



Sara Raquel Robalo Pereira Grancho

Licenciada em Engenharia Biomédica

Propostas de melhoria de processos de gestão de um armazém de artigos de desporto: Caso de estudo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre
em Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Virgínia Helena Arimateia de Campos Machado, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Coorientadora: Professora Doutora Ana Paula Barroso, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

setembro 2015

Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas.

Muito conhecimento, que se sintam humildes.

Leonardo Da Vinci

Propostas de melhoria de processos de gestão de um armazém de artigos de desporto: Caso de estudo

Copyright © Sara Raquel Robalo Pereira Grancho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

A elaboração desta dissertação não teria sido possível sem a partilha de conhecimentos, experiência e auxílio de diversas pessoas, pelas quais não posso deixar de manifestar o meu enorme agradecimento. Assim sendo, pretendo agradecer a todos aqueles que em diferentes níveis contribuíram para a conclusão da mesma.

Começo por agradecer à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Virgínia Machado, pelo empenho, exigência, disponibilidade demonstrada e orientação ao longo de todo o estudo.

Gostaria de agradecer à Prof.^a Dr.^a Ana Barroso, minha coorientadora, pela ajuda disponibilizada e valiosos contributos na realização da presente dissertação.

À Arlete Santos, diretora do centro de aprovisionamento regional da Decathlon, por ter permitido que fosse possível a realização da minha dissertação em parceria com uma empresa e a oportunidade de desenvolver um estágio de seis meses, onde tive todo o seu apoio, disponibilidade em fornecer a informação necessária para a realização do estudo e o seu total interesse e incentivo no decorrer de todo o trabalho.

A todos os colaboradores e responsáveis do CAR Setúbal, que me receberam de braços abertos e me ajudaram ao longo de todo o estudo, quer no desenrolar das atividades diárias, conhecimentos adquiridos, sugestões cruciais, bem como na resolução de problemas que foram surgindo ao longo da dissertação.

Por fim, manifesto os meus sinceros agradecimentos aos meus pais, irmã, sobrinha e amigos, por todo o incentivo, apoio, confiança e amizade demonstrada ao longo, não só, da realização desta dissertação, como também de todo o percurso académico.

RESUMO

A presente dissertação, desenvolvida no centro de aprovisionamento regional da Decathlon, localizado em Setúbal, tem como principal objetivo analisar a possibilidade de implementação de um sistema de Reserva em caixas e paletes de modo a aumentar a eficiência do processo de preparação de pedidos, *picking*.

Devido ao aumento do número de lojas que atualmente são abastecidas pelo centro de aprovisionamento regional e tendo em conta a previsão da abertura de mais lojas durante o próximo ano, é espectável que o número de artigos que são expedidos pelo centro de aprovisionamento seja cada vez maior. Para tal, existe a necessidade de por um lado aumentar a produtividade e reduzir os custos operacionais do armazém, e por outro melhorar o serviço prestado às lojas, disponibilizando-lhes os artigos desejados de modo a permitir a sua reposição atempada e, conseqüentemente, melhorar o serviço prestado ao cliente.

A preparação dos pedidos, *picking*, apresenta um papel fundamental na gestão da Cadeia de Abastecimento, tanto pelo impacto que tem no serviço prestado ao cliente como também por ser a atividade que tem um maior impacto nos custos logísticos.

A falta de espaço nas secções durante as épocas do verão, regresso às aulas e natal dificulta a gestão de *stocks* das diferentes secções, uma vez que o volume de atividade é mais elevado do que nos restantes períodos do ano. De modo a ultrapassar esta dificuldade foi proposto o desenvolvimento de uma zona específica do armazém para alocar os artigos que não necessitam de estar na secção para a preparação dos pedidos a curto prazo. No caso da secção do *Fitness*, local onde foi desenvolvido o estudo, esta alteração permitiu reduzir em 21% o espaço global da secção. Os restantes artigos ficam alocados na zona de Reserva, como *stock* de segurança e, sendo realocados na secção quando necessário. Este estudo permitiu uma redução de 191 minutos de trabalho por dia, ou seja, 1180 horas de trabalho por ano.

Palavras-chave: *Picking*, Sistema de Reserva, Gestão do Armazenamento, Logística, Processos de Gestão, Artigos de Desporto.

ABSTRACT

Developed on Decathlon's regional supply center, in Setúbal, this present dissertation has the main goal of analyzing the viability of the implementation of boxes and pallets reserve system in order to improve the efficiency of the *picking* process.

Due to the increase in number of supplied by the supply center and the prediction of more openings during the next year is expected a large increase in items shipped. To cope with this, there is a need to improve productivity, consequently reducing operational costs, and improve the service presented to stores, giving them the needed items for front-end stock replenishment in order to give a perfect service to the client.

Orders preparation has a fundamental role on supply chain management due to the impact on service given to the client and being the activity that more weighs on costs.

Lack of free space during summer, back to school and Christmas seasons make difficult the management of different sections of stock available because activity volume is so high. To fight this difficulty it was proposed to develop a specific supply center space in order to allocate the sections excess stock, therefore each section only needs to have in stock the number of items needed for the short term, reducing 21% of the total space used in the Fitness section, where the study was done. Items remain stored in the reserved space as security stock and moved to the respective section when needed.

This study allowed saving around 191 minutes of daily work and approximately 1180 work hours in a year.

Keywords: *Picking*, Reserve system, Storage management, Logistic, Management Processes, Sports Equipment

Índice

1. Introdução	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Justificação do Tema	3
1.3 Objetivos da Dissertação	4
1.4 Metodologia.....	4
1.5 Organização da Dissertação	4
2. Estado da Arte	7
2.1. Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	7
2.2. Gestão da Armazenagem.....	9
2.2.1 Gestão de <i>Stocks</i>	10
2.2.1.1 Modelos de Gestão e Controlo de <i>Stocks</i>	11
2.2.2 Políticas de <i>Layout</i>	14
2.2.3 Análise ABC.....	16
2.2.4 Gestão da Reserva	17
2.3 Preparação de Pedidos.....	20
2.3.1 Estratégias de <i>Picking</i>	20
2.3.2 Tipos de <i>Picking</i>	22
2.3.3 Tecnologias de Suporte ao <i>Picking</i>	23
2.3.3.1 <i>Radio-Frequency Identification</i>	24
2.3.3.2 Leitura de Código de Barras por Radiofrequência	24
2.3.3.3 <i>Voice-Picking</i>	25
2.3.3.4 <i>Picking-To-Light</i>	26
2.3.3.5 <i>Picking-By-Vision</i>	27
3. O Grupo Decathlon: Caso de Estudo	29
3.1. Grupo Decathlon	29
3.1.1. Evolução Histórica	29
3.1.2. Missão, Visão e Valores	30
3.2. Análise da Cadeia de Abastecimento	31
3.2.1 Marcas Paixão	31
3.2.2. Caracterização da Cadeia de Abastecimento.....	33
3.2.2.1 Fornecedores	34
3.2.2.2 Distribuidores	35
3.2.2.3 Lojas.....	35

3.2.2.4 Consumidores Finais	36
3.2.3 Balanço Económico.....	37
3.3. Perfil do Negócio.....	39
3.3.1 Logística do Grupo em Portugal.....	40
3.3.2 Estrutura Organizacional da Direção Logística.....	41
3.3.3 Centros de Aprovisionamento Continental e Regional	42
3.4 Centro de Aprovisionamento Regional – Setúbal	43
3.4.1 <i>Layout</i>	44
3.4.2 Acessórios e Equipamentos de Transporte.....	46
3.4.3 Sistema Atual	48
3.4.3.1 Receção	49
3.4.3.2 <i>Picking</i>	53
3.4.3.3 Expedição	57
3.4.4 Indicadores de Desempenho.....	58
4. Caso de Estudo.....	61
4.1. Necessidade de Desenvolver um Sistema de Reserva.....	61
4.2 Secção da Água	62
4.2.1. Mapeamento da Atividade.....	63
4.2.2 Classificação dos Artigos – Análise ABC.....	66
4.2.3. Alocação dos Artigos na Secção	69
4.2.3.1. Posicionamento dos Bultos na Atividade de Receção.....	69
4.2.4. Situação Atual da Secção	72
4.2.4.1. Aumento da Atividade.....	73
4.2.4.2. Análise do Aumento de Atividade	75
4.2.5. Diferenças Obtidas com a Aplicação do Sistema de Reserva	77
4.3 Secção <i>Fitness</i>	83
4.3.1. Mapeamento da Atividade.....	84
4.3.2 Classificação dos Artigos – Análise ABC.....	87
4.3.3. Comportamento da Secção em 2014	88
4.3.4. Situação Atual da Secção	90
4.3.5. Análise do Aumento da Atividade	90
4.3.6. Diferenças Obtidas com a Aplicação do Sistema de Reserva	95
4.4. Início da Implementação do Sistema de Reserva	97
4.4.1. Liberação.....	100
4.4.2. Reaprovisionamento.....	101
4.4.3. Tempos Associados à Manipulação das Paletes.....	102

5. Propostas de Melhoria.....	107
5.1. Acréscimo de Operações à Atividade.....	108
5.2 Medição de Tempos	108
5.2.1 Atividade de Receção.....	109
5.2.2 Zona de Reserva.....	110
5.2.3 Atividade de <i>Picking</i>	111
6. Conclusões	115
Referências Bibliográficas	119
Anexos.....	125

Índice de Figuras

Figura 2.1 Modelo de Revisão Contínua.....	12
Figura 2.2 Modelo de Revisão Periódica.....	13
Figura 2.3. Decisões a ter em conta no dimensionamento das áreas.....	15
Figura 2.4. Representação do <i>layout</i> de armazenagem em a) fluxo direccionado e b) em fluxo quebrado.....	16
Figura 2.5. Classificação ABC	17
Figura 2.6. <i>Layout</i> de um armazém com distinção entre a área de picking e a área de Reserva	18
Figura 2.7. Distribuição dos artigos entre a zona de picking e a zona Reserva	19
Figura 2.8. Etiqueta RFID	24
Figura 2.9. Leitor de código de barras	24
Figura 2.10. Auricular e terminal de <i>Voice-Picking</i>	25
Figura 2.11. Sistema <i>Picking-to-light</i> , da marca Sickinsight.....	26
Figura 2.12. Comparação entre três tecnologias de <i>picking</i>	27
Figura 2.13. Óculos da marca Lehrstuhl fml, para realizar o <i>picking</i>	27
Figura 3.1. As vinte marcas Paixão existentes nas lojas Decathlon.....	32
Figura 3.2. Representação do fluxo de artigos do Grupo Decathlon.....	33
Figura 3.3. Lojas Decathlon no Mundo, por país.....	35
Figura 3.4. Evolução do número de colaboradores do Grupo Decathlon.	36
Figura 3.5. Crescimento do volume de negócios entre 2008 e 2014.....	38
Figura 3.6. Distribuição do Volume de Negócios.....	38
Figura 3.7. Evolução do Índice de Confiança dos consumidores e do comércio retalhista em Portugal	39
Figura 3.8. Estrutura Organizacional da Direção Logística no Grupo Decathlon.....	41
Figura 3.9. Número de Centros de Aprovisionamento no Mundo e, distribuição pela Europa ..	42
Figura 3.10. Logística do Grupo Decathlon em Portugal	43
Figura 3.11. Centro de Aprovisionamento Regional Decathlon, em Setúbal.....	44
Figura 3.12. <i>Layout</i> do Armazém.....	44
Figura 3.13 Porta de um cais com representação das quatro linhas para colocar as paletes com a mercadoria.....	45
Figura 3.14. Placas identificadoras das lojas atribuídas a cada porta.....	45
Figura 3.15. Paletes de madeira (a). Paletes de plástico (b).....	46
Figura 3.16 Magnum's	47
Figura 3.17. BAC'S.....	47
Figura 3.18. Porta-paletes.....	47

Figura 3.19. Empilhadora Retratil.....	47
Figura 3.20. Porta-paletes com plataforma	48
Figura 3.21. Carro de <i>picking</i>	48
Figura 3.22. Sequência de operações realizadas no armazém.....	49
Figura 3.23. Processo de receção no cais	50
Figura 3.24. Etiqueta Internacional colocada no CAC.....	51
Figura 3.25. Bultos posicionados fora dos <i>racks</i> antes de serem rececionados informaticamente.....	52
Figura 3.26. Alinhamento dos bultos conforme posição da aba	52
Figura 3.27. Teklogix.....	52
Figura 3.28. Etiqueta de marcação das direções	52
Figura 3.29. Fluxograma do processo de <i>picking</i>	54
Figura 3.30. Leitor de código de barras portátil (a). Utilização de um leitor estático para bipar um artigo (b).....	55
Figura 3.31. Etiqueta Colis.....	56
Figura 3.32. Zona de Consolidação da nave B.....	56
Figura 3.33. Exemplo de uma UAT com 9 artigos para a loja da Amadora	57
Figura 4.1. Localização da Secção da Água.....	62
Figura 4.2. Peso em quantidade de receção e expedição que cada Universo tem na secção da Água.....	63
Figura 4.3. Número de artigos rececionados semanalmente pela secção da Água em 2014.....	64
Figura 4.4. Número de artigos rececionados mensalmente na secção da Água em 2014	64
Figura 4.5. Número de artigos expedidos semanalmente pela secção da Água em 2014	65
Figura 4.6. Número de artigos expedidos mensalmente na pela secção da Água em 2014	66
Figura 4.7. Representação do número de bultos por classe de artigo na secção da Água.....	68
Figura 4.8. Layout da secção da Água	71
Figura 4.9. Evolução do número de artigos expedidos pela secção da Água em 2014 e 2015 ...	74
Figura 4.10. Sistema Optilog implementado no CAR de Lyon.	79
Figura 4.11. Localização da secção do <i>Fitness</i>	83
Figura 4.12. Número de artigos rececionados semanalmente pela secção do <i>Fitness</i> em 2014..	84
Figura 4.13. Número de artigos rececionados mensalmente na secção do <i>Fitness</i> em 2014	85
Figura 4.14. Número de artigos expedidos semanalmente pela secção do <i>Fitness</i> em 2014	86
Figura 4.15. Número de artigos expedidos mensalmente pela secção do <i>Fitness</i> em 2014.....	86
Figura 4.16. Representação do número de bultos por classe de artigo na secção do <i>Fitness</i>	87
Figura 4.17. Evolução do número de artigos expedidos pela secção do <i>Fitness</i> em 2014 e 2015	91

Figura 4.18. Tempo médio despendido a descer e subir paletes dos <i>racks</i> conforme o nível de altura.....	103
Figura 5.1. Custo operacional das atividades num armazém	109
Figura 5.2. Tempo despendido pelo operador de <i>picking</i>	113

Índice de Tabelas

Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho e respetivas métricas utilizados no CAR.....	60
Tabela 4.1. Número de Bultos por classe de artigo na secção da Água	67
Tabela 4.2. Taxa de ocupação dos corredores com artigos de classe A.....	72
Tabela 4.3. Número médio de localizações ocupadas na secção da Água	73
Tabela 4.4. Percentagem de aumento de receções e expedições	74
Tabela 4.5. Número de artigos e bultos recebidos e expedidos entre as semanas 21 e 25 de 2014 e previsão para 2015.....	75
Tabela 4.6. Número previsto de localizações a ocupar durante a época de maior atividade	76
Tabela 4.7. Quantidade de bultos em excesso na secção da Água.....	78
Tabela 4.8. Análise comparativa entre a situação atual da secção e a resultante da implementação da Reserva.....	80
Tabela 4.9. Quantidade de Bultos em excesso a movimentar do <i>Picking</i> para RCAS.....	81
Tabela 4.10. Resultados obtidos com a implementação de uma RCAS.....	81
Tabela 4.11. Ocupação prevista para a secção na semana 25, com a utilização da zona de Reserva.....	82
Tabela 4.12. Número de Bultos por classe de artigo na secção do <i>Fitness</i>	87
Tabela 4.13. Taxa de Ocupação da secção nos meses de maior atividade no ano de 2014	88
Tabela 4.14. Número de artigos rececionados em 2014 e quantidades alocadas na zona paleta	89
Tabela 4.15. Número médio de localizações ocupadas na secção do <i>Fitness</i>	90
Tabela 4.16. Percentagem de aumento de expedições na secção do <i>Fitness</i>	91
Tabela 4.17. Percentagem de aumento de receções na secção do <i>Fitness</i>	92
Tabela 4.18. Número previsto de localizações a ocupar	93
Tabela 4.19. Número previsto de bultos a receber em 2015	94
Tabela 4.20. Disponibilidade de Localizações nas semanas de maior atividade na secção do <i>Fitness</i>	94
Tabela 4.21. Quantidade de bultos em excesso na secção do <i>Fitness</i>	95
Tabela 4.22. Impacto da implementação da Reserva na Taxa de Ocupação da secção do <i>Fitness</i>	96
Tabela 4.23. Ocupação prevista para a secção nas semanas de maior atividade, com a utilização da zona de Reserva.....	97
Tabela 4.24. Quantidade de receção em julho de 2014.....	98
Tabela 4.25. Número de artigos recebidos em 2014 e previsão para 2015.....	98
Tabela 4.26. Diferenças esperadas ao nível dos artigos <i>gym 'ys e warm 'ys</i> entre as semanas 32 e 40	99

Tabela 4.27. Estudo para as necessidades de espaço na zona de Reserva para os artigos <i>gym 'ys e warm 'ys</i>	100
Tabela 4.28. Valores extraídos pelo operador que realizava o reaprovisionamento	102
Tabela 5.1. Número de bultos rececionados em 2014 (semana 32 – semana 40)	110
Tabela 5.2. Número médio de bultos recebidos diariamente entre as semanas 32 e 40 de 2014/2015	110
Tabela 5.3. Medição dos tempos despendidos pelo operador na realização do <i>picking</i>	113
Tabela A. 1. Listagem de <i>gym 'ys e warm 'ys</i> alocados na nave C em 2014.....	125
Tabela A.2. Documento de apoio ao processo de liberação de espaço	128
Tabela A.3. Registo das informações relativas ao processo de Reaprovisionamento.....	130

Lista de abreviaturas

- ABC – Classificação do *stock*, em que cada letra corresponde a uma classe de artigos
- ABCD – Classificação do *stock*, em que a letra D representa os artigos de menor rotação
- APED – Associação Portuguesa de Empresas de Distribuição
- AS400 *software* – *Software* de extração de dados do *stock*
- CAC – Centro de Aprovisionamento Continental
- CAR – Centro de Aprovisionamento Regional
- GCA – Gestão da Cadeia de Abastecimento
- IP – Inventário Parcial
- PCB – Quantidade de artigos por caixa
- PPM – Partes por Milhão
- RCAS – Reserva de Caixas
- RF – Radiofrequência
- RFID* – *Radio Frequency Identification*
- RPAL – Reserva de Paletes
- TCT – *Tri Chain Team*
- TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação
- UAT – Unidade a Transportar
- UE – Unidade de Envio
- Universo 2 – Agrega artigos para a prática de ciclismo (excepto bicicletas)
- Universo 3 – Agrega artigos para a prática de desportos náuticos
- Universo 6 – Agrega artigos para a prática de caminhada e corrida
- Universo 11 – Agrega artigos para a prática de desportos com rodas (*skate*, patins, hóquei)
- Universo 62/64 – Agrega artigos para a prática de ginástica
- Universo 90 – Agrega artigos específicos de ciclismo (exemplo: câmaras de ar)

LISTA DE TERMOS

BAC – Caixa de plástico, utilizada na preparação das encomendas, para colocar os artigos a enviar para as lojas.

Bipar – Leitura de um código de barras através da utilização de um leitor fixo ou móvel.

Bulto – Caixa de cartão, proveniente de um Centro de Aprovisionamento Continental ou de um Centro de Abastecimento Regional, que contem mercadoria e possui uma etiqueta internacional.

Chaves-Tri – Conjunto de combinações por Universos dentro de cada secção, para que os pedidos sejam preparados segundo uma ordem, de modo a que as lojas os recebam conforme as suas preferências e seja mais rápida e facilitada a sua alocação nas prateleiras das lojas.

Colis – Etiqueta inserida nos bultos, que contem as informações referentes ao artigo contido no seu interior, nomeadamente o código, a quantidade, o peso, e armazém de envio e destino.

Contentant – Etiqueta com seis dígitos que permite a identificação de caixas, bultos e paletes no armazém.

Cross-docking – Processo em que a mercadoria chega ao armazém e não é armazenada sendo a sua expedição feita num curto espaço de tempo.

Demarca – Variação negativa entre os *stocks* físico e informático, ou seja, o *stock* físico é inferior ao informático. Representa uma discordância económica que surge devido à existência de diferenças de *stock*.

Inbound – Entrada de artigos provenientes dos CAR ou CAC para alocar nas secções.

Layout – Configuração do armazém.

Liberação – Proveniente do termo Liberar, tornar livre. Designação utilizada pela empresa para caracterizar o processo de remoção de bultos que se encontram em excesso nas secções, segundo parametrizações, realocando-os noutra local específico, de modo a que a secção fique com mais espaço disponível para alocação de artigos necessários.

Magnum – Caixa de plástico, com a mesma função que o BAC, mas com uma dimensão bastante superior, de modo a ser possível preparar pedidos que contem um número elevado de artigos ou artigos com dimensão elevada.

Outbound – Saída dos artigos do armazém, preparados conforme os pedidos, com destino às lojas.

Praia – Zona de cais onde é feito o carregamento do camião, havendo uma praia específica para cada loja.

Quick-Pick – Método de faturar os pedidos de forma rápida, sem necessidade de controlar artigo a artigo.

Rack – Sistema de armazenagem utilizado para a arrumação de caixas e/ou paletes, podendo estar dispostos de diversas maneiras e com diferentes alturas.

Rafal – Pedido informático realizado pelas lojas, que é impresso em papel por forma a ser preparado.

Rest@Quai – Mercadoria pedida pelas lojas que ficou na praia por enviar, devido a atrasos na preparação de pedidos e/ou falta de espaço no veículo para o seu carregamento.

RN – Retiff Navetta, significa corrigir a entrega feita pelo CAR às lojas, ou seja, identificação de artigos enviados em maior ou menor quantidade do que a pedida e/ou troca de artigos.

Rotatividade – Taxa que indica a saída dos artigos num determinado período de tempo.

Sobremarca – Variação positiva entre o *stock* físico e o *stock* informático, isto é, existência de artigos no armazém que não estão registados no sistema informático.

Symbol – Equipamento electrónico portátil que permite a leitura dos códigos de barra da colis existente nos bultos, utilizado para realizar as atividades de receção, expedição e *picking* na secção dos volumosos.

Tri-manual – Secção do armazém onde é realizada a triagem manual dos artigos.

Universos – Conjunto de artigos referentes a uma ou várias modalidades desportivas dentro de cada secção. (Exemplo: A secção da água agrega quatro universos, 2, 3, 11 e 90, sendo que o universo 3 contempla artigos para a natação, mergulho e praia. O universo 11 possui artigos de patinagem e *skate*).

1. Introdução

A presente dissertação relativa ao Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa apresenta como tema a análise e melhoria dos processos de gestão de um armazém de artigos de desporto, situado em Setúbal e denominado de Centro de Aprovisionamento Regional (CAR), parte integrante da empresa Decathlon. Tendo em conta que o CAR abastece as 23 lojas Decathlon existentes no país, é fulcral que toda a logística esteja orientada de modo a prestar o melhor serviço ao cliente, sendo para isso imprescindível uma gestão de *stocks* eficaz. Assim sendo, a dissertação tem como principal objetivo a criação de um sistema de Reserva em caixas e paletes (RPAL), ou seja, o dimensionamento de um *stock* de segurança para as diversas secções do armazém, de modo a evitar ruturas de *stock* e melhorar o espaço da secção destinado à atividade de *picking*.

Ao longo deste capítulo será apresentado o enquadramento do estudo, bem como a justificação da escolha do tema, os objetivos a atingir e a metodologia utilizada ao longo do desenvolvimento da dissertação. Por fim é descrita, de forma breve, a organização da mesma.

1.1 Enquadramento

Alcançar vantagem competitiva, é atualmente uma obrigação para grande parte das organizações globais, de modo a dar resposta à elevada exigência imposta pelos mercados. De modo a conseguir atingir essa vantagem, existe a necessidade das empresas se destacarem da demais concorrência, recorrendo assim a alterações nos seus processos, desenvolvendo e implementando novas técnicas que têm como objetivo a redução de custos e o aumento dos níveis de qualidade dos artigos e/ou serviços prestados. O facto do consumidor atual ser cada vez mais ponderado, informado e exigente no que diz respeito aos prazos de entrega, leva a que as organizações se tornem também elas por sua vez cada vez mais flexíveis e rigorosas na gestão dos seus recursos, evitando assim os desperdícios existentes e consequentemente o cumprimento dos objetivos e prazos impostos pelo consumidor. Todos os esforços feitos neste sentido só são possíveis caso exista uma elevada troca de informação dentro das organizações, pois só assim é possível a existência de uma logística interna eficiente e uma adaptação contínua aos mercados.

A crise económica vivida em Portugal tem afetado não só o poder de compra dos consumidores como também as organizações, com um impacto direto nas vendas a retalho. Dados fornecidos pelo Eurostat evidenciam que Portugal registou a maior quebra (-3,8%) nas vendas do comércio a retalho em dezembro de 2014, face a novembro do mesmo ano, com a zona euro e a União Europeia (UE) a crescer 0,3%. Por outro lado, segundo o gabinete oficial de estatística da

UE, as vendas do comércio a retalho subiram 0,9% em dezembro de 2014, face ao mesmo período de 2013. Perante isto é de prever que as organizações necessitem de aumentar o seu dinamismo e eficácia de modo a contrabalançar as estatísticas e conseguirem assim superar o desafio económico em que o país se encontra e aumentar a competitividade perante a concorrência.

A Logística ou Gestão Logística pode ser definida como a parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar de modo eficiente e eficaz os fluxos direto e inverso, bem como as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos ou necessidades dos clientes (CSCMP, 2010). Assim sendo, a gestão logística torna-se cada vez mais importante na definição estratégica a adotar por parte das organizações contribuindo para minimizar os custos operacionais e, fundamentalmente, como ferramenta essencial na tomada de decisão eficaz.

No que diz respeito à Logística, esta apresenta como principais atividades o transporte, a gestão de *stocks*, e a armazenagem. Têm sido os elementos fundamentais da vida industrial e económica durante inúmeros anos, mas apenas a partir dos últimos 20 anos, aproximadamente, é que estas atividades logísticas têm sido reconhecidas como funções importantes e fulcrais no funcionamento e desenvolvimento da indústria (Rushton, 2014).

Dentro das diversas atividades Logísticas são o transporte e a armazenagem as que implicam maiores custos para uma organização, com cerca de 40% e 32% respetivamente, dos custos totais (Rushton, 2014). No que diz respeito à gestão de armazenagem, esta tem como principal objetivo a alocação de forma eficiente dos artigos no armazém, de modo a minimizar os custos do espaço de armazenamento e a sua manutenção, bem como garantir a continuidade da qualidade dos artigos (Hompele and Schmidt, 2007). A operação de *cross-docking*, cada vez mais empregue nas organizações, e que consiste no acoplamento cruzado de artigos que têm o mesmo destino e em que a sua expedição é feita o mais rápido possível sem recurso à armazenagem, apresenta-se como uma atividade de valor acrescentado no que diz respeito à gestão da Cadeia de Abastecimento, isto porque a sua utilização traz como benefícios a eliminação de atividades associadas ao armazenamento de artigos, um rápido fluxo dos mesmos e, consequentemente, um melhor atendimento ao cliente, bem como eliminação de diversos artigos a inventariar e custos mais baixos, devido à eliminação de atividades (Hosseini *et al.*, 2014).

Sendo a alocação de artigos um dos grandes desafios vividos pela gestão de armazenagem, devido muitas vezes à falta de espaço nos armazéns e aos custos associados à permanência dos artigos, na grande maioria das situações por tempo indeterminado, nos respetivos locais de armazenamento, é de extrema importância atuar o quanto antes neste problema, que acaba por desencadear outros associados à gestão de *stocks*. A otimização de espaço é assim um tema fulcral e determinante para a obtenção de uma logística flexível e eficaz,

que permite às organizações ganharem vantagem competitiva perante os seus concorrentes diretos.

1.2 Justificação do Tema

A empresa possui atualmente 22 lojas Decathlon e 1 loja Koodza, que passará a Decathlon *easy* no segundo trimestre de 2015. O Centro de Aprovisionamento Regional (CAR) da Decathlon, único no país, localizado em Setúbal, opera diariamente para garantir o abastecimento de mercadoria ao conjunto de 23 lojas existentes em Portugal, nas melhores condições e nos prazos de aprovisionamento possíveis. A transição de Palmela para as atuais instalações, em Setúbal, foi realizada há cerca de dois anos, levando a que o centro enfrente ainda algumas dificuldades no que diz respeito à gestão da Logística. Nestas instalações ocorrem todos os processos logísticos desde a receção da mercadoria, proveniente dos diversos Centros de Aprovisionamento Continental (CAC) até à expedição para as diversas lojas, incluindo *picking*, armazenamento, *cross-docking*, entre outras.

A atividade de *picking* (preparação de pedidos) representa cerca de 55% do custo anual de todas as atividades realizadas num armazém. Na atividade de *picking*, é o processo de recolha de artigos que envolve um maior tempo do operador, com um peso aproximadamente de 50% a 55% da atividade (Tompkins, 2010).

Uma vez que as novas instalações não possuem um sistema otimizado de fluxos internos, *layout* e armazenamento de artigos, surge assim a oportunidade de analisar detalhadamente o funcionamento de todas as atividades e analisar a possibilidade de melhorar o espaço do armazém, ao nível do *layout* das diversas secções.

O *layout* de um armazém é uma das partes mais importantes no que diz respeito à gestão e otimização de espaço, na medida em que é através da sua estruturação que o fluxo de movimentos pode ser definido, originando melhorias nos tempos de *picking* e redução dos trajetos realizados pelos operadores.

Devido ao *layout* atual do armazém, as diversas secções do CAR possuem problemas no que diz respeito à falta de espaço para alocação do *stock* proveniente dos CAC. A falta de espaço verificada não ocorre simultaneamente em todas as secções, estando diretamente relacionada com as diferentes épocas do ano conforme a sazonalidade dos artigos das diversas práticas desportivas. A atividade de *picking* acaba por ficar comprometida, isto porque a alocação dos artigos nestas alturas onde existe maior atividade é feita onde existe espaço disponível, aumentando os trajetos de *picking*, bem como os tempos e as produtividades dos operadores logísticos e, consequentemente os prazos de entrega dos artigos nas lojas.

Assim sendo, é importante libertar espaço nas secções, para que a atividade de *picking* seja realizada num único local, isto é, na secção.

1.3 Objetivos da Dissertação

Pretende-se com esta dissertação analisar a adequação da implementação de um sistema de Reserva com recurso a caixas e paletes (RCAS e RPAL) para libertação de espaço nas diversas secções existentes no armazém, visando assim a melhoria de espaço na zona destinada à atividade de *picking*. O facto de existirem duas zonas distintas por secção, armazenamento e preparação dos pedidos, permite uma redução nos percursos percorridos pelos operadores durante o *picking*, visto que não é necessário alocar toda a mercadoria recebida diariamente na zona de *picking*, permitindo assim uma maior agilidade dos processos, bem como uma melhor gestão do *stock*.

1.4 Metodologia

A alocação de mercadoria na zona de Reserva terá de ser feita com base numa avaliação prévia da quantidade de artigos a rececionar, bem como na rotatividade dos mesmos. Para tal irá ser analisada a situação atual do armazém, por secção e universos (separação das respetivas atividades desportivas dentro de cada secção, como é o caso por exemplo dos desportos natação e mergulho dentro da secção Água), no que diz respeito aos fluxos, quantidades de artigos a rececionar, preparação de pedidos, artigos a expedir, gestão de *stocks* e *layout*. Por fim serão propostas alternativas operacionais às que se encontram atualmente em utilização, e analisadas as diferenças entre elas, selecionando-se as mais favoráveis.

