrutura da loja do Parque das Nações é 47.162 €.

Para a loja de Setúbal foram também identificados os custos associados à infraestrutura, tal como é representado de seguida na tabela 13. De referenciar que a loja de Setúbal não paga renda, pois é um imóvel do AKI. Em termos fiscais a loja está totalmente amortizada, neste sentido, e na ausência de mais informações, consideraram-se os mesmos custos que a loja do Parque das Nações e ainda o custo do IMI (Imposto Municipal sobre Imóveis).

Tabela 13 - Custos associados à infraestrutura da loja de Setúbal

Custos Associados à Infraestrutura da Loja de Setúbal	Custo Médio Mensal
Renda da Loja	0,00 €
Vigilância	3.225,00 €
Limpeza	3.049,00 €
Eletricidade	5.442,00 €
Manutenção	2.806,00 €
Gestão e tratamento de resíduos	342,00 €
Imposto Municipal sobre Imóveis	1.191,32 €
Total	16.055,32 €

Como é possível observar o custo mensal associado à loja de Setúbal é de 16.055,32 €.

Após identificados os custos associados a cada uma das lojas é possível determinar o custo do m². Contudo, o espaço da loja não tem todo o mesmo valor, uma vez que existe uma área exposta aos clientes e outras áreas para os escritórios, parque de estacionamento e armazém. Por este motivo, após as reuniões, consideraram-se os seguintes pressupostos:

- Os custos associados à renda da loja e à vigilância são igualmente repartidos por toda a loja;
- 92% dos restantes custos (limpeza, eletricidade, gestão e tratamento de resíduos e manutenção) são distribuídos à área exposta aos clientes, 6 % à área que engloba os escritórios e o parque de estacionamento e 2 % ao espaço do armazém da loja;

Considerando os pressupostos acima representados, segue em exemplo a repartição do custo mensal de limpeza por metro quadrado da loja do Parque das Nações:

- $(\text{Custo Mensal de Limpeza} \times \% \text{ Associada à Área Exposta ao Cliente}) / \text{Área Exposta ao Cliente} = (1.500 \text{ €} \times 0,92) / 1990 \text{ m}^2 = 0,69 \text{ €} / \text{m}^2$;
- $(\text{Custo Mensal de Limpeza} \times \% \text{ Associada à Área do Armazém}) / \text{Área do Armazém} = (1.500 \text{ €} \times 0,02) / 180 \text{ m}^2 = 0,17 \text{ €} / \text{m}^2$.

Seguiu-se o mesmo raciocínio para os restantes custos associados às infraestruturas e determinou-se o custo mensal do m² da área exposta ao cliente e do m² do espaço de armazém para cada uma das lojas, tal como é representado na tabela 14 e na tabela 15.

Tabela 14 - Custo do metro quadrado da loja do Parque das Nações

Custos de Infraestrutura da Loja do Parque das Nações	Custo mensal por m² da área Exposta aos Clientes	Custo mensal por m² da área do Armazém
Renda da Loja	11,91 €	11,91 €
Vigilância	1,60 €	1,60 €
Limpeza	0,69 €	0,17 €
Gestão e Tratamento de Resíduos	0,16 €	0,04 €
Eletricidade	2,66 €	0,64 €
Manutenção da Loja	1,93 €	0,46 €
Total	18,95 €	14,82 €

Verifica-se então que na loja do Parque das Nações o m² da área exposta aos clientes custa 18,95 € / mês e da área de armazenamento custa 14,82 € / mês.

Tabela 15 - Custo do metro quadrado da loja de Setúbal

Custos de Infraestrutura da Loja de Setúbal	Custo mensal por m² da área Exposta aos Clientes	Custo mensal por m² da área do Armazém
Renda da Loja	0,00 €	0,00 €
Vigilância	0,48 €	0,48 €
Limpeza	0,54 €	0,10 €
Eletricidade	0,96 €	0,18 €
Manutenção	0,50 €	0,09 €
Gestão e tratamento de resíduos	0,06 €	0,01 €
Imposto Municipal sobre Imóveis	0,21 €	0,04 €
Total	2,75 €	0,91 €

Tal como é possível observar na tabela 15, relativamente à loja de Setúbal, o custo mensal do m² é de 2,75 € para a área exposta ao cliente e 0,91 € para a área de armazenamento.

É importante ainda referir que o AKI dispõe de um armazém alugado à Logic com 30.000 m². Embora este armazém seja uma infraestrutura, considerou-se que este recurso insere-se na categoria de bens e serviços prestados pela Logic. Este recurso será explicado, posteriormente, neste capítulo.

4.4.3 Recursos de equipamentos

Depois de identificadas as atividades e entrevistados os funcionários do AKI foi possível apurar quais os equipamentos utilizados. De notar que são considerados recursos de equipamento aqueles que pertencem ao AKI, os restantes equipamentos da Logic fazem parte dos recursos dos bens e serviços prestados pela Logic.

Assim, os principais recursos de equipamentos são apresentados de seguida, na tabela 16:

Tabela 16 - Recursos de equipamentos

Recursos de Equipamentos
Caixa Optimal
Computador
Empilhador Elétrico
Impressora
Paletes-duplas
PDA
Porta-Paletes Mecânico
Porta-paletes Elétrico
P.O.S

Depois de identificados os recursos de equipamentos procedeu-se ao cálculo dos mesmos. Desta forma, teve-se em consideração o custo de aquisição, de manutenção, o tempo de utilização e de duração. Para os recursos elétricos, designadamente o empilhador, o PDA, o porta-paletes elétrico, o computador, o P.O.S e a impressora acrescentou-se ainda o custo da energia consumida. De seguida, é descrito detalhadamente o cálculo do custo do empilhador, sendo que para os outros os recursos foi tida a mesma linha de pensamento:



Figura 23 - Empilhador Manitou ME- 318

Dados relevantes:

- Tempo de vida (segundo o fornecedor): 12.000 h;
- Ano de compra: 2015;
- Bateria: 875 Ah; 48 V;
- Média de uso diário (a trabalhar): 3 h;
- Anualmente trabalha: 1.095 h.

O consumo de energia máximo pelo empilhador é calculado através da lei de Ohm:

$$\text{kWh} = \frac{\text{Ah} \cdot \text{V}}{1000} = \frac{875 \cdot 48}{1000} = 42 \text{ kWh} \quad (7)$$

Onde:

kWh – Unidade de energia;

Ah – Unidade de carga elétrica;

V – Unidade de Tensão elétrica.

De acordo com o operador, em média, a duração da carga da bateria do empilhador é de aproximadamente 3 horas de funcionamento. Neste sentido, a energia consumida pelo empilhador numa hora é de 14 kWh (42 kWh / 3 h). Posteriormente, multiplica-se os 14 kWh pelas 1.095 horas de funcionamento por ano do empilhador, resultando num consumo anual de 15.330 kWh. Atendendo

que o custo de energia é de $0,150 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}$, conclui-se que o encargo anual com a eletricidade é de aproximadamente 2.299,50 €.

Após calculado o custo de energia consumido pelo empilhador e sabendo o custo de aquisição, de manutenção e de revisão determinou-se o custo total do empilhador, como é possível verificar na tabela 17:

Tabela 17 - Custo do empilhador

Custo do Empilhador	Custo
Custo de aquisição	25.000,00 €
Custo da revisão anual	1.000,00 €
Custo da manutenção anual	200,00 €
Custo da energia consumida anual	2.299,50 €
Total	28.499,50 €

Observa-se então que o custo do empilhador para o AKI foi de 28.499,50 €, contudo por uma questão de definição do modelo e de futura afetação dos recursos às atividades, interessa determinar o custo por unidade de tempo, nomeadamente euros por minuto ($\frac{\text{€}}{\text{min}}$). É então representada a tabela 18, que discrimina o custo do empilhador por minuto:

Tabela 18 - Custo do empilhador por minuto

Custos Associados ao Empilhador	Custo por minuto
Aquisição	0,03 € / min
Revisão anual	0,02 € / min
Manutenção anual	0,00 € / min
Energia consumida anual	0,04 € / min
Total	0,09 € / min

Como é possível verificar na tabela acima representada, o custo de aquisição por minuto é de 0,03 ($\frac{\text{€}}{\text{min}}$). Para o seu cálculo dividiu-se o custo de aquisição pelo tempo de vida do empilhador que, segundo o fornecedor, é 12.000 horas ou seja 720.000 minutos. Para os restantes custos, por se tratarem de custos anuais, dividiram-se pelo número de minutos que o empilhador trabalhou durante o ano (1.095 horas x 60 minutos = 65.700 minutos). Desta forma, o custo do empilhador por minuto é 0,09 €.

Seguindo o mesmo raciocínio foi calculado o custo por minuto para os restantes equipamentos, como é possível verificar na tabela 19.

Tabela 19 - Custo por minuto dos recursos de equipamentos

Recursos de Equipamentos	Custo por minuto
Empilhador	0,09 € / min
PDA	0,06 € / min
Porta-paletes mecânico	≈ 0 € / min
Caixa optimal	≈ 0 € / min
Computador	≈ 0 € / min
Impressora	≈ 0 € / min
P.O.S	≈ 0 € / min
Porta-paletes elétrico	0,01 € / min
Paleta-dupla	≈ 0 € / min
Custo Total	0,18 € / min

É de referenciar que alguns dos equipamentos, devido ao seu custo reduzido e tempo de duração substancial, não têm impacto para o modelo (em termos de custos), designadamente as caixas optimal, a impressora, as paletes-duplas, o porta-paletes mecânico e os equipamentos de P.O.S.

Os cálculos do PDA e do porta-paletes elétrico estão representados no anexo 1.

4.4.4 Recursos dos bens e serviços prestados pela Logic

Esta categoria de recursos tem um impacto substancial nos custos do AKI. Tal deve-se ao facto da Logic ser responsável por operar todas as atividades nos armazéns e ainda as operações de distribuição.