De modo a que seja possível alcançar estes objetivos será necessário recorrer ao AS400 *software*, que fornecerá alguns dos dados indispensáveis para o estudo em causa, sendo exemplo disso as quantidades rececionadas e expedidas, em média, por semana e as movimentações de fluxos dentro do armazém.

1.5 Organização da Dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos. O primeiro capítulo diz respeito à introdução da dissertação, onde é exposto o enquadramento da mesma, a justificação do tema, os principais objetivos da dissertação, a metodologia utilizada e o modo como a mesma se encontra apresentada, isto é, a divisão por capítulos.

No segundo capítulo é apresentada a revisão bibliográfica sobre os temas abordados ao longo da dissertação. São esclarecidos os conceitos de Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, bem como o desenvolvimento de temas relacionados com a gestão da armazenagem, gestão de *stocks* e *layout*. Também são abordados e explicados temas como a análise ABC, Reserva e preparação de pedidos, com o objetivo de analisar e compreender o impacto destes temas na Logística de uma empresa.

O terceiro capítulo diz respeito à descrição detalhada da empresa onde foi desenvolvida a presente dissertação, Decathlon. Ao longo do capítulo é realizada a descrição da história da Decathlon, tendo como foco principal o Centro Logístico Regional, a sua estrutura organizacional, principais atividades desempenhadas diariamente, características físicas do armazém, fornecedores, marcas e produtos disponibilizados às lojas e conseqüentemente ao cliente final.

No quarto capítulo encontra-se explicado o estudo desenvolvido ao longo de seis meses no CAR da Decathlon, com a descrição da situação atual do armazém, bem como das secções onde houve o desenvolvimento do estudo. Este capítulo analisa as atividades de receção e expedição de artigos, a gestão de *stocks* das secções da Água e *Fitness*, as temporadas de maior atividade e a necessidade de desenvolver uma Reserva.

As propostas de melhoria e resolução dos principais problemas identificados ao longo da dissertação, encontram-se apresentados no quinto capítulo.

Por último, no capítulo seis, são apresentadas as conclusões obtidas com a realização deste estudo e os objetivos propostos, bem como sugestões para desenvolvimento de trabalhos futuros.

2. Estado da Arte

Este capítulo faz o enquadramento teórico dos temas que serão abordados ao longo da dissertação, de modo a que seja possível uma melhor perceção dos conceitos descritos. É apresentada, inicialmente, uma breve descrição relativamente aos temas Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, com os respetivos conceitos associados. Posteriormente é realizada uma revisão crítica da literatura referente à gestão do armazenamento, com particular foco nos temas da gestão de *stocks*, *Layout*, análise ABC e gestão da Reserva. Após esta análise referente aos *stocks*, é abordado o tema da preparação de pedidos, isto porque os temas anteriores condicionam diretamente o desempenho do processo de *picking*. São também analisadas as estratégias de *picking*, bem como a classificação dos tipos de *picking* e, as tecnologias mais utilizadas atualmente na preparação manual de pedidos nos armazéns.

2.1. Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento

A Logística e a Cadeia de Abastecimento encontram-se num ambiente caracterizado por uma agressiva concorrência a nível global, devido em grande parte ao rápido avanço das tecnologias, à introdução de um elevado número de artigos com ciclos de vida reduzidos e, à existência de mercados cada vez mais complexos (Lee *et al.*, 2010).

A adoção de estratégias que venham assegurar vantagens sob os demais concorrentes é imprescindível para que as organizações alcancem os seus objetivos e atinjam o sucesso. Para isso, é necessário que a gestão de topo consiga tomar decisões rápidas e seguras relativamente à qualidade do serviço prestado ao cliente, tempo de resposta, modos de transportes e canais de distribuição a utilizar. Quer isto dizer que a Gestão Logística se faz com recurso ao raciocínio e decisão, essencialmente através de equilíbrios e trocas que promovam baixos tempos de resposta, baixos custos e elevados níveis de serviço ao cliente (Carvalho *et al.*, 2010). Assim sendo, a Logística pode ser útil e diferenciadora caso consiga, no atual contexto competitivo, atingir rapidamente o cliente final dando-lhe o que precisa, através de uma leitura exata das suas necessidades e expectativas, num curto período de tempo e na qualidade desejada.

O *Council of Supply Chain Management Professionals* define a Logística como a parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos ou necessidades dos clientes (CSCMP, 2010). Abrangidas nas atividades logísticas encontram-se a gestão do *inbound* e *outbound* (entrada e saída) em termos de transportes, gestão da frota, gestão

da armazenagem, bem como a gestão de materiais, encomendas, inventários e, o planeamento do abastecimento e da procura (CSCMP, 2010).

A Gestão Logística funciona como parte integrante na procura do desenvolvimento e melhoria de ações e procedimentos relacionados com as atividades Logísticas, de modo a que esta seja integrada nas demais funções de uma organização, como é o caso das vendas, produção, *marketing* e área financeira. Este tipo de gestão encontra-se orientado para uma lógica de cliente, isto é, focando a gestão das atividades de modo a fazer chegar o produto certo, na quantidade certa, no tempo certo e ao custo mínimo aos clientes finais (quatro certos da Logística) (Carvalho *et al.*, 2010).

A diferença existente entre a Logística, ou Gestão Logística, para a Gestão da Cadeia de Abastecimento é praticamente nula, sendo apenas ao nível da abrangência que estas se distinguem. A Gestão da Cadeia de Abastecimento envolve o planeamento e a gestão das atividades de *sourcing* (aprovisionamento de bens) e *procurement* (aquisição de bens), bem como de todas as atividades Logísticas. A Gestão da Cadeia de Abastecimento ou *Supply Chain Management* (GCA ou SCM) envolve toda a coordenação e procura entre os diversos intervenientes da cadeia, sejam eles fornecedores, prestadores de serviços Logísticos, intermediários ou clientes, isto é, torna-se responsável pela integração das componentes de procura e abastecimento dentro e entre as organizações.

A *Supply Chain Management* apresenta uma importância cada vez maior no que diz respeito à estratégia dos negócios adotados pelas organizações, devido ao enfoque dado pela mesma à captação e retenção de clientes e mercados, bem como a eficiência demonstrada na gestão de operações. Fatores como a globalização da economia, as alterações rápidas do comportamento dos mercados, as pressões e exigências feitas por parte dos clientes, levam a que o ambiente entre organizações seja muito mais exigente e complexo, evidenciando as vantagens de uma Cadeia de Abastecimento organizada e eficaz.

De acordo com o relatório da *Deloitte Consulting*, especialistas de diferentes e grandes indústrias nos Estados Unidos e Canadá, responsáveis pela área da alta tecnologia, engenharia aeroespacial e da produção de bens de consumo acreditam que, num futuro próximo, em vez de existir uma elevada competição entre empresas individuais, essa competição será feita ao nível das cadeias de abastecimento (Farahani *et al.*, 2013).

Segundo Deveshwar (2010), a Gestão da Cadeia de Abastecimento é atualmente um paradigma dinâmico de condução dentro e entre as organizações, onde o cliente final é apresentado como um dos elementos principais da cadeia, tendo um impacto global bastante significativo. É definida como um conjunto de ações que integra todos os intervenientes responsáveis pelo funcionamento da cadeia, desde a produção à movimentação e distribuição da mercadoria, com recurso a fornecedores, produtores, armazéns e lojas. Perante este conjunto de ações surgem como principais objetivos a redução dos níveis de *stock*, o aumento da velocidade

de transação e o aumento da quantidade de vendas, para que seja possível uma minimização significativa do custo total do sistema e a satisfação dos requisitos impostos pelo cliente final (Sahay et al., 2006).

Ao contrário de práticas anteriores, em que os fornecedores disponibilizavam os artigos aos clientes, a *Supply Chain Management* rege-se pelas necessidades e exigências do consumidor final, que decide quando e onde quer que o/os artigos sejam disponibilizados. Esta evolução, passagem de um sistema descentralizado para um sistema centralizado, pretende a eliminação significativa das ineficiências, como é o caso dos elevados custos existentes com altos níveis de *stock*, devido a incertezas e respostas lentas causadas pelo facto de até então não ser o cliente final o impulsionador da cadeia (Deveshwar, 2010).

2.2. Gestão da Armazenagem

Um sistema logístico tem como objetivo a criação de valor para o cliente. Para tal, são desempenhadas um conjunto de atividades que visam disponibilizar ao cliente o produto certo, no local certo, no tempo certo, na quantidade certa, ao menor custo possível. Uma dessas atividades é a armazenagem, que possui duas grandes frentes de abrangência: a componente de armazenagem propriamente dita (manuseamento de materiais internos e fluxos diretos e inversos) e a componente de controlo e gestão de *stocks*. Enquanto antigamente, tendo por base uma visão mais tradicional, os armazéns não acrescentavam valor à Cadeia de Abastecimento, atualmente o papel dos armazéns não é apenas visto como o “ponto morto” do processo mas sim como uma parte integrante e fundamental do sistema (Carvalho et al., 2010).

Devido às limitações de espaço existente nas lojas para alocação dos artigos e consequente armazenagem dos mesmos quando não existe tanta procura por parte do cliente ou a quantidade disponível nas prateleiras é suficiente, bem como os elevados custos que a atividade de armazenagem acarreta, leva a que o recurso a armazéns seja cada vez mais utilizado, tendo estes um papel fundamental na Cadeia de Abastecimento. Apesar de muitas organizações terem testado a viabilidade de fornecer diretamente os seus clientes, sem necessidade de recorrer a um armazém logístico, verificou-se que na grande maioria das circunstâncias esta hipótese não é viável nem apropriada, isto porque os prazos entre o/os fornecedores não consegue ser reduzido o suficiente de modo a dar resposta aos curtos prazos impostos pelos clientes, levando a que seja necessário a existência de um *stock* de segurança e não a utilização de um fornecimento direto (Harrison and Hoek, 2011).

Atualmente e devido à necessidade de evolução perante o mercado e a concorrência direta, os armazéns recorrem a operações de *cross-docking*, logística inversa, centros de reparações, oficinas e serviços de valor acrescentado (Baker and Canessa, 2009), para fornecer aos clientes artigos de qualidade, no local que este deseja e dentro dos prazos estabelecidos.

O conjunto de atividades realizadas nos armazéns são fundamentais para conseguir garantir elevados níveis de serviço ao cliente. Sendo que, na grande maioria, estes armazéns oferecem prazos de entrega bastante curtos, que vão desde o próprio dia até no máximo às 48 horas seguintes à realização do pedido do cliente. Dentro deste conjunto de atividades destacam-se, segundo Gu (2010) a receção, a armazenagem, o *picking* e a expedição.

A armazenagem é um processo fundamental para garantir o equilíbrio entre a oferta e a procura. A manutenção dos *stocks* requer uma manutenção contínua de modo a evitar grandes quantidades de *stock*, bem como o armazenamento de artigos durante longos períodos de tempo. Esta gestão da manutenção facilita a análise dos *trade-offs* que surgem perante diferentes situações, permitindo assim diminuir os custos logísticos, garantir a produtividade, equilibrar as quantidades de *stock* necessárias e, ao mesmo tempo satisfazer a procura.

2.2.1 Gestão de Stocks

A designação do conceito *stock* é dada por Waters e Rinsler (2014) como o aprovisionamento de matérias-primas, materiais ou outros bens que se encontram sob a posse de uma organização e, o seu armazenamento é realizado devido ao facto de ainda não terem sido consumidos ou utilizados. Ao termo, *stock*, é na grande maioria das vezes associado uma conotação negativa, visto existir a necessidade de grandes investimentos a nível logístico e consequentemente um aumento significativo de custos para a empresa que podem não vir a ser retornados caso a permanência dos artigos em armazém seja excessiva (Syntetos *et al.*, 2006).

Apesar deste negativismo a existência de *stock* e a gestão do mesmo assume atualmente um papel bastante importante nas organizações, sendo uma ferramenta que utilizada de forma adequada e enquadrada no contexto da empresa, potencializa a obtenção de resultados líquidos muito favoráveis, isto se aquando a decisão de manter um *stock* e/ou quais as quantidades a manter, se verificar que os benefícios são, regra geral, superiores aos custos causados pelo mesmo (Monczka *et al.*, 2009).

A gestão de *stocks* tem como objetivo a focalização no cliente, isto é, apresentar uma rápida resposta perante as necessidades apresentadas pelo mesmo, tendo como base as quantidades de *stock* existentes. De modo a atingir o máximo benefício para as empresas é fulcral que o *stock* seja mantido pelas razões certas, sendo estas a não necessidade de interromper a produção, devido ao abastecimento eficaz das linhas de produção, evitando assim paragens ou problemas e, a garantia de uma resposta rápida perante oscilações na procura. Perante a concorrência, a empresa destacar-se-á caso consiga apresentar as quantidades certas, do artigo certo, no local e momento certo ao menor custo possível.

Dentro da gestão de *stocks* é possível distinguir duas áreas distintas, estando uma delas focada nas operações que dizem respeito às previsões de evolução do *stock*, Gestão Económica

de *Stocks* e, a Gestão Física de *Stocks* que por outro lado aborda as metodologias referentes aos princípios, métodos e áreas de armazenamento. A Gestão Económica de *Stocks* é fundamental no sentido em que através do conhecimento da evolução dos *stocks* consegue realizar uma racionalização e sistematização do reaprovisionamento do *stock*, de forma a tomar decisões e satisfazer a procura ao mínimo custo (Gomes *et al.*, 2008). Para tal recorrem-se a metodologias de análise ABC, métodos de previsão de consumos, taxas de rotação e rutura, bem como todos os custos associados à existência de *stock* e à rutura dos mesmos: custos de aprovisionamento, custos de realização de encomendas, custos de posse, custos de rutura e custos relativos à informação (Costa *et al.*, 2010). A Gestão Física de *Stocks* é responsável pela forma como é tratado o *stock*, seja este constituído por artigos acabados, mercadorias ou matérias-primas, dentro do armazém, desde a receção até à expedição.

2.2.1.1 Modelos de Gestão e Controlo de *Stocks*

Com a evolução dos mercados, o recurso à produção em massa (sistema *push*) deixou de ser utilizado, ou pelo menos foi reduzido de forma significativa, dando lugar à utilização de um sistema *pull*, onde apenas são produzidas as quantidades necessárias para dar resposta à procura, permitindo assim que grande parte das organizações reduza os seus níveis de *stock*.

De modo a que a gestão de *stocks* seja realizada de forma eficiente é necessário perceber quanto e quando deve ser realizada uma encomenda, tendo presente a satisfação das necessidades do cliente.

Os Modelos de Gestão são uma ferramenta de apoio utilizada para determinar os níveis de *stock* de uma determinada empresa. O recurso aos mesmos permite definir qual o conjunto de características e aspetos a ter em conta antes de decidir as quantidades de *stock* mínimo a adotar, pontos de encomenda e quantidades económicas de compra, de modo a que seja possível otimizar todos estes valores.

A escolha do modelo de gestão de *stocks* mais adequado recai essencialmente sobre o conhecimento das características da procura de e um determinado artigo e qual a importância do mesmo para a empresa. Para que seja possível distinguir estas características, fez-se a distinção entre procura independente, quando a procura ocorre sem que exista uma relação entre os vários artigos e, a procura dependente que ocorre quando a procura de um artigo resulta da necessidade direta de um outro artigo. A procura pode ainda ser caracterizada relativamente ao comportamento temporal, isto é, define-se como procura contínua aquela que se manifesta a uma taxa constante ao longo de um determinado período de tempo e, procura discreta a que ocorre em intervalos ou pontos discretos.

Relativamente aos modelos de gestão de *stocks* utilizados, estes podem ser de dois tipos, modelos determinísticos quando quer a procura quer o tempo de entrega são conhecidos e

constantes. Este tipo de modelos é adequado quando o tipo de procura é independente. Os modelos probabilísticos ou estocásticos são utilizados quando existe um comportamento aleatório por parte da procura e/ou oferta, aproximando-se o mais possível da realidade, visto que não são utilizados os mesmos pressupostos que no modelo anterior. Ao assumir que a procura é aproximadamente constante no tempo é possível indicar a distribuição probabilística da mesma, havendo a possibilidade de ocorrer uma rutura de *stock*, seja esta devido a um aumento da taxa de procura ou provocada por um atraso na entrega de uma encomenda por parte do fornecedor (Ghiani *et al.*, 2004). Dada esta característica de incerteza, a complexidade da gestão de *stocks* aumenta, sendo necessária a criação de um *stock* de segurança, de modo a prevenir possíveis efeitos negativos que o aumento da procura possa ter sobre a empresa.

Tendo como base uma maior aproximação à realidade por parte dos modelos probabilísticos, acabam por ser estes os mais utilizados dentro das organizações, visto que a sua metodologia não se foca na simplificação do sistema e a existência de ruturas no *stock* é uma realidade bastante comum à qual as empresas, com recurso à gestão do mesmo, tentam contornar de modo a evitar que tal aconteça. Dentro destes modelos probabilísticos destacam-se os modelos puros, classificados como modelo de revisão contínua e modelo de revisão periódica, utilizados para controlar as quantidades disponíveis, estejam estas em *stock* ou encomendadas mas não recebidas (fisicamente indisponíveis).

O modelo de revisão contínua (Figura 2.1) consiste num controlo permanente do nível de *stocks*, com recurso à existência de um *stock* de segurança que permite reduzir as flutuações existentes, uma vez que a procura e/ou oferta são aleatórias. Este modelo caracteriza-se pela existência de um nível pré-definido, designado por ponto de encomenda e , assim que este ponto seja atingido dá-se a realização de uma encomenda de quantidade fixa, ou seja, a quantidade a encomendar é sempre fixa e designada por Quantidade Económica (Q), sendo realizada assim que o *stock* atinja o Ponto de Encomenda (P_e).

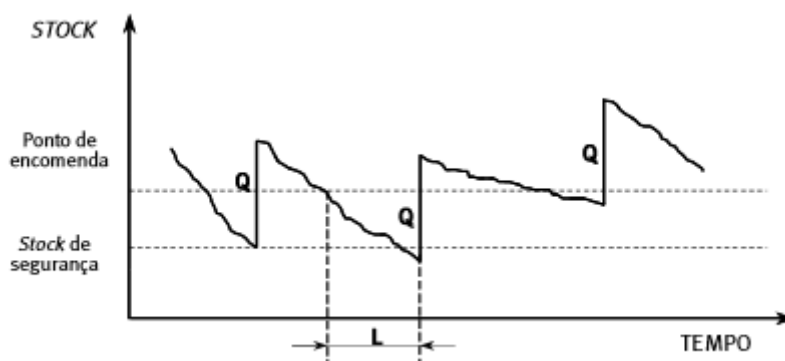


Figura 2.1 Modelo de Revisão Contínua.
Fonte: Oliveira, 2002

Tendo em conta que a ordem de encomenda é variável e depende diretamente dos níveis de procura, a decisão do momento em que esta deve ser feita irá variar consoante o ritmo da procura, isto é, se o ritmo da procura entre os períodos de encomendas for elevado, a encomenda terá de ser feita num espaço de tempo reduzido para que o risco de rotura de *stock* seja minimizado. As principais vantagens na utilização deste modelo dão-se com a identificação rápida de discrepâncias existentes entre o *stock* físico e o informático, o facto de serem evitados excessos de *stock* proveniente da imprecisão e, a possibilidade de atingir um nível de serviço mais elevado.

O modelo de revisão periódica (Figura 2.2), ao contrário do anterior, baseia-se num sistema de periodicidade fixa e quantidade variável. O nível de *stock* é revisto de P em P períodos, fixos e, no momento em que a revisão é realizada – período de revisão – é encomendada a quantidade necessária para que o *stock* atinja um nível pré-definido (Nível objetivo). A quantidade a encomendar é determinada de acordo com a quantidade existente em *stock* e a quantidade necessária para que o nível objetivo consiga ser atingido.

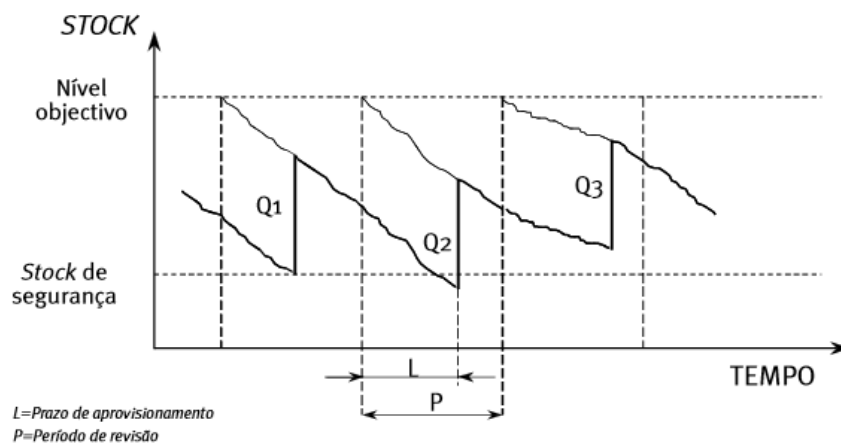


Figura 2.2 Modelo de Revisão Periódica.

Fonte: Oliveira, 2002

A principal vantagem deste modelo dá-se na facilidade de utilização que este oferece à empresa, visto não ser necessário conhecer a situação do *stock* a cada momento, pois após ser definido o nível máximo ou objetivo que se pretende ter em *stock*, sabe-se que de P em P períodos de tempo, existe a necessidade de encomendar a restante quantidade de mercadoria para perfazer/atingir a quantidade máxima. No entanto, esta vantagem desencadeia a possibilidade da empresa vir a possuir *stocks* de segurança mais elevados. Outra desvantagem deste modelo é o possível risco de rutura de *stock* entre os períodos de revisão.

A grande dificuldade associada a estes modelos cinge-se à determinação do nível de *stock* de segurança adequado. Segundo Simchi-Levi (2010) esta dificuldade deve-se ao facto de ser necessário ter em conta uma elevada quantidade de características, como é o caso do nível de serviço. Este é um fator crítico e de elevada importância para determinar o nível de *stock* de

segurança, porque quanto maior for o nível de serviço pretendido, maior será a quantidade de *stock* de segurança.

2.2.2 Políticas de *Layout*

Os custos logísticos apresentam uma influência bastante elevada no sucesso de uma empresa, representando em média cerca de 10% das vendas nas empresas ocidentais (Dukic and Opetuk, 2010). A eficiência e eficácia da Cadeia de Abastecimento de uma empresa dependem diretamente do conjunto de operações realizadas, tendo o armazenamento, o transporte e a gestão de *stocks* o papel mais importante no que diz respeito aos custos logísticos.

O termo *layout* é definido pela junção de diversos aspetos inerentes a uma indústria, permitindo que se consiga atingir a produção máxima de artigos e serviços prestados. Estes serviços e artigos devem possuir uma elevada qualidade, com o menor consumo possível dos recursos necessários. Pode afirmar-se que um determinado *layout* se encontra adequado ao local em questão caso se consiga aliar a ocupação de espaço à diminuição da deslocação dos operadores na preparação dos pedidos, tendo em conta o aproveitamento total da área desocupada e a preocupação ao nível do cumprimento da legislação, conforto, higiene e segurança de todos os colaboradores da empresa (Gu *et al.*, 2010).

O dimensionamento do *layout* de um armazém apresenta uma grande influência no funcionamento geral das organizações a médio-longo prazo, pois afeta diretamente a execução dos processos e de todas as operações desempenhadas. O facto de não existir um modelo ótimo de *layout* para a generalidade dos armazéns, pressupõe que cada empresa deve ter em conta vários fatores aquando a conceção do mesmo, como é o caso da área disponível, das dimensões dos artigos a armazenar, da dimensão dos equipamentos a utilizar durante as atividades, da movimentação existente quer de pessoas quer de cargas e, da estrutura organizacional da empresa (Gray *et al.*, 1992).

Tendo em conta que a maioria dos armazéns se encontra dividido em zonas distintas: receção, armazenamento, preparação de pedidos, expedição de encomendas, movimentação de pessoas e equipamentos e área administrativa, torna-se imprescindível analisar qual o tamanho a atribuir a cada uma destas, de modo a conseguir um melhor aproveitamento da área total do armazém. Relativamente à zona de armazenamento surge a necessidade de desenhar e dimensionar a disposição interna da mesma, de modo a conseguir alocar os artigos o melhor possível, para facilitar a localização e respetiva recolha dos mesmos na preparação dos pedidos para o cliente final. Para tal, é necessário que a configuração inclua a determinação da quantidade de blocos a utilizar, o número, comprimento e largura dos corredores existentes em cada um destes blocos (Figura 2.3) (Jaimes *et al.*, 2012).

Por norma, os métodos escolhidos para a localização dos artigos baseiam-se na classificação destes com base numa determinada característica, podendo ser o volume ou peso do artigo, o seu tipo de rotação e/ou as quantidades vendidas, recorrendo muitas vezes a uma análise ABC, que passa por alocar os artigos com maior índice de rotatividade (que representam na grande maioria das vezes uma percentagem pequena da totalidade dos artigos) numa zona mais próxima do local de expedição e, os restantes em zonas cada vez mais distantes.

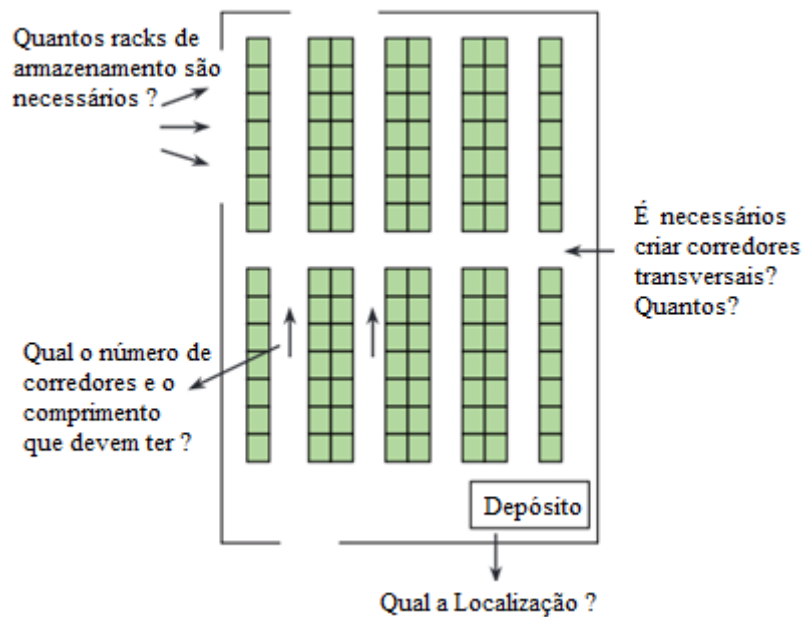


Figura 2.3. Decisões a ter em conta no dimensionamento das áreas
Adaptado de: Jaimes, 2012

Dentro dos *layouts* mais utilizados nos armazéns destacam-se dois tipos de modelos (Figura 2.4), aqueles que permitem um fluxo direcionado (*straight-through* ou *straight-line*), devido ao facto de ser possível obter uma redução significativa do tempo de movimentações, bem como a diminuição dos congestionamentos internos e externos, isto porque a zona de expedição se situa no extremo oposto à zona de receção e, a zona de armazenagem localiza-se entre ambas. O outro modelo é caracterizado por apresentar um fluxo quebrado (ou em “U”) e destaca-se por permitir uma redução da distância média por cada viagem realizada, bem como uma diminuição nas áreas destinadas às atividades de receção/expedição e, facilita a organização e conseqüente melhoria das zonas destinadas ao armazenamento, isto porque a zona de receção e expedição se situam na mesma zona (Carvalho *et al.*, 2010).

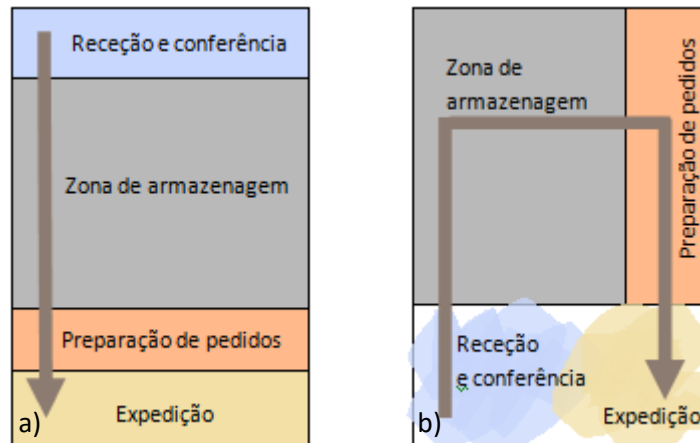


Figura 2.4. Representação do *layout* de armazenagem em a) fluxo direccionado e b) em fluxo quebrado

2.2.3 Análise ABC

A manutenção e gestão de *stocks* requerem um elevado investimento por parte das organizações, tanto ao nível dos seus colaboradores como a nível monetário. De modo a que o investimento nos recursos disponíveis seja o mais eficaz e lucrativo possível, isto é, reduzindo em grande parte os custos associados ao *stock*, é necessário recorrer a sistemas de classificação de inventário, com foco nos artigos que representam uma maior importância. A utilização destes sistemas permitirá uma gestão organizada e eficaz dos artigos em *stock*, permitindo assim à empresa ganhar tempo e dinheiro (Shingo, 2006) (Bloomberg *et al.*, 2002). Dentro dos sistemas de classificação é o método da análise ABC a que mais vezes se recorre.

A análise ABC é um método que permite em função de um determinado critério pré-definido, distinguir os diversos elementos de uma população estatística, de modo a que esta seja perceptível e se possa dedicar especial atenção aos elementos mais relevantes. Esta análise é baseada no Princípio de Pareto, ou Princípio 80/20, onde assume que aproximadamente 20% do número total de artigos existentes no armazém (população estatística) equivale a cerca de 80% do valor monetário investido em *stock* (critério). A adoção deste tipo de método incentiva os responsáveis das organizações a concentrarem-se no conjunto de artigos que requerem especial atenção devido ao facto dos benefícios financeiros que deles advêm (Beheshti *et al.*, 2012).

A realização da análise ABC requer que haja a criação de classes lógicas respetivas aos artigos pertencentes ao *stock*, sendo esta divisão de classes (A,B,C) efetuada com base nos consumos anuais, por ordem decrescente, de cada um dos artigos (Figura 2.5).

Classe de Artigo	Nível de Gestão	Percentagem Total	
		Quantidade de Stock	Procura Anual
A	Alto	15-20	70-80
B	Médio	25-30	15-25
C	Baixo	50-60	5-10

Figura 2.5. Classificação ABC
Adaptado de: Beheshti, 2012

Os artigos classificados como pertencentes à classe A representam o conjunto de artigos com valor monetário mais alto, ou seja, são os artigos onde se encontra a maior fatia do investimento, entre 70-80%, e uma pequena percentagem do *stock* total, 15-20%. A mesma lógica é aplicada para os artigos da classe B, que representam 15-25% do investimento e aos artigos da classe C, que são aqueles que existem em maior quantidade, 50-60%, mas que por outro lado pouco impacto têm ao nível do investimento, 5-10%.

Em casos de rotura de *stock*, as maiores consequências para o desenvolvimento estratégico de uma empresa dar-se-iam se esta rotura ocorresse ao nível dos artigos da classe A, visto terem estes um peso bastante elevado a nível financeiro. Por este motivo, justifica-se a existência de monitorização e controlo mais apertado nos artigos com maior importância, pois permitirá estabelecer níveis de serviço mais elevados.

2.2.4 Gestão da Reserva

A existência de flutuações ao nível dos prazos de entrega e/ou taxas de consumo poderá originar, na maioria das vezes, um excedente ou ruturas a nível do *stock* em armazém, visto que existe uma elevada dificuldade em realizar previsões a médio e longo prazo da saída e entrada de artigos.