Nesta fase de definição do modelo, decidiu-se agrupar os recursos da Logic em 3 subgrupos, designadamente, recursos relacionados com as atividades de *cross-docking*, de armazenagem e de distribuição, tal como é possível observar na tabela 20, ilustrada de seguida:

Tabela 20 - Subgrupos dos recursos e bens prestados pela Logic

Cross-docking	Armazenagem	Distribuição
Recursos para o <i>handling</i> de entrada no CD;	Recursos para receção e <i>handling</i> de entrada no armazém	Recursos associados ao transporte dos artigos
Recursos para o <i>handling</i> de saída no CD	Recursos para o <i>picking</i> e <i>handling</i> de saída	
Espaço ocupado para o <i>cross-docking</i>	Espaço de armazenamento.	

O primeiro subgrupo de recursos considerado foi o *cross-docking*, onde estão incluídos os recursos das atividades de *handling* de entrada e de saída no centro de distribuição e o espaço ocupado para as operações de *cross-docking*.

O custeio dos recursos de *handling* de entrada e de saída é efetuado mediante o escalão mensal de unidades manuseadas. Uma vez que a variância dos escalões mensais ao longo do ano é reduzida, considerou-se o escalão médio mensal, que está ilustrado na tabela 21.

Tabela 21 - Escalão médio de *handling* de entrada e saída de *cross-docking*

Recursos	Escalão Médio Mensal em 2015	Custo
Recursos para o <i>handling</i> de entrada e saída	50 001 a 75 000	90,21 € / 1 000 unidades manuseadas

Tal como é possível verificar, 1.000 unidades de receção têm um custo de 90,21 € e desta forma uma unidade de manuseamento de *handling* de entrada ou saída custa ao AKI 0,09 €.

O espaço ocupado para o *cross-docking* também está estipulado em contrato e tem um custo de 4,85 € / m².

Referente ao subgrupo de armazenagem, os recursos de receção e *handling* de entrada e de *picking* e *handling* de saída também são custeados consoante o escalão de unidades manuseadas. Contudo, ao contrário do *cross-docking*, são custeados separadamente. Desta forma os escalões médios mensais são representados na tabela 22.

Tabela 22 - Escalão médio de *handling* de entrada e *picking* e *handling* de saída de armazenagem

Recursos	Escalão Médio Mensal em 2015	Custo
Recursos para o <i>handling</i> de entrada	450 001 e 500 000	115,11 € / 1 000 unidades manuseadas
Recursos para o <i>picking</i> e <i>handling</i> de saída	400 001 e 450 000	114,59 € / 1 000 unidades manuseadas

Como se observa na tabela 22, 1.000 unidades de receção têm o custo de 115,11 € e assim, uma unidade de manuseamento no *handling* de entrada tem o custo de aproximadamente 0,12 €. Seguindo o mesmo raciocínio, uma unidade manuseada no *picking* e *handling* de saída tem o custo de aproximadamente 0,11 €.

O espaço ocupado para o armazenamento dos artigos do AKI, também contratualizado, tem um custo de 2,52 € / m³.

O último subgrupo considerado é o de distribuição, onde estão incluídos os recursos relacionados com o transporte dos artigos para as lojas em questão. Dada a disparidade das distâncias do centro de distribuição às lojas, cada loja tem um preço acordado. A loja do Parque das Nações tem um custo

de 138,18 € a viagem e por isso o metro cúbico do camião custa 2,97 €. Por sua vez o custo do metro cúbico de um camião para Setúbal é de 7,00 €.

4.5 Sumário de Recursos do Modelo

Após a identificação de todos os recursos relevantes para o modelo, é representada a tabela 23, com os respetivos valores determinados:

Tabela 23 - Sumário de recursos do modelo

Recursos do Modelo	Custo por unidade	Custo por minuto	Custo por m ²	Custo por m ³
Diretor de loja	–	0,25 €	–	–
Chefe de departamento	–	0,19 €	–	–
Rececionista	–	0,15 €	–	–
Vendedor	–	0,12 €	–	–
Conferente	–	0,11 €	–	–
Área exposta aos clientes - loja Parque das Nações (mês)	–	–	14,82 €	–
Área exposta aos clientes - loja Setúbal (mês)	–	–	2,75 €	–
Armazenamento na loja - loja Parque das Nações (mês)	–	–	18,95 €	–
Armazenamento na loja - loja Setúbal (mês)	–	–	0,91 €	–
Empilhador	–	0,09 €	–	–
PDA	–	0,06 €	–	–
Porta-paletes elétrico	–	0,01 €	–	–
<i>Handling</i> para o <i>cross-docking</i>	0,09 €	–	–	–
<i>Cross-docking</i>	–	–	4,85 €	–
<i>Handling</i> para armazenamento	0,12 €	–	–	–
<i>Picking</i> para armazenamento	0,11 €	–	–	–
Espaço de armazenamento na Logic (mês)	–	–	–	2,52 €
Transporte dos artigos - loja Parque das Nações	–	–	–	2,97 €
Transporte dos artigos - loja Setúbal	–	–	–	7,00 €

A partir desta tabela será possível alocar os recursos às atividades através dos indicadores de consumo de recursos. Por esta razão, os resultados da tabela são apresentados em unidades específicas coerentes com as unidades dos indicadores de consumo.

4.6 Indicadores de Consumo dos Recursos

Uma vez identificadas as atividades e calculado o custo dos recursos, o próximo passo do modelo ABC é determinar os indicadores de consumo dos recursos, pois são eles que atribuem o custo dos recursos às atividades, mediante o consumo que as últimas fazem dos primeiros. Estes indicadores são a essência do modelo, pois são eles que refletem a proximidade com a realidade.

Foram então identificados quatro tipos de indicadores, designadamente, o tempo despendido, a área ocupada, o volume ocupado e os escalões médios mensais de unidades manuseadas.

4.6.1 Tempo despendido

Este indicador está associado ao consumo dos recursos humanos e dos equipamentos e apresenta uma relação linear com as suas atividades e com os objetos de custeio, uma vez que são imputados diretamente através do tempo despendido. A alocação destes recursos foi efetuada a partir da informação recolhida nas entrevistas, bem como da observação direta, através das quais se obteve a média do tempo despendido pelos funcionários e de utilização dos equipamento nas atividades anteriormente identificadas, tal como é possível observar na tabela 24.

Tabela 24 - Tempo das atividades para os pellets

Atividades	Tempo - Loja Parque das Nações	Tempo- Loja Setúbal
Encomenda ao Fornecedor Pinewells	5 min/ encomenda	5 min/ encomenda
Receção		
Criação do Ficheiro de Entrada	2 min/ encomenda	2 min/ encomenda
Descarregar Material	1 min/ palete	1 min/ palete
Conferência Visual do Material	3 min/ encomenda	3 min /encomenda
Conferência Física do Material	0,5 min/ palete	0,5 min/ palete
<i>Put Away</i>	2 min/ palete	2 min/ palete
<i>Picking</i> e Reposição na Loja	10 min/ palete	5 min/ palete
Atendimento ao Cliente	2 min/ cliente	2 min/ cliente
Pagamento	2 min/ cliente	2 min/ cliente

Como se pode verificar na tabela 24, a média do tempo despendido nas atividades dos pellets é igual para ambas as lojas, com exceção na atividade '*picking* e reposição' onde o tempo é o dobro na loja do Parque das Nações. Tal deve-se ao facto do armazém da loja estar situado no piso -1 e por isso para transportar o produto é necessário o uso de elevador.

Tabela 25 - Tempo das atividades para o roupeiro

Atividades	Tempo - Loja Parque das Nações	Tempo- Loja Setúbal
Encomenda à Logic	2 min/ encomenda	2 min/ encomenda
Receção		
Criação do Ficheiro de Entrada	2 min/ encomenda	2 min/ encomenda
Descarregar Material	1 min/ roupeiro	1 min/ roupeiro
Conferência Visual do Material	2 min/ encomenda	2 min /encomenda*
<i>Put Away</i>	2 min/ roupeiro	2 min/ roupeiro
<i>Picking</i> e Reposição na Loja	8 min/ roupeiro	5 min/ roupeiro
Atendimento ao Cliente	12 min/ cliente	7 min/ cliente

Verifica-se através da tabela 25 que, tal como nas atividades dos pellets, o tempo de reposição é superior na loja do Parque das Nações, comparativamente com a loja de Setúbal, pela razão anteriormente explicada. Observa-se ainda que o tempo de atendimento na loja do Parque das Nações é substancialmente maior do que na loja de Setúbal, tal deve-se ao facto de na loja não existir nenhum roupeiro (montado) exposto, sendo por isso menos perceptível para os clientes.

É importante referir que na loja de Setúbal, no mês de Outubro, por ter existido uma encomenda substancialmente maior que as restantes do ano, foram contabilizados 10 minutos de tempo despendido na atividade 'Conferência visual do material', razão pela qual existe um asterisco '*' após a rúbrica.

Tabela 26 - Tempo das atividades para o saco de sementes de rúcula

Atividades	Tempo - Loja Parque das Nações	Tempo- Loja Setúbal
Encomenda à Logic	2 min/ encomenda	2 min/ encomenda
Receção		
Criação do Ficheiro de Entrada	2 min/ encomenda	2 min/ encomenda
Descarregar Material	0,5 min/ encomenda	0,5 min/ encomenda
Conferência Visual do Material	0,5 min/ encomenda	0,5 min /encomenda
<i>Picking</i> e Reposição na Loja	3 min/ reposição	2 min/ reposição
Atendimento ao Cliente	1 min/ cliente	1 min/ cliente
Pagamento	1 min/ cliente	1 min/ cliente

Observa-se na tabela 26 que o tempo médio das atividades para este artigo é o mesmo para ambas as lojas. Contudo, existe uma única exceção para a atividade '*picking* e reposição' na loja do Parque das Nações, onde é demorado mais 1 minuto, pelo facto do artigo ser exposto no piso 1, ao contrário da loja de Setúbal, onde a área exposta e o armazém estão num único piso.

4.6.2 Área ocupada

Outro indicador de consumo de recursos utilizado no modelo é a área ocupada. Este indicador está associado aos recursos das instalações e alguns dos recursos dos bens e serviços prestados pela Logic. Foi com base neste indicador que se determinou o custo da área exposta ao cliente e do armazém para ambas as lojas, bem como o custo do recurso 'espaço *cross-docking*'. O custo das atividades relacionadas com este indicador de consumo encontram-se evidenciados de seguida na tabela 27.

Tabela 27 - Custo das atividades por unidade da área

Atividades	Loja Parque das Nações	Loja Setúbal
Armazenamento no armazém da loja	18,95 € / m ²	0,91 € / m ²
Exposição da loja	14,82 € / m ²	2,75 € / m ²
Espaço reservado para o Cross-docking	4,85 € / m ²	4,85 € / m ²

Como é possível verificar, o custo das atividades varia consoante a área de cada produto. Por essa razão é exposta na tabela 28 as dimensões logísticas para cada um dos produtos em questão.

Tabela 28 - Dimensões logísticas dos produtos

Dimensões logísticas	Palete dos Pellets	Caixa das Sementes de Rúcula	Embalagem do roupeiro
Comprimento	1,46 m	0,2 m	1,88 m
Largura	1,1 m	0,15 m	0,52 m
Altura	1,4 m	0,1 m	0,09 m
Área ocupada	1,606 m ²	0,03 m ²	0,978 m ²
Volume ocupado	2,248 m ³	0,003 m ³	0,088 m ³

Como é possível observar, uma palete de pellets ocupa 1,606 m², uma caixa de sementes de rúcula 0,03 m² e a embalagem do roupeiro 0,978 m². Relativamente ao último produto, é de assinalar que existe uma segunda embalagem de menores dimensões (0,871 m² e 0,065 m³) e que é exposta sobre a primeira (para efeitos de área só conta a maior).

4.6.3 Volume ocupado

Este indicador de consumo de recursos é utilizado no modelo para contabilizar as atividades relacionadas com o transporte dos produtos e o espaço ocupado pelos mesmos no centro de distribuição da Logic e que são expostas na tabela 29.

Tabela 29 - Custo das atividades por unidade de volume

Atividades	Loja Parque das Nações	Loja Setúbal
Transporte	2,97 € / m ³	7,00 € / m ³
Armazenamento	2,52 € / m ³ (mensal)	2,52 € / m ³ (mensal)

Através da tabela 29 verifica-se que as atividades relacionadas com o transporte dos artigos têm um custo de 2,97 € / m³ para a loja do parque das Nações e 7,00 € / m³ para a loja de Setúbal. Por sua vez, a atividade de armazenamento tem o custo mensal de 2,52 € / m³ para ambas as lojas. Também estas atividades variam mediante o volume dos artigos, que está exposto na tabela 28.

Relativamente ao custo de armazenamento, que está diretamente relacionado com o roupeiro, foi apurado (através de entrevistas a funcionários da Logic) que, em média, cada roupeiro fica armazenado 2 meses.

4.6.4 Escalões médios mensais de unidades manuseadas

O último indicador de recursos do modelo ABC está associado aos escalões médios mensais de unidade manuseadas, que permitem custear as restantes atividades que ocorrem no centro de distribuição da Logic, designadamente as atividades 'Receção e *Handling* de Entrada' e 'Picking e *handling* de saída' para os circuitos de armazenamento e de *cross-docking*. Tal como foi dito anteriormente, também estes valores estão estipulados em contrato.

De seguida, é representada a tabela 30 que ilustra o custo dessas atividades.

Tabela 30 - Custo das Atividades por Unidades Manuseadas

Atividades	Circuito de <i>cross-docking</i>	Circuito de Armazenamento
Receção e <i>Handling</i> de Entrada	0,09 € / unidade	0,12 € / unidade
<i>Picking</i> e <i>handling</i> de saída	0,09 € / unidade	0,11 € / unidade

É então explícito que para o circuito de *cross-docking* as atividades de 'Receção e *Handling* de Entrada' e '*Picking* e *handling* de saída' têm um custo de 0,09 € / unidade, por sua vez, no circuito de armazenamento as mesmas atividades custam aproximadamente 0,12 € / unidade e 0,11 € / unidade, respetivamente.

Acrescenta-se ainda que o roupeiro, por ser composto por duas embalagens, obriga a duas unidades manuseadas em cada uma das atividades referidas no circuito de armazenamento.

4.7 Determinação do Custo das Atividades

Uma vez determinados os custos dos recursos e identificados os indicadores de consumo dos mesmos, determinou-se o custo das atividades para cada um dos objetos de custeio, tal como é exposto de seguida:

Tabela 31 - Custo das atividades dos pellets para as duas lojas

Atividades	Custo das Atividades - Loja Parque das Nações	Custo das Atividades - Loja Setúbal
Encomenda ao Fornecedor ou à Logic	0,93 € / encomenda	0,93 € / encomenda
Transporte da Loja para o CD	6,86 € / palete	—
Armazenamento no CD	7,92 € / palete.mês	—
Transporte do CD para a Loja	6,86 € / palete	—
Receção		
Criação do Ficheiro de Entrada	0,31 € / receção	0,31 € / receção

Descarregar Material	0,25 € / palete	0,25 € / palete
Conferência Visual do Material	0,46 € / receção	0,46 € /receção
Conferência Física do Material	0,11 € / palete	0,11 € / palete
<i>Put Away</i>	0,49 € / palete	0,49 € / palete
Armazenamento no Armazém da loja	24,25 € / palete.mês	1,46 € / palete.mês
<i>Picking</i> e Reposição na Loja	2,15 € / reposição	0,69 € / reposição
Exposição na Loja	31,27 € / palete.mês	4,41 € / palete.mês
Atendimento ao Cliente	0,25 € / cliente	0,25 € / cliente
Caixa de Pagamento	0,25 € / cliente	0,25 € / cliente

Como é possível verificar na tabela 31, as principais diferenças residem no custo das atividades relacionadas com o a área ocupada na loja, onde é significativamente mais dispendioso para a loja do Parque das Nações. Tal como foi dito anteriormente, confirma-se a não existência de custos relacionados com o transporte para a loja de Setúbal.

Tabela 32 - Custo das Atividades do Roupeiro para as duas lojas

Atividades	Custo das Atividades - Loja Parque das Nações	Custo das Atividades - Loja Setúbal
Encomenda à Logic	0,37 € / encomenda	0,37 € / encomenda
Receção e <i>Handling</i> de Entrada	0,23 € / roupeiro	0,23 € / roupeiro
Armazenamento	0,77 € / roupeiro	0,77 € / roupeiro
<i>Picking</i> e <i>Handling</i> de Saída	0,23 € / roupeiro	0,23 € / roupeiro
Transporte	0,46 € / roupeiro	1,07 €/ roupeiro
Receção		
Criação do Ficheiro de Entrada	0,31 € / receção	0,31 € / receção
Descarregar Material	0,15€ / roupeiro	0,15€ / roupeiro*
Conferência Visual do Material	0,31 € / receção	0,31 € / receção*
<i>Put Away</i>	0,31 € / roupeiro	0,25 € / roupeiro
Armazenamento no Armazém da loja	14,49 € / roupeiro.mês	0,89 € / roupeiro.mês
<i>Picking</i> e Reposição na Loja	0,99 € / reposição	0,62 € / reposição
Exposição na Loja	18,52 € / roupeiro.mês	2,69 € / roupeiro.mês
Atendimento ao Cliente	1,49 € / cliente	0,87 € / cliente
Pagamento	0,37 € / cliente	0,37 € / cliente

Como se observa na tabela 32 as atividades têm um custo semelhante para as duas lojas, excetuando as atividades relacionadas com a área ocupada na loja.

Acrescenta-se que as atividades ‘Descarregar material’ e ‘Conferência Visual do Material’ para a loja de Setúbal tiveram um custo diferente no mês de Outubro, designadamente, 0,11 € / roupeiro e 1,14 € / receção, razão pela qual as duas rúbricas estejam antecedidas de um asterisco (*). Tal deveu-se

ao facto da encomenda ter sido substancialmente maior (demorou 10 minutos ao invés de 2 minutos a ser conferida), tendo sido efetuada por um conferente, que tem um custo inferior ao do rececionista.

Tabela 33 - Custo das atividades das sementes de rúcula para as duas lojas

Atividades	Custo das Atividades - Loja Parque das Nações	Custo das Atividades - Loja Setúbal
Encomenda à Logic	0,37 € / encomenda	0,37 € / encomenda
Receção e <i>Handling</i> de Entrada	0,09 € / caixa	0,09 € / caixa
Espaço Reservado ao <i>cross-docking</i>	0,15 € / caixa	0,15 € / caixa
Picking e <i>Handling</i> de Saída	0,09 € / caixa	0,09 € / caixa
Transporte	0,01 € / caixa	0,02 € / caixa
Receção		
Criação do Ficheiro de Entrada	0,31 € / receção	0,31 € / receção
Descarregar Material	0,08 € / caixa	0,08 € / caixa
Conferência Visual do Material	0,08 € / receção	0,08 € / receção
<i>Picking</i> e Reposição na Loja	0,37 € / reposição	0,25 € / reposição
Exposição na Loja	0,57 € / caixa.mês	0,08 € / caixa.mês
Atendimento ao Cliente	0,12 € / cliente	0,12 € / cliente
Pagamento	0,12 € / cliente	0,12 € / cliente

Observa-se na tabela 33 que o custo das atividades é semelhante para ambas as lojas, existindo uma diferença mais significativa nas atividades '*Picking* e Reposição na Loja', dadas as características díspares nos *layouts* das lojas (termo inglês que designa a configuração das instalações) que diretamente influenciam o tempo de reposição, e '*Exposição na Loja*', resultante dos custos relacionados com as infraestruturas.

4.8 Indicadores de Consumo das Atividades

Obtido o custo das atividades, segue-se o último passo para a obtenção dos resultados do modelo ABC, designadamente a identificação e aplicação dos indicadores de consumo das atividades. Estes indicadores permitem estabelecer uma relação lógica entre o custo dos produtos e o consumo das atividades (referente ao ano de 2015).