O conceito de *stock* de segurança surge associado à problemática das flutuações referida anteriormente, daí a necessidade de determinar qual o momento ideal para realizar uma encomenda ou ordem de produção. Assim sendo, o *stock* de segurança é a parcela do *stock* físico que se encontra Reservada para conseguir dar resposta às possíveis variações da procura, de modo a diminuir o grau de incerteza associado. O *stock* de segurança apresenta como principal objetivo a prevenção de ruturas para a empresa, que podem ser originadas pelos consumos acima dos esperados ou porque os prazos de entrega das encomendas excederam o acordo realizado previamente com o fornecedor (Reis, 2008). Para as organizações, o impacto trazido pelas ruturas de *stock* é, geralmente, superior àquele que é trazido pelo excesso, principalmente no caso dos artigos que apresentam maior rotatividade, daí a necessidade de implementar a utilização de

stocks mínimos e de segurança (Gonçalves, 2012). O cálculo do *stock* de segurança deve resultar numa quantidade que garanta uma determinada percentagem de possibilidades de ocorrer uma rutura de *stock*.

A utilização de modelos com recurso ao *stock* de segurança apresenta uma eficiência bastante elevada a nível de custos, embora a complexidade da sua utilização seja um fator decisivo na altura da sua implementação, principalmente no que diz respeito a artigos novos, visto que não existe informação relativamente ao seu histórico de procura e/ou consumo (Dekker *et al.*, 1998). A decisão de implementação e dimensionamento de um *stock* de segurança deve ir de encontro às necessidades de cada armazém, visto que a função do mesmo se centra na salvaguarda de eventuais oscilações por parte da procura, permitindo algum espaço para reagir e, para isso existem diversos fatores a ter em conta, como é o caso dos erros de previsão associados à procura, número de entregas anuais, dimensão e *lead time* das entregas e o tipo de transporte utilizado.

O armazenamento e a preparação dos pedidos são duas das funções básicas de um armazém e possuem necessidades diferentes, sendo na grande maioria das vezes conflitantes. No caso do *picking* os benefícios da atividade surgem se os artigos se encontrarem armazenados num espaço compacto e de acesso facilitado, não só ao nível da largura e altura dos corredores como também ao nível das deslocações necessárias, quantidade de metros percorridos, durante a recolha dos artigos (Figura 2.6). Este tipo de disposição, por outro lado pode não proporcionar uma armazenagem eficaz em situações de Reserva, visto que a utilização de níveis superiores para alocação de paletes implica a utilização de equipamentos de maiores dimensões, sendo necessária uma maior largura dos corredores e das estantes, bem como a utilização de armazenamento em altura (Gu, 2005).

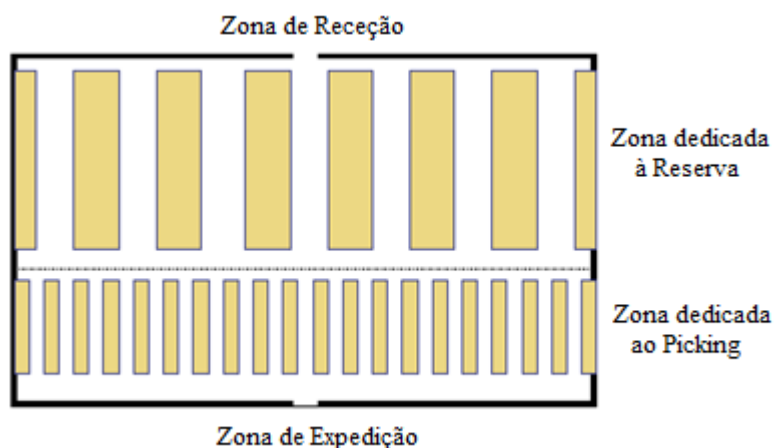


Figura 2.6. *Layout* de um armazém com distinção entre a área de picking e a área de reserva
Adaptado de: Gu, 2005

O principal problema associado à criação de uma zona Reserva deve-se à distinção e separação dos artigos entre, artigos destinados às áreas frontais (*stock* para a atividade de *picking*) e artigos destinados às áreas de Reserva (*stock* de segurança), tendo como principal objetivo um melhor aproveitamento do espaço destinado à preparação de encomendas (Strack and Pochet, 2010). Sendo que a maioria dos armazéns se divide nestas duas áreas específicas: área frontal, destinada à preparação dos pedidos e a área de Reserva, destinada ao armazenamento de paletes e/ou caixas de Reserva, o dimensionamento do armazém e a alocação de espaço para estas áreas distintas apresenta uma importância elevada no que diz respeito aos custos envolvidos, sendo estes o custo de construção, custo de *stock*, custos de manuseamento de equipamentos e custos de manutenção, devendo estes ser cuidadosamente equilibrados, a fim de minimizar o custo de ciclo de vida total.

Após o dimensionamento do *layout* é essencial definir critérios objetivos relativamente às práticas de arrumação adequadas para cada situação. Caso as zonas de *picking* e Reserva não se encontrem afastadas fisicamente, devido à falta de espaço no armazém, a separação do *stock* é realizada em altura, ou seja, o *stock* de Reserva, do mesmo tipo ou família de artigos, é acondicionado em paletes e colocado nos níveis mais elevados dos *racks* onde se realiza o *picking* dos mesmos artigos (Figura 2.7). Desta forma, existe um controlo mais eficiente do *stock*, detetando com facilidade situações de rutura e a necessidade de recorrer à Reserva. Nesta situação, também o processo de reaprovisionamento se torna mais rápido, sendo que o *stock* de Reserva se situa em cima, pois não existe a necessidade de realizar deslocações (Magalhães, 2011). Relativamente à

utilização das prateleiras dos *racks*, o critério de arrumação das mesmas baseia-se na acessibilidade às diversas posições existentes, conforme as alturas utilizadas pelo armazém. Os artigos que apresentam maior rotatividade devem ocupar uma posição mais central, ao nível do operador, de modo a minimizar o esforço envolvido na manipulação de cargas, visto que envolvem mais movimentos quer na atividade de *picking* quer na reposição de artigos provenientes da receção e/ou Reserva. As caixas com os artigos de maior volume ou peso devem ser alocados nas zonas inferiores do *rack*, de modo a prevenir lesões por parte dos operadores durante o manuseamento das mesmas e, conseqüentemente ajudar na consolidação das paletes, visto serem os artigos a ser colocados em primeiro lugar.

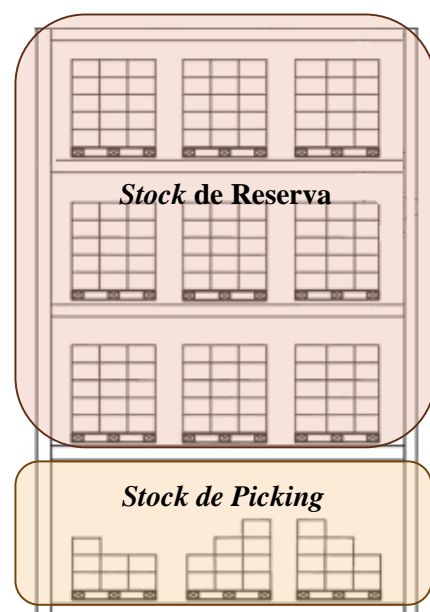


Figura 2.7. Distribuição dos artigos entre a zona de picking e a zona reserva

2.3 Preparação de Pedidos

A atividade de *picking* (preparação de pedidos), segundo Koster *et al.* (2007) é definida como sendo um processo responsável pela recolha de artigos, em lugares específicos do armazém nas quantidades corretas, que irão dar origem às encomendas pedidas pelo cliente de modo a satisfazer as suas necessidades. Esta atividade pode ser realizada através de processos automáticos ou manuais e o tempo total despendido na mesma é dividido entre, tempo de percurso e localização, tempo de recolha e tempo de obtenção e separação dos pedidos.

Tendo em conta que os custos logísticos apresentam uma grande influência no que diz respeito ao sucesso de uma empresa e de acordo com o estudo, custos e serviços Logísticos 2014, desenvolvido pela *Establish Supply Chain Management Consultants*, os países ocidentais apresentam custos que representam praticamente 10% das suas vendas. O processo de armazenagem juntamente com o processo de transporte e *stocks*, é um dos três principais motores do custo logístico total, tendo um valor de 37% na EU (Dukic and Opetuk, 2010).

O *picking* é considerado a atividade mais importante e dispendiosa dentro do armazém, com um peso de aproximadamente 55% dos custos operacionais totais (Tompkins *et al.*, 2010). Atualmente, as tendências revelam que o cliente modificou o seu processo de realizar encomendas, isto é, passou de encomendas de elevadas dimensões e frequência reduzida, para encomendas de pequenas dimensões emitidas com uma frequência bem mais elevada. Esta alteração veio provocar mais atrasos nas chegadas das mesmas aos armazéns, levando a que o seu tempo de preparação e distribuição tenha que ser realizado num curto espaço de tempo. Este tipo de funcionamento só é possível e eficaz caso exista uma atividade de *picking* sólida, bem definida e flexível (Yu and Koster, 2008).

Relativamente ao tempo total despendido na atividade, cerca de 50% é gasto no percurso/distância percorrida até ao artigo/s pedido (Dukic *et al.*, 2010). O facto de apresentar um peso bastante significativo leva a que exista um potencial de melhoria e eficiência, conseguido através da redução das distâncias a percorrer. Redução essa que poderá ser conseguida através de alterações na disposição do *layout* do armazém, uma vez que, poderá ser uma vantagem colocar a zona de armazenagem perto da zona de preparação de encomendas, visto que irá reduzir a distância média percorrida na realização desta atividade. Posto isto, considera-se de extrema importância dar prioridade à redução de custos de *picking* de modo a obter melhorias na produtividade global (Alves, 2012).

2.3.1 Estratégias de *Picking*

A atividade de *picking* é alvo de especial atenção dentro de um armazém, pois é através da mesma que se inicia o serviço ao cliente, de modo a satisfazer as necessidades dos pedidos realizados pelos mesmos. É uma atividade crítica no sentido de se encontrar repartida em diversas

operações, sendo estas, a procura dos artigos, a sua recolha, a documentação necessária, a contagem e a movimentação da mercadoria (Broulias *et al.*, 2005), havendo a necessidade de recorrer a imensa mão-de-obra para dar resposta a todas estas operações.

Os mercados exigem, cada vez mais, tempos de ciclo reduzidos, obrigando assim a que as movimentações da mercadoria sejam realizadas de forma intensa e mais eficiente, bem como elevadas pressões no processo de recolha devido ao facto dos pedidos serem realizados tardiamente (Koster *et al.*, 1998).

Conforme a configuração do armazém e tendo em conta que a área de armazenamento ocupa um espaço significativo, devido ao elevado volume de *stocks* que atualmente a grande maioria dos armazéns possui, a atividade de *picking* a realizar nesta zona acaba por aumentar o tempo total de ciclo das encomendas bem como o aumento significativo nas deslocações a realizar pelos operadores, ocupando cerca de 50% do tempo total do processo. Tendo em conta que a movimentação da mercadoria é das atividades que mais requer tempo e mão-de-obra, o principal objetivo das organizações foca-se na questão da redução destes consumos, visto não contribuírem para o acréscimo de valor dos artigos e provocarem um impacto direto no trinómio Logístico tempo-custo-qualidade. Quanto maior for a velocidade atribuída ao *picking*, mais depressa o cliente recebe a sua encomenda; quanto mais eficiente for o *picking*, mais baixo será o custo do artigo para o cliente; quanto mais eficaz for o *picking*, maior é a qualidade da entrega (Carvalho *et al.*, 2010). Para isso e de modo a melhorar a produtividade de *picking* foram desenvolvidas estratégias de organização da atividade, tendo como critérios base o número de operadores envolvidos na preparação de cada pedido e no número de pedidos a serem realizados pelo mesmo operador, simultaneamente (Carvalho *et al.*, 2010). Resulta, de seguida, a descrição das estratégias utilizadas:

- *Zone Picking (Picking por zona)*: Este método é utilizado quando existem diversos sistemas de armazenagem no mesmo armazém, ou seja, existe uma segmentação das secções e cada operador é alocado a uma zona específica, podendo existir mais que um operador por cada zona (Carvalho *et al.*, 2010). A utilização deste sistema é vantajosa no sentido que diminui a ocorrência de erros por parte dos operadores, visto haver um maior conhecimento da zona de trabalho e um maior domínio dos equipamentos a utilizar. A recolha de artigos simultaneamente também permite uma diminuição nas distâncias percorridas, no tempo associado às mesmas e, conseqüentemente um aumento dos níveis de produtividade.
- *Batch Picking (Picking por lote)*: Consiste em agrupar um conjunto de pedidos que tenham em comum os mesmos artigos, de modo a que o operador consiga recolhe-los numa única viagem e posteriormente realizar a separação dos artigos por cada um dos

pedidos, nas quantidades corretas, de modo a satisfazer todas as encomendas (Henn *et al.*, 2011). Para a realização dos lotes de encomendas a preparar utilizam-se critérios como a distância aos locais de recolha dos artigos e o período de tempo entre a receção dos pedidos (Koster *et al.*, 2007). A utilização deste método permite controlar a quantidade de erros durante a atividade caso o conjunto de pedidos seja equilibrado, isto é, o volume apresentado não deve ser de grandes dimensões bem como a variedade de artigos por pedido não ser elevada. Portanto a escolha do número de pedidos deve ser proporcional à produtividade *versus* qualidade do *picking* (Carvalho *et al.*, 2010).

2.3.2 Tipos de *Picking*

Para organizar a atividade de *picking* é necessário ter em conta vários factores que a afectam diretamente, sendo estes: a) pedidos (quantidade, dimensão, prazos de entrega), b) tipo de artigo (valor, dimensão, embalagem, peso, níveis de *stock*), c) zonas e equipamentos envolvidos (realização manual ou com recuso a equipamentos, zonas de *cross-docking*, altura das estantes).

A existência de diversos tipos de *picking* permite à empresa escolher qual o mais adequado para as diversas situações, tendo em conta o perfil/tipo de encomendas:

- i. *discrete picking*: A tarefa de cada operador consiste na recolha de apenas um único artigo (uma referência) referente a um pedido. É o método mais simples, tendo um baixo índice de erro associado, mas a por outro lado a produtividade apresentada também é baixa, devido ao excesso de tempo perdido durante os deslocamentos.
- ii. *picking by order*: O operador é responsável por recolher todos os artigos relativos a uma determinada encomenda, havendo a necessidade de se deslocar a todas as localizações contidas no pedido (Carvalho *et al.*, 2010). É um método simples de realizar *picking*, com uma menor possibilidade de ocorrência de erros mas por outro lado, a produtividade obtida é reduzida devido ao tempo demorado em cada encomenda.
- iii. *picking by line*: O mesmo operador recolhe na mesma localização diversos artigos, que irão satisfazer vários pedidos. Este método é realizado tendo como base uma sequência de recolha de artigos no armazém pré-definida. O operador poderá efetuar o *picking* a baixo nível ou a alto nível. No segundo caso os operadores recorrem a equipamentos que os elevam até ao nível de altura onde se encontram os artigos necessários.

É um método que apresenta uma elevada produtividade, uma vez que a sequência de trabalho é realizada com base na minimização da distância total a percorrer pelo operador, mas a propensão de erros é elevada, visto que os artigos necessitam, na fase final, de ser separados por pedidos.

- iv. *picking by article*: O operador recolhe, de uma só vez, todos os artigos de uma determinada referência, relativos a um conjunto de pedidos. O processo só termina quando todas as referências contidas nos pedidos forem satisfeitas (Chackelson *et al.*, 2013).
- v. *wave picking*: É um método similar ao *discrete picking*, onde cada operador tem a função de recolher um produto relativo a um pedido, com a distinção que neste método são estabelecidos horários concretos para a recolha dos artigos. A vantagem existente neste agendamento de pedidos por turno dá-se, com a possibilidade de ajuste de horários com as atividades de receção e expedição.

2.3.3 Tecnologias de Suporte ao *Picking*

Segundo Moura (2006), o aumento do número de empresas e o conseqüente crescimento da competitividade e produtividade entre elas, deu origem ao elevado desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação (TIC). A utilização destas tecnologias surgiu pela necessidade de racionalizar e potenciar a informação, não sendo a Logística uma exceção, pois o uso de computadores, comunicações, *softwares*, mecanismos de input/output, entre outras, fazem parte do dia-a-dia deste serviço.

Tendo em conta que a Logística tem vindo a demonstrar uma evolução crescente e é, atualmente, um elemento-chave na estratégia competitiva das organizações, o recurso à gestão da informação é fundamental para alcançar a eficácia do desempenho da Logístico, pois é a base necessária para que os gestores estruturem os seus planeamentos e tomem as suas decisões.

Com o objetivo de criar valor acrescentado e vantagem competitiva para as organizações, o uso das tecnologias no interior dos armazéns é cada vez mais uma alternativa ao uso do papel, destacando assim a *Radio-frequency identification (RFID)*, a Leitura de código de barras por radiofrequência (*RF scanning*), o *Voice-Picking*, o *Picking-to-light* e o *Picking-by-vision*.

2.3.3.1 Radio-Frequency Identification (RFID)

Os sistemas de identificação por rádio frequência permitem, como o próprio nome indica, realizar uma identificação precisa de objetos, bens ou artigos, de um modo automático, com recurso a ondas de rádio e sem a necessidade de interação do operador. A leitura é feita devido à existência de uma etiqueta eletrónica, ou *microchip*

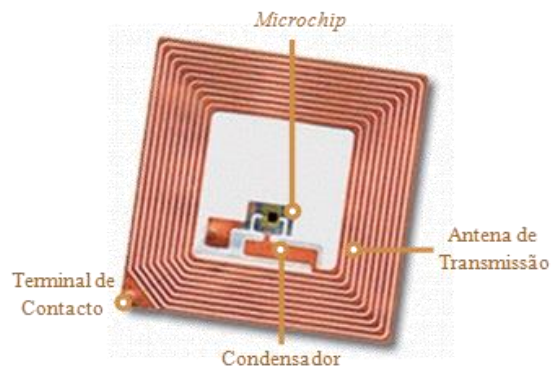


Figura 2.8. Etiqueta RFID

(Figura 2.8), alocada no artigo com uma antena que permite a comunicação por frequência de rádio com um recetor (leitor), que deteta e regista o artigo aquando a sua passagem pela zona de leitura.

A utilização deste tipo de tecnologia apresenta diversas vantagens, como é o caso i) permitir que todos os parceiros da cadeia acompanhem as movimentações feitas pelos artigos, disponibilizando a informação necessária sobre os mesmos, ii) facilidade de utilização, iii) acompanhamento do fluxo de informação em tempo real e iv) elevada resistência e durabilidade das etiquetas *RFID* (Vlachos, 2014). O facto de ser uma tecnologia dispendiosa comparativamente ao conjunto de alternativas apresentadas pelos mercados faz com que tecnologia *RFID* ainda não tenha a adesão pretendida (Ramanathan *et al.*, 2014).

2.3.3.2 Leitura de Código de Barras por Radiofrequência (RF scanning)

A realização da leitura é feita através de radiofrequência ou via *wireless*. O *RF scanning* já é utilizado há alguns anos na indústria e retalho, sendo para tal necessário recorrer à utilização de leitores portáteis ou fixos, montados nos equipamentos de trabalho (Figura 2.9), integrados com um leitor de código de barras que permite a recolha de informações de um modo rápido e preciso.



Figura 2.9. Leitor de código de barra

Sem necessidade de utilizar o papel, o operador recebe as informações necessárias para a realização do *picking* através do *display* do equipamento (localização, artigo, quantidade necessárias, entre outros). O operador desloca-se à localização pretendida para recolher o artigo e, efetua a leitura do código de barras do mesmo,

quando a zona branca do código de barras recebe a luz infravermelha disparada pelo leitor, reflete essa mesma luz para o *scanner*, que a converte em impulsos elétricos. A informação recebida é transmitida via RF para o sistema principal. O processo é o mesmo até estarem recolhidos todos os artigos que completam o pedido.

Este sistema permite uma redução de erros aquando comparado com o sistema de *picking-by-paper* e, apresenta uma alta precisão, pois após a leitura do código de um artigo garante o início do processo de rastreabilidade (Baumann, 2013). A facilidade de uso e a capacidade de identificação de erros, alertando o operador para o erro cometido, são vantagens que destacam a *RF scanning* das restantes tecnologias.

A fragilidade das etiquetas é uma das principais desvantagens apresentada por esta tecnologia, uma vez que se o código estiver parcialmente danificado, sujo ou com falhas de tinta, a leitura ótica não consegue ser feita. O preço elevado dos leitores de RF também condiciona a utilização dos mesmos nos armazéns.

2.3.3.3 Voice-Picking

Cada vez mais as organizações aderem à tecnologia por voz como apoio às principais funções de serviço ao cliente. O facto de ser uma tecnologia de reconhecimento de voz portátil permite que os operadores tenham as mãos livres, obtendo assim melhores resultados ao nível da precisão e da ergonomia (Tompkins and Smith, 1998).

As informações são recebidas pelo operador através de um auricular, às quais este responde através de um microfone com a verbalização de comandos claros e simples, como dígitos e verificações do tipo “*ok*”, “*repeat*”, “*back*” (Figura 2.10). As informações são recebidas e transmitidas através de um pequeno computador que retransmite as informações para o sistema de gestão do armazém. Esta técnica evita que o operador se desloque para um local errado, visto que na maior parte vezes, existe um “*digit control*” na localização para confirmar a sua chegada (Baumann, 2013).

O facto de libertar as mãos do operador para que este manuseie os artigos e não necessite de se concentrar em folhas de papel ou terminais sem fio, que consomem tempo na leitura e/ou digitação de dados, faz com que este consiga dedicar-se inteiramente à separação e recolha dos artigos necessários e, o esforço nas atividades de carga, movimentação e descarga também seja reduzido. Os equipamentos utilizados são de fácil manuseamento e o período de formação é curto, assim como pequenas provas para que o computador registe a voz do operador para posterior



Figura 2.10. Auricular e terminal de Voice-Picking

reconhecimento. Não existem barreiras linguísticas, uma vez que o *Voice* possui diversos idiomas. A principal vantagem deste sistema é a diminuição drástica do número de acidentes de trabalho, visto que os equipamentos se encontram fixos à cintura do operador e não nas suas mãos, ao mesmo tempo que estes desempenham outras tarefas.

A duração limitada da fonte de energia dos equipamentos é uma das desvantagens identificadas no sistema, sendo o ruído externo e as interferências os fatores que mais afetam o seu funcionamento, dificultando a interpretação da informação transmitida pelos e para os operadores. Inicialmente, os operadores mostravam-se reticentes e apreensivos relativamente à utilização do *Voice-Picking*, devido principalmente às alterações na rotina diária, mas após a adaptação ao sistema e analisando os benefícios trazidos pelo mesmo já não se imaginam a executar o *picking* sem estes equipamentos.

Bragg (2011) identifica que a utilização de um sistema de *Voice-Picking* é mais adequada quando a recolha e movimentação é realizada para um conjunto de pedidos que possui um número reduzido de artigos, de pequenas dimensões ou baixo peso.

2.3.3.4 *Picking-To-Light*



Figura 2.11. Sistema *Picking-to-light*, da marca Sickinsight.

Quando os artigos a recolher pelo operador apresentam um elevado volume mas uma tipologia de artigo de pequenas dimensões, o sistema *Picking-to-light* é a tecnologia mais adotada tendo em conta as referidas anteriormente (*Voice-Picking* e *RF scanning*) (Bragg, 2011). No sistema *picking-to-light*, são utilizados sensores de luz posicionados frontalmente ou acima das localizações das caixas com os artigos (Figura 2.11). Esses sensores são ligados informaticamente ao sistema de *picking*,

que irá avisar a necessidade de recolher artigos naquela direção sempre que existam encomendas a satisfazer que contenham aquele/s artigos. O operador limita-se a recolher os artigos da localização onde se encontra uma luz acesa e nas quantidades indicadas pelo monitor portátil correspondente a essa localização. Após a recolha, o operador carrega num interruptor de modo a confirmar a finalização do processo e a luz apaga-se.

É uma tecnologia aconselhada principalmente para artigos que apresentam uma elevada taxa de rotação, devido à precisão atingida e ao facto de eliminar o uso de papel, sendo possível controlar eletronicamente todas as movimentações existentes em tempo real, resultando assim num aumento da produtividade.

Um dos fatores que mais pesa no momento de adquirir esta tecnologia é o facto de ser considerado um sistema dispendioso, aliado à característica de ser fixo, isto é, pouco flexível a mudanças.

A Figura 2.12 mostra as diferenças existentes entre as três tecnologias abordadas anteriormente, tendo como base a precisão e os ganhos de produtividade relativamente à atividade de *picking* realizada com recurso ao papel. As três tecnologias conseguem oferecer aumentos ao nível da velocidade e precisão comparativamente à base de papel, sendo que a escolha depende quer da natureza do negócio quer do tipo de artigos manuseados por cada empresa (Ducik *et al.*, 2010).

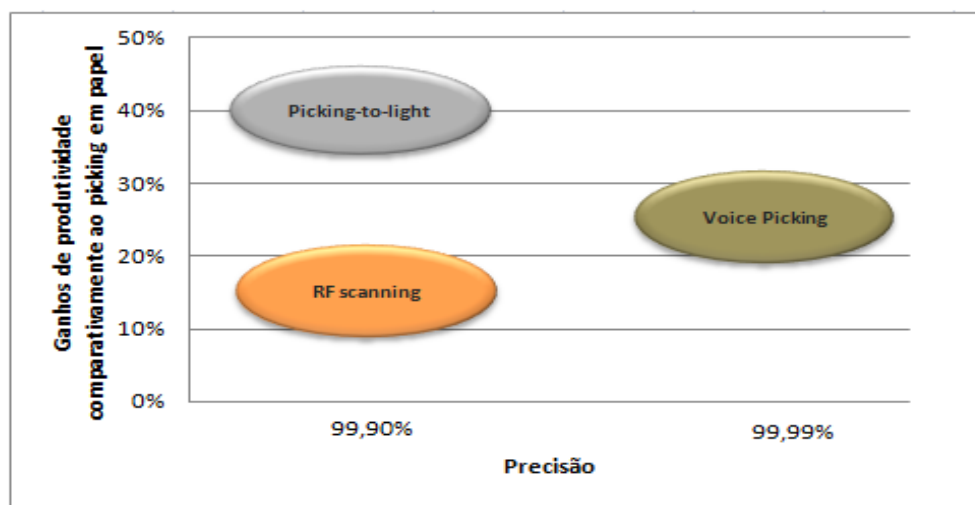


Figura 2.12. Comparação entre três tecnologias de *picking*
Adaptado de: Ducik *et al.*, 2010

2.3.3.5 Picking-By-Vision



Figura 2. 13. Óculos da marca Lehrstuhl fml,
para realizar o *picking*

Uma das mais recentes tecnologias a ser introduzidas nos armazéns para facilitar e melhorar os resultados obtidos pelos operadores na atividade de *picking* é o *picking-by-vision*, que com recurso a uns óculos indica a localização dos artigos a recolher (Figura 2.13). Os óculos permitem que a informação virtual, localização, código de artigo e quantidades sejam exibidas no campo visual do operador (Reif and Günthner, 2009). Este

equipamento também pode ser equipado com dispositivos que permitem a leitura de códigos de barras, identificando e confirmando o código do artigo.

3. O Grupo Decathlon: Caso de Estudo

Este capítulo faz o enquadramento da Decathlon, empresa onde foi desenvolvida a dissertação de mestrado. São dados a conhecer os valores e objetivos do Grupo Decathlon e as marcas dos artigos disponibilizados nas lojas, com distinção das marcas Paixão e Amiga, bem como é realizada a caracterização dos seus principais clientes. Assim, é realizada inicialmente uma descrição resumida do percurso do Grupo, com a apresentação das suas principais características. Seguidamente é feita a descrição da gestão no âmbito da Logística do Centro de Aprovisionamento Regional em Setúbal, onde foi desenvolvido o caso de estudo, para se conhecer o modo como todas as atividades são realizadas atualmente.

3.1. Grupo Decathlon

3.1.1. Evolução Histórica

Fundado em 1976 por Michel Leclercq, em França, o Grupo Decathlon surge com o intuito de se destacar no mercado como distribuidor de artigos desportivos acessíveis ao maior número de pessoas possível. A inauguração da primeira loja deu-se no dia 27 de julho desse mesmo ano em Englos, perto de Lille, tendo como conceito "equipar na mesma loja e ao melhor preço, todos os desportistas, desde o iniciante ao entusiasta!" (Corsi and Neau, 2011). O nome atribuído à loja, Decathlon, surgiu devido ao facto de ser uma competição atlética em que cada atleta participa em dez modalidades desportivas. O conceito inicial era o de englobar estes dez universos desportivos numa só loja. A primeira loja do Grupo destacou-se das restantes lojas existentes no setor pelo conceito inovador de um sistema de auto atendimento, com preços bastante acessíveis e uma enorme variedade de artigos, oferecendo assim ao cliente tudo o que este necessitava, desde o desportista iniciante até ao caso dos profissionais. Além da venda de artigos desportivos, a loja oferecia também muitas opções de artigos de lazer.

No ano de 1980, foi aberta a primeira central de compras do Grupo, situada em Villeneuve d'ascq, cinco anos mais tarde, no mesmo local, foi inaugurada a escola internacional de formação da Decathlon.

Uma década após sua fundação, em 1986, nasceu a "*Decathlon Production*", com o intuito de desenvolver uma vasta gama de artigos de marca própria para serem vendidos nas lojas. Nesse mesmo ano e tendo como plano a extensão internacional da marca, deu-se a inauguração da primeira loja Decathlon fora do território francês, em Dortmund na Alemanha. Seguiu-se, dois anos mais tarde, a abertura de uma unidade industrial na Ásia e nos anos seguintes em Itália e Espanha.

No ano de 1996, deu-se a criação das marcas próprias “Tribord” e “Quechua”, sendo também o ano em que foi aberta a primeira instalação em Portugal, dedicada à conceção de têxteis, calçado e bicicletas.

Com o sucesso das marcas e também das lojas, o Grupo decidiu em 1999, inaugurar a suas primeiras lojas nos Estados Unidos no Reino Unido. A experiência no forte e competitivo mercado americano durou apenas dois anos (Dromard, 2008).

Em 2000, após inaugurar a sua primeira unidade de produção em Portugal, Lisboa, a preocupação com o *design* começou a ser maior, tendo o Grupo apostado fortemente nesta área, com o desenvolvimento de uma elevada gama de novos artigos técnicos a preços bastante económicos. Nesta altura a Decathlon já se destacava a larga escala da sua concorrência, com cerca de 300 lojas em 15 países. Em 2003, a empresa já estava assente nos mercados Europeus e nesse mesmo ano abriu a sua primeira loja na China. São também lançados novos conceitos de loja e serviços, enriquecendo a empresa de um serviço completo de promoção de um estilo de vida saudável. Nos seguintes anos, 2004 e 2005, são desenvolvidas mais quatro marcas próprias, perfazendo assim as 20 marcas existentes atualmente no mercado.

Em 2008, o Grupo Decathlon sofre uma reestruturação, com a alteração do nome para “Oxylane” (“Oxy” proveniente de Oxigénio e “Lane” de caminho), e em 2009, Olivier Leclercq assume a presidência da empresa e reformula alguns dos seus conceitos, dando especial enfoque à formação e ao apoio das fundações de solidariedade social. Em 2011, a empresa tenta um novo investimento no mercado Americano, desta vez em Los Angeles, com um novo conceito desenvolvido e tendo em conta a pareceria com diversas outras marcas externas ao Grupo (Tanguy, 2011).

No final de 2014 o Grupo decide simplificar a sua imagem e voltar às origens, sendo provavelmente o primeiro Grupo a mudar duas vezes o seu nome. A decisão da mudança de Oxylane para Decathlon foi feita principalmente pela falta de conhecimento e dificuldade por parte do cliente em relacionar a marca/loja Decathlon com a Oxylane, acabando esta última por não ter o devido reconhecimento.

3.1.2. Missão, Visão e Valores

O Grupo Decathlon apresenta como missão “ tornar o prazer do desporto acessível ao maior número de pessoas”. Para isso oferece nas suas lojas artigos para a prática de 118 modalidades desportivas, em que a marca própria (marca Paixão) é disponibilizada ao melhor preço possível.

Como visão, o Grupo Decathlon destaca o facto de querer atingir o maior número possível de clientes, ou seja, alcançar o reconhecimento por parte dos consumidores como sendo o maior

fornecedor de artigos e equipamentos, ao melhor preço, para o maior número de modalidades, bem como a existência de profissionais com elevada especialização técnica.