Os indicadores de consumo de atividades identificados são listados de seguida, consoante os 3 produtos do modelo:

Tabela 34 - Indicadores de consumo de atividades dos pellets

Indicadores de Consumo de Atividades	Loja do Parque das Nações	Loja de Setúbal
Nº de Encomendas ao Fornecedor	3	3
Nº de Paletes encomendadas ao Fornecedor	46	44
Nº de Encomendas à Logic	3	0

Nº de paletes Enviadas para a Logic	30	0
Nº de paletes Recebidas da Logic	11	0
Nº de Receções de Encomendas do Fonecedor	3	0
Nº de Receções de Encomendas da Logic	3	0
Nº de Reposições	27	40
Média Mensal de paletes no CD	6	0
Média Mensal de paletes no armazém da Loja	2	2
Média Mensal de paletes expostas na Loja	1	5
Nº de Clientes	627	843
Nº de Unidades Vendidas (sacos de pellets)	2.254	3.004

Tabela 35 - Indicadores de consumo de atividades do roupeiro

Indicadores de Consumo de Atividades	Loja do Parque das Nações	Loja de Setúbal
Nº de Encomendas	3	9
Nº de roupeiros Encomendados	20	50
Nº de Receções de Encomendas	3	9
Nº de Reposições	22	43
Média Mensal de Roupeiros no Armazém	2	10
Média Mensal de Roupeiros Expostos na Loja	2	3
Nº de Clientes	20	38
Nº de Unidades Vendidas	22	43

Tabela 36 - Indicadores de consumo de atividades das sementes de rúcula

Indicadores de Consumo de Atividades	Loja do Parque das Nações	Loja de Setúbal
Nº de Encomendas	3	3
Nº de Caixas Encomendadas	3	5
Nº de Receções de Encomendas	3	3
Nº de Reposições	3	5
Média Mensal de Caixas Expostas na Loja	1	3
Nº de Clientes	47	44
Nº de Unidades Vendidas (sacos de sementes)	62	66

Uma vez identificados e quantificados os indicadores de consumo das atividades, seguiu-se a multiplicação dos mesmos com os respetivos custos das atividades. Desta forma obteve-se o custo dos 3 produtos do modelo e ainda o custo anual de cada atividade “consumida” pelos respetivos objetos de custeio, que serão apresentados no capítulo seguinte.

5. Resultados do Modelo ABC e Discussão

O principal objetivo desta dissertação é construir um modelo que permita avaliar e diferenciar as 3 principais tipologias de cadeias de distribuição, através do custeio das atividades envolvidas em cada circuito e, por sua vez, perceber o impacto que cada circuito causa na rentabilidade dos 3 produtos. Desta forma, serão analisados os resultados do modelo ABC, que são consequência direta das encomendas dos 3 produtos, efetuadas pelas lojas do Parque das Nações e de Setúbal, ao longo do ano de 2015. Assim, os primeiros resultados apurados foram o custo de cada uma das encomendas, que é composto pelo custo da aquisição dos produtos e o custo das suas atividades (desde a sua compra até à venda na caixa de pagamento). Contudo, é de referenciar que por motivos de confidencialidade não serão expostos os custos de aquisição dos produtos, bem como a respetiva margem de lucro.

Começou-se então por analisar o artigo pellets, que está associado ao circuito direto, tal como é representado de seguida.

5.1 Artigo Pellets – Circuito Direto

Tabela 37 - Resultados dos pellets

Parâmetros	Loja do Parque das Nações	Loja de Setúbal
Quantidade Encomendada	46 paletes	44 paletes
Custo total das Atividades	2.239,92 €	787,53 €
Diferença da Margem de Lucro	-0,3%	+10,53%

Legenda: Diferença da Margem de Lucro = Margem de Lucro segundo o Modelo ABC - Margem de Lucro considerada pelo AKI

Tal como é possível constatar foram encomendadas 46 paletes pela loja do Parque das Nações e 44 paletes pela loja de Setúbal. Contrariamente ao que era de se esperar antes do desenvolvimento do modelo, o custo total das atividades na loja do Parque das Nações é 2,84 vezes superior ao da Loja de Setúbal. Relativamente à diferença da margem de lucro, que consiste na comparação entre a margem obtida pelo modelo ABC e a margem de lucro considerada pelo AKI, observa-se que o resultado é inferior em 0,3 % na loja do Parque das Nações e superior em 10,53% na loja de Setúbal. Conclui-se então que, segundo o modelo desenvolvido, os pellets são substancialmente mais lucrativos na loja de Setúbal e, por sua vez, a margem de lucro na loja do Parque das Nações é aproximadamente o valor considerado pela empresa.

De forma a perceber as possíveis razões para estas diferenças é necessário analisar de forma mais detalhada o custo das principais atividades de cada uma das lojas, tal como é ilustrado na figura 24.

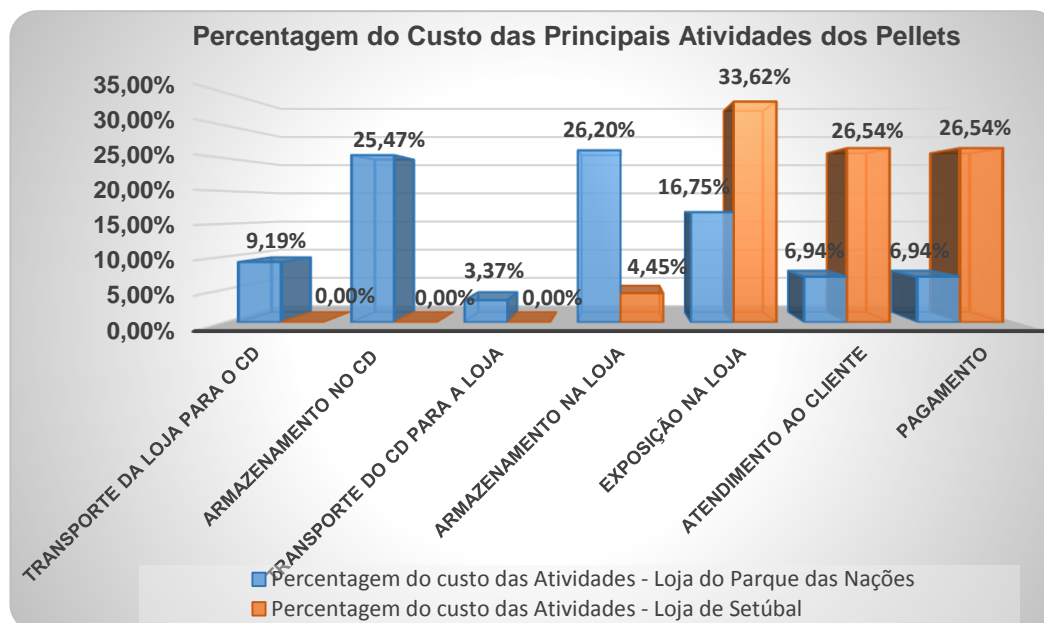


Figura 24 - Percentagem do custo das principais atividades dos pellets

A partir da figura 24, observa-se que existe uma substancial discrepância no que se trata das percentagens das principais atividades das duas lojas. Na loja do Parque das Nações verifica-se que as atividades relacionadas com o transporte e o armazenamento dos pellets no CD têm um enorme impacto no custo do produto, pois juntas representam 38,03 % do custo total das atividades, ou seja 851,77 €. Por sua vez, a loja de Setúbal não tem qualquer custo nessas atividades, pois simplesmente elas não existem. A utilização destas atividades por parte da loja do Parque das Nações reside no facto de não ter espaço suficiente na loja para armazenar o *stock* deste produto pois, tal como foi visto anteriormente, a área do armazém da loja é 3,33 vezes menor do que a loja de Setúbal, sendo também a sua área exposta ao cliente 2,62 vezes inferior. É importante mencionar que estas atividades não pertencem ao circuito direto.

Referente à atividade 'Armazenamento na Loja', observa-se que é a atividade mais cara para a loja do Parque das Nações, perfazendo uma percentagem de 26,20% (586,81 €), enquanto para a loja de Setúbal a percentagem é 4,45% (35,02 €). A razão para esta diferença, não está relacionada com a quantidade armazenada (pois a média de paletes armazenada por mês foi igual nas duas lojas), mas sim com o facto do custo por metro quadrado da loja do Parque das Nações ser muito superior ao da loja de Setúbal, designadamente 14,82 €/ mês e 0,91 €/ mês, respetivamente. Esta disparidade no custo do metro quadrado de ambas as lojas é consequência, não só das dimensões de ambas as lojas, descritas acima, mas também pelo facto da primeira loja ter uma renda mensal de 31.200 € e a segunda 0 €, por ser um imóvel do AKI.

Relativamente à atividade 'Exposição na Loja' revela-se como a mais dispendiosa para a loja de Setúbal, com uma percentagem de 36,62% (264,33 €). Tal acontece porque a média de paletes expostas aos clientes ascende as 5 unidades. Para a outra loja, esta atividade tem um peso de 16,75 % (375,19 €), com a média de uma única paleta exposta. Também nesta atividade fica presente a

importância das dimensões da loja e do custo do metro quadrado exposto, que é de 18,95 €/ mês para a loja do Parque das Nações e de 2,75€/ mês para a loja de Setúbal.

Por último, verifica-se que as atividades 'Atendimento ao Cliente' e 'Pagamento' têm um peso de 26,54% (209,01 €) para a Loja de Setúbal e 6,94% (155,45 €) para a loja do Parque das Nações. Este custo é resultado do número de clientes que foram atendidos, que no caso da loja do Parque das Nações foram 627 e na loja de Setúbal 843.

Rentabilidade dos Pellets

Por se tratar de um artigo fundamental para o AKI, dado o seu nível de procura, e uma vez que as suas dimensões logísticas são consideráveis, decidiu-se perceber de que forma o aumento do número de paletes armazenadas ou expostas aos clientes afetaria a margem de lucro do produto. Para essa experiência teve-se em consideração que todas as outras variáveis do modelo se mantiveriam inalteradas. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Relativamente à atividade 'armazenamento no CD' para a loja do Parque das Nações, verificou-se que o acréscimo de uma unidade na média de paletes armazenadas reduz a margem de lucro em, aproximadamente, 0,7%;
- Para a atividade 'Armazenamento na Loja', o incremento de uma unidade na média de paletes armazenadas na loja do Parque das Nações reduz a margem de lucro do produto em 2,2%. Para a loja de Setúbal a mesma situação provoca uma redução de 0.14 % na margem de lucro.
- Por último, na atividade 'Exposição na Loja', o aumento de uma unidade na média de paletes expostas na loja do Parque das Nações diminui 2,9% a margem de lucro do produto. No caso da loja de Setúbal diminui 0,42%;

5.2 Artigo Roupeiro – Circuito de Armazenagem

Uma vez analisados os pellets, seguiu-se o roupeiro, artigo este relacionado com o circuito de armazenagem. De seguida seguem-se os resultados deste artigo.

Tabela 38 - Resultados do roupeiro

Parâmetros	Loja do Parque das Nações	Loja de Setúbal
Quantidade Encomendada	20 Roupeiros	50 Roupeiros
Custo total das Atividades	897,30 €	426,36 €
Diferença da Margem de Lucro	-0,93%	+14,24%

Através da tabela 38, verifica-se que existiu um total de encomendas de 20 roupeiros por parte da loja do Parque das Nações e 50 roupeiros pela loja de Setúbal. Observa-se ainda que o custo total das atividades foi de 897,30 € para a primeira loja e 426,36 € para a loja de Setúbal. Como consequência,

as diferenças da margem de lucro determinadas para ambas as lojas são novamente díspares, - 0,93% e 14,34%, respetivamente.

De forma a perceber se as razões destes números são semelhantes às observadas nos pellets, é demonstrado na figura 25 as atividades do roupeiro mais dispendiosas.

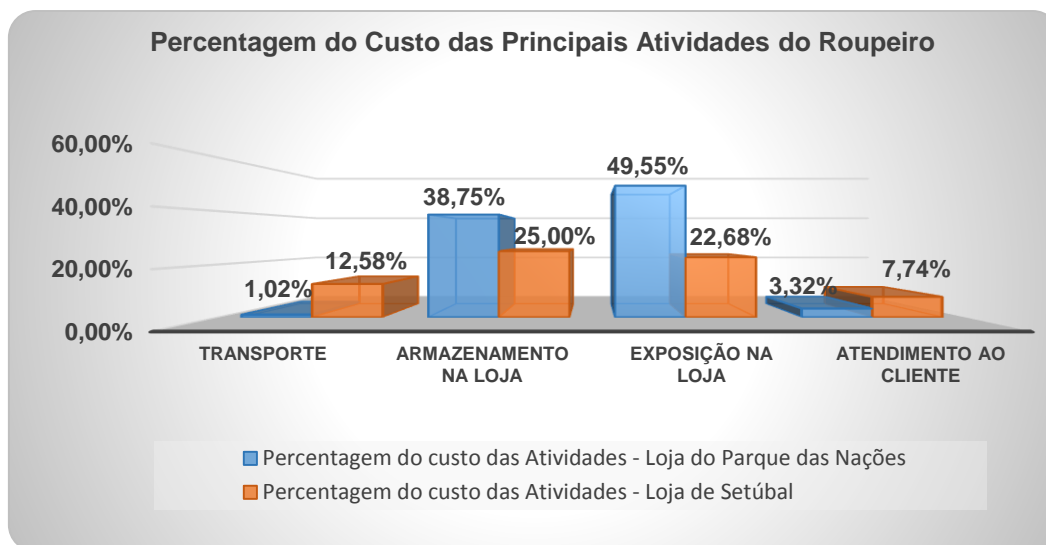


Figura 25 - Percentagem do custo das principais atividades do roupeiro

Tal como é ilustrado, as atividades mais dispendiosas são o 'Armazenamento na Loja' e a 'Exposição na Loja'. Relativamente à atividade 'Armazenamento na Loja', observa-se que a sua percentagem é de 38,75 % (347,67 €) para a loja do Parque das Nações e 25 % (106,57 €) para a loja de Setúbal. Antagonicamente, a média de roupeiros armazenados é 5 vezes maior na loja de Setúbal.

A mesma tendência é verificada na atividade 'Exposição na Loja', onde a percentagem é de 49,55 % (449,59 €) para a primeira loja e 22,68 % (96,69 €) para a segunda loja. Embora a diferença do custo entre as duas lojas seja substancial, a média de roupeiros expostos na loja do Parque das Nações é de uma unidade, enquanto na loja de Setúbal ascende as 3 unidades. Os resultados destas duas atividades refletem, mais uma vez, o impacto que o custo do metro quadrado tem sobre o produto.

Relativamente à atividade 'Transporte', verifica-se que teve um peso superior para a loja de Setúbal. Tal deve-se ao facto do transporte para a loja de Setúbal ter um custo de 7 €/m³. Por sua vez o transporte para loja a do Parque das Nações tem um custo de 2,97 €/m³. Esta atividade evidencia a importância do fator distância entre as lojas e o centro de distribuição, não só para o custo do roupeiro, mas também para todos os produtos pertencentes a este circuito logístico.

Por último, é ilustrado que o 'Atendimento ao Cliente' tem um peso de 3,32 % (29,75 €) para a loja do Parque das Nações e 7,74 % (32,98 €) para a loja de Setúbal. Tal deveu-se ao facto da loja de Setúbal ter tido mais 18 clientes que a loja do Parque das Nações.

O custo desta atividade está diretamente relacionada com o tempo médio de atendimento, que foi de 12 minutos para a primeira loja e 7 minutos para a segunda. Esta diferença de tempos pode ser

justificada pelo facto de na loja de Setúbal existir um roupeiro montado exposto, diminuindo a incerteza para os clientes e o tempo de explicação dos funcionários.

5.3 Artigo Sementes de Rúcula – Circuito de *Cross-docking*

O último artigo custeado foram as sementes de rúcula, produto este que está associado ao circuito de *cross-docking* e onde as principais atividades que adicionam valor (no ponto de vista do AKI) ocorrem no centro de distribuição.

Na tabela 39 são apresentados os resultados referentes ao artigo.

Tabela 39 - Resultados das sementes de rúcula

Parâmetros	Loja do Parque das Nações	Loja de Setúbal
Quantidade Encomendada	3 Caixas	5 Caixas
Custo total das Atividades	23,11 €	18,86 €
Diferença da Margem de Lucro	-24,50 %	-11,8%

Na tabela 39 fica explícita a procura diminuta por este produto, de tal forma que “apenas” foram encomendadas 3 e 5 caixas por parte das lojas. De notar, que a comercialização deste produto não tem como principal objetivo obter um lucro substancial mas sim satisfazer e fidelizar os clientes.

Embora o custo total das atividades para ambas as lojas pareçam irrisórios, estes valores têm um impacto substancial na diferença da margem de lucro, de tal forma que existe uma diminuição de 24,50% para a loja do Parque das Nações e uma descida de 11,8% para a loja de Setúbal. É importante referir que embora as margens determinadas pelo modelo ABC sejam inferiores às calculadas pelo AKI, a lucratividade deste produto continua assegurada.

Tal como foi feito para os produtos anteriores, segue-se a análise das atividades mais dispendiosas para o AKI, através da figura 26.

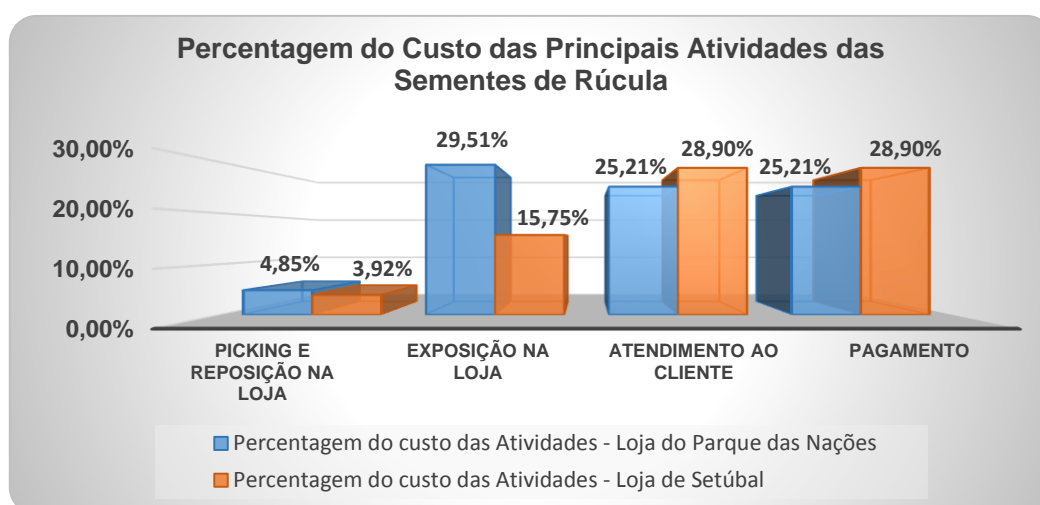


Figura 26 - Percentagem do custo das principais atividades das sementes de rúcula

A partir da figura, visualiza-se que a atividade mais dispendiosa para a loja do Parque das Nações é novamente a 'Exposição na Loja' apresentando 29,51% (6,82 €). Por sua vez, esta atividade tem um peso de 15,75 % (2,97 €) para a loja de Setúbal, corroborando a importância da utilização e otimização do espaço existente.

As atividades relacionadas com o atendimento e com o pagamento têm também um peso importante para ambas as lojas, no entanto, o tempo destas atividades dificilmente poderá ser melhorado, uma vez que o tempo médio de execução é de 1 minuto para ambas as lojas. Trata-se de um produto pertencente a um nicho de mercado e cujo cliente, na maioria das vezes, tem um conhecimento aprofundado acerca do mesmo. Através de observação direta verificou-se que não foram necessários grandes esclarecimentos por parte dos funcionários.