São destacados quatro grandes valores por parte do Grupo Decathlon que, sob o seu ponto de vista, se tornam imprescindíveis para conseguir atingir os objetivos a que se propõem diariamente e disponibilizar artigos de qualidade e no tempo certo ao cliente final: Vitalidade, Sinceridade, Responsabilidade e Generosidade.

O tema inovação está em todas as atividades do Grupo, desde a pesquisa até à venda, passando pela conceção, o *design*, a produção e a logística. O facto de possuir um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento que se centra no estudo do corpo humano em movimento (conforto térmico, isolamento, amortecimento dos pés, proteção da pele e ergonomia são algumas das áreas onde os engenheiros incidem nos seus estudos), torna possível desenvolver artigos para melhorar a segurança, a saúde e o conforto dos clientes. Os novos conceitos são desenvolvidos e testados em parceria com uma rede internacional de 60 laboratórios especialistas em desporto e os resultados obtidos permitem, assim, o desenvolvimento de artigos que visam a melhoria do prazer e do desempenho dos desportistas.

3.2. Análise da Cadeia de Abastecimento

3.2.1 Marcas Paixão

O Grupo Decathlon apresenta-se como um distribuidor e fabricante de equipamentos desportivos que se expandiu internacionalmente e se estabeleceu como líder da indústria em muitos países, num curto período de tempo. O Grupo vende dois grupos de artigos, os de marca branca que são fabricados por empresas do Grupo e que são vendidos exclusivamente nas lojas Decathlon (marcas Paixão) e os das restantes marcas (marcas Amiga). O facto de controlar toda a Cadeia de Abastecimento, desde a conceção do artigo até ao ponto de venda permite ao Grupo garantir a qualidade dos seus artigos.

As vinte marcas Paixão disponíveis nas lojas Decathlon (Figura 3.1) são produzidas com o intuito de satisfazer todos os desportistas, sendo estes iniciantes ou profissionais. O compromisso foca-se em oferecer artigos com o melhor custo-benefício, isto é, artigos com garantia de qualidade ao melhor preço do mercado.

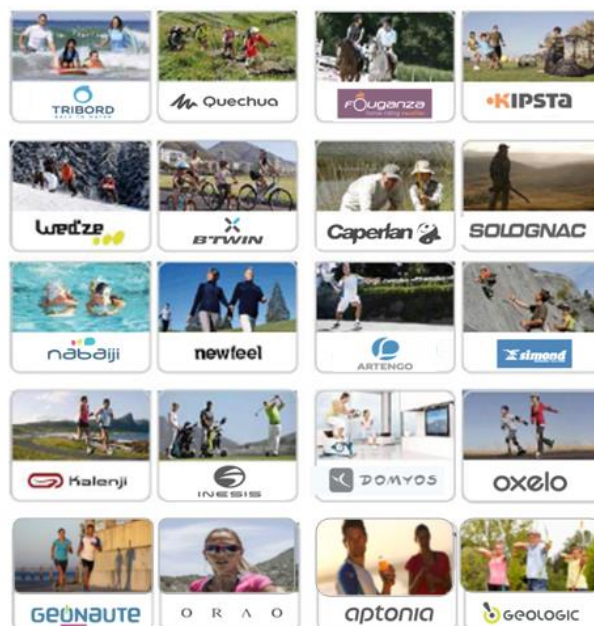


Figura 3.1. As vinte marcas Paixão existentes nas lojas Decathlon.
Adaptado de: Decathlon (2015a)

As marcas Paixão que atualmente se encontram disponíveis no mercado são:

- i. Quechua, associada principalmente a desportos de montanha;
- ii. Tribord, para desportos náuticos e aquáticos;
- iii. Fouganza, para todos os artigos relacionados com a equitação;
- iv. KIPSTA direcionada para os desportos coletivos;
- v. Wed'ze para o desempenho de atividades na neve, como é o caso do ski e snowboard;
- vi. b'Twin é a marca das bicicletas, dos seus equipamentos e acessórios;
- vii. Caperlan, para artigos de pesca;
- viii. SOLOGNAC, para os artigos da pesca;
- ix. nabaiji é a marca da natação;
- x. newfeel centra-se na conceção de calçado para caminhada;
- xi. ARTENGO direciona-se para a prática de desportos com raquetes;
- xii. simond dirige-se aos praticantes de escalada e alpinismo;
- xiii. Kalenji para os corredores;
- xiv. INESIS é a marca associada aos artigos de golfe;
- xv. Domyos para *fitness*, dança, ginástica e desportos de combate;
- xvi. OXELO para desportos com recursos às rodas, como é o caso do *skate*, patinagem e hóquei;
- xvii. Geonaute é a marca da tecnologia que abrange todos os desportos;
- xviii. ORAO desenvolve artigos óticos para uma vasta gama de práticas desportivas;
- xix. Aptonia é a marca da associada à nutrição dos desportistas;
- xx. GEOLOGIC para desportos de precisão como é o caso do tiro ao arco ou dardos.

3.2.2. Caracterização da Cadeia de Abastecimento

Com o propósito de dar resposta às necessidades dos seus clientes, o fluxo de artigos do Grupo Decathlon segue o percurso representado na figura 3.2.

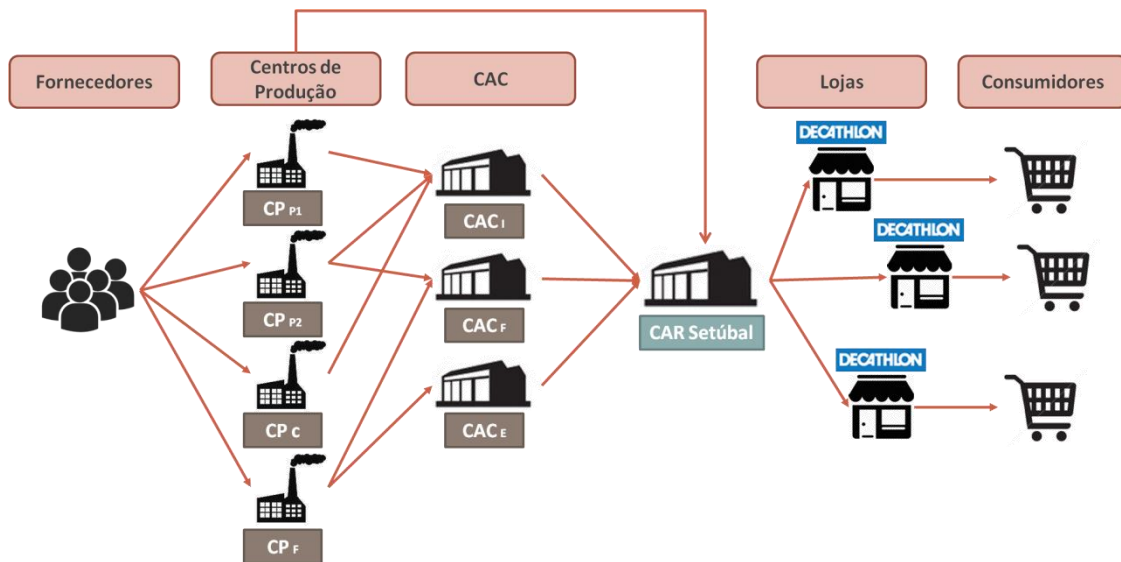


Figura 3.2. Representação do fluxo de artigos do Grupo Decathlon

O sistema de gestão da Cadeia de Abastecimento do CAR é gerido com base num sistema *pull*, uma vez que é o consumidor final que desencadeia as atividades logísticas ocorrentes no mesmo, quando realiza as suas compras nas lojas Decathlon. Ao adquirir os artigos nas lojas, estas realizam encomendas aos centros de aprovisionamento e estes, por sua vez, aos centros de produção e respetivos fornecedores, caso não tenham *stock* ou este seja reduzido.

A Cadeia de Abastecimento encontra-se subdividida em 5 grupos de entidades, Fornecedores, Centros de Produção, Centros de Aprovisionamento CAC e CAR, Lojas e Consumidores finais. O grupo mais a montante é constituído por um vasto número de fornecedores que abastecem os centros de produção com os materiais, de modo a que seja possível produzir artigos e equipamentos das marcas Paixão com elevada qualidade. Associado a estes centros de produção encontra-se o centro de Pesquisa e Desenvolvimento *Oxylane Research*, com a sua sede situada em *Velleneuve d'Asq*, em França, onde anualmente são produzidos, observados e testados mais de 3mil protótipos de novos artigos, de modo a oferecer as respostas mais adequadas às necessidades dos desportistas, mantendo o seu compromisso com a qualidade e a inovação.

Após a produção, os artigos são enviados para os diversos centros de aprovisionamento continental, onde permanecem até existir a necessidade de serem transportados para os centros regionais. Este transporte é realizado maioritariamente por meio rodoviário através de empresas

subcontratadas para o efeito. É nos centros de aprovisionamento regionais que são preparadas as encomendas para as lojas, todos os dias da semana (2ª feira a Domingo), conforme os pedidos. As lojas são o grupo da Cadeia de Abastecimento localizado mais a jusante e encontram-se espalhadas por todo o mundo, estrategicamente distribuídas para que estejam o mais próximo possível do cliente final, sendo assim possível a prestação de um melhor serviço.

3.2.2.1 Fornecedores

O Grupo Decathlon devido à elevada dimensão do seu negócio necessita de garantir a qualidade dos seus artigos e serviços e para que tal aconteça é extremamente importante assegurar-se que a qualidade dos seus fornecedores é a melhor.

Relativamente aos fornecedores, a Decathlon classifica-os em dois grandes subgrupos: i) os de matérias-primas e artigos e ii) os de marcas de materiais desportivos. As matérias-primas e artigos são necessários para a confeção dos artigos associados à marca própria (marca Paixão). Todos os fornecedores que pertencem a este subgrupo são rigorosamente testados e sujeitos a constantes avaliações de modo a garantir que se encontram dentro dos padrões definidos pela *Decathlon Productions*. São realizados, em média, 20 mil testes por ano, para avaliar e melhorar a qualidade quer dos tecidos, quer dos artigos e materiais. Este subgrupo de fornecedores é constituído não só por fornecedores nacionais mas também internacionais, contabilizando um total superior a 2500 fornecedores em mais de 19 países.

O poder de negociação do Grupo Decathlon perante a sua rede de fornecedores é elevado, não só pelo elevado volume de compras realizado, mas também por ser responsável por uma percentagem elevada da quantidade produzida pelos mesmos, sendo considerado um dos principais se não o principal cliente. O facto de o Grupo possuir um serviço logístico que lhe é próprio e conceber e fabricar as suas próprias marcas, diminui a sua dependência relativamente aos fornecedores.

O outro subgrupo de fornecedores é constituído por marcas de materiais desportivos, nacionais ou internacionais, como é o caso da Nike, Adidas, Puma, Speedo, Reebok, Asics, entre outras. É relativamente a este subgrupo que o Grupo Decathlon necessita ter especial atenção porque, em caso de falha por parte dos fornecedores, a influência sobre o cliente final é elevada e pode pôr em causa ou ameaçar o Grupo (Loureiro, 2011), uma vez que é a sua imagem que fica associada a estes acontecimentos, podendo vir a prejudicar as vendas dos seus artigos (marcas Paixão) em prol das marcas Amiga.

3.2.2.2 Distribuidores

Os canais de distribuição da Cadeia de Abastecimento seguem o ciclo de desenvolvimento do produto. No que diz respeito às marcas Paixão importadas, os artigos são, na maioria testados na fábrica de produção em França, sendo posteriormente exportados para os centros de aprovisionamento (CAR) dos diversos países com recurso ao modo de transporte marítimo, ferroviário, rodoviário e/ou aéreo, dependendo das circunstâncias do transporte a nível do valor dos artigos e da distância a percorrer entre os CAC e os CAR. A partir do momento em que se encontram nos CAR os artigos são expedidos para as diferentes lojas com recurso, na maioria, ao transporte rodoviário. No caso das marcas Paixão produzidas diretamente no país onde serão consumidas, a entrega dos artigos ao CAR é feita por via rodoviária.

As restantes marcas, ou seja, as marcas dos artigos não pertencentes às marcas Paixão, possuem canais de distribuição próprios, recorrendo a revendedores e distribuidores nacionais ou internacionais, para transportar os seus artigos até aos centros de aprovisionamento regionais e/ou continentais.

3.2.2.3 Lojas

A expansão do Grupo Decathlon resulta do investimento realizado ao longo dos anos. A estrutura das construções, cerca de 90%, rege-se por um modelo próprio de edifícios, sendo estes de grandes dimensões, com lojas que apresentam em média, áreas entre 2 mil e 4 mil metros quadrados, um único andar, de linhas simples e que permite aos clientes uma fácil identificação. As razões para estas áreas devem-se principalmente ao facto do Grupo querer oferecer a possibilidade dos consumidores testarem e compararem os equipamentos desportivos. A colocação e disposição dos artigos nas prateleiras são pensadas ao pormenor, apresentando também um processo de vendas próprio, apostando sempre na formação dos seus colaboradores.

Atualmente o Grupo encontra-se em 21 países, com um total de 865 lojas (Figura 3.3).

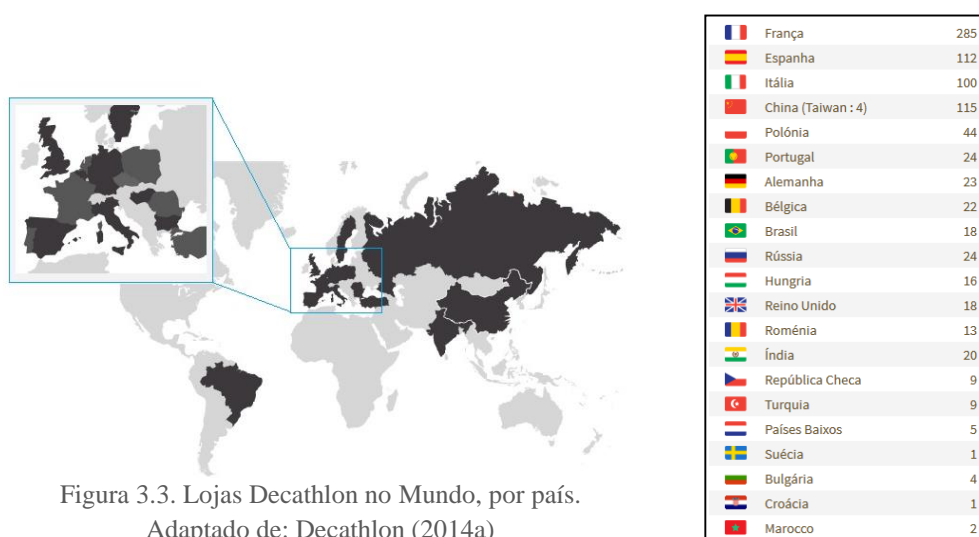


Figura 3.3. Lojas Decathlon no Mundo, por país.
Adaptado de: Decathlon (2014a)

Os colaboradores e responsáveis ligados diretamente ao Grupo Decathlon, estejam estes nas lojas ou nos centros de aprovisionamento logístico, vivem a prática desportiva com dedicação e Paixão. Cada um pratica o desporto que mais gosta e se identifica, mas todos eles desfrutam do prazer que este lhes oferece. Em loja, é ainda benéfico o recurso a colaboradores desportistas tendo em conta a especialização necessária para fornecer as melhores informações ao cliente, sendo assim uma mais-valia o recrutamento de desportistas ativos nas diversas áreas.

Em junho de 2014 o Grupo contava com um total de 60 mil colaboradores de 72 nacionalidades, tendo tido uma evolução positiva acentuada desde o ano 2000 (Figura 3.4).

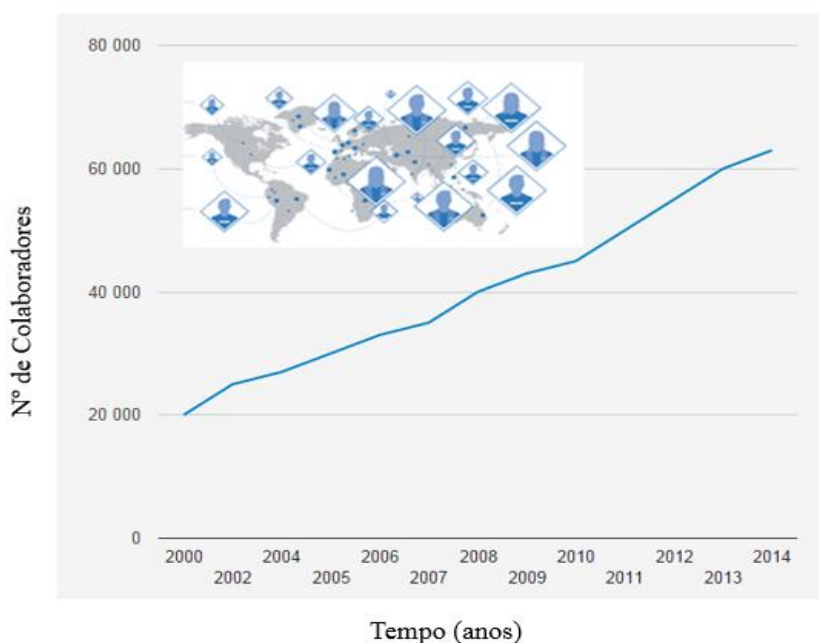


Figura 3.4. Evolução do número de colaboradores do Grupo Decathlon.
Adaptado de: Innovation by Decathlon (2014)

O elevado espírito de equipa, companheirismo e ambição de todos os colaboradores dá origem a que o Grupo Decathlon consiga destacar-se no mercado pela quantidade de artigos vendidos, bem como pela formação especializada no atendimento aos clientes. É por isso exigido que todos os colaboradores demonstrem um forte sentido de serviço, responsabilidade e vontade de aprender, de modo a conseguir dar resposta às necessidades exigidas pelo cliente.

3.2.2.4 Consumidores Finais

O consumidor final dos artigos presentes nas lojas Decathlon é maioritariamente desportista, de um dos géneros, que adquire artigos para a sua prática desportiva. A razão que leva os desportistas a adquirir os artigos das marcas Paixão é o preço, visto que a marca consegue ter um compromisso custo/benefício adequado, ou seja, artigos de baixo custo e boa qualidade, além de uma garantia de dois anos e facilidade na forma de pagamento.

Muitas das compras realizadas em loja são realizadas por impulso, visto que a empresa tem o cuidado de apresentar a sua gama de artigos diversificados com recurso a faixas promocionais e, em alguns casos, facilita a experimentação dos artigos e acessórios, levando a que o cliente acabe por adquirir mais artigos do que inicialmente tinha planeado. Existem também as compras racionais, mas em menor escala, pois envolvem normalmente artigos mais caros e decisões mais ponderadas.

No que diz respeito às marcas Amiga, o facto de existirem várias empresas do setor no mercado, torna a concorrência elevada. O facto de os artigos apresentarem, por norma, preços mais elevados comparativamente aos da marca Paixão dificulta a procura dos mesmo por parte do cliente Decathlon habitual, que apresenta um menor poder de compra. Perante isto, e de modo a evitar uma guerra de preços, o Grupo Decathlon investe maioritariamente em serviços agregados, como é o caso das entregas ao domicílio e a montagem dos equipamentos, bem como especialização dos seus profissionais no atendimento.

Os clientes finais Decathlon são também caracterizados por famílias que adquirem artigos práticos e baratos para o seu dia-a-dia, acabando por ser influenciados pelas marcas Paixão, visto serem uma alternativa económica e de qualidade. Para além de uma excelente relação qualidade/preço, o cliente procura também serviços mais completos (instalações ao domicílio, reparações) e são estes serviços que podem marcar a diferença face aos concorrentes diretos (Loureiro, 2011).

3.2.3 Balanço Económico

O Grupo Decathlon, líder europeu na distribuição e produção de artigos e equipamentos desportivos (Decathlon, 2015a) tem conseguido um aumento progressivo no seu volume de negócios apesar do estado passado e atual da economia. Como é possível observar na figura (Figura 3.5) o volume total de vendas em 2008 situava-se perto dos 5 milhões de euros, enquanto em 2014 o valor se situa nos 7,4 milhões de euros. É de frisar que o número de lojas também tem aumentado, perfazendo um total de 378 novas lojas desde o ano de 2008, o que tem contribuído para um aumento no volume de negócios.

O volume de negócios de 8,2 mil milhões de euros relativos ao ano de 2014 revela um aumento de 10,6% quando comparado com o ano anterior, revela ainda que este valor representa o maior aumento registado desde 2008, que até então tinha sido obtido na transição de 2011 para 2012, com um valor que rondou os 7,2%. O volume de vendas realizadas no ano de 2014 pelas lojas do Grupo Decathlon subiu 6%, tendo aumentado significativamente quando comparado aos 1,4% registados em 2013. No ano de 2014, foram abertas 103 novas lojas Decathlon, em comparação com as 82 de 2013.

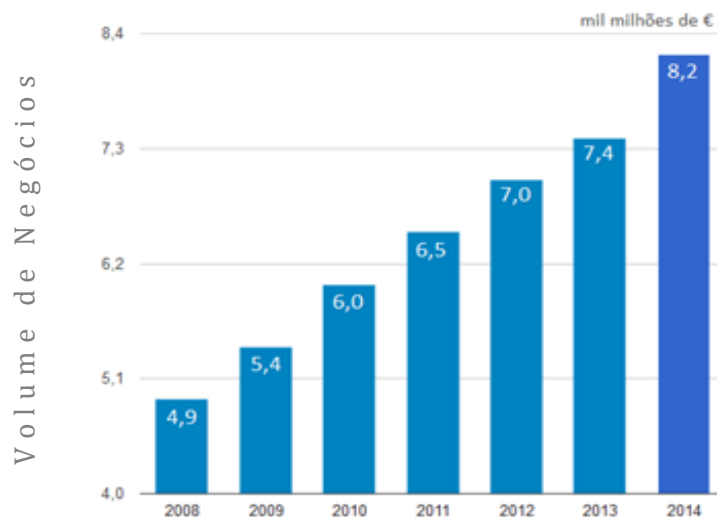


Figura 3.5. Crescimento do volume de negócios entre 2008 e 2014, em mil milhões de Euros excepto IVA.
Adaptado de: Decathlon (2014a)

Ao contrário do que acontecia até ao ano de 2008, em que mais de metade das vendas realizadas pertenciam ao território francês, atualmente isso já não se verifica (Figura 3.6), verificando-se que 58,2% do volume de negócios é internacional. Tais mudanças foram conseguidas devido à deslocação da produção para diversos pontos do mundo, visto que em cada um dos países onde se abriam lojas, o Grupo tentava sempre aliar a criação de um escritório de produção, composto por equipas multidisciplinares, cujas funções principais se centram na implantação do *know-how* da empresa, controlo da qualidade e verificação diária da produção.

Relativamente a Portugal, o crescimento do número de lojas e do volume de negócios tem acompanhado as estatísticas gerais, contrariando assim a enorme quebra verificada no poder de compra, aliada ao baixo índice de confiança dos consumidores Portugueses, bem como a diminuição da confiança do comércio retalhista (Figura 3.7), tendo conseguido um valor recorde de 18 Milhões de artigos expedidos para as 23 lojas do Grupo.

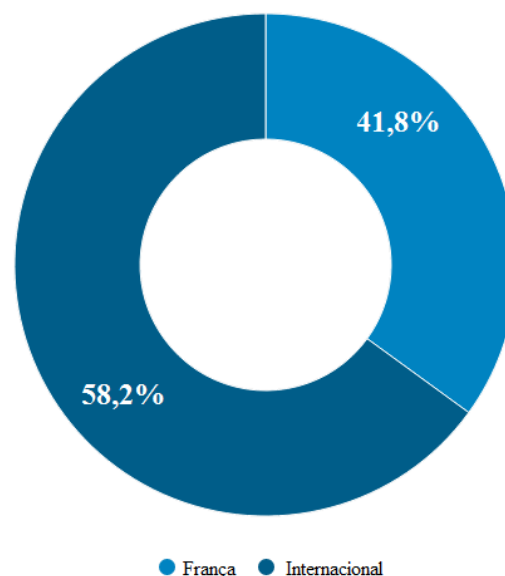


Figura 3.6. Distribuição do Volume de Negócios.
Adaptado de: Decathlon (2014a)

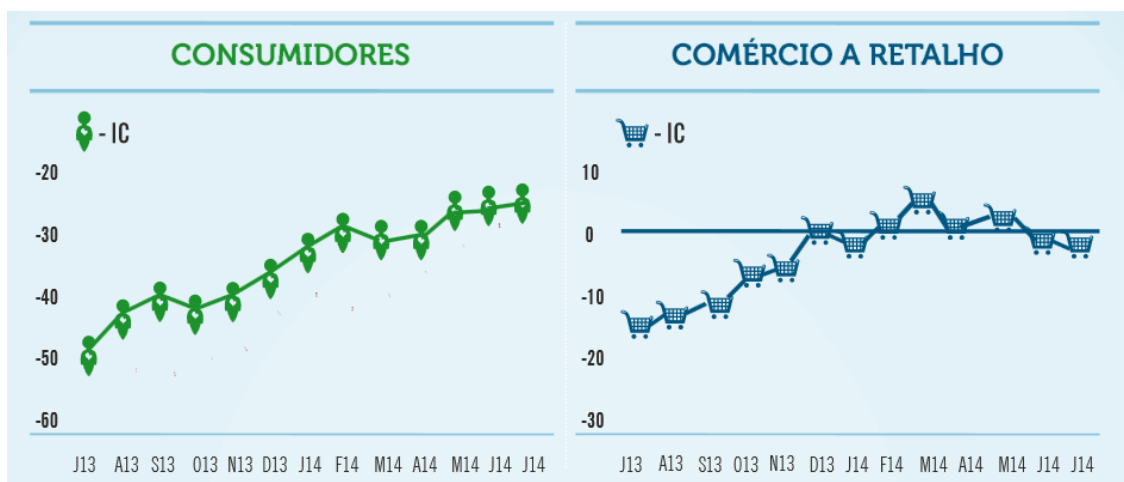


Figura 3.7. Evolução do Índice de Confiança dos consumidores e do comércio retalhista em Portugal (julho de 2013 a julho de 2014.)

Fonte: Associação Portuguesa de Empresas de Distribuição, 2014

3.3. Perfil do Negócio

O Grupo Decathlon possui quatro áreas distintas de negócio, Produção, Logística, Distribuição e Serviços.

No que diz respeito à área da Produção, a presença de equipas competentes e de confiança permitem a garantia da qualidade e fabrico dos artigos das marcas Paixão, sempre com o objetivo de conseguir os melhores preços e prazos de entrega para o cliente final. O trabalho desempenhado na área da produção exige assim uma abordagem objetiva e técnica, elevada exigência e capacidade para trabalhar em constante sinergia com os fornecedores (Decathlon, 2015b).

A área da Logística do Grupo Decathlon tem como objetivo principal a garantia do fornecimento da mercadoria para as diversas lojas, nas melhores condições e nos melhores prazos de entrega possível. Para tal o Grupo conta com um conjunto de colaboradores com um forte sentido de serviço e responsabilidade que procura sempre a melhoria contínua de todo o processo logístico.

Quanto à área das Vendas, a maioria é realizada nas lojas, com o contacto direto entre o cliente e os diversos colaboradores, tendo estes a responsabilidade de tomar decisões e propor ao cliente o artigo mais adequado a cada circunstância, ou seja, características como a autonomia e capacidade de trabalho estão presentes diariamente em todas as lojas Decathlon.

Por último a área dos Serviços, que engloba os departamentos Financeiro, Desenvolvimento, Comercial e de Recursos Humanos, o trabalho é feito em parceria para que sejam tomadas as melhores decisões e garantida uma autonomia das suas equipas.

3.3.1 Logística do Grupo em Portugal

Uma das estratégias utilizada pelas empresas que possuem não só as suas próprias marcas, como também são responsáveis pela produção das mesmas, é a integração vertical. O caso do Grupo Decathlon é um desses exemplos e devido ao facto de controlar as fases de conceção, produção e distribuição dos artigos, consegue economizar custos de produção de modo a que estes possam ser comercializados a preços bastante económicos. Ao mesmo tempo, também é garantido o aprovisionamento e garantida a exclusividade dos artigos (Freire, 2008). Associadas a esta integração vertical encontram-se duas vertentes distintas, a montante e a jusante. Enquanto a montante está presente o processo produtivo das marcas Paixão, a jusante encontram-se incrementadas a área da logística e da distribuição com recurso às lojas. A utilização desta estratégia tem como objetivo recuperar as margens no setor, controlar a pressão exercida pelos fornecedores, criar vantagem competitiva e em simultâneo dar a conhecer os seus artigos e lojas.

A Logística do Grupo Decathlon representa um grande suporte para o abastecimento das lojas, de modo a conseguir satisfazer o cliente final o mais rapidamente possível.

Em Portugal, a Logística do Grupo é realizada num único ponto (CAR) situado em Setúbal que abastece as 23 lojas do país, estando o grande volume de mercadoria localizado na zona Centro/Norte. O CAR ao ser responsável por toda a atividade logística tem de garantir que as encomendas realizadas pelas lojas são satisfeitas com qualidade, isto é, com o envio correto de artigos, nas quantidades corretas e no cumprimento dos horários pré-estabelecidos. Todas as atividades, desde a receção à expedição são realizadas com o maior rigor, de modo a evitar erros e conseguir assim cumprir os prazos definidos com as lojas.

Embora a rede logística funcione de modo a dar resposta às necessidades do cliente, sendo fundamental na criação de valor acrescentado no que diz respeito às características tempo e lugar, isto é, o cliente tem os artigos ou equipamentos ao seu dispor no momento e nos locais em que deles necessita, acaba por agregar todo um conjunto de atividades (Gestão de transporte, armazenagem, manuseamento de materiais, processamento de encomendas, etc.) que não acrescentam qualquer tipo de valor ou utilidade ao produto. Para tal, é necessário uma gestão eficiente e eficaz da Logística, de modo a que esta seja rápida e flexível para dar resposta às imposições do mercado e destacar-se, assim, da concorrência.

3.3.2 Estrutura Organizacional da Direção Logística

O Grupo Decathlon possui atualmente uma estrutura organizacional Logística definida conforme está representado na figura 3.8, com um sistema hierárquico estruturado que delega funções aos responsáveis de cada secção, ficando estes encarregues da gestão de uma equipa de colaboradores.



Figura 3.8. Estrutura Organizacional da Direção Logística no Grupo Decathlon

Cada responsável de secção tem liberdade para comunicar com os centros de aprovisionamento caso exista essa necessidade, bem como a possibilidade de contactar com os restantes responsáveis das diversas secções e os seus respetivos operadores logísticos. Estes responsáveis têm de seguir as instruções do diretor logístico, que representa assim o poder máximo dentro do armazém.

Para além dos responsáveis de secção existem ainda dentro destas equipas pessoas com finalidades específicas, ligadas à área da qualidade, recursos humanos, gestão de *stocks* e segurança. O setor da qualidade trata, como o próprio nome indica, do registo, análise e resolução de problemas relacionados com a qualidade dos artigos e do serviço prestado, como por exemplo a ocorrência de erros de *picking* aquando da preparação de encomendas. A gestão de *stocks* refere-se ao controlo dos níveis de *stock* dos artigos, de modo a evitar ruturas e diferenças entre o *stock* teórico e real. A gestão dos recursos humanos é feita por cada *team leader* da secção, tendo como principais funções o recrutamento, formação e gestão de tempos dos colaboradores. O setor da segurança garante que as regras de laboração são cumpridas, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes profissionais.

Os operadores associados às secções possuem diversas funções, como é o caso da receção de mercadoria, triagem, preparação de encomendas, inventários, expedições. As tarefas a desempenhar podem diferir conforme a secção onde o operador estiver a desempenhar a sua atividade.

3.3.3 Centros de Aprovisionamento Continental e Regional

Atualmente o Grupo Decathlon possui uma rede logística composta por um total de 31 Centros de Aprovisionamento (Continental, Regional ou ambos) em todo o mundo, figura 3.9, responsáveis pelo abastecimento das lojas Decathlon, *Koodza* e Decathlon *easy*.