A última atividade apresentada é o 'Picking e Reposição na Loja', onde a diferença de percentagens pode ser explicada pelo tempo necessário para percorrer a distância entre a zona de receção e a zona de exposição do artigo. No caso da loja do Parque das Nações a receção está localizada no piso -1 e o artigo é exposto no piso 1. Na loja de Setúbal ambas estão situadas no mesmo piso. Esta atividade demonstra a relevância do *layout* na rentabilidade dos produtos.

Principais Conclusões:

Após a apresentação dos resultados conclui-se que as atividades mais dispendiosas são aquelas que estão relacionadas com o espaço ocupado, designadamente a exposição dos artigos e o armazenamento dos mesmos no armazém ou centro de distribuição.

Conclui-se que a loja de Setúbal, por se tratar de um imóvel do AKI (totalmente amortizado) e por ter uma área de exposição e de armazém suficientes para armazenar todo o *stock*, obtém margens de rentabilidade nos seus produtos substancialmente maiores do que a loja do Parque das Nações.

Observa-se ainda uma discrepância entre a margem de rentabilidade dos produtos determinada pelo modelo ABC e a calculado pela empresa. No entanto, é de referir que os 3 produtos são rentáveis em ambas as lojas.

5.4 Análise e Comparação dos 3 Circuitos Logísticos

Até então analisou-se de forma detalhada os custos das principais atividades relacionadas com os 3 produtos. Essa análise aprofundada permitiu perceber o impacto que as atividades de cada circuito exercem nos mesmos. Pretende-se agora complementar essa análise com uma visão mais macro dos processos. Para isso, procedeu-se à divisão das atividades em dois conjuntos, designadamente, as atividades comuns entre os circuitos logísticos e as atividades *core*. As primeiras, tal como o nome indica, são atividades análogas aos 3 circuitos (por exemplo os processos que ocorrem nas lojas), por outro lado, as atividades *core* são as atividades que adicionam valor aos produtos (podendo estar relacionado com o custo, tempo, lugar, entre outros) e que não são comuns. De seguida, determinou-se o peso que ambas as atividades (comuns e *core*) têm no custo das encomendas, tal como é ilustrado de seguida.

Circuito Direto

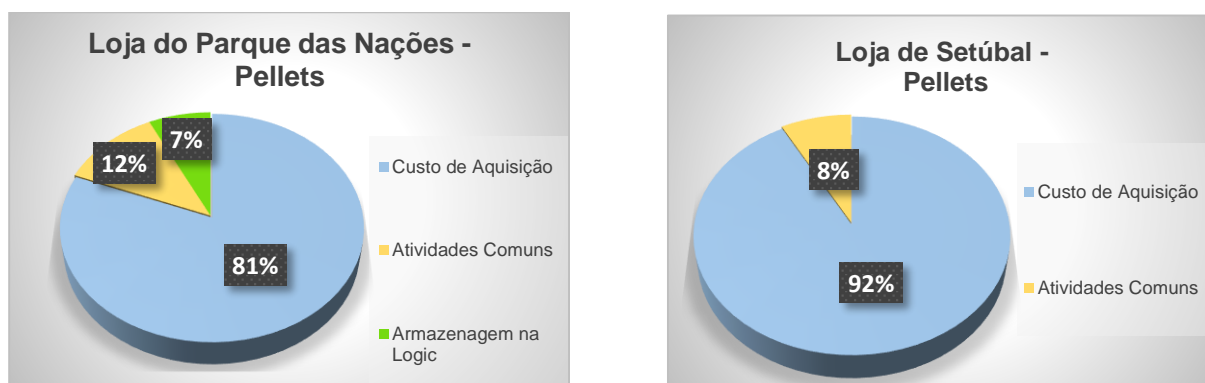


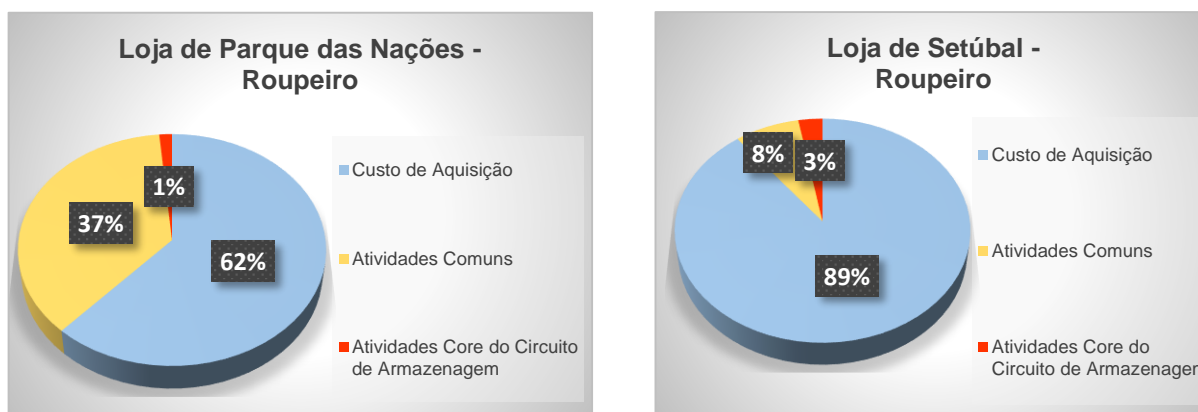
Figura 27 - Peso das atividades do circuito direto nos pellets para as duas lojas

Constata-se que as atividades relacionadas com o circuito direto têm um impacto substancial e que deve ser considerado para a determinação do lucro do produto. É também notório que todas as atividades do circuito são atividades comuns. Estas na loja do Parque das Nações tiveram um peso de 12 % relativamente ao custo da encomenda e em Setúbal pesaram 8 %.

Relativamente à loja do Parque das Nações observa-se que a necessidade de um espaço extra para o armazenamento das paletes na Logic teve um impacto de 7%.

Observa-se de seguida o circuito de armazenagem, onde existem atividades *core* que ocorrem no armazém.

Circuito de Armazenagem



Legenda:

Atividades do Circuito de Armazenagem = Atividades Comuns + Atividades Core

Figura 28 - Peso das atividades do circuito de armazenagem no roupeiro para as duas lojas

Verifica-se que as atividades comuns têm um peso de 37 % para a loja do Parque das Nações e 8 % para a loja de Setúbal, relativamente às encomendas dos roupeiros. Embora a discrepância da percentagem de ambas as lojas (razões descritas anteriormente) observa-se que o peso das atividades *core* deste circuito varia entre 1% e 3% e, por isso, com um peso substancialmente menor na encomenda do produto.

Por último é possível observar o circuito de *cross-docking* (figura 29).

Circuito de *Cross-Docking*

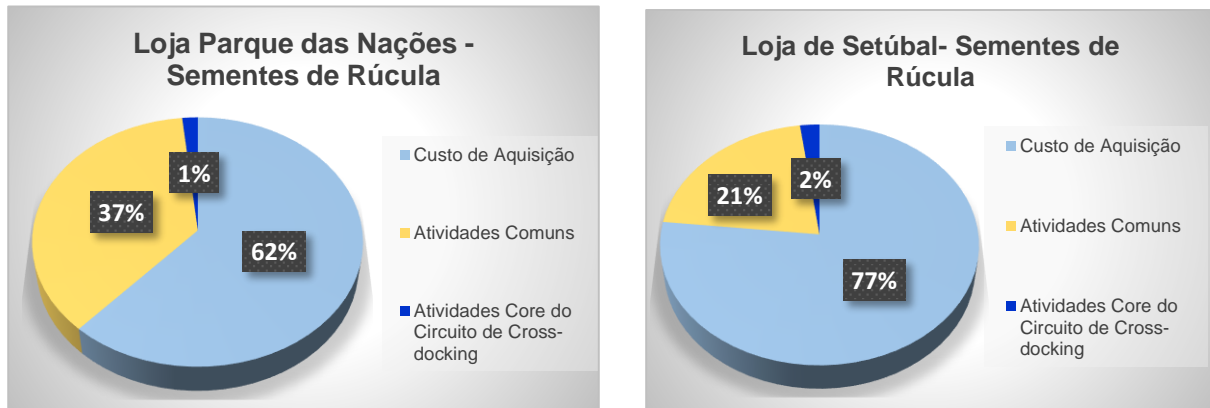


Figura 29 - Peso das atividades do circuito de *cross-docking* nas sementes de rúcula para as duas lojas

Neste circuito observa-se que as atividades comuns tiveram um peso substancial nas encomendas das sementes de rúcula, designadamente, 37% para a loja do Parque das Nações e 21 % para a loja de Setúbal. Ficou novamente evidenciado que as atividades *core* (atividades no centro de distribuição) têm um impacto reduzido, nomeadamente 1 % para a primeira loja e 2% para a segunda loja (corroborando o padrão do circuito de armazenagem).

Principais Conclusões:

A principal ilação a retirar dos resultados dos três circuitos logísticos, acima apresentados, é que as atividades comuns são as mais dispendiosas, isto é, as atividades que ocorrem nas lojas. Verificou-se ainda que as atividades *core*, que acontecem no centro de distribuição da Logic, têm um peso diminuto no custo das encomendas do AKI.

Em suma, conclui-se que são as características de cada loja que definem a rentabilidade dos produtos e não tanto o circuito logístico utilizado.

6. Conclusões

O principal objetivo desta dissertação passou por desenvolver um modelo de custeio capaz de comparar as diferentes tipologias de cadeias de distribuição e determinar o impacto que cada circuito exerce na rentabilidade dos produtos.

Começou-se então por realizar um estudo da literatura existente, com o intuito de abordar temas e conceitos já publicados, a fim de permitir uma melhor compreensão das áreas adjacentes ao problema, bem como os desafios inerentes ao desenvolvimento do modelo. Através de alguns estudos efetuados por diversos autores, concluiu-se a adequabilidade da metodologia ABC no custeio de operações logísticas e nesse sentido, apropriada ao presente trabalho.