Na Europa existem 7 Centros de Aprovisionamento Continental (CAC) que recebem diariamente artigos provenientes dos fornecedores do Grupo, localizados em todo o mundo. É a partir desta rede de CAC que são, posteriormente, abastecidos os 21 Centros de Aprovisionamento Regional (CAR), que por sua vez abastecem as lojas. Do total dos sete CAC quatro encontram-se localizados em França, tendo uma localização estratégica a Norte do País, isto porque os armazéns são abastecidos principalmente a partir dos portos do Benelux, fortalecendo assim as capacidades logísticas dos armazéns, isto porque a proximidade dos mesmos aos portos de Roterdão, Amesterdão e Antuérpia permite-lhes uma receção rápida da mercadoria, em elevados volumes e custos de transporte reduzidos.



Figura 3.9. Número de Centros de Aprovisionamento no Mundo e, distribuição pela Europa

Em Portugal, existe apenas um Centro de Aprovisionamento, situado em Setúbal, que abastece as 22 lojas localizadas no País (Figura 3.10). O Centro de Aprovisionamento recebe diariamente mercadoria proveniente dos CAC europeus, com maior destaque para Espanha e França.

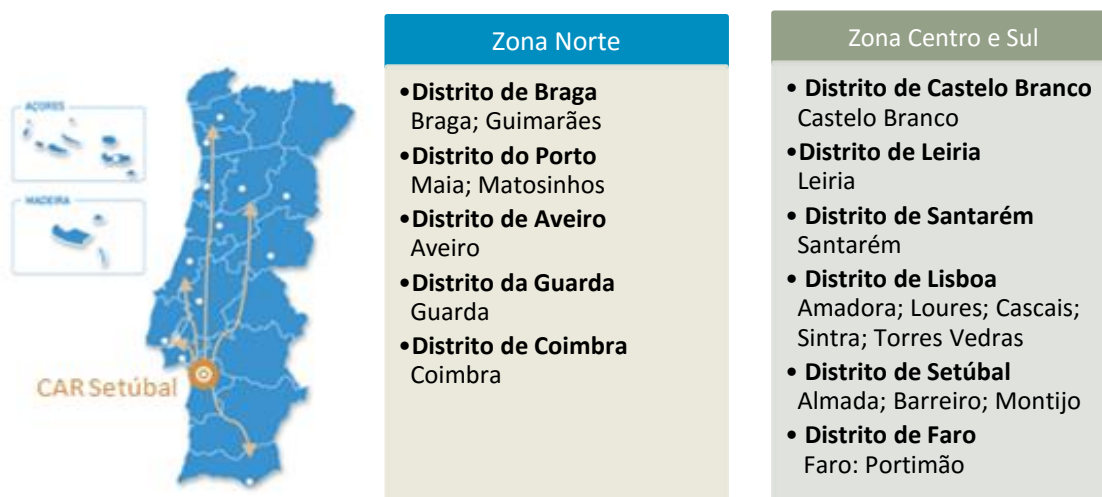


Figura 3.10. Logística do Grupo Decathlon em Portugal
Adaptado de: <http://www.decathlon.pt/lojas-decathlon.html>

3.4 Centro de Aprovisionamento Regional – Setúbal

O CAR de Setúbal, com o código 77, funciona durante os sete dias da semana, durante 14 horas diárias (8:00h às 22:00h), com exceção do Domingo em que a atividade é iniciada às 10:00h e terminada às 6:00h de Segunda-Feira. Com uma área ocupada de 18 mil m², isto é, três das cinco naves existentes que perfazem um total de 30 mil m² totais (Figura 3.11) e, uma equipa de 102 colaboradores que prepara e expede diariamente, em média, 35 mil artigos para abastecer o conjunto de lojas Decathlon de Portugal.

O CAR agrega 16 mil referências de artigos, sendo estes na grande maioria direcionados para a prática desportiva, nomeadamente vestuário, acessórios, calçado e alimentos (barras energéticas, chocolates, bebidas). É uma entidade na Cadeia de Abastecimento se situa entre os fornecedores e a rede de lojas. A preparação dos pedidos para as lojas é feita exclusivamente no CAR pelas diversas secções, conforme o número de pedidos existentes.

O armazém é abastecido com base num sistema de revisão contínua, com a receção de mercadoria de segunda a sexta-feira, sendo esta separada em dois tipos conforme a sua permanência no armazém: secção e trânsito. A mercadoria de secção, como o próprio nome indica, é direcionada para as diversas secções, sendo alocada em *racks* com um máximo de 5 alturas de caixas *standard* (60x40x40 cm) para a realização de *picking*. A mercadoria de trânsito pode seguir dois caminhos, ou sofre o processo de *cross-docking* (60%) permanecendo no máximo 16h nas instalações do armazém, ou é triada (40%), por loja, pela secção do cais podendo permanecer até um período máximo de 48h numa zona específica do armazém, perto das praias.



Figura 3.11. Centro de Aprovisionamento Regional Decathlon, em Setúbal. (Imagem exterior)

3.4.1 Layout

O espaço do armazém encontra-se dividido em três naves distintas (B, C e D), tendo em comum apenas a zona de receção e expedição (Sector Cais) (Figura 3.12).



Figura 3.12. Layout do Armazém

Na nave B encontra-se a zona cartão, Sector 86, que agrupa no seu interior quatro secções (Água, PAV3, *Fitness*, *Montanha*). É uma nave que, pelo facto de possuir quatro secções que funcionam de forma semelhante na realização das atividades de receção, *picking*, faturação e consolidação da mercadoria, não requer grande nível de detalhe.

A nave C é constituída pela secção do calçado (Sector 42) que se encontra localizada na lateral direita, pelo Sector do Trimanual (Sector TCT) onde é triada a mercadoria, num curto

período de tempo, para posteriormente seguir para as lojas. Este sector funciona com base no conceito de *cross-docking*. Existe ainda na nave C uma zona destinada à Reserva em paletes (RPAL), onde é localizado um *stock* de segurança dos artigos pertencente às quatro secções da nave B.

A nave D agrega os artigos volumosos e de grandes dimensões, como é o caso das bicicletas e máquinas de ginásio (Sector 88/89/90), distribuídos por *racks* de alturas elevadas e corredores que apresentam comprimentos bastante profundos. A secção dos Específicos encontra-se também nesta nave, ocupando uma dimensão restrita (1/6 da nave), devido à menor quantidade de artigos que lá são mantidos comparativamente às restantes secções.

O sector cais, zona de receção e expedição de mercadoria, tem em funcionamento nove das catorze portas existentes. A utilização desta zona para ambas as atividades, receção e expedição, não traz nenhum inconveniente ao nível da sua sobreposição, porque a receção é realizada durante o período da manhã, entre as 8:00h e as 12:00h, enquanto a expedição tem início no período da tarde por volta das 16:00h, prolongando-se até às 21:30h. Cada porta do cais possui quatro linhas, com a excepção do cais número 17 que apenas possui 3. Cada linha apresenta uma capacidade de alocação para cerca de 11 paletes *standard* (Figura 3.13). Por norma, em cada porta são agrupados os artigos/paletes destinados a duas lojas, sendo tomada a decisão de qual a melhor combinação de lojas a agrupar, com base no volume de mercadoria expedida. A identificação das lojas é feita de duas maneiras, i) com placas localizadas frontalmente à porta, com o nome e código da loja, e ii) com identificadores de diversas cores na porta do cais, com o nome e código da loja (Figura 3.14).



Figura 3.13. e Figura 3.14. Porta de um cais com representação das quatro linhas para colocar as paletes com a mercadoria (a). Placas identificadoras das lojas atribuídas a cada porta (b).

3.4.2 Acessórios e Equipamentos de Transporte

A realização de grande parte das atividades no armazém requer o recurso a equipamentos e acessórios de transporte, como é o caso da atividade de *picking*, em que o operador percorre os corredores de cada secção para recolher os artigos necessários à preparação dos pedidos. A movimentação de artigos entre o cais e as secções também é feita com recurso a estes equipamentos, devido ao facto de, na maioria das vezes, o volume da carga a transportar ser elevado e o volume dos bultos ser desproporcional entre si.

A nível de acessórios de transporte, o armazém dispõe de paletes (madeira e plástico) que apresentam uma dimensão de 1,20x0,80x0,15 metros (Figura 3.15).

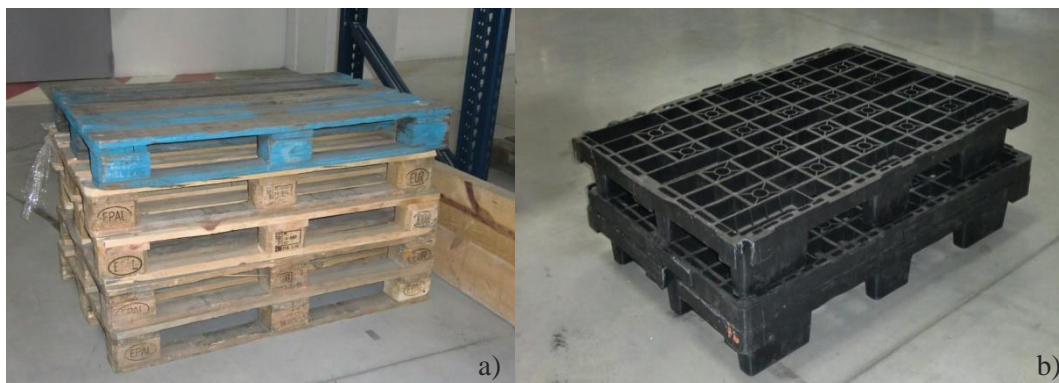


Figura 3.15. Paletes de madeira (a). Paletes de plástico (b).

De modo a acondicionar os artigos para posterior expedição para as lojas, o armazém recorre à utilização de três tipos de embalagens: Magnum, BAC e caixas de cartão. A distinção entre a sua utilização é feita com base na dimensão da encomenda a preparar, sendo utilizadas em todas as secções, excepto na secção dos volumosos, em que a mercadoria é acondicionada diretamente na palete, isto porque como é realizado *picking* ao bulto, são sempre recolhidas e transportadas caixas e não artigos soltos como nas secções da nave B. As embalagens Magnums (1,20x0,8x0,60 m) são utilizados para o envio de encomendas com um elevado número de artigos de médias e pequenas dimensões (vestuário e acessórios), figura 3.16, enquanto as embalagens BACS são utilizadas para o envio de encomendas com um número de artigos reduzido e/ou de pequena dimensão, devido à sua limitação de tamanho, 0,6x0,4x0,32 metros (Figura 3.17). De modo a facilitar a arrumação destes dois tipos de embalagens, estas possuem uma estrutura dobrável que lhes permite adotar uma estrutura plana quando fechadas, sendo possível o seu empilhamento, ocupando assim menos espaço no armazém. As caixas de cartão são utilizadas para o envio de artigos, apesar de em menor número que as embalagens referidas anteriormente, isto porque o acondicionamento é menos estável e pode dar-se o caso de danificar os artigos durante o transporte para as lojas, daí a utilização das mesmas apenas para casos excecionais (polares, fatos de banho, entre outros.).



Figura 3.16 Magnum's



Figura 3.17. BAC's

Para transportar estas embalagens, o armazém dispõe dos seguintes equipamentos de transporte: Porta-paletes manual, Empilhador retrátil, Porta-paletes com plataforma (Linde T20) e Carro de *picking*. O porta-paletes manual (Figura 3.18) é utilizado, fundamentalmente, para transportar a mercadoria preparada e pronta a expedir para a zona de consolidação, ou então quando é necessário movimentar paletes e/ou caixas nas secções. O empilhador retrátil, figura 3.19, é essencial para o funcionamento de algumas atividades desempenhadas no armazém, que requerem o acesso a níveis elevados dos *racks*, como é o caso do reaprovisionamento da zona de *picking*, em que é necessário a recolha e abaixamento de paletes completas de artigos necessários na secção. É também com recurso a estes equipamentos que são recolhidas as paletes de receção e armazenadas em níveis superiores dos *racks*.



Figura 3.18. Porta-paletes



Figura 3.19. Empilhadora Retrátil

O porta-paletes com plataforma, figura 3.20, é o equipamento de carga mais comum e utilizado no armazém, desde que a mercadoria chega ao armazém e necessita de ser descarregada bem como o processo inverso, carregamento dos camiões para expedição da mercadoria para as lojas. A atividade de *picking* realizada na secção dos volumosos (Bicicletas, equipamentos de ginásio, rações, entre outros.) é realizada com recurso a este equipamento, devido à quantidade

de carga a movimentar entre corredores e à diferença de volumes apresentada pelas embalagens. Este equipamento dispõe de um terminal que permite ao operador ter acesso ao AS400 *software*, utilizado em todo o armazém, e aceder a qualquer informação acerca de um artigo e/ou encomenda.

Quanto ao carro de *picking*, figura 3.21, é utilizado por 5 secções (Água, *Fitness*, PAV3, Montanha e Calçado) na atividade de *picking*. A embalagem a utilizar é colocada por cima do palete e à medida que o operador vai percorrendo os corredores coloca, conforme os pedidos, os artigos na respetiva embalagem. O carro possui uma pequena mesa onde é colocada a RAFAL (Etiquetas com a discriminação dos artigos a preparar), a fita adesiva e outros acessórios necessários para o desempenho da atividade. Dispõe também de um pequeno degrau, que se encontra recolhido quando não é necessário, para alcançar o último nível dos *racks* (5º nível).



Figura 3.20. Porta-paletes com plataforma



Figura 3.21. Carro de *picking*

3.4.3 Sistema Atual

O CAR de Setúbal, tem como principal objetivo fazer chegar ao cliente final os artigos que este deseja num espaço de tempo reduzido e com a melhor qualidade possível. Tem como função receber a mercadoria proveniente dos diversos CAC, aprovisioná-la e preparar as encomendas conforme os pedidos realizados pelas lojas.

As principais operações realizadas no armazém encontram-se apresentadas na figura 3.22, sendo basicamente a receção, armazenamento, *picking* e expedição. Para que seja possível obter melhores desempenhos existem diversas atividades de suporte agregadas às operações anteriores, como é o caso do reaprovisionamento de artigos aquando a necessidade dos mesmos na secção, isto é, diariamente durante o período da manhã é lançada uma lista através do *software* utilizado no armazém, que fornece informações acerca de quais os artigos em falta na secção, que se encontram em *stock* de segurança e, que necessitam de ser reaprovisionados (movimentação da zona RPAL na nave C para a respetiva secção da nave B) de modo a garantir quantidades suficientes para dar resposta aos pedidos que irão ser preparados. A localização de direções vazias

é outra operação fundamental para o bom funcionamento das atividades diárias, consiste na retirada de caixas vazias da secção, que deveriam ter sido removidas durante a atividade de *picking* sempre que fossem retirados os últimos artigos das mesmas. O facto destas caixas, sem artigos, permanecerem na secção dificulta o controlo do espaço bem como a tarefa de receção, pois o número de direções para alocação de novos bultos fica reduzido. Por fim, a filmagem das paletes é uma operação que assegura a estabilidade das embalagens e/ou artigos durante o transporte da mercadoria para as lojas.

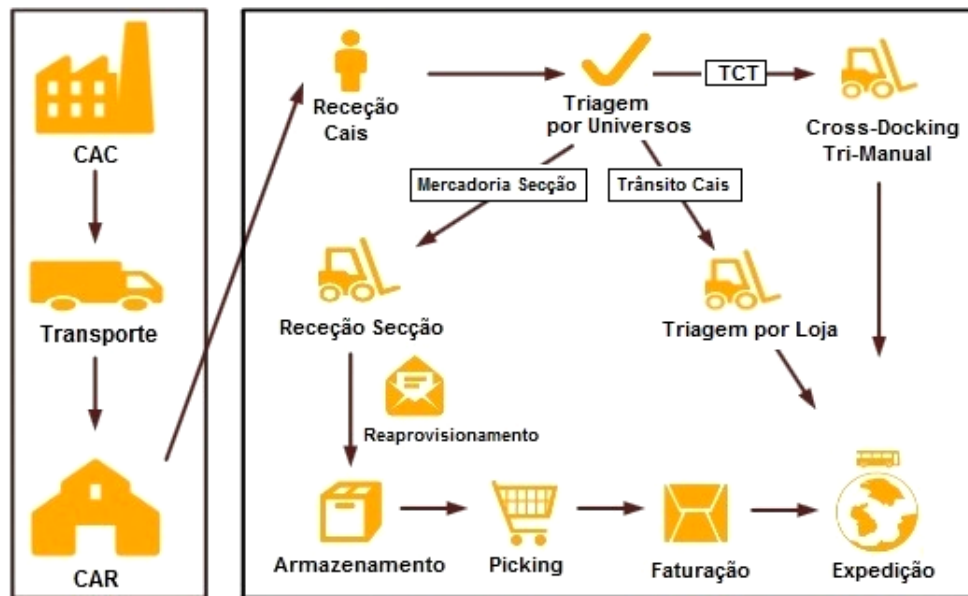


Figura 3.22. Sequência de operações realizadas no armazém

3.4.3.1 Receção

Existem dois tipos de receção de mercadoria no armazém, sendo que uma se encontra dependente da outra, isto é, uma realizada no momento da receção da mercadoria no cais e outra, após a sua distribuição pelas secções.

A mercadoria proveniente dos CAC chega ao armazém de Setúbal, por via rodoviária, todos os dias da semana durante o período da manhã, tendo como limite máximo de receção as 12 horas. Durante o percurso, entre o CAC e o CAR, a mercadoria encontra-se em “estado 70”, isto é, encontra-se informaticamente no sistema mas fisicamente está a caminho.

O início do processo de receção dá-se assim que a viatura chega ao CAR (Figura 3.23). Para que a mesma consiga ter acesso ao recinto é necessária uma confirmação por parte da equipa da receção, que abre a cancela e autoriza a entrada da viatura. Após a entrada, o motorista estaciona o camião no recinto e dirige-se à receção do cais, para que seja verificada toda a documentação (CMR’S) na presença do operador de cais. De seguida, é obrigatório que o motorista assine o protocolo de segurança, de modo a assegurar que o encosto do camião é

realizado com a porta fechada, que o calço é colocado corretamente e que a saída da viatura apenas será realizada após autorização. Só com a assinatura deste protocolo é que pode ser fornecido o número do cais para o qual o motorista terá de se encaminhar para se proceder à descarga da mercadoria.

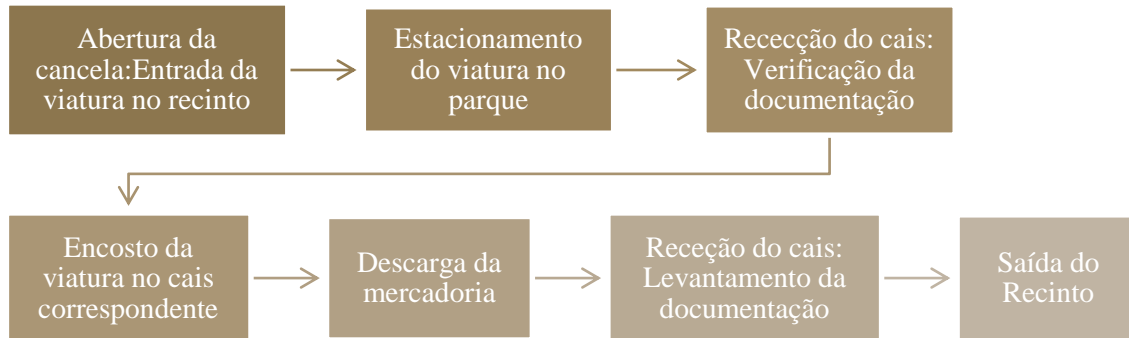


Figura 3.23. Processo de receção no cais

Após a viatura estar encostada corretamente na porta do cais, segundo as normas de segurança, é necessário proceder à análise do número do selo do veículo, de modo a verificar se este é igual ao apresentado no documento entregue na receção do cais. Caso os números não sejam iguais o operador entra em contacto com o Permanente (pessoa responsável pelo funcionamento do armazém) que decide o que fazer. Após a verificação estar concluída dá-se início à descarga por parte dos operadores de cais que bipam todas as etiquetas dos bultos (mercadoria que passa pelo CAC e traz etiqueta internacional) que constituem as paletes, figura 3.24, de modo a que o AS400 *software* assuma a entrada dos artigos no armazém. Neste momento a mercadoria encontra-se em “estado 80”, isto é, já foi rececionada e encontra-se fisicamente no cais do CAR. Seguidamente, caso o processo de receção tenha ocorrido sem problemas, isto é, sem diferenças entre a mercadoria a receber e a mercadoria efetivamente recebida, a porta do cais é fechada pelo operador, acionando-se uma luz verde que avisa o motorista que a descarga foi efetuada. O motorista desencosta o veículo da porta e dirige-se novamente à receção do cais para assinar e levantar os documentos de transporte, sendo-lhe dada a autorização de saída do recinto. A viatura abandona o local e o processo de receção de mercadoria no cais encontra-se terminado.

Em caso de roubo durante o processo de transporte da mercadoria entre o CAC e o CAR, o motorista é obrigado a trazer consigo um comprovativo passado pela polícia, com os detalhes do assalto (data, hora, motivo, entre outros). Nestes casos o Permanente é chamado ao local e analisa todas as paletes de modo a verificar os artigos e quantidades roubadas para que o CAC fique informado do sucedido.



Figura 3.24. Etiqueta Internacional (Colis) colocada no CAC

Após a receção no cais estar terminada segue-se a receção na secção, que apenas pode ser iniciada à medida que os bultos forem sendo triados por universos no cais e distribuídos em paletes pelas secções. O processo desde que o bulto é bipado a primeira vez durante a descarga do camião até que este chega à secção pode ter uma duração máxima de seis horas. A receção na secção serve essencialmente para garantir que todos os bultos enviados são rececionados e que os artigos são enviados o mais rapidamente possível para o cliente.

A receção na secção é realizada diariamente, seguindo um conjunto de passos/regras para evitar a ocorrência de erros. É importante que cada secção tenha noção do número de artigos a rececionar, através do AS400 *software*, que fornece aos operadores o número exato de bultos por rececionar em cada momento. À medida que os bultos são rececionados e triados no cais são colocados na zona de receção correspondente a cada secção, para que este processo possa ser iniciado o mais cedo possível, principalmente nos dias em que a quantidade de mercadoria a rececionar é bastante elevado. Após bipagem das colis dos respetivos bultos segue-se a alocação física dos mesmos na secção, com base na seguinte ordem: ter atenção qual o universo a que pertence o bulto, e segundo o plano de massa da secção (plano onde é definido o universo que pertence a cada corredor, conforme a rotatividade dos artigos e o tamanho das caixas) colocá-lo num espaço vazio do *rack* conforme a direcção do corredor, do princípio para o fim, e de cima para baixo. Ao colocar os bultos nos *racks*, é importante deixá-los fora do alinhamento dos restantes bultos, figura 3.25, para que seja possível identifica-los facilmente na hora de se proceder à sua entrada no *stock* informático. É também importante ter em atenção a posição em que o bulto é colocado na prateleira do *rack*, isto porque, nos dois níveis superiores a aba abre para baixo, enquanto nos três níveis inferiores a aba abre para cima, figura 3.26.



Figura 3.25. Bultos posicionados fora dos racks antes de serem rececionados informaticamente



Figura 3.26. Alinhamento dos bultos conforme posição da aba

Após a mercadoria estar colocada nos *racks* é necessário atualizar o *stock*. Para isso é necessário recorrer à TEKLOGIX (Symbol), figura 3.27, bipar o *contenant* (código de barras com seis dígitos que vem representado verticalmente na Colis) e atribuir-lhe a localização onde foi colocado, figura 3.28. A direcção inicia-se sempre pela letra P (Portugal), o número seguinte representa a nave onde o artigo está a ser colocado, sendo a nave B=2, C=3 e assim sucessivamente. A letra seguinte representa a zona do armazém (A=Água, B=PAV3, C=Fitness e D=Montanha), seguido da letra do corredor onde se insere, neste caso E. Por fim, os últimos dígitos significam: número do *rack*, coluna e nível da altura.



Figura 3.27. Teklogix



Figura 3.28. Etiqueta de marcação das direcções

Para que a receção possa ficar concluída é necessário verificar se ainda existem bultos em espera, isto é, a receção dos mesmos ainda se encontra em curso. Caso exista um ou mais bultos por rececionar e estes não se encontrem fisicamente no armazém devido a perdas ou ao não envio dos mesmos nos camiões, é necessário criar um bulto fictício (forçar-lhe a entrada informática) e, seguidamente realizar um inventário parcial (IP) negativo para que o *stock* teórico corresponda ao *stock* real.

Após a realização de todos estes passos a receção encontra-se terminada e a mercadoria encontra-se em “estado 95”, significando que o bulto foi rececionado corretamente e os artigos já se encontram disponíveis para a realização da atividade de *picking*.

3.4.3.2 *Picking*

A atividade de *picking* é fundamental para a eficácia do desempenho global do armazém. A atividade engloba um conjunto de etapas que vão desde a procura dos artigos, recolha e alocação dos mesmos em embalagens e/ou paletes, faturação e movimentação realizadas por operadores.

Para se dar início ao *picking* é necessário garantir que todos os bultos foram rececionados e armazenados, bem como realizado o reaprovisionamento feito a partir do *stock* de segurança, de modo garantir a disponibilidade de todos os artigos necessários à realização da atividade. O reaprovisionamento de qualquer secção é feito após a receção da mercadoria ter sido alocada nos *racks*, pois os artigos que se encontravam em falta podem ter chegado nessa mesma receção.

O sistema de *picking* utilizado no armazém é definido como *picking* por zona ou *zone picking*. Cada operador realiza a atividade na sua secção e, após recolhido o conjunto de artigos pertencentes a uma encomenda, coloca-o na zona de consolidação correspondente à loja que efetuou o pedido, anexando-o aos restantes artigos preparados pelos operadores das outras secções. A utilização deste sistema permite: i) uma melhor organização das atividades no armazém, ii) a criação de equipas definidas por secção, em que cada operador tem bem presente qual a sua responsabilidade e função, iii) a obtenção de níveis de produtividade mais elevados, uma vez que o operador conhece bem a sua secção e cinge-se apenas a esta, reduzindo significativamente as deslocações aquando da recolha dos artigos e, iv) a redução do número de erros.

Sendo o *picking* por zona o sistema utilizado no armazém, este divide-se em várias formas possíveis de o realizar, definidas como *Picking* ao artigo, *Picking* ao bulto e *Quick-Pick*. O *picking* ao artigo utiliza-se para todas as zonas do armazém onde existe a necessidade de abrir os bultos para retirar uma determinada quantidade de artigos para se preparar um pedido, é realizada principalmente nas quatro secções da nave B, e nos específicos. No *Picking* ao bulto a preparação das encomendas é realizada com a retirada de caixas completas dos *racks*, isto é, em que a quantidade de artigos por caixa (PCB) é igual ao número de unidades de envio – quantidade mínima de artigos a enviar para a loja (EU). É utilizado principalmente na zona dos volumosos. O método *Quick-Pick* é feito com o propósito de ultrapassar a etapa de controlo de conteúdo de colis, isto é, ao efetuar a faturação do pedido, não bipar artigo a artigo permitindo a obtenção de um aumento da produtividade, um menor congestionamento de operadores na zona de faturação e uma diminuição do número de erros também na faturação, uma

vez que apenas são bipadas as colis de inicio e fim dos artigos contemplados na embalagem a expedir.

O processo de *picking* inicia-se com a impressão das diversas rafais (pedido informático realizado pela loja que é transformado num fluxo físico por forma a ser preparado) e a organização das mesmas segundo o plano de cargas (Figura 3.29). O plano de cargas é um documento que indica, semanalmente, a hora de saída dos camiões para as lojas Decathlon, que varia segundo os factores distância e multi-entregas. É através dele que as equipas das diversas secções conseguem garantir a execução de um serviço eficaz para as lojas.

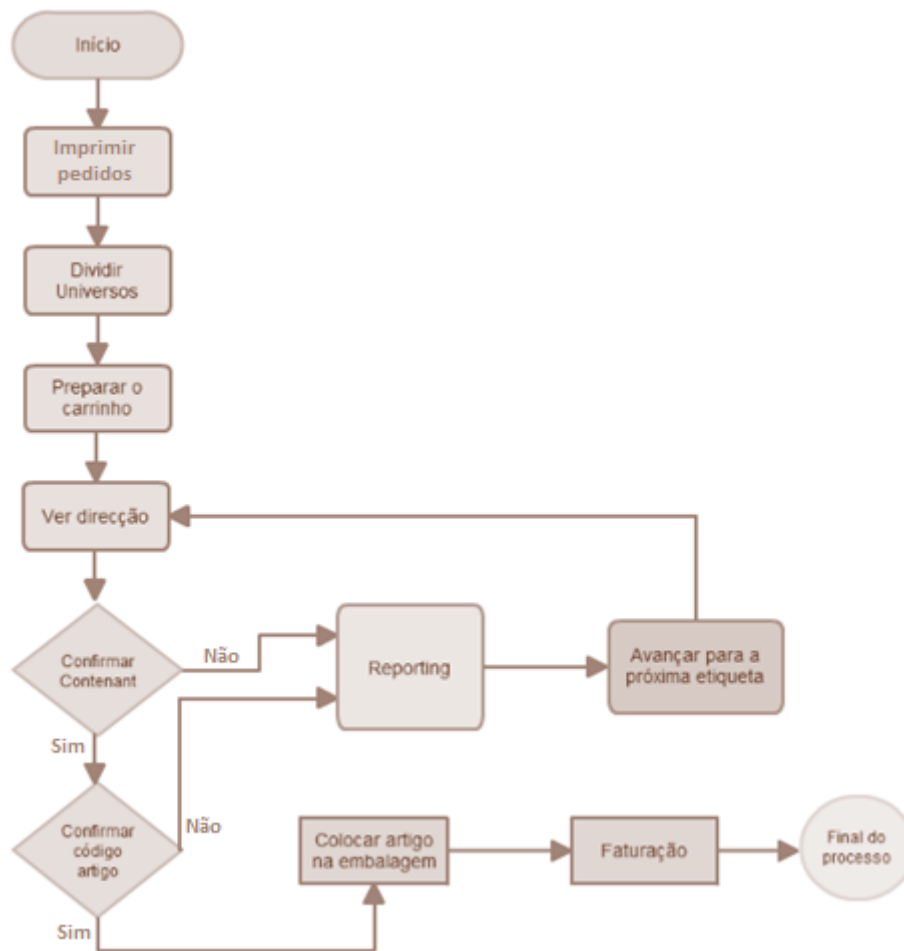


Figura 3.29. Fluxograma do processo de *picking*

Os operadores logísticos, quando a impressão das rafais estiver terminada, preparam os carrinhos de *picking*, com o número de embalagens que preveem que seja necessário para transportar o número de artigos indicado no pedido. De seguida, deslocam-se até à localização indicada na rafal para recolher o primeiro artigo, verificando no *contenant* do bulto, se o mesmo coincide com o pedido indicado na rafal e, com o código do artigo em causa. Após validação destes dois processos, é colocada uma etiqueta de localização no bulto de onde está a ser retirado o/os artigos, de modo a facilitar a identificação de possíveis erros de *stock*.

O passo seguinte cinge-se, quando necessário, à colocação de uma etiqueta de preço no artigo e na embalagem (Magnum ou BAC). Este conjunto de processos é executado ao longo de toda a rafal de modo a dar resposta ao conjunto de artigos de cada pedido.

Existe, ainda, um procedimento adicional utilizado apenas em alguns artigos da Marca Amiga, que consiste na colocação de uma etiqueta de *RFID* (identificação por rádio frequência) na embalagem do artigo, tendo como especial atenção que a mesma não deve ser colocada de forma a dificultar a leitura de informações importantes (marca, condições de utilização, entre outros).

Após terem sido recolhidos todos os artigos que constituíam a rafal, dá-se início ao processo de faturação. A faturação consiste na validação de todos os artigos recolhidos de forma a dar resposta aos pedidos efetuados pelas lojas. O processo consiste, figura 3.30, em bipar o código de barras de todos os artigos com recurso a um leitor de código de barras (DataLogic) e à medida que estes vão ficando registados no sistema, em colocá-los numa outra embalagem que será posteriormente enviada para a loja.