A partir dos resultados do modelo, denotaram-se diferenças significativas entre o custo das encomendas determinados pelo modelo ABC e o calculado pelo AKI, no entanto é de salvaguardar que todos os produtos analisados são rentáveis. Ainda assim, devido às principais características da loja de Setúbal, designadamente, o facto de ser um imóvel do AKI (totalmente amortizado) e de ter uma área de exposição e de armazém suficientes para armazenar todo o *stock*, verificou-se que os três produtos são substancialmente mais rentáveis em comparação com a loja do Parque das Nações. É evidenciada assim a importância do custo do metro quadrado na lucratividade dos produtos e, conseqüentemente, na rentabilidade das próprias lojas.

Constatou-se ainda que as atividades não comuns aos três circuitos tiveram um peso no custo dos produtos que variou entre 1% e 3%. Tais resultados demonstram que mais importante do que o circuito logístico utilizado são as características intrínsecas das lojas (como por exemplo a dimensão da área exposta ao cliente e do armazém, o *layout* da loja, os custos relacionados com as infraestruturas) pois têm um peso significativo na rentabilidade dos produtos.

Relativamente ao estudo do desenvolvimento do modelo TD-ABC, demonstrou-se ser inviável a sua construção, uma vez que os recursos consumidos no centro de distribuição e armazém da Logic não podem ser mensurados a partir do indicador tempo. Este caso de estudo corroborou as ideias apreoadas por Kaplan e Anderson (2007) na dificuldade da construção de equações temporais, pois todos os eventos das atividades identificadas têm de estar contempladas em variáveis. Observou-se ainda que são as características intrínsecas de cada encomenda que definem as atividades que serão executadas ao longo do circuito, ficando patente a variabilidade e imprevisibilidade do ambiente vivido no AKI.

Em suma, esta dissertação permitiu conhecer o negócio do AKI, a sua envolvente interna e externa e o mercado de *bricolage*, que até há duas décadas era praticamente desconhecido em Portugal. Este caso de estudo gerou ainda a oportunidade de compreender as atividades e os processos das três tipologias de cadeias de abastecimento. Os resultados desta investigação contribuem para a tomada de decisões de gestão no AKI, uma vez que permitem identificar as atividades suscetíveis de serem minimizadas ou melhoradas por não acrescentarem valor. Ficou sobretudo presenciada a importância que as características das lojas têm para a rentabilidade dos produtos. Este trabalho confirmou a adequabilidade da metodologia ABC no custeio de operações logísticas.

Após o desenvolvimento do modelo ABC propõe-se para investigação futura o custeio de artigos que estejam associados a mais do que um circuito de abastecimento, no sentido de comparar diretamente as 3 tipologias e analisar a sua eficiência (em termos de custos). Como desafio complementar seria ainda interessante estudar outras lojas mais distantes do centro de distribuição, pois existe a necessidade de examinar, de forma mais detalhada, o impacto do custo do transporte nos produtos.

A aplicação deste modelo em mais objetos de custeio permitirá identificar novas oportunidades de melhoramento nos processos e aplicar o *activity-based management*, onde o foco da gestão está na otimização das atividades, através da redução ou eliminação dos processos que não acrescentam valor.

7. Referências Bibliográficas

- Al-Omiri, M.; & Drury, C. (2007). A survey of factors influencing the choice of product costing systems in UK organizations. *Management Accounting Research*, 18(4), pp.399–424.
- Alawattage, C.; & Wickramasinghe, D. (2012). *Management Accounting Change: Approaches and Perspectives*. (2nd Edition). Abingdon: Routledge.
- Alves, Maria do Céu (2002). *Decisores e informação contabilística - sua influência nas decisões empresariais*. Tese de doutoramento in Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.
- Antić, L.; & Georgijevski, M. (2010). Time-Driven Activity Based Costing. *Economic themes*, pp.497–511. Available at: <http://www.eknfak.ni.ac.rs/Ekonomske-teme/et2010-4en.pdf#page=25>.
- Arantes, A. (2010). Planeamento agregado na cadeia de abastecimento. In J. M. C. de Carvalho, ed. *Logística e gestão na cadeia de abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo, pp. 123–162.
- Askarany, D., Yazdifar, H.; & Askary, S. (2010). Production Economics Supply chain Management, activity-based costing and organisational factors. *Intern. Journal of Production Economics*, 127(2), pp.238–248. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.08.004>.
- Ayers, J. B. (2006). *Handbook of Supply Chain Management*. (2nd Edition). Florida: CRC Press.
- Basu, R.; & Wright, J.N. (2008). *Total Supply Chain Management*. (1st Edition), Oxford: Elsevier.
- Baykasoğlu, A.; & Kaplanoğlu, V. (2008). Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study. *International Journal of Production Economics*, 116(2), pp.308–324. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925527308002934>
- Belle, J. Van; Valckenaers, P; & Cattrysse, D. (2012). Cross-docking : State of the art. *Omega*, 40(6), pp.827–846. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2012.01.005>.
- Belverd; Needles; Powers, Marian; & Crosson, S. (2012). *Principles of Accounting*. (12th Edition). Boston: Cengage Learning.
- Bruggeman, W.; S. Hoozée; K. Moreels; & T. Bruyneel. (2007). *Time-driven activity-based costing: inspiratiebron voor prestatieverbetering en winstverhoging* (1st Edition). Cambridge: Intersentia.
- Cadez, Simon (2006). A cross-industry comparison of strategic management accounting practice. *Economic and Business Review for Central and South – Eastern Europe*, 8(3), pp. 279-298.
- Carvalho, José Crespo. (2010). *Logística e Gestão Logística*. In J. M. C. de Carvalho, ed. *Logística e gestão na cadeia de abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo, pp. 23–63.
- Chopra, Sunil; & Meindl, P. (2014). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. (5th Edition). New Jersey: Pearson Education.
- Cooper, R.; & Kaplan, R. S. (1991). Profit Priorities from Activity-Based Costing. *Massachusetts: Harvard Business Review*, pp. 130–135.
- Cooper, R.; & Kaplan, R. S. (1999). *The design of cost management systems - Text and cases*. (2nd Edition). New Jersey: Prentice Hall.
- Coyle, John; Langley, C.; Gibson, Brian; Novack, Robert; & Bardi, E. (2013). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective* (9th Edition). Boston: Cengage Learning.

- Cross-docking DC and warehouse. Retrieved April 3, 2015, from www.montereytrans.com.
- CSCMP.(2013). Supply Chain Management Terms and Glossary. (August 1013), pp.1–222.
- Debarshi, B. .(2011). Management Accounting. (1st Edition) New Jersey: Pearson Education.
- Demeere, N., Stouthuysen, K., & Roodhooft, F. .(2009). Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: Development, relevance and managerial impact. *Health Policy*, 92(2-3), pp. 296–304.
- Drury, C. (2008). Management and Cost Accounting: South-Western. (7th Edition). Boston: Cengage Learning.
- Everaert, P.; Bruggeman, W.; & De Creus, G. (2008). Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC) - An instructional case. *Journal of Accounting Education*, 26(3), pp.118–154. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccedu.2008.03.001>.
- Farahani, Reza; Rezapour, Shabnam; & Kardar, L. .(2011). Logistics Operations and Management: Concepts and Models. (1st Edition). London: Elsevier.
- Ferreira .(2002). Management accounting and control systems design and use: an exploratory study in Portugal. PhD Thesis in The Management School, Lancaster University, Lancaster, UK.
- Fisher, J.G.; & Krumwiede, K.; .(2012). Product Costing Systems : Finding the Right Approach. *J. Corp. Acct. Fin.*, 23(3), pp. 43–51.
- Frazelle, E. .(2001). Supply Chain Strategy. (1st Edition). New York City: McGraw Hill Professional.
- Gibson, B.J.; Mentzer, J.T.; & Cook, R.L., (2005). Supply chain management:The pursuit of a consensus definition. *Journal of Business Logistics*, 26(2), pp.17–25.
- Gu, J.; Goetschalckx, M.; & MCGinnis, L.F. .(2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), pp.1-21
- Guarnieri, P., Oliveira, L., Purciconio, P., Pagani, R., & Hatakeyama, K.; .(2012). Sistema de Custo Kaizen. Segundo encontro de Engenharia e Tecnologia. Campos Gerais, Brasil.
- Guedes, Alcibiades. .(2010). Gestão da Cadeia de Abastecimento In J. M. C. de Carvalho, ed. Logística e gestão na cadeia de abastecimento. Lisboa: Edições Sílabo, pp. 67–119.
- Hoozée, S.; & Bruggeman, W. .(2010). Identifying operational improvements during the design process of a time-driven ABC system: The role of collective worker participation and leadership style. *Management Accounting Research*, 21(3), pp.185–198.
- Hansen, D. R.; Mowen, Maryanne; & Guan, Liming; .(2007). Cost Management: Accounting and Control. (6th Edition). Boston: Cengage Learning.
- Horn gren, Charles T. ; Datar, Srikant M.; Rajan, Madhav V.; Wynder, Monte B.; Maguire, William A. A.; & Tan, R. C. W. .(2013). Cost Accounting: A Managerial Emphasis. (14th Edition). Melbourne: Pearson Education Australia.
- Hugos, M. M. .(2011). Essentials of Supply Chain Management. (2nd Edition). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Huntzinger, J. R. .(2007). Lean Cost Management: Accounting for Lean by Establishing Flow. (1st Edition). Florida: J. Ross Publishing.