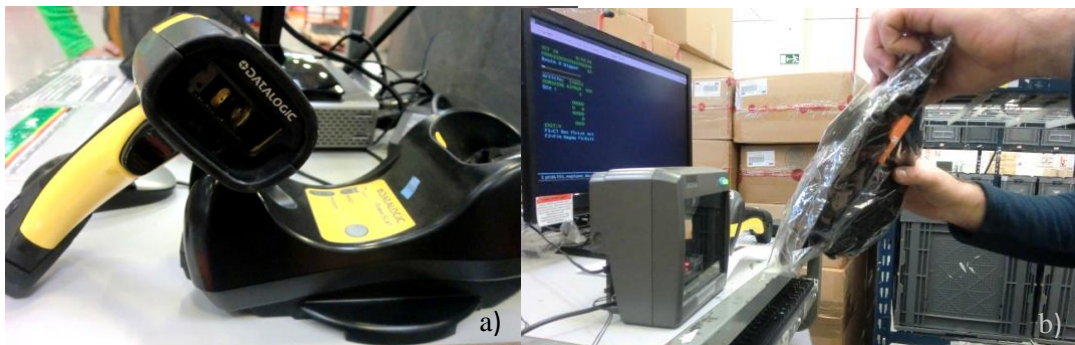


Figura 3.30. Leitor de código de barras portátil (a). Utilização de um leitor estático para bipar um artigo (b)

Após o processo de bipagem estar terminado, é impressa uma etiqueta colis, figura 3.31, que é colocada na zona frontal da embalagem, fornecendo o título (1), a quantidade de artigos contida na embalagem (2), a loja de destino (3), o número da colis (4) e o universo dos artigos (5).



Figura 3.31. Etiqueta Colis

Este tipo de faturação é utilizado no sistema de *picking* ao artigo, sendo o método mais demorado e utilizado por operadores com pouca experiência. Os processos de faturação utilizados nos restantes sistemas de *picking* funcionam da mesma maneira, mas sem a necessidade de bipar todos os artigos, apenas é bipada a primeira e a última etiqueta dos artigos que se encontram no Bac ou Magnum, levando a que o sistema assuma todos os restantes artigos contidos nesse intervalo. De modo a finalizar o processo, o operador transporta a mercadoria já faturada para a zona de consolidação, figura 3.32, para que posteriormente a equipa de cais prepare o conjunto de paletes a expedir para as lojas.

A zona de consolidação encontra-se dividida por lojas, e dentro de cada loja por universos, por forma a facilitar a organização das paletes no veículo.



Figura 3.32. Zona de Consolidação da nave B

Na secção dos volumosos existe uma particularidade relativamente à faturação dos artigos. O procedimento de bipagem é idêntico ao realizado na secção cartão (nave B), ou seja, com recurso à *Symbol* são bipados todos os bultos que fazem parte da rafal, sendo que em vez dos artigos serem posteriormente colocados numa zona de consolidação passam por um processo de vitafilagem, de modo a



Figura 3.33. Exemplo de uma UAT com 9 artigos para a loja da Amadora

garantir a estabilidade da paleta. A principal diferença dá-se com a criação de uma etiqueta UAT (Unidade A Transportar) (figura 3.33) que agrupa (numa etiqueta) todas as colis que existem numa paleta, ou seja, contém toda a informação sobre a paleta. Após a filmagem da paleta, a etiqueta UAT é colocada numa zona frontal e visível da paleta e a mercadoria é colocada na praia (zona pertencente ao cais onde é feito o carregamento do camião) da respetiva loja, pronta a ser expedida.

3.4.3.3 Expedição

O processo de expedição inicia-se com a verificação das praias de expedição de modo a perceber a quantidade de mercadoria que é necessária carregar e se a mesma se encontra em condições, ou seja, sem material danificado e com a estabilidade necessária para aguentar a viagem. Após esta análise, e estando reunidas as condições para dar início à expedição, são retiradas as paletes referentes à primeira loja a ser carregada, sendo filmadas e criadas as respetivas UAT'S de identificação. Este processo é repetido para toda a mercadoria de secção que abrange o conjunto de lojas a carregar nesse dia e seguidamente a mesma é cintada. Ao nível da documentação necessária para realizar uma expedição, é utilizado o protocolo de segurança que deve ser assinado pelo motorista assim que o mesmo chega às instalações, tal como no processo de receção. Os restantes documentos relativos à mercadoria que irá ser transportada são deixados na receção do cais para que possa ser adiantado trabalho ao nível do preenchimento de moradas, horários e carimbos pelo responsável do cais. O documento referente à expedição é designado por folha de expedição, que contempla a hora prevista e efetiva para o carregamento, bem como os destinos por ordem de descarga.

O procedimento seguinte é o carregamento do camião, sendo previamente necessário que os operadores confirmem a quantidade de BACS, Magnums, o tipo de paleta e a quantidade de bultos na UAT a transportar, anotando estes valores na folha de expedição. Caso não tenha sido

identificada nenhuma anomalia, a UAT é bipada e é verificado se a mesma foi assumida informaticamente, anotando novamente na folha de expedição o número de bultos carregados. O mesmo procedimento é aplicado às restantes paletes até que seja finalizada a carga.

Após o carregamento estar terminado e a expedição validada, é fechado o cais em segurança e dada a autorização ao motorista para desencostar o veículo. De seguida, o motorista desloca-se à receção do cais para recolha das guias e assinatura dos restantes documentos. O processo de expedição fica terminado quando a folha de expedição é colocada no arquivo do respetivo transportador.

Um caso particular e frequente no processo de expedição deve-se à possibilidade do veículo que vem recolher a mercadoria, trazer mercadoria proveniente das lojas, tendo esta que ser retirada e tratada antes de se iniciar o carregamento para expedição. Este tipo de mercadoria enviado pelas lojas é definido como retorno, e divide-se em dois tipos:

- i. artigos e mercadorias que as lojas transferem entre si (interlojas), devoluções ao armazém (devoluções) ou envios para reparação (oficina regional). Os motivos de envio podem ser variados, desde devoluções ao armazém devido à descontinuidade do artigo a trocas entre lojas devido a pedidos efetuados pelos clientes.
- ii. devolução das embalagens que o armazém enviou para as lojas e que são devolvidas ao armazém.

3.4.4 Indicadores de Desempenho

Para que seja possível avaliar o desempenho global do armazém é necessário recorrer a indicadores de desempenho de modo a analisar a rendibilidade, eficiência e produtividade das diversas secções. Os indicadores de desempenho indicam, assim, a situação real do armazém, sendo possível verificar se os objetivos estão a ser cumpridos, de modo a que seja possível realizar melhorias ou ajustes conforme as necessidades.

Os indicadores de desempenho utilizados no CAR encontram-se identificados na tabela 3.1, discriminados por diferentes cores conforme o critério de classificação a que dizem respeito, ou seja, produtividade, eficiência, qualidade, segurança e disponibilidade.

O indicador de produtividade avalia a quantidade de trabalho efetuado durante um determinado intervalo de tempo, ou seja, refere-se à quantidade de mercadoria que é faturada pelos operadores tendo como base o tempo total, em horas, despendido pelos mesmos. A distinção entre a produtividade global e a produtividade de *picking* foca-se no tempo, isto porque no caso da produtividade global o número de horas trabalhadas inclui tempo dedicado à receção, ao manuseamento de cargas e equipamentos, bem como o número de horas ocupadas pelas diversas atividades realizadas na secção para além do *picking*.

Outro indicador de desempenho, que diz respeito à eficiência prestada às lojas, refere-se ao cumprimento das chaves-Tri (divisão da mercadoria expedida por universos conforme os pedidos das diversas lojas), ou seja, é avaliada a capacidade de cada secção expedir os seus artigos conforme os pedidos das lojas, não havendo junções de artigos de universos distintos.

Um dos indicadores que permite avaliar a qualidade do serviço prestado pelo armazém é a percentagem de erros verificados, isto porque, sendo possível identificar o tipo de erro cometido (*picking*, controlador, fornecedor, inversão de colis) é mais fácil atuar perante o mesmo, delineando estratégias de minimização e/ou eliminação. Nas cinco secções da zona cartão (Água, PAV3, Montanha, *Fitness* e Calçado), 4% da mercadoria expedida semanalmente passa pelo controlo de qualidade, sendo esta a fase de diagnóstico dos mesmos. Dentro da qualidade são ainda utilizados os indicadores Demarca/Sobremarca e Retiff (RN), que avaliam a disponibilidade dos artigos para o cliente final, enquanto a Demarca trata as diferenças existentes entre o *stock* físico e o *stock* informático e, vice-versa, as retificações (Rettif) referem-se às “reclamações” efetuadas pelas lojas quando não é enviado o número de artigos que se encontra na UAT, ou caso estes se encontrem danificados e não possam ser colocados para venda.

Ao nível da segurança, o armazém possui o indicador “Riscos Maiores” que contabiliza, através de uma auditoria, a ocorrência de situações perigosas/não seguras.

Quanto à disponibilidade, os indicadores de desempenho utilizados referem-se ao cumprimento dos tempos para cada atividade, sendo que existem prazos máximos estabelecidos e que não devem ser excedidos, porque existe uma dependência entre as atividades e, uma maior demora numa afeta diretamente as restantes, chegando a influenciar diretamente a prestação de serviço ao consumidor final. O indicador Rest@Quai pertencente ao grupo de indicadores que avalia a disponibilidade de artigos ao cliente, expressa a quantidade de artigos que não são expedidos diariamente do armazém para as lojas, devido a motivos como a falta de espaço no veículo, atraso na preparação dos pedidos, entre outros. Estes artigos ficam retidos no armazém até ao dia seguinte, altura em que existirá uma nova expedição para as lojas, afetando para além do indicador prazo de entrega CAR – Loja, bem como a não disponibilidade dos artigos em loja, podendo estes ser um pedido cliente,

Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho e respetivas métricas utilizados no CAR

Indicador de Desempenho	Métrica
Produtividade Global	$\frac{\text{Número de artigos faturados por semana}}{\text{Tempo total do operador no armazém por semana}}$
Produtividade de <i>Picking</i>	$\frac{\text{Número de artigos faturados por semana}}{\text{Tempo dedicado à atividade de } picking \text{ por semana}}$
% Respeito Chaves-Tri CAR	$\frac{\text{Número de bultos que cumprem as chaves definidas}}{\text{Número total de bultos expedidos}} \times 100$
% Erros cometidos identificados (PPM)	$\frac{\text{Número de erros verificados} \times 1\,000\,000}{\text{Número de Amostras Controladas}} \times 100$
% Demarca	$\frac{\text{Número de diferenças entre o } stock \text{ físico e teórico}}{\text{Número total de artigos expedidos}} \times 100$
% Retificações (RN)	$\frac{\text{Número de retificações realizadas pelas lojas}}{\text{Número total de artigos expedidos}} \times 100$
Riscos de Segurança	$\frac{\text{Número de anomalias de segurança verificadas}}{\text{Número total de possibilidades de anomalias existentes}}$
Tempo Triagem (TCT)	Tempo que medeia entre o início e o fim da triagem de um bulto na secção Tri-manual
Prazo entrega CAR – Loja	Tempo total desde a expedição da mercadoria no CAR até à sua chegada à loja
Prazo de Receção	Tempo total desde a receção do camião até à chegada da mercadoria à secção
Prazo <i>Loading</i> Trânsito	Tempo total desde a receção do camião até à expedição da mercadoria
Rest@Quai	$\frac{\text{Número de artigos não carregados por dia}}{\text{Número de artigos preparados por dia}}$

4. Caso de Estudo

No capítulo que se segue é feita uma descrição das fases relativas ao estudo desenvolvido no Centro de Aproveitamento Regional da Decathlon em Setúbal. Inicialmente apresenta-se uma breve justificação sobre as necessidades adjacentes ao estudo desenvolvido, viabilidade de adotar um *stock* de segurança nas diversas secções, bem como o seu impacto na atividade de *picking*. De modo a ser possível desenvolver o estudo pretendido, que se foca na viabilidade de implementação de um sistema de Reserva nas secções do CAR, surgiu a necessidade de recolha de informações relativas à evolução do *stock*, que serviu de base ao que será apresentado ao longo do capítulo. De seguida, apresentam-se os resultados obtidos para as secções da Água e do *Fitness*, tendo sido as duas secções escolhidas para avaliação e posterior aplicação do estudo.

4.1. Necessidade de Desenvolver um Sistema de Reserva

Esta dissertação tem como objetivo analisar e estudar um dos problemas existentes no armazém, a falta de espaço nas diversas secções da zona cartão (Água, PAV3, Montanha e *Fitness*), principalmente nas semanas em que existe um maior volume de atividade em cada uma delas, uma vez que alturas do ano diferentes são propícias à prática de desportos distintos. A falta de espaço faz-se notar devido ao facto do número de produtos recebidos neste período ser elevado e a gestão de *stocks* nas secções é dificultado. O facto de não existir um estudo, detalhado, neste âmbito, apesar da sua importância para o funcionamento eficaz do armazém, constituiu uma oportunidade para o desenvolvimento desta dissertação.

A realização do estudo nas quatro secções seria interessante uma vez que cada uma tem as suas especificidades de *stock* e períodos distintos de maior número de receção e expedição de artigos, mas devido às limitações de tempo, o estudo restringiu-se às secções da Água e do *Fitness*, sendo duas secções com características bastante diferentes, quer ao nível dos momentos de maior atividade, disposição e tamanho da secção, bem como do tipo de embalagens e artigos movimentados e armazenados, sendo assim importante avaliar os prós e os contras de cada uma. Para solucionar o problema da falta de espaço nas secções é analisada a viabilidade de optar por desenvolver um *stock* de segurança (Sistema de Reserva), de modo a libertar espaço nas secções, a partir da remoção de bultos em excesso, para uma melhor gestão da atividade de *picking*. A criação de um *stock* de segurança permitirá manter na secção somente o *stock* necessário para garantir a preparação dos pedidos para um curto período de tempo (2 a 3 dias), enquanto o restante *stock* fica situado numa outra zona (Reserva) e servirá para reaprovisionar a secção conforme os pedidos das lojas. A resolução deste problema ajuda também a melhorar a atividade de *picking*,

uma vez que a existência de menos *stock* poderá traduzir-se numa redução dos percursos e tempo despendido na recolha dos artigos.

Para dar início ao estudo foi necessário identificar os factores que levam as secções a não utilizar o Sistema de Reserva, uma vez que o mesmo já é utilizado por outros armazéns do Grupo em países como França e Espanha e, quais os principais problemas associados a essa não utilização. Para isso foram dedicadas várias semanas a acompanhar os operadores e responsáveis das secções em causa na realização das várias atividades diárias (*picking*, receção e expedição de mercadoria, reaprovisionamento e inventários), de modo a compreender todos os processos e analisar situações que poderiam vir a ser melhoradas.

4.2 Secção da Água

A secção da Água encontra-se localizada na nave B do armazém, figura 4.1, possui um total de 14 corredores, sendo quatro mais reduzidos em comprimento que os restantes devido à existência do “centro de vida”, local onde se encontram os computadores e materiais necessários ao desenvolvimento das atividades diárias (*symbol*, papel e impressoras).



Figura 4.1. Localização da Secção da Água

Atualmente, a secção da Água possui um total de 6300 localizações, sendo que 2100 destas localizações estão preparadas apenas para bultos médios (60x20x40 cm) e pequenos (30x20x20 cm), uma vez que existe a necessidade de criar mais espaço e sendo esta uma secção com uma percentagem de receção de bultos médios e pequenos superior às restantes secções do armazém (39%), justifica-se a replicação do número de localizações (enquanto antigamente cada corredor possuía 10 *racks*, com 15 localizações cada, 3 por cada altura com um total de 5 alturas, com capacidade para alocar os três tipos de bultos: *standard*, médios e pequenos, atualmente cada *rack* possui o dobro das localizações, mas apenas para alocar bultos médios e pequenos). Esta alteração tem benefícios quer ao nível da redução do número de erros de picking, visto que cada localização possui apenas um bulto médio ou dois pequenos, bem como uma redução do tempo despendido na realização dos inventários.

A secção da Água é composta por quatro Universos, 2/3/11 e 90, que abrangem entre si várias modalidades desportivas, como é o caso do ciclismo, desportos náuticos, *skate* e patins, apresentando pesos diferentes no que diz respeito ao volume da atividade (receção *versus* expedição) (Figura 4.2), sendo os Universos 3 e 90, respetivamente, os que têm uma maior (67%) e menor (1%) representatividade em quantidades de receção e expedição.

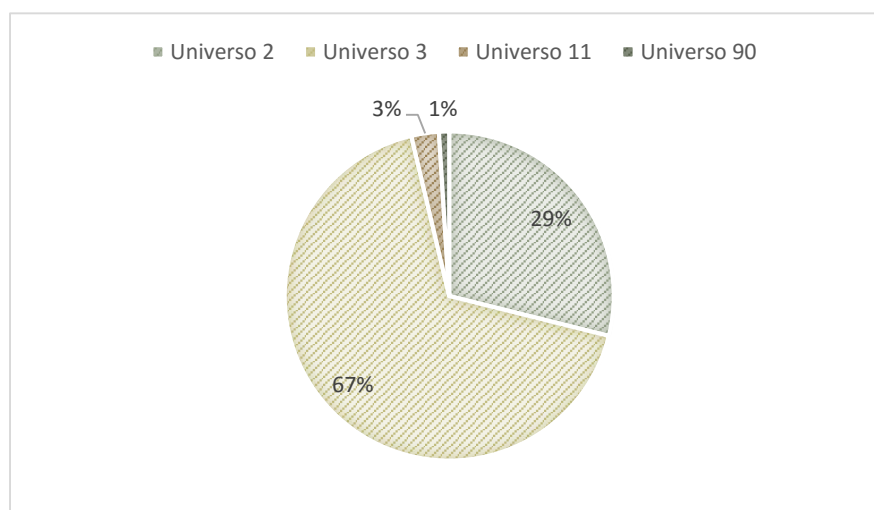


Figura 4.2. Peso em quantidade de receção e expedição que cada Universo tem na secção da Água

4.2.1. Mapeamento da Atividade

De modo a perceber como se distribui a atividade da secção, foi necessário mapear a quantidade de artigos recebidos e expedidos pela secção, o que permite calcular a quantidade de artigos que permanece, em média, em *stock* no armazém. Este mapeamento permite obter informações relativas às quantidades semanais de artigos que a secção recebe dos CAC e expede para as lojas, ou seja, a taxa de rotação semanal dos artigos. Os dados apresentados referem-se ao ano de 2014, visto ser o ano completo mais recente, figura 4.3.

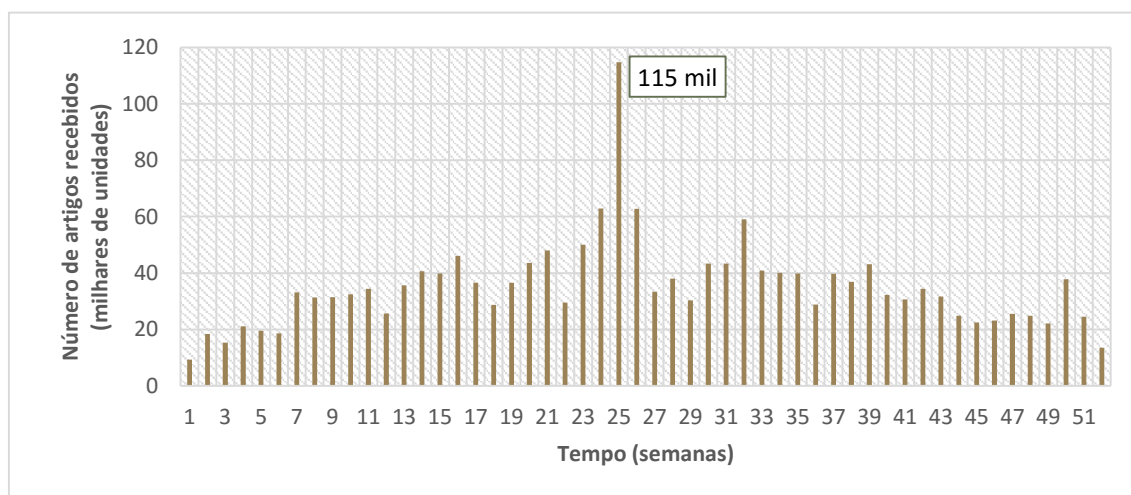


Figura 4.3. Número de artigos rececionados semanalmente pela secção da Água em 2014

A análise da figura 4.3 permite verificar que a semana 25, pertencente ao mês de junho, foi aquela em que se verificou a receção de um maior número de artigos (cerca de 115 mil), destacando-se significativamente da semana anterior, que apresenta o segundo valor mais alto do ano, com cerca de 63 mil artigos recebidos. O número total anual (incluindo os 4 Universos) de artigos recebidos pela secção da Água em 2014 foi de 1,8 milhões, correspondendo a cerca de 66 mil bultos. A semana 25 quando enquadrada no mês de junho representa 36% do mesmo e quanto ao valor anual apresenta um peso de 6% no total de artigos recebidos. Em média, mensalmente, foram rececionados 153 mil artigos, com um desvio padrão de 64.300 artigos. Através da figura 4.4 é possível verificar que em janeiro, fevereiro e no último trimestre do ano (outubro a dezembro) os níveis de receção encontram-se abaixo do valor médio, enquanto no segundo e terceiro trimestre do ano (entre abril e setembro) os valores se situam, de um modo geral, acima do valor médio. A secção da Água possui inúmeros artigos relacionados com os desportos aquáticos, bem como acessórios utilizados durante a época balnear (calções de banho, colchões, bikinis, entre outros), o que justifica o aumento da receção de artigos no período de março a setembro.

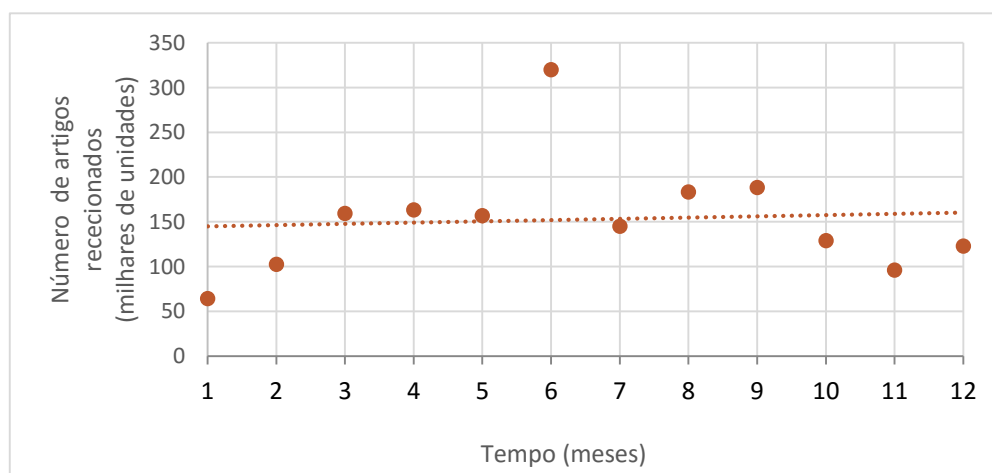


Figura 4.4. Número de artigos rececionados mensalmente na secção da Água em 2014

De modo a que seja possível perceber o número de artigos que necessita de ser armazenado na secção, isto é, a diferença entre as quantidades rececionadas e as quantidades expedidas pela secção é necessário realizar uma análise similar à anterior, mas desta vez para o número de artigos expedidos pela secção da Água. A figura 4.5 apresenta as quantidades de artigos expedidas em 2014.

A análise da figura 4.5 permite verificar que a semana 25 é a semana com maior volume de atividade, tal como na receção, com a expedição de aproximadamente 70 mil artigos. Neste caso, os valores observados semanalmente apresentam menor amplitude. Nas semanas em que se verificou maior expedição, 24 a 31, foram expedidos aproximadamente 55 mil artigos semanalmente.

Ao longo do ano foram expedidos, aproximadamente, 1,78 milhões de artigos, valor próximo da receção (1,8 milhões).

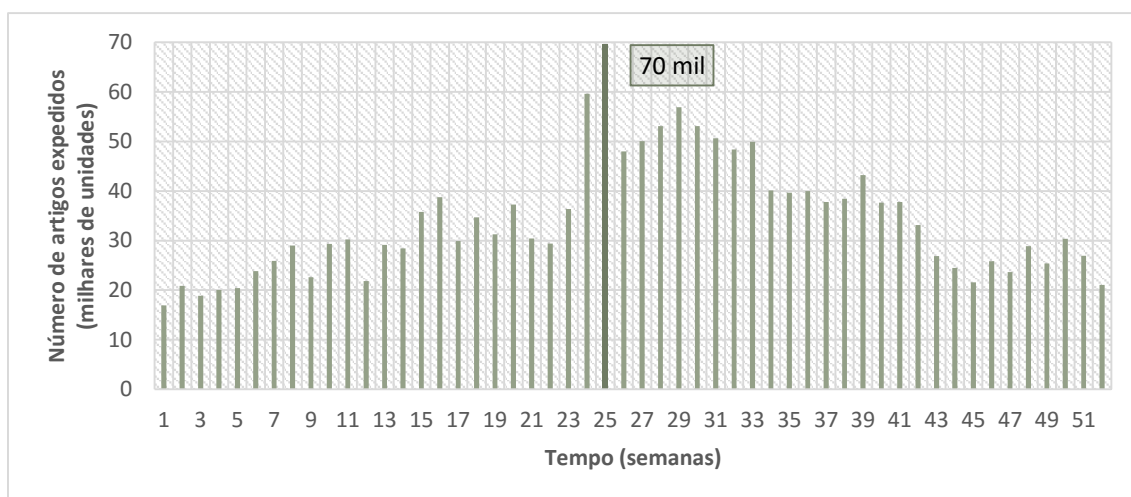


Figura 4.5. Número de artigos expedidos semanalmente pela secção da Água em 2014

O número de artigos expedidos mensalmente teve em 2014, um valor médio próximo dos 149 mil unidades e um desvio padrão de 48 400. Através da figura 4.6 é possível verificar que apenas os meses de junho, julho, agosto e setembro se encontram acima do valor médio, isto deve-se precisamente ao mesmo motivo descrito para a receção.

Comparando os valores obtidos para a receção e expedição de artigos, verifica-se que o período de receção abrange uma maior quantidade de meses no que diz respeito ao número de artigos acima do valor médio, isto é explicado devido ao facto do CAR ir recebendo gradualmente a mercadoria, de modo a que seja possível ir gerindo o *stock* de uma forma mais controlada. Por outro lado, sendo a expedição de artigos realizada conforme os pedidos das lojas e, sendo principalmente nos meses de verão que os artigos náuticos apresentam um maior número de vendas, é de esperar que este período seja mais restrito.

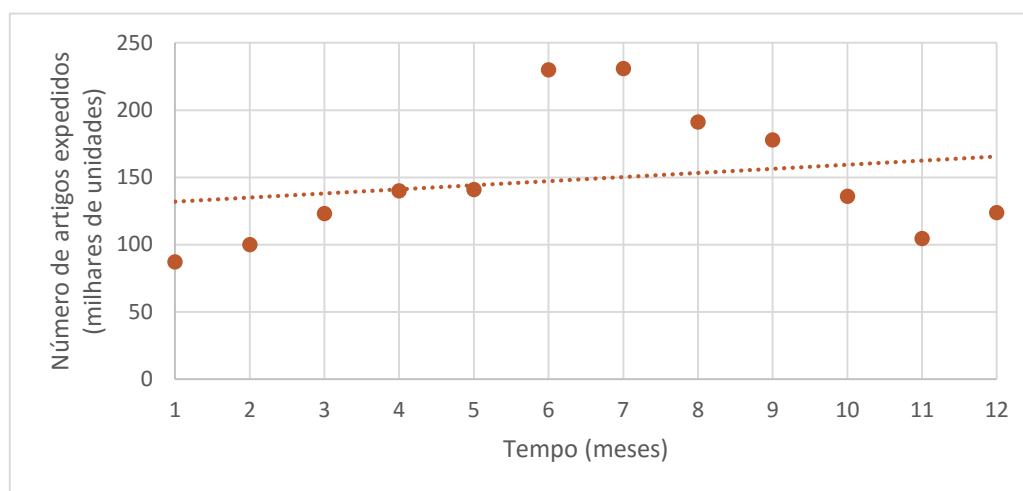


Figura 4.6. Número de artigos expedidos mensalmente na pela secção da Água em 2014

Em termos de comparação verifica-se que a quantidades de artigos recebidos e expedidos é idêntica, tanto a nível de valor médio como de valor total anual. É de frisar que os valores registados na semana 25 apresentam uma elevada disparidade, visto que foram recebidos cerca de 115 mil artigos e expedidos sensivelmente 70 mil artigos, o que perfaz uma diferença de cerca de 45mil artigos. Este tipo de situação, quando numa semana o número de artigos rececionados é superior aos expedidos, a secção irá ser afetada ao nível da gestão de *stocks*, uma vez que, existe a necessidade extra de espaço para alocar uma elevada quantidade de bultos que chegam ao armazém mas que não constam nos pedidos feitos pelas lojas, como não são expedidos necessitam de ser alocados na secção juntamente aos restantes artigos que já se encontram armazenados.

Os dados apresentados relativamente às quantidades de artigos recebidos e expedidos em 2014 servirão de base à previsão do crescimento de atividade para 2015 que será realizada posteriormente.

4.2.2 Classificação dos Artigos – Análise ABC

De modo a caracterizar a evolução do *stock* da secção da Água, foi realizada ao longo do tempo uma extracção de dados referentes à classe dos artigos armazenados na secção e quais as quantidades representativas de cada classe, durante o período em que decorreu o estudo (fevereiro de 2015 a maio de 2015). O ideal seria ter valores referentes ao ano de 2014, mas o sistema não permite essa extracção e, sendo que não existia um registo de dados histórico correspondente à rotação dos artigos armazenados na secção, apenas será possível caracterizar o período em causa.

Uma das situações que dificultou esta análise foi o facto dos artigos/bultos já virem identificados dos CAC com a respetiva classe (A/B/C/D), que nalgumas situações não coincide com a realidade verificada em Portugal. Na maioria das situações e devido à experiência dos colaboradores e informações recolhidas com base nos códigos de artigo das expedições diárias, esta classe é alterada e atualizada com base na realidade do nosso país, sendo possível utilizar os dados reais.

A análise ABC foi feita com base nos artigos existentes na secção da Água, sujeitos à atividade de *picking*. Esta análise permite caracterizar o *stock* dos artigos de modo a avaliar a adequação da alocação dos artigos por Universo e/ou *rack* nos corredores e realizar uma comparação de número de artigos por classe ao longo do tempo, com vista a análise de possíveis alterações na sua disposição.

Considerando que na secção existem corredores específicos para que em cada Universo sejam alocados os seus artigos (14 corredores na totalidade, de A a N), o objetivo é alocar os artigos de maior rotação (A) correspondentes a cada Universo nos corredores mais próximos do Centro de Vida da secção e consequentemente da zona de expedição (Figura 4.1). A definição e/ou alteração do *layout* da secção em função de rotatividade dos artigos permite reagrupá-los de modo a tornar a secção mais produtiva, isto é, colocando os artigos com maior rotação nos corredores dianteiros (maior proximidade ao Centro de Vida) e, os de menor rotação nos corredores seguintes.

Para realizar a análise ABC foram analisados os bultos existentes na secção durante os meses do estudo, os dados analisados são uma compilação de vários dias pertencentes a cada mês, de modo a ter um resultado mais fiável. O registo dos dados era realizado nos três primeiros dias de cada semana (segunda-feira, terça-feira e quarta-feira), perfazendo um total de aproximadamente 48 dias. A tabela 4.1 apresenta o número total de bultos secção, dividindo-os por classe de artigo e respetivas percentagens.