- Islam, D. M. Z.; Fabian Meier, J.; Aditjandra, P. T.; Zunder, T. H.; & Pace, G. (2013). Logistics and supply chain management. *Research in Transportation Economics*, 41(1), pp.3–16. <http://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.10.006>
- Kaplan, R. S.; & Anderson S. R. (2007). Time-driven activity-based costing. A simpler and more powerful path to higher profits. Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R.S.; & Anderson, S.R. (2004). Time-driven activity-based costing. Massachusetts: Harvard Business Review.
- Kaplan, R.S.; & Cooper R. (1997). Cost & Effect, Using Integrated Systems to Drive Profitability and Performance. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Kaplan, R.S.; S.R. & Anderson. (2013). Time-Driven Activity-Based Costing. Massachusetts: Harvard business press.
- Kaplan, Robert S.; & Norton, D. P. (2013). Alignment: Using the Balanced Scorecard to Create Corporate Synergies. Massachusetts: Harvard Business Press.
- Kim, J. (2009). Activity-based framework for cost savings through the implementation of an ERP system. *International Journal of Production Research*, 47(7), pp.1913–1929.
- Koster, D.; Le-duc, T.; & Roodbergen, K.J. (2007). Design and control of warehouse order picking : A literature review. *ERIM report series research in management Erasmus Research Institute of Management*, 182, pp.481–501.
- Kulmala, H.I.; Paranko, J.; & Uusi-Rauva, E. (2002). The role of cost management in network relationships. *International Journal of Production Economics*, 79(1), pp.33–43.
- Kumar, A.; Antony, J.; & Dhakar, T. (2006). Integrating quality function deployment and benchmarking to achieve greater profitability. *Benchmarking: An International Journal*, 13(3), pp. 290-310.
- Lam, C.H.Y.; Choy, K.L.; & Chung, S.H. (2010). Framework to measure the performance of warehouse operations efficiency. *2010 8th IEEE International Conference on Industrial Informatics*, pp.634–639.
- Leitão, João; Ferreira, João; & Azevedo, J. (2008). *Dimensões Competitivas de Portugal (1st Edition)*. Centro Atlântico.
- Lojas AKI Portugal. Retrieved April 3, 2015, from www.aki.pt.
- Major, M.J. (2007). Activity-Based Costing & Management: a critical review. in Hopper, T., Scupens, R. e Northcott, D. (EDS). *Issues in Management Accounting Research*. (3rd Edition). London: Prentice-Hall, pp. 155-174.
- Mangan, John; Lalwani, Chandra; & Butcher, T. (2008). *Global Logistics and Supply Chain Management*. (2nd Edition). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Manzini, R. (2012). *Warehousing in the Global Supply Chain: Advanced Models, Tools and Applications for Storage Systems*. (1st Edition). London: Springer Science & Business Media.
- Min, H; & Zhou, G. (2002). Supply chain modeling : past , present and future. *Computers & Industrial Engineering*, 43(1), pp.231–249.
- Mishra, N. et al. (2011). Addressing lot sizing and warehousing scheduling problem in manufacturing environment. *Expert Systems With Applications*, 38(9), pp.11751–11762. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.03.062>.

- Paulo Costa, João; Matos dias, Joana; & Godinho, P. .(2010). *Logística* .(1st Edition).Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Ramos, Tânia. .(2010). *Gestão da Armazenagem e dos Stocks na Gestão da Cadeia de Abastecimento*. In *Gestão da Cadeia de Abastecimento* In J. M. C. de Carvalho, ed. *Logística e gestão na cadeia de abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo, pp. 325–379.
- Ray, Rajesh. .(2010). *Supply Chain Management for Retailing*. (1st Edition). New Delhi: Tata McGraw-Hill Education.
- Richards, G. .(2014). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. (2nd Edition). London: Kogan Page Publishers.
- Ross, D. F. .(2010). *Introduction to Supply Chain Management Technologies*. (2nd Edition). Florida: CRC Press.
- Rouwenhorst, B.; Reuter, B.; Stockrahm, V.; van Houtum, G. J.; Mantel, R.J.; Zijm, W. H. M. .(2000). *Warehouse design and control : Framework and literature review*. *European Journal of Operational Research*, 122(3), pp.515–530.
- Shukla, Rajendra Kumar; Garg, Dixit; Agarwal, A. .(2011). *Understanding of supply chain: A literature review*. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*, 3(3), pp.2059–2072.
- Simchi-Levi. .(2008). *Designing and Managing the Supply Chain*. (1st Edition) New Delhi: McGraw-Hill Education.
- Souza, A. A., Avelar, E., & Boina, T. .(2010a). *Aplicação do time-driven ABC em uma organização sem fins lucrativos*. *10º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade*, pp. 1-17
- Souza, A. A.; Avelar, E. A.; Boina, T. M.; & Raimundini, S. L. .(2010b). *Análise da aplicabilidade do time-driven activity-based costing em empresas de produção por encomenda*. *Revista Universo Contábil*, 6 (1): 67-84.
- Stephan, K.; & Boysen, N. .(2011). *Cross-docking*. *J Manag Control*, 22, pp.129–137.
- Stock, James; & Lambert, D. .(2001). *STRATEGIC LOGISTICS MANAGEMENT*. (Fourth Edition). New York City: McGraw-Hill.
- Schwarz, G. M., & Shulman, A. D. (2007). *The patterning of limited structural change*. *Organizational Change Management*, 20(6), pp. 829-846.
- Tompkins, James A.; White, John A.; Bozer, Yavuz A.; & Tanchoco, J. M. A. .(2010). *Facilities Planning*. (4th Edition). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Tseng, Li; & Lai, Chien. .(2007). *ABC joint products decision with multiple resource constraints*, *Journal of American Academy of Business*, 11(1), pp. 237-243.
- Themido, Isabel; Arantes, Amílcar; Fernandes, Carla; & Guedes, Alcibiades. .(2010). *Logistic Costs Case Study – An ABC Approach*, CESUR, IST, Lisbon Technical University: Lisbon.
- Vaivio, J. .(2007). *Qualitative research on management accounting: Achievements and potencial*. Hopper, T., Scapens, R., & Northcott, D. *Issues in Management Accounting*: 425-443. London: Prentice Hall.

Van den Berg, J. .(2007). *Integral Warehouse Management*. (1st Edition). Utrecht: Management Outlook Publications.

Vanderbeck, E.; & Mitchel, Maria. .(2015). *Principles of Cost Accounting*. (17th Edition). Boston: Cengage Learning.

Waldron, M. (2005). Overcoming barriers to change in management accounting systems. *The Journal of American Academy of Business*, Cambridge (2), pp. 244- 249.

8. Anexos

Anexo 1 - Determinação dos custos dos equipamentos por minuto

- **PDA**



Figura 30 - PDA

Dados relevantes:

- Tempo de vida (segundo o fornecedor): 14.520 min;
- Bateria: 5 Ah; 3,7 V;
- Média de uso diário (a trabalhar): 8 h;
- Anualmente trabalha: 2.920 h.
- Custo de aquisição: 800 €
- Custo estimado da energia = 0,15 €/ kWh

- Custo de Aquisição por minuto

$$800 \text{ €} \div 14.520 \text{ min} = 0,06 \text{ €}$$

- Custo de Energia por minuto

O consumo de energia máximo pelo PDA é calculado através da lei de Ohm:

$$\text{kWh} = \frac{\text{Ah} \cdot \text{V}}{1000} = \frac{5 \cdot 3,7}{1000} = 0,0185 \text{ kWh};$$

De acordo com o operador, em média, a duração da carga da bateria do PDA é de aproximadamente 8 horas de funcionamento. Neste sentido, o consumo de energia numa hora é:

$$0.0185 \text{ kWh} / 8 \text{ h} = 0.002312 \text{ kWh};$$

Considerando que o custo de energia é 0,15 €/ kWh e seguindo o mesmo raciocínio do empilhador, determinou-se que o custo da energia por minuto é de aproximadamente 0 €, sendo por isso desprezado.

Na tabela 43 estão representados os custos associados ao PDA por minuto.

Tabela 40 - Custo do PDA por minuto

Custos Associados ao PDA	Custo por minuto
Aquisição	0,06 € / min
Energia consumida anual	≈ 0 € / min
Total	0,06 € / min

- **Porta-paletes elétrico**



Figura 31 - Porta-palete elétrico

Dados relevantes:

- Tempo de vida (segundo o fornecedor): 10.000 horas;
- Bateria: 720 Ah; 24 V;
- Média de uso diário (a trabalhar): 3 h;
- Anualmente trabalha: 1.095 h.
- Custo de aquisição: 2.500 €
- Custo de Manutenção Anual: 150 €

- Custo de aquisição por minuto

$$2.500 \text{ €} \div (10.000 \text{ h} \times 60 \text{ min}) = 0,004 \text{ €/ min (valor desprezável)}$$

- Custo de manutenção anual por minuto

$$150 \text{ €} \div (3 \text{ h} \times 365 \text{ dias} \times 60 \text{ min}) = 0,002 \text{ €/ min (valor desprezável)}$$

- Custo de energia anual por minuto

O consumo de energia máximo é determinado a partir da lei de Ohm:

$$\text{kWh} = \frac{\text{Ah} \cdot \text{V}}{1000} = \frac{720 \cdot 24}{1000} = 17,28 \text{ kWh};$$

De acordo com o operador, em média, a duração da carga da bateria do porta-paletes elétrico é de aproximadamente 6 horas. Neste sentido, o consumo de energia numa hora é:

$$17.28 \text{ kWh} / 6 \text{ h} = 2,88 \text{ kWh/h}$$

Diariamente consome de energia:

$$2,88 \text{ kWh} \times 3 \text{ h} = 8,64 \text{ kWh};$$

Anualmente consome de energia:

$$8,64 \text{ kWh} \times 365 \text{ dias} = 3.153,6 \text{ kWh}$$

Encargo anual com a eletricidade é de aproximadamente:

$$3.156 \text{ kWh} \times 0,15 \text{ €/ kWh} = 473,04 \text{ €}$$

Custo de energia por minuto:

$$473,04 \div (3 \text{ h} \times 365 \text{ dias} \times 60 \text{ min}) = 0,01 \text{ €/ min}$$

Na tabela 42 estão representados os custos associados ao porta-paletes elétrico por minuto.

Tabela 41 - Custo do porta-paletes elétrico por minuto

Custos Associados ao Porta-paletes elétrico	Custo por minuto
Aquisição	0,00 € / min
Manutenção anual	0,00 € / min
Energia consumida anual	0,01 € / min
Total	0,01 € / min

Nota: Os restantes equipamentos, designadamente as caixas optimal, a impressora, as paletes-duplas, o porta-paletes mecânico e os equipamentos de P.O.S não têm impacto, em termos de custo, para o modelo ABC. Tal deve-se ao facto do custo de aquisição dos mesmos ser diminuto e do tempo de vida ser substancialmente longo.