Tabela 4.1. Número de Bultos por classe de artigo na secção da Água

Mês	Classe A	(%)	Classe B	(%)	Classe C	(%)	Classe D	(%)	Total
Fevereiro	572	10	1138	19	3338	56	885	15	5933
Março	567	9	1270	20	3472	56	945	15	6254
Abril	379	6	1716	28	3430	56	611	10	6136
Maio	337	5	1643	23	4071	56	1170	16	7221
Média		7,5		22,5		56		14	

Analisando a tabela 4.1 verifica-se um aumento gradual na quantidade em *stock* derivado da aproximação dos meses quentes, isto é, da altura do ano em que os artigos da secção da Água têm uma maior procura por parte dos clientes. A receção dos artigos no CAR começa a ser feita

com maior intensidade a partir dos meses de março e abril, de modo a garantir a existência de *stock* suficiente para dar resposta aos pedidos das lojas.

Quanto à classe dos artigos, as quantidades referentes a cada classe (A/B/C/D) aumentam também de forma gradual, com exceção dos artigos de classe A, que apresentam uma tendência decrescente, isto porque, a procura por parte dos clientes começa a ser cada vez mais específica com a proximidade do verão, levando a que a gama de artigos de classe A reduza, e alguns desses artigos passem a assumir outra classe, geralmente B. Recorrendo a uma exemplo concreto, dentro da família dos biquínis e calções de banho existem vários modelos, cores e padrões, que na fase inicial do verão assumem uma classe A, isto porque as vendas deste tipo de artigos é generalizada, enquanto a meio do verão e devido a promoções existentes, cores e modelos tendência, existirão artigos mais procurados dentro de cada família, continuando esses a assumir uma classe A, enquanto os restantes poderão passar a uma classe B devido à diminuição de vendas.

Os artigos de classe A representam em média 7% do número total da secção. Tal como referido, a redução verificada entre fevereiro e maio deve-se à especificação da procura com a aproximação à época balnear. Os artigos de classe B representam em média 23% da totalidade dos artigos existentes na secção, enquanto a maior fatia se distribui pelos artigos de classe C, que apresentam um valor de 56%. Por fim, os artigos de classe D representam 14% da totalidade dos artigos da secção, com um valor significativamente superior aos artigos de classe A.

A representação do número de bultos de cada classe de artigo no período de fevereiro a maio (Figura 4.7) permite verificar que os artigos de classe C e D foram agrupados, devido ao facto do mesmo já ser realizado no CAR, pois o facto de existirem apenas três classes permite uma visão mais clara da situação, pois ambos apresentam uma reduzida rotação no armazém, permitindo assim perceber que permanecerão mais tempo armazenados na secção comparativamente aos restantes (classe A e B).

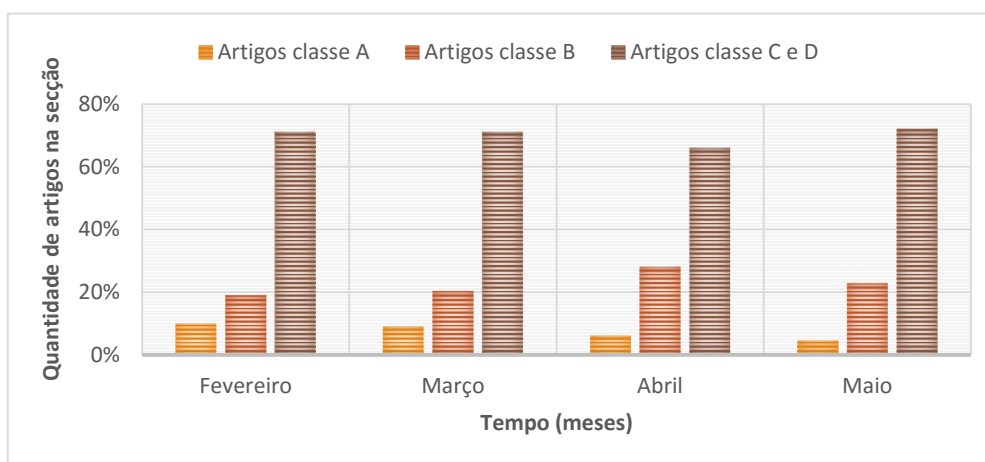


Figura 4.7. Representação do número de bultos por classe de artigo na secção da Água

A figura 4.7 mostra-nos que o número de artigos existente em *stock* nos meses de fevereiro e maio, apresentam um comportamento similar, com os artigos de classe C e D a rondarem os 70% da totalidade do *stock* na secção, enquanto os artigos de classe A representam cerca de 7% do *stock* armazenado.

4.2.3. Alocação dos Artigos na Secção

Após a análise da rotação dos artigos em *stock* na secção no período de fevereiro a maio, realizou-se a análise da alocação dos artigos na secção, de modo a verificar se a mesma se encontra organizada eficientemente, isto é, com os artigos colocados de modo a evitar percursos mais longos e demorados aquando a realização do *picking*.

4.2.3.1. Posicionamento dos Bultos na Atividade de Receção

Para dar início à atividade de *picking* é necessário colocar na secção os bultos a rececionar, que dizem respeito ao próprio dia. Para tal é necessário ter em conta o peso, o volume e a classe de rotação do artigo, de modo a que durante a preparação dos pedidos e caso a secção se encontre em período de maior atividade, isto é, em que a maioria do *picking* é realizado ao bulto e não artigo a artigo, a estabilidade da paleta, bem como o nível de serviço prestado às lojas não sejam comprometidas.

A alocação dos bultos nos corredores, nos espaços vazios, é feita tendo em conta o peso do bulto, colocando, sempre que possível, os bultos mais pesados nos primeiros níveis do *rack* (1ª e 2ª altura). Quanto ao volume, por norma os bultos apresentam três dimensões, pequena, média e *standard*, não havendo problemas na sua alocação. Quando existem artigos de dimensões irregulares, que não se adaptam com facilidade aos *racks*, são colocados no último corredor da secção (corredor N), que se encontra preparado para este tipo de casos, visto não existir mais nenhum corredor atrás.

Durante o período estudado, existiam em média 3200 referências de artigos na secção da Água, com cerca de 150 famílias de artigos para os 4 Universos. No caso do vestuário (Universo 3), a cada tamanho (XS, S, M, L) e cor (verde, azul, amarelo, entre outras) corresponde uma referência diferente, daí a existência de uma grande quantidade de referências.

Com base no estudo da análise ABC, considerando a rotação dos artigos em *stock* na secção (Figura 4.7), foi possível realizar uma análise sobre a arrumação dos bultos existentes na secção, de forma a avaliar se a posição dos mesmos é a mais adequada. Para tal, foi necessário identificar quais os corredores onde deveriam estar alocados os artigos de classe A para cada um dos Universos. A análise da figura 4.8 permite verificar que no Universo 3 (cor azul), um dos lados do corredor B (representado pela cor verde na figura) é aquele onde deve estar localizada a maioria dos artigos de classe A, em que o período de permanência na secção é reduzido, daí a sua

proximidade à zona de receção e expedição. O corredor A encontra-se preparado para alocar os artigos denominados como “A+”, isto é, artigos específicos e caracterizados de elevada rotação que são separados dos restantes artigos de classe A durante a época de maior atividade da secção, de modo a facilitar a atividade e a sua expedição para as lojas, não estando deste modo o corredor assinalado a verde e não entrar para esta análise. Os artigos pertencentes ao Universo 2 e 11 encontram-se distribuídos entre os corredores J e M, não havendo uma separação específica, daí assumir que o corredor J é o mais adequado para a alocação dos artigos de classe A pertencentes a estes dois Universos. Por fim, o corredor N destina-se na totalidade aos artigos do Universo 90.

De modo a avaliar a alocação dos artigos nos corredores foram recolhidas informações relativas às direções existentes em cada um dos corredores assinalados a verde. Estes corredores foram definidos como sendo os mais adequados para alocação da grande maioria dos artigos de classe A, não significando que atualmente a disposição seja feita dessa maneira. A quantidade de bultos com artigos de classe A nos 4 Universos, bem como as localizações ocupadas por esses mesmos bultos nos corredores verdes servirá para verificar se os corredores estão a ser bem aproveitados, de modo a facilitar a tarefa dos operadores aquando a realização do *picking*. A tabela 4.2 resume os dados recolhidos relativamente a esta análise.

Analisando a tabela 4.2 é possível verificar que a distribuição de artigos de classe A não está a ser a mais adequada, uma vez que existem corredores com um elevado número de localizações disponíveis e os artigos que apresentam uma rotação mais elevada não estão a ser alocados nas mesmas, mas sim nos restantes corredores, não havendo a preocupação de os alocar nos corredores mais dianteiros possíveis.

No caso do Universo 3, verifica-se que existem 145 bultos com artigos de elevada rotação e, que apenas 13 desses bultos estão localizados no corredor B, estando os restantes distribuídos entre o corredor C e I, concluindo assim que a taxa de ocupação do corredor B com artigos de elevada rotação é de apenas 9%, ficando muito há quem do que seria esperado. O mesmo acontece relativamente aos Universos 2 e 11, que apresentam taxas de ocupação de artigos de elevada rotação no corredor mais próximo do local de expedição de aproximadamente 31% e 28%. O maior valor é verificado no Universo 90, uma vez que a quantidade de artigos de classe A é bastante reduzida, apenas 3 bultos, estando 2 deles no corredor desejado (corredor M).

Tabela 4 2. Taxa de ocupação nos corredores com artigos de classe A

Nº Localizações Corredor J		Bultos com artigos de classe A		Universo 2
Existentes	Ocupadas por artigos de classe A	Total	Taxa de Ocupação atual no corredor J	
500	91	293	31,1%	

Nº Localizações Corredor B		Bultos com artigos de classe A		Universo 3
Existentes	Ocupadas por artigos de classe A	Total	Taxa de Ocupação atual no corredor J	
300	13	145	9,0%	

Nº Localizações Corredor J		Bultos com artigos de classe A		Universo 11
Existentes	Ocupadas por artigos de classe A	Total	Taxa de Ocupação atual no corredor J	
500	10	36	27,8%	

Nº Localizações Corredor J		Bultos com artigos de classe A		Universo 90
Existentes	Ocupadas por artigos de classe A	Total	Taxa de Ocupação atual no corredor J	
225	2	3	66,7%	

Esta análise permitiu identificar que os bultos não estão a ser alocados nos corredores mais adequados aquando da sua receção na secção, visto que aqueles que apresentam uma maior frequência de saída ($A > B > C$) não estão localizados nos corredores mais próximos do local de expedição. Esta situação acontece porque os operadores ao rececionarem a mercadoria, colocam os bultos nos *racks* que possuem localizações vazias e, só após esta colocação é que os bultos são bipados e lhes é fornecida a informação sobre a rotação dos artigos. Apenas operadores mais experientes, que conseguem identificar através do código e/ou descrição do artigo que o bulto apresenta uma elevada rotação, o colocam nos corredores dianteiros, de outro modo os bultos são colocados nas localizações disponíveis, correspondentes ao seu Universo, dando origem a um aproveitamento desadequado dos corredores.

4.2.4. Situação Atual da Secção

O estudo referente à secção da Água foi feito com base na recolha de dados entre a semana 4 e 12, ou seja, entre os meses de fevereiro e maio. De modo a verificar qual a taxa de ocupação da secção, analisou-se através da recolha da totalidade de bultos armazenados nos *racks* da secção, as localizações ocupadas por cada um dos Universos, tendo em conta o número total de localizações disponíveis na secção. A tabela 4.4 apresenta o número médio de localizações ocupadas por cada Universo, durante as 9 semanas analisadas.

Tabela 4.3. Número médio de localizações ocupadas na secção da Água (fev. e maio)

Localizações Ocupadas		
Universo	Nº total	%
2	1221	19,4
3	2401	38,1
11	387	6,1
90	67	1,1
Total	4076	64,7

Nº Total de Localizações	6300
---------------------------------	-------------

Analisando a tabela 4.3 é possível verificar-se que das 6300 localizações disponíveis para alocação de bultos (um bulto por cada localização caso tenha tamanho *standard*), 4076 (65%) encontram-se ocupadas, sendo cerca de 40% ocupada pelo Universo 3. A secção possui cerca de 2200 localizações disponíveis para alocação de artigos.

4.2.4.1. Aumento da Atividade

De modo a verificar a necessidade do espaço necessário para a secção da Água durante o período mais crítico de atividade, é necessário analisar com base em valores previstos e tendo como referência os valores de receção e expedição referentes ao ano de 2014, as quantidades esperadas para 2015 e as localizações disponíveis para a alocação dos artigos. O valor estabelecido pelo responsável da secção, tendo como base estudos de mercado relativos à economia Portuguesa para 2015 e ao aumento da aposta no sector desportivo levou a que fosse feita uma previsão de aumento de atividade (expedição de artigos) de 18%. A figura 4.8 apresenta a situação real da atividade da semana 1 à semana 12 de 2015.

Através da figura 4.9 é possível verificar que a quantidade de artigos expedidos em 2015, até à 12ª semana, apresenta valores díspares relativamente às previsões realizadas. Perante o acréscimo de 18% face ao ano de 2014, apenas a 5ª e a 6ª semana apresentam valores próximos do previsto. Na tabela 4.4 são apresentadas as variações observadas entre as previsões para 2015 e o período homólogo de 2014.

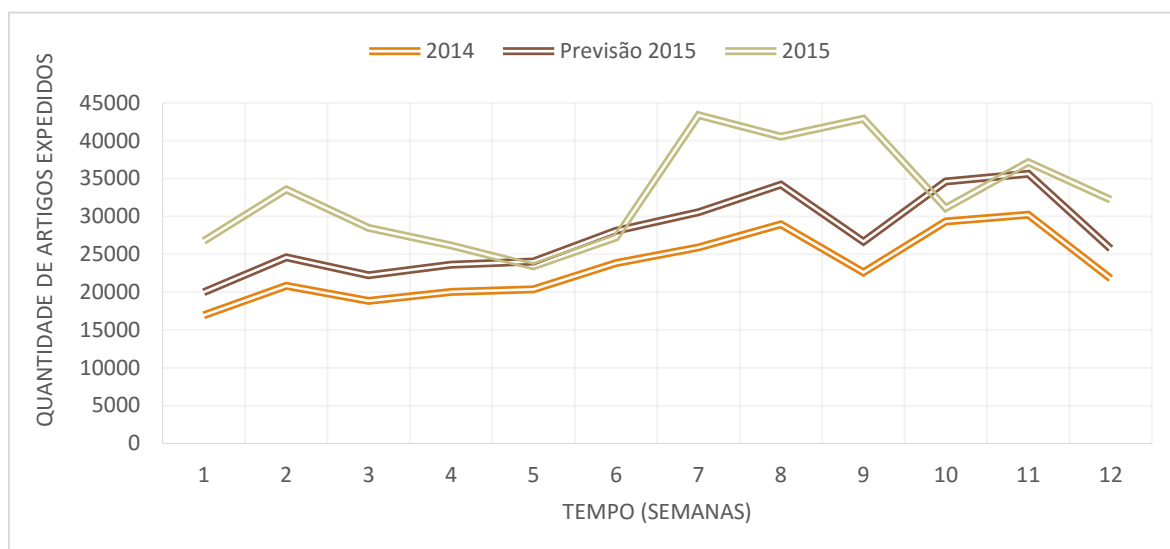


Figura 4.9. Evolução do número de artigos expedidos pela secção da Água em 2014 e 2015

Como se pode observar na tabela 4.4 o aumento previsto de 18% na expedição verificou-se em 9 das 12 semanas analisadas. A 10ª semana foi a que registou aumento inferior, com a expedição de apenas mais 6% de quantidades de artigos do que o verificado na semana homóloga de 2014. Por outro lado, a 7ª e 9ª semana apresentam valores bastante superiores ao previsto, com um aumento de expedições de 67% e 90% respetivamente. Nas 12 semanas, verifica-se um aumento médio na expedição de, aproximadamente, 42%.

Tabela 4.4. Percentagem de aumento de receções e expedições (semanas 1 a 12)

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Varição Expedição (2014/2015)	58%	61%	51%	31%	15%	14%	67%	40%	90%	6%	23%	48%
Varição Receção (2014/2015)	145%	94%	112%	28%	9%	89%	60%	84%	40%	-11%	-21%	22%

Ao nível da quantidade de receção, e observando a tabela 4.4 verifica-se que apenas 3 das 12 semanas analisadas não atingiram o aumento previsto de 15% relativamente ao ano de 2014. A 5ª semana registou um aumento de apenas 9% na quantidade total de receção da secção da Água e, as semanas 10 e 11 ficaram abaixo dos valores registados em igual período de 2014, com uma regressão de 11% e 21% respetivamente. No total das 12 semanas, verifica-se um aumento médio na receção de aproximadamente 54%, superior ao valor verificado na expedição.

4.2.4.2. Análise do Aumento de Atividade

De modo a avaliar a necessidade e/ou viabilidade da secção da Água recorrer a um Sistema de Reserva foi necessário realizar uma previsão, de como ficará a secção no período de maior atividade. Para tal, e tendo como base um aumento da atividade de 18% na sua expedição e um aumento de receção de 15%, foi feita uma estimativa da quantidade de artigos e bultos a manter em secção, para posteriormente ser realizado o *picking*. A utilização das estimativas de aumento de 15% na receção e 18% na expedição devem-se à confirmação dada pela pessoa responsável pelas progressões de vendas dos Universos, pois apesar de até à semana 12 os valores médios tanto de receção como de expedição estarem acima dos valores previstos, as semanas de maior atividade não apresentarão subidas tão acentuadas.

A tabela 4.5 apresenta os valores referentes às quantidades de artigos e bultos recebidos entre as semanas 21 e 25 de 2014 e, a quantidade de artigos expedidos no mesmo período, bem como as previsões relativamente ao período homólogo de 2015, sendo que são previsões baseadas em estudos realizados pela empresa. A escolha destas semanas (21^a semana à 25^a semana) deve-se ao facto de serem as semanas mais complicadas ao nível da gestão da atividade, uma vez que as quantidades de receção e expedição de artigos atingem valores elevados, chegando a triplicar comparativamente a semanas dos meses de fevereiro, março e outubro (Figura 4.3 e 4.5). Sendo nestas 5 semanas onde se sentem as maiores dificuldades relativamente à gestão e organização do espaço da secção.

Tabela 4.5. Número de artigos e bultos recebidos e expedidos entre as semanas 21 e 25 de 2014 e previsão para 2015

Semana	Número de artigos				Número de Bultos	
	Recebidos (2014)	A Receber 2015 (> 15%)	Expedidos (2014)	A Expedir 2015 (> 18%)	Recebidos (2014)	A Receber (2015)
21	48065	55275	30426	35903	1763	2027
22	29478	33900	29386	34675	1046	1203
23	50058	57567	36350	42893	1779	2046
24	62850	72278	59598	70326	2169	2494
25	114761	131975	69659	82198	3707	4263

O período temporal escolhido (21^a à 25^a semana) deve-se ao facto da semana 25 ter sido a semana de 2014 onde ocorreu o período de maior atividade e que, provavelmente, ocorrerá na mesma semana de 2015. A análise feita baseou-se também nas quatro semanas antecedentes à semana 25, isto porque, as quantidades de receção começam a aumentar neste período, de modo a garantir a existência da mercadoria necessária para preparação dos pedidos. Por norma, como se pode verificar através da tabela 4.5, a quantidade recebida semanalmente, em número de

artigos, é bastante superior à quantidade expedida, o que leva à necessidade de armazenar mercadoria na secção. É com base neste valor, quantidade de artigos que necessita de ser armazenada, que são realizados os cálculos referentes ao número de localizações necessárias na secção para alocação dos bultos.

De modo a analisar as necessidades da secção a nível de espaço para armazenamento de *stock*, é necessário estimar a quantidade de bultos que se prevê armazenar a cada semana. Para tal, é calculada a diferença entre o número de artigos recebidos e expedidos semanalmente, sendo esta a única maneira de ter uma noção o mais aproximada possível da realidade.

A receção e a expedição da mercadoria são realizadas diariamente, podendo variar as previsões, pois poderá haver dias com necessidades especiais, visto que a receção diária tem de ser toda colocada na secção e só após essa alocação é dado início ao *picking*. Quando existem semanas como é o caso da semana 25, em que se recebem cerca de 3700 bultos, perfazendo uma média diária de aproximadamente 600 bultos, a disponibilidade de localizações é limitada e torna-se complexo garantir a alocação dos bultos.

O número de bultos associado à diferença de artigos existente no início e no final da semana é feito com base no PCB médio dos bultos existentes na secção, uma vez que apenas se sabe no próprio dia a quantidade exata de bultos a receber. A tabela 4.6 resume os dados referentes às semanas a analisar, com informações sobre previsão da diferença de artigos recebidos e expedidos (artigos que ficam armazenados na secção), o número de bultos correspondente e a quantidade de localizações que se prevê ocupar.

Tabela 4.6. Número previsto de Localizações a ocupar durante a época de maior atividade

Semana	Diferença de Artigos	Nº de Bultos	Nº de Localizações a ocupar	Nº de localizações Disponíveis
21	19372	711	488	2224
22	-776	-28	-19	1736
23	14674	521	358	1755
24	1952	67	46	1396
25	49778	1608	1105	1350

Através da tabela 4.6 é possível verificar que quando chegar o período mais alto de atividade (semana 25) não existirá praticamente nenhuma margem de manobra para alocação dos bultos na secção, devido à elevada taxa de ocupação registada, principalmente se o volume de receção nesse período for mais elevado do que o estimado. A coluna da tabela referente à diferença de artigos foi realizada com base nas quantidades previstas de artigos a receber e expedir durante a semana 21 e 25 (tabela 4.5), uma vez que os artigos que são recebidos numa semana e não são expedidos têm obrigatoriamente de ficar armazenados na secção, ocupando assim localizações, levando a que o número de localizações disponíveis para alocar os bultos vá

reduzindo semana após semanas. O número de bultos associado à diferença de artigos é calculado com base no número médio de artigos que cada bulto possui, visto que não existe a possibilidade de saber concretamente o número de bultos expedidos por semana, visto que os artigos são expedidos em embalagens como é o caso dos BAC'S e Magnuns.

Com base nos valores do ano de 2014 está previsto um excedente (diferença entre receção e expedição) de 1608 bultos na semana 25, que necessitarão de ser armazenados na secção, havendo assim a necessidade de aproximadamente 1105 localizações para alocação dos mesmos. O número de localizações a ocupar pelos 1608 foi realizada com base nos diferentes tamanhos de bultos que a secção possui, e a percentagem que cada Universo tem dos diferentes tamanhos dos bultos, ou seja, um bulto *standard* ocupa uma localização, enquanto um bulto médio ocupa meia localização, podendo ser colocados dois por localização e o mesmo processo para os bultos pequenos, em que a proporção é de quatro bultos por localização.

Devido ao aumento de ocupação provocado pela mercadoria rececionada nas semanas anteriores, prevê-se que existam cerca de 1350 localizações disponíveis (Tabela 4.6), dando assim origem a uma margem de cerca de 245 localizações, o equivalente a 4% da totalidade de localizações da secção. Esta margem de 4% mostra que a secção necessita de sofrer uma alteração, de forma a garantir uma maior disponibilidade de Localizações, visto que este valor de 1608 é o excedente da semana e não o valor total de bultos a receber, que tal como referido anteriormente, também estes são armazenados no início do dia para depois dar início à preparação dos pedidos. Se o número de bultos a receber for de 4263 (tabela 4.5) não existirá espaço para a sua alocação na secção.

4.2.5. Diferenças Obtidas com a Aplicação do Sistema de Reserva

A Reserva é definida pela empresa como uma zona específica de armazenamento de *stock* que permite a cada secção gerir o seu próprio *stock*. A utilização desta zona visa melhorar a preparação dos pedidos, uma vez que apenas é mantida na secção a quantidade mínima de *stock* necessária para dar resposta aos pedidos diários das lojas. Entende-se por Sistema de Reserva a movimentação de bultos e/ou paletes entre a secção e a zona de Reserva, conforme a necessidade de artigos para a preparação dos pedidos realizados pelas lojas, ou seja, com a utilização deste sistema consegue-se garantir que as localizações da secção apenas se encontram ocupadas pela quantidade de artigos necessários para o *picking*, estando o restante *stock* alocado fora da mesma e utilizado quando necessário. A implementação da Reserva apresenta um elevado impacto no *stock* da secção destinado ao *picking*, uma vez que existe a necessidade de execução de dois processos, i) o Reaprovisionamento e a ii) Liberação de espaço, de modo a garantir que quer na fase de implementação do sistema de Reserva quer no decorrer das atividades diárias seja melhorada a eficácia do serviço prestado ao cliente.

O Reaprovisionamento é uma atividade a realizar diariamente a partir do momento em que se opta por implementar um Sistema de Reserva, uma vez que o seu objetivo é garantir a existência de *stock* disponível para realizar a preparação dos pedidos, e requer a deslocação do operador ao local da Reserva para recolher os bultos em falta na secção. Este processo pode ser feito com recurso à *Symbol*, ou através do *AS400 software* e imprimindo um documento que fornece as informações necessárias sobre as localizações onde é necessário ir recolher os bultos, o código dos artigos correspondentes e as quantidades a recolher, entre outras.

A Liberação de espaço consiste em identificar a quantidade de *stock* que se encontra em excesso na secção, isto é, quantidades não necessárias para dar resposta ao *picking* e é realizada, por norma, no final de cada temporada (exemplo: para a secção da Água a temporada mais forte é o verão, no caso da secção do *Fitness* é a altura do regresso às aulas e na Montanha destaca-se como temporada forte o Inverno/Natal) e/ou em casos de excesso de *stock* na secção. Este processo dá-se com a retirada do *stock* da secção e o seu envio para a zona de Reserva.

Com recurso ao *AS400 software*, e após ter sido feita uma parametrização da secção de modo a que existam, em média, pelo menos 2 bultos com o mesmo código de artigo para dar resposta aos pedidos das lojas, foram analisadas as quantidades em excesso na secção que poderiam ser removidas para a zona de Reserva, libertando, assim, espaço, reduzindo a taxa de ocupação e, conseqüentemente, os trajetos e tempos de *picking*.

Numa primeira análise (Tabela 4.7), verificou-se que, segundo a parametrização adotada pela secção, existem aproximadamente 1100 bultos que poderiam ser retirados e realocados numa zona de Reserva, adotando um processo de Reserva em caixas ou em paletes (RCAS e RPAL).

A divisão existente entre RCAS e RPAL é feita tendo em conta a quantidade de artigos. Uma vez que os artigos se encontram dentro dos bultos e cada palete para ficar completa necessita de 20 bultos *standard*, assim o número de bultos em RPAL, apresentados na tabela 4.9, refere-se a quantidades superiores a 10 bultos, por cada código de artigo (metade da palete ocupada) e, o mesmo se aplica às quantidades de RCAS mas para valores inferiores a 10 bultos por código de artigo, isto porque, não seria viável recorrer ao uso de paletes para agrupar conjuntos de bultos inferiores a 10.

Tabela 4.7. Quantidade de bultos em excesso na secção da Água

Movimento: <i>Picking</i> -----> Reserva				
Universo	RCAS	RPAL	Total Bultos	Quantidade Bultos em excesso na secção
2	197	144	341	21%
3	432	235	667	17%
11	92	0	92	23%
90	12	0	12	15%
Total	733	379	1112	

Através da análise da Tabela 4.7 é possível verificar que os Universos 11 e 2 são aqueles que apresentam uma maior quantidade de bultos em excesso na secção, com um excesso de 23% e 21% respetivamente. Do Universo 11 existem bultos fechados na secção durante 3 ou mais semanas, sem que sejam necessários para a preparação dos pedidos e estando, conseqüentemente, a ocupar espaço desnecessariamente.

Não tendo o CAR Setúbal uma zona específica destinada à Reserva de caixas em altura, sistema utilizado em diversos armazéns do grupo, denominada de Reserva em Optilog (OPTI) (Figura 4.10), a implementação de um sistema RCAS teria de ser feito na própria secção, dividindo-a em duas zonas distintas, uma destinada ao *picking* e outra à Reserva, podendo esta divisão ser feita por *racks*, níveis ou corredores.



Figura 4.10. Sistema Optilog implementado no CAR de Lyon.

Relativamente à RPAL existe uma zona específica na nave C do CAR destinada para o efeito. É composta por cerca de 3 mil localizações, distribuídas por 3 corredores de *racks* que possuem 4 níveis de altura (10,2 m), tendo cada um capacidade para alocar 4 paletes. Esta zona do armazém é pouco utilizada devido à falta de um estudo concreto sobre a viabilidade de implementação deste sistema, bem como aos benefícios que a sua utilização pode originar para o desempenho global das secções.

A fase final do estudo recaiu sobre as alterações imediatas que ocorreriam na secção caso se implementasse a zona de Reserva. Como se verificou pela análise da tabela 4.7, e tendo como situação ideal a remoção de aproximadamente 1110 bultos da zona de *picking* para a alocação dos mesmos numa zona de Reserva, RCAS e RPAL, seria possível obter-se uma redução de aproximadamente 900 localizações, ou seja, o equivalente a dois corredores completos da zona de *picking* (Tabela 4.8).

Tabela 4.8. Análise comparativa entre a situação atual da secção e a previsão resultante da implementação da Reserva.

Definição da Secção	Atual	Com Reserva
Taxa de Ocupação	51%	65%
Nº Total de Localizações	6300	6300
Nº de Localizações Ocupadas		
Universo 2	933	1221
Universo 3	1901	2401
Universo 11	295	387
Universo 90	56	67
Total	3185	4076

O número estimado de Localizações ocupadas após a aplicação do sistema de Reserva foi feito com base no número total de bultos a remover e tendo como referência a quantidade de bultos pequenos, médios e *standard* que os diferentes Universos possuem. No caso do Universo 3, os 667 bultos em excesso, identificados na tabela 4.7, equivalem a uma redução de 2401 para cerca de 1900 Localizações, visto que a distribuição de bultos deste Universo na secção apresenta uma tipologia 50%-50%, ou seja, 50% dos bultos apresenta tamanho *standard* e os restantes 50% apresentam tamanho pequeno e/ou médio, sendo necessário dois a quatro bultos para completar uma Localização, enquanto o Universo 2 apresenta uma distribuição 70%-30%. Sendo esta a situação ideal e, caso fosse possível remover a totalidade dos bultos em excesso da secção, 1110, o número de Localizações disponíveis para a altura de maior atividade seria superior, com um total de 890 novas Localizações, reduzindo a Taxa de ocupação da secção em 14%.

O Universo 3, tal como referido na figura 4.2, representa a maioria do número de receções e expedições da secção e, o facto de apresentar uma percentagem média de armazenamento de bultos de dimensões pequenas e médias que ronda os 50% vem dificultar a implementação de uma RPAL, uma vez que o recurso a paletes só é justificável caso a maioria dos bultos a movimentar para a zona de Reserva seja *standard*. A estabilidade da paleta é conseguida com 20 bultos, 5 alturas de 4 bultos, e a liberação de Localizações é mais eficaz, visto que um bulto corresponde a uma Localização. Assim, foi realizada a mesma análise comparativa entre a situação atual e a implementação da Reserva, mas desta vez apenas com recurso a uma RCAS.

Após a eliminação dos bultos com destino à RPAL verifica-se, tal como esperado, uma diminuição da quantidade de bultos em excesso, sendo que esta situação se verifica apenas para o Universo 2 e 3, uma vez que os restantes Universos não apresentavam quantidades suficientes de bultos que justifiquem a constituição de paletes, permanecendo assim com o mesmo número de bultos a movimentar. O Universo 3 apresenta uma descida de 6% relativamente ao estudo

anterior, não sendo uma diminuição significativa uma vez que a elevada quantidade de bultos em excesso se encontra direcionada para a RCAS (Tabela 4.9).

Tabela 4.9. Quantidade de Bultos em excesso a movimentar do *Picking* para RCAS

Movimento: <i>Picking</i> -----> RCAS		
Universo	RCAS	Quantidade Bultos em excesso na secção
2	197	12%
3	432	11%
11	92	23%
90	12	15%

Através da análise da tabela 4.10 é possível verificar que com a implementação de uma RCAS, feita num local à parte ou na própria secção com recurso a uma divisão dentro da mesma (*picking* e RCAS), a taxa de ocupação da secção destinada ao *picking* seria de 55% em vez dos 65% obtidos sem a utilização de qualquer sistema de Reserva.

O benefício trazido pela implementação de uma RCAS deve-se principalmente ao tempo despendido no processo diário de Reaprovisionamento, uma vez que não existe a necessidade de descer e subir paletes para retirar bultos. Sendo que o armazém não possui uma área específica e global para RCAS, a sua implementação teria de ser feita na própria secção, o que acabaria por não libertar espaço a nível geral uma vez que os bultos não seriam removidos da secção, sendo necessário a divisão do armazenamento da secção em áreas distintas: Reserva e *Picking*. Através desta divisão conseguir-se-ia melhorar a utilização da zona de *picking*, mantendo apenas as quantidades de bultos necessárias, não sendo necessário percorrer toda a secção para dar resposta aos pedidos.

Tabela 4.10. Resultados previstos obtidos com a implementação de uma RCAS

Taxa de Ocupação com RCAS	55%
Nº Total de Localizações	6300
Localizações Ocupadas	
Universo 2	1055
Universo 3	2077
Universo 11	295
Universo 90	55
Total	3482

O facto de ser possível, com recurso à RCAS, libertar cerca de 1500 Localizações da zona de *picking* comparativamente à situação atual, mostra que a secção se encontrará preparada para a semana de atividade acrescida, uma vez que se espera ser necessário, no mínimo, uma disponibilidade de aproximadamente 1100 localizações. Do total das 6300 Localizações que a secção dispõe, a implementação de uma RCAS permitirá ter disponíveis cerca de 2800 Localizações para o armazenamento necessário durante este período, obtendo 1700 Localizações disponíveis, que correspondem a 27% do número total (Tabela 4.11). Este valor é bastante superior aos 4% obtidos sem a utilização de qualquer sistema de Reserva.

Tabela 4.11. Ocupação prevista para a secção na semana 25, com a utilização da zona de Reserva

Semana	Diferença de Artigos	Bultos	Localizações a ocupar	Localizações Disponíveis	Localizações disponíveis	
					Número	Percentagem
S25	49778	1608	1105	2818	1713	27

Tendo o desenvolvimento do estudo coincido com a proximidade da época de maior atividade da secção, não houve a possibilidade de efectuar a implementação da Reserva, o que não permitiu tirar conclusões ao nível dos tempos despendidos na gestão da Reserva e das distâncias percorridas pelos operadores no *picking*.

4.3 Secção *Fitness*

A secção do *Fitness* encontra-se, tal como a secção da Água, localizada na nave B do armazém (Figura 4.11), possui um total de 15 corredores, sendo 4 deles mais reduzidos que os restantes devido à existência do centro de vida. A secção possui um total de 7530 Localizações, sendo das quatro secções existentes nesta nave, a que possui, atualmente, o maior número de Localizações disponíveis para armazenamento. A localização estratégica desta secção no local que possui mais espaço, deve-se ao facto desta ser a secção que apresenta, ao longo do ano, mais períodos com volume elevado de atividade, receção e expedição de artigos, isto porque os seus artigos acompanham diversas temporadas (Verão, Regresso às Aulas e Inverno), devido à abrangência de desportos que contempla.

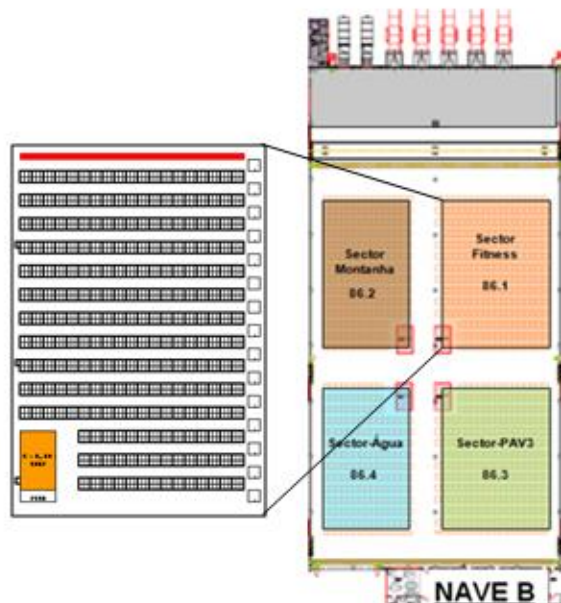


Figura 4.11. Localização da secção do *Fitness*

Em modo semelhante à secção abordada anteriormente, a disposição dos *racks* é feita ao longo do corredor e cada *rack* possui as mesmas 15 Localizações para caixas *standard*. Neste caso existem 19 *racks* por cada corredor dos mais compridos e 14 por cada corredor dos mais curtos, perfazendo um total de 502 *racks* classificados de “A” a “O”.

A secção divide-se em três Universos, 6/62/64, sendo que dentro de cada um deles é feita uma distinção entre: “PAV” e “A TRATAR”. Estas designações são feitas devido aos requisitos colocados pelas lojas, sendo o termo PAV dado aos artigos prontos a vender e o termo A TRATAR aos artigos que necessitam de passar pelo armazém da loja antes de serem colocados no linear para venda.

Relativamente ao peso que cada Universo representa para a secção no que diz respeito ao volume da atividade e tendo como base os valores referentes ao ano de 2014, o Universo 6 é aquele que se destaca com cerca de 94% do volume total de artigos recebidos e expedidos, sendo que os restantes 6% são atribuídos aos Universo 64, isto porque o Universo 62 no ano de 2014 não pertencia a esta secção, não havendo assim dados históricos relativamente ao volume recebido e expedido para este Universo. Tendo também sido feito um balanço até ao atual período de 2015, verificou-se que os artigos pertencentes ao Universo 62 começaram a ser rececionados a partir da sétima semana, e apresentam um peso de aproximadamente 4% da totalidade da atividade da secção até ao momento.

A análise a ser realizada sobre a viabilidade de implementar um Sistema de Reserva para a secção do *Fitness* vai ser bastante semelhante à realizada para a secção da Água, com a devida distinção de pormenores que fazem a diferença das secções.

4.3.1. Mapeamento da Atividade

A secção do *Fitness* é caracterizada por apresentar diversas semanas com um volume de atividade elevado, isto porque os seus artigos estão associados a uma grande diversidade de atividades desportivas, como é o caso da caminhada, corrida, ginástica, exercícios de ginásio, que acompanham as diversas épocas do ano, sendo o período do regresso às aulas a altura mais intensa da atividade, devido aos fatos de treino e roupa prática que os alunos levam diariamente para as escolas.

A figura 4.12 representa a quantidade de artigos rececionada pela secção do *Fitness* durante as 52 semanas do ano de 2014.

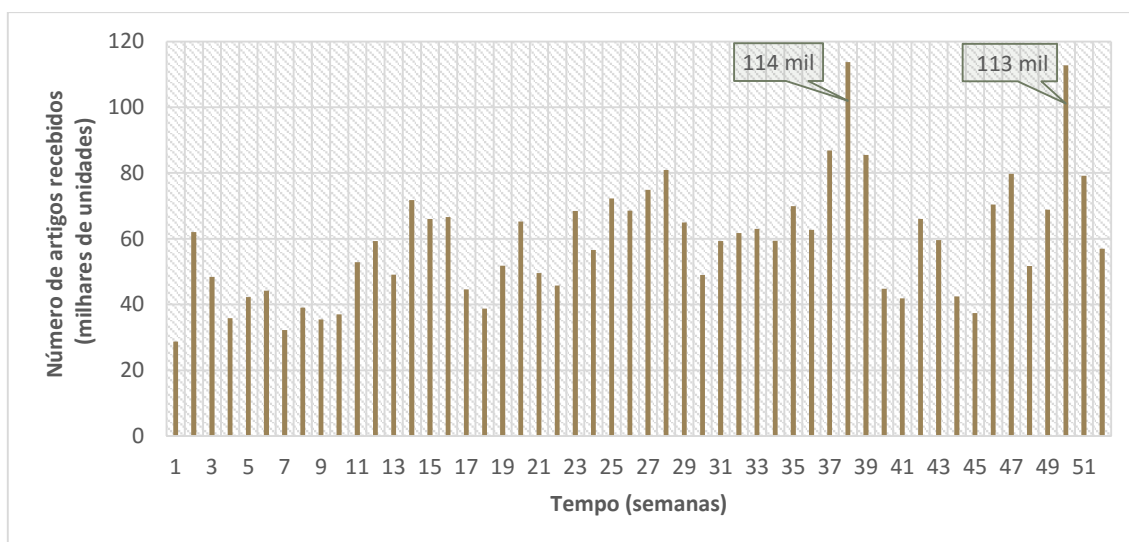


Figura 4.12. Número de artigos rececionados semanalmente pela secção do *Fitness* em 2014

Através da figura 4.12 é possível verificar que as quantidades de receção costumam apresentar valores constantes, que rondam entre os 5 mil e 6 mil artigos semanais. As semanas que se destacam das restantes nos que diz respeito ao elevado volume de receção são a 37^a, 38^a, 39^a e 50^a semana, correspondentes ao mês de setembro e dezembro, sendo o mês do regresso às aulas e o mês das festividades natalícias, com diversos espetáculos desportivos na área da dança e ginástica. O maior valor de receção deu-se na semana 38 com cerca de 114 mil artigos, seguido da semana 50 com aproximadamente 113 mil artigos rececionados.

O total anual de artigos recebidos pela secção do *Fitness* foi de aproximadamente 3 milhões e 100 mil artigos, correspondendo a um total que ronda os 94 mil bultos.

Relativamente aos valores de receção obtidos foi calculada a média mensal e o desvio padrão, obtendo um valor médio de 260 mil artigos recebidos mensalmente e um desvio padrão que ronda os 76.700 artigos. A figura 4.13 ajuda a ter uma noção clara do comportamento mensal da receção na secção.

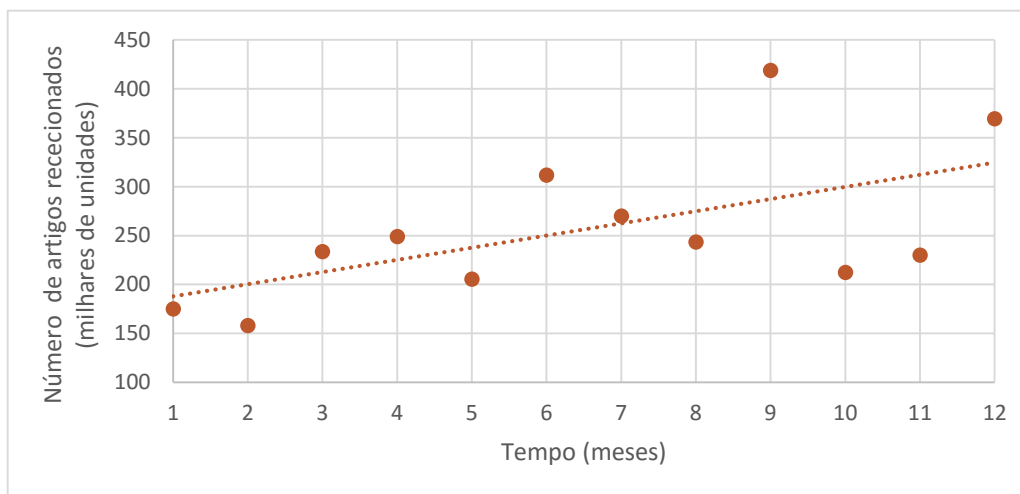


Figura 4.13. Número de artigos rececionados mensalmente na secção do *Fitness* em 2014

Através da figura 4.13 é possível verificar que existe uma tendência de crescimento na receção de artigos ao longo dos meses, sendo que a maior quantidade de receção ocorre nos últimos meses do ano. Os meses de junho, setembro e dezembro são os únicos que apresentam valores de receção acima da média, sendo o mês de setembro o de maior destaque com um valor próximo dos 420 mil artigos recebidos. O mês de fevereiro é aquele que apresenta um menor volume de receção com um valor médio próximo dos 158 mil artigos.

Do mesmo modo que é analisada a quantidade rececionada de artigos também existe a necessidade de analisar a quantidade expedida para o mesmo período (2014), para que seja possível ter uma noção das necessidades de espaço na secção para armazenamento.

A figura 4.14 mostra que existe uma menor oscilação nas quantidades expedidas semanalmente relativamente às quantidades rececionadas, tendo valores próximos ao valor médio de 58.500 artigos. As semanas 37, 38 e 39 mantêm-se, tal como na receção, as semanas com maior valor de atividade, sendo também a semana 38 a que regista o maior volume de quantidades expedidas, com um total próximo dos 102 mil artigos.

Neste caso, quantidade de artigos expedida, os valores semanais encontram-se mais próximos, não havendo uma grande disparidade entre a semana de maior atividade, semana 25, e as restantes, sendo que os valores de artigos expedidos rondam os 55 mil entre a semana 24 e 31. O total anual de artigos expedidos registou um valor de aproximadamente 1 milhão e 780 mil, não sendo muito diferente do valor obtido relativamente aos artigos rececionados.

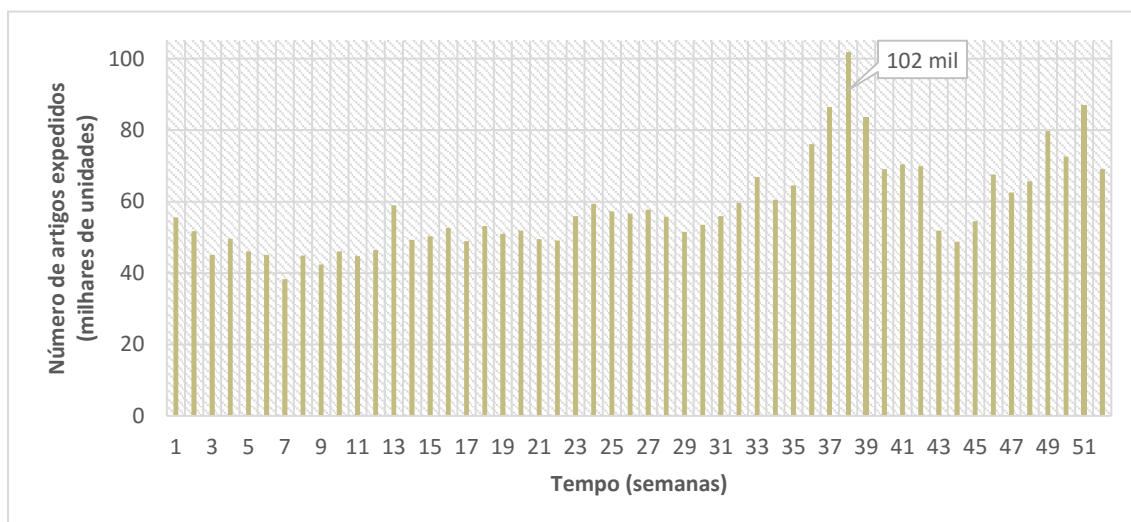


Figura 4.14. Número de artigos expedidos semanalmente pela secção do *Fitness* em 2014

A figura 4.15 mostra o comportamento das expedições ao longo dos doze meses do ano de 2014. O valor médio associado à quantidade de artigos expedidos mensalmente ronda os 256 mil artigos, valor bastante próximo ao valor médio obtido relativamente às quantidades de artigos recebidas e, um valor de desvio padrão próximo dos 61 mil artigos.

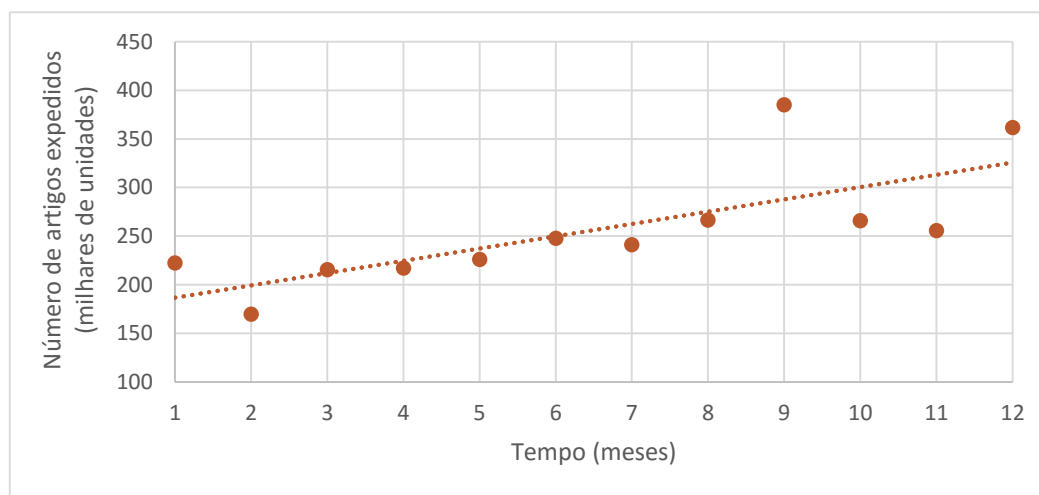


Figura 4.15. Número de artigos expedidos mensalmente pela secção do *Fitness* em 2014

Através da linha tendência apresentada é possível verificar que o comportamento da expedição é similar ao da receção, com uma tendência crescente ao longo do ano, sendo os meses de setembro e dezembro aqueles que mais se destacam dos restantes, com valores de expedição próximos dos 400 mil artigos.

4.3.2 Classificação dos Artigos – Análise ABC

A análise ABC realizada foi feita com base na quantidade de bultos existentes na secção durante os meses de março, abril, maio e junho, isto porque como o estudo desta secção foi feito posteriormente à secção da Água, foi possível obter dados relativamente ao mês de junho e não ao mês de fevereiro, devido à situação explicada anteriormente sobre os dados não guardados pelo sistema após um determinado período de tempo. Os dados analisados são uma compilação de vários dias pertencentes a cada mês, de modo a ter um resultado mais fiável. A tabela 4.12 apresenta o número médio total de bultos armazenado na secção e a respetiva distinção de rotatividade, em cada um dos meses.

Tabela 4.12. Número de Bultos por classe de artigo na secção do *Fitness*

Mês	Classe A		Classe B		Classe C		Classe D		Total
	Nº Bultos	(%)	Nº Bultos	(%)	Nº Bultos	(%)	Nº Bultos	(%)	
Março	1691	22	2400	32	2921	38	584	8	7596
Abril	1546	21	2662	37	3016	42	-	-	7224
Maio	1907	22	2963	34	3109	36	719	8	8698
Junho	1512	17	2559	29	3442	39	1300	15	8813
Média		20,5		33		38,8		10,3	

Através da análise à tabela 4.12 é possível verificar a existência de um aumento gradual na quantidade de *stock* na secção derivado em grande parte ao aumento da prática de atividades desportivas ao ar livre com a chegada dos meses quentes, como o *jogging* e a caminhada, que fazem aumentar a procura de artigos do Universo 6 nas lojas. Sendo que a altura de maior atividade está prevista para a semana 38, grande parte do volume de mercadoria começa a chegar ao CAR a partir da semana 31 (primeira semana do mês de Agosto), prevendo-se assim um aumento significativo relativamente a estes valores.

No que diz respeito à rotação dos artigos, figura 4.16, verifica-se que a distribuição é mais uniforme do que no caso anterior (secção da Água).

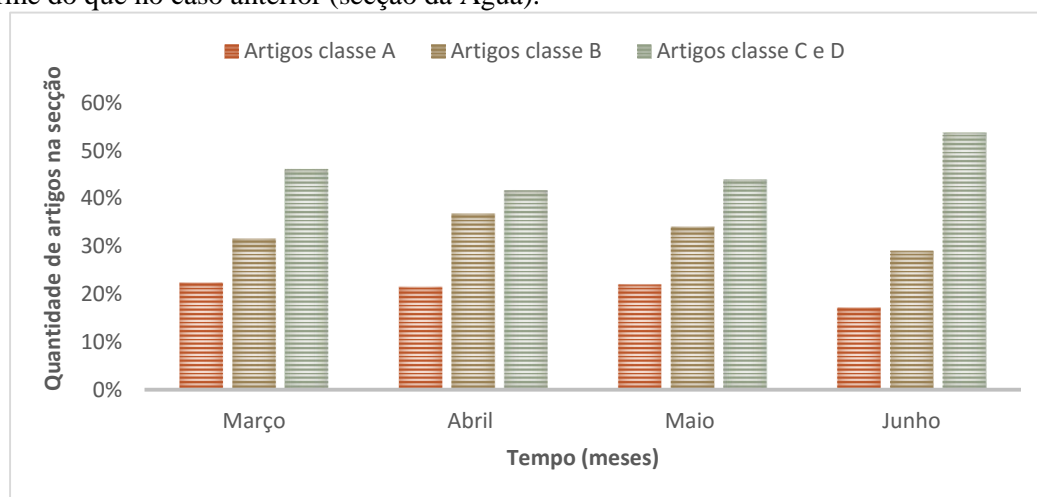


Figura 4.16. Representação do número de bultos por classe de artigo na secção do *Fitness*

Os artigos de classe A representam cerca de 21% da totalidade dos artigos existentes na secção. Os restantes artigos dividem-se entre a classe B e C, com uma média de 33% e 39% respetivamente, enquanto os artigos de rotação D representam uma parte pouco significativa da quantidade de artigos armazenada na secção.

4.3.3. Comportamento da Secção em 2014

De modo a que seja possível prever e prevenir situações de falta de espaço e/ou colaboradores para dar resposta ao aumento da atividade que surge ao longo do ano, é fundamental analisar com base no histórico do ano anterior, os volumes de receção, expedição e situação da secção.

A tabela 4.13 reúne os dados relativos aos meses de agosto, setembro, outubro e dezembro de 2014, devido ao facto de serem os meses em que a atividade da secção atinge valores mais elevados.

Tabela 4.13. Taxa de Ocupação da secção nos meses de maior atividade no ano de 2014

	Nº bultos	Localizações Ocupadas	Taxa de Ocupação
Agosto	7731	4131	55%
Setembro	8731	6121	81%
Outubro	7874	5676	75%
Dezembro	8442	5839	78%

Todos os valores apresentados na tabela 4.13 referem-se a valores médios mensais, isto porque, todos os dias o CAR recebe mercadoria para as secções e as mesmas expõem artigos para as lojas, havendo oscilações diárias no número de bultos armazenados e consequentemente no número de Localizações ocupadas.

O mês de setembro apresenta um valor médio de taxa de ocupação de 81%, sendo o mês com maior taxa de ocupação do ano, pois a semana com maior valor de receção e expedição encontra-se neste mês (semana 38). Muito próximo encontra-se o mês de dezembro com 78% da secção ocupada, com um total de 5839 bultos armazenados.

Estes valores de taxa de ocupação, principalmente no que diz respeito ao mês de setembro só são conseguidos porque a zona Palete (RPAL) foi ocupada com cerca de 20% da receção total, pois grande parte dos artigos pertence à mesma família e são recebidas paletes com mono-código e, de modo a facilitar o trabalho de receção devido às limitações de espaço na secção, foram colocadas as paletes nessa zona e o *picking* foi realizado nesse local, dando origem a taxas de produtividade de *picking* mais baixas, visto que houve a necessidade de percorrer o equivalente à largura de uma nave (aproximadamente 55m) para recolher estes artigos.

No ano de 2014 a receção de artigos para a secção do *Fitness* começou a aumentar de forma gradual a partir da semana 32 (Tabela 4.14), dando origem a semanas com forte volume de receção, como foi o caso das semanas 37, 38 e 39 que apresentaram valores de receção acima dos 85 mil artigos/semana.

A tabela 4.14 mostra as quantidades que se encontravam na zona palete entre a semana 29 e 30, sendo que 63 referências deram origem a cerca de 51 mil artigos e à existência de praticamente 100 paletes, que corresponderam a cerca de 1 corredor (18 *racks*) e meio ocupado, uma vez que grande parte das paletes estava alocada no primeiro nível de altura (Piso 0), pois o *picking* estava a ser feito simultaneamente na secção e na zona palete, devido à falta de espaço. Os 63 códigos de artigo existentes na zona palete pertenciam a uma gama de produtos específica, *Warm 'ys e Gym 'ys*, que fazem parte da temporada de regresso às aulas.

Tabela 4.14. Número de artigos rececionados em 2014 e quantidades alocadas na zona palete

Receção 2014	
S29	64992
S30	48988
S32	61698
S33	62998
S34	59427
S35	69890
S36	62694
S37	86828
S38	113708
S39	85447
S40	44825
Total	647515

Gym 'ys e Warm 'ys 2014	
<i>Códigos Artigo (Ref)</i>	63
<i>Quantidade de artigos</i>	50791
<i>Quantidade de paletes</i>	98

A informação relativa à ocupação da zona palete nas semanas de maior intensidade de receção não foi registada devido à falta de tempo para gestão da atividade, mas é possível através da análise da tabela 4.14 ter uma noção que se o volume aumentou para cerca do dobro, o volume de mercadoria naquela zona também teve de acompanhar esse aumento, uma vez que a ocupação média da secção no mês de setembro (semana 37,38 e 39) foi de 81%.

4.3.4. Situação Atual da Secção

O estudo referente à secção do *Fitness* foi feito com base em dados históricos existentes e recolhas efetuadas entre a semana 12 e a semana 21, ou seja, o período compreendido entre o fim do mês de março e o final do mês de maio, isto porque as análises das duas secções estudadas foram feitas separadamente.

O início do estudo na secção do *Fitness* foi realizado posteriormente à secção da Água, uma vez que o período até ao início da época de regresso às aulas, era mais prolongado neste caso e o tempo disponível para alterações na secção de modo a implementar um sistema de Reserva era maior. Para verificar qual a taxa de ocupação da secção foi realizada uma análise através de várias fotos ao *stock*, analisando as localizações ocupadas por cada um dos Universos, tendo em conta o número total de localizações disponíveis na secção. A tabela 4.15 reúne o número médio de localizações ocupadas por cada um dos Universos, durante as semanas de recolha de dados.

Tabela 4.15. Número médio de Localizações ocupadas na secção do *Fitness* (fev. e maio)

Localizações Ocupadas		
Universo	Nº Total	%
Universo 6	4806	64
Universo 64	347	5
Universo 62	20	0,3
Total	5173	69
Nº total de Localizações		7530

Analisando a tabela 4.15 é possível verificar que das 7530 Localizações disponíveis para alocação de bultos, 5173 encontram-se, em média, ocupadas sendo a grande maioria ocupada pelo Universo 6, com cerca de 64%. Perante estes valores é possível concluir que a secção apresenta uma taxa de ocupação total de 69%, com cerca de 2400 Localizações disponíveis para alocação de artigos.

4.3.5. Análise do Aumento da Atividade

De modo a verificar as necessidades de espaço para a secção durante os períodos de maior atividade, é necessário analisar com base em previsões e tendo como referência os valores de receção e expedição referentes ao ano anterior (2014), o volume esperado para este mesmo ano e as Localizações disponíveis para a alocação dos artigos.

O valor estabelecido pelo responsável da secção, tendo como base os dados registados em anos anteriores e tendo também especial atenção à instabilidade da economia Portuguesa e ao poder de compra esperado para o ano de 2015, levou a que fosse feita uma previsão de aumento de atividade (expedição de artigos) de 15%. A figura 4.17 apresenta a situação real da atividade desde o início do ano (2015) até à semana 21, fim do mês de Maio.

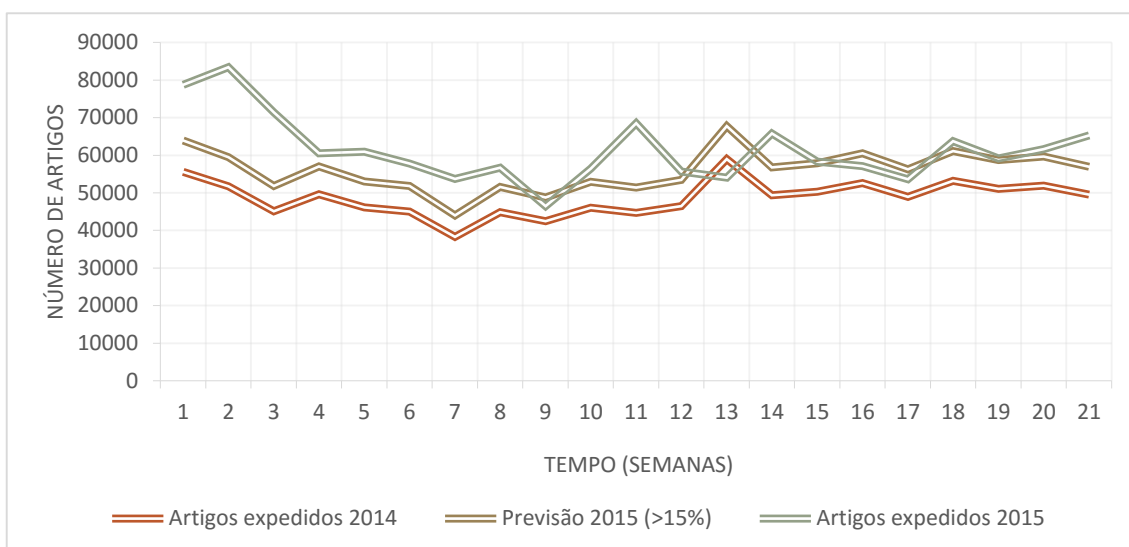


Figura 4. 17. Evolução do número de artigos expedidos pela secção do *Fitness* em 2014 e 2015

A figura 4.17 permite realizar uma comparação entre a realidade vivida em 2014 e o que realmente aconteceu até ao momento (semana 21) em 2015 ao nível da expedição de artigos por semana, tendo como base a previsão de aumento de 15% referida anteriormente. De um modo geral, verifica-se que o comportamento da expedição se encontra acima do esperado, com destaque para as semanas 2, 3 e 11.

Na tabela 4.16 são apresentadas as percentagens relativas às diferenças existentes entre as previsões esperadas para 2015 e, o que efetivamente ocorreu ao nível da expedição dos artigos.

Tabela 4.16. Percentagem de aumento de expedições na secção do *Fitness* (semanas 1 a 21)

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Variação Expedição (2014/2015)	42%	61%	58%	22%	32%	28%	40%	26%	9%	22%	53%

Semanas	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Variação Expedição (2014/2015)	20%	-8%	33%	16%	9%	10%	20%	16%	19%	32%

Através da análise realizada à Tabela 4.16 é possível verificar que perante o aumento de atividade previsto de 15%, 4 das 21 semanas abrangidas não atingiram o valor esperado, sendo a semana 13 a mais crítica, uma vez que o valor de expedição foi inferior ao registado no ano 2014. Por outro lado, as semanas 2, 3 e 11 atingiram valores de expedição mais elevados do que o previsto, atingindo um aumento superior aos 50%. A média relativa às 21 semanas regista até ao momento um valor de 27%, sendo este superior aos 15% previstos, significando que os artigos associados aos desportos de corrida, caminhada e coletivos estão a ser adquiridos pelo cliente final a uma escala cada vez maior.

Para analisar as necessidades de espaço para o futuro é fundamental avaliar para além da expedição de artigos, quais as quantidades esperadas ao nível da receção, visto que é necessário alocar na secção ou numa zona de Reserva todos os bultos recebidos diariamente, antes de se proceder à preparação dos pedidos, ou seja, a preocupação não se pode centrar apenas no excedente entre a receção e a expedição, uma vez que todos os bultos são rececionados e alocados na secção, podendo ou não ser necessários para dar resposta aos pedidos diários.

A tabela 4.17 apresenta os dados relativos aos bultos rececionados em 2014 e 2015 desde a semana 1 à semana 21, apresentando a percentagem real da progressão correspondente, tendo como base o aumento de 15% previsto.

Tabela 4.17. Percentagem de aumento de receções na secção do *Fitness* (semanas 1 a 21)

<i>Semana</i> <i>s</i>	<i>Bultos Rececionados</i> <i>2014</i>	<i>Previsão</i> <i>2015</i>	<i>Bultos Rececionados</i> <i>2015</i>	<i>Percentagem</i> <i>(%)</i>
1	899	1034	1772	82
2	2100	2415	3460	50
3	1584	1822	2330	32
4	1085	1248	1740	45
5	1349	1551	1952	30
6	1381	1588	1882	21
7	1019	1172	1724	54
8	1170	1346	2283	80
9	981	1128	1922	81
10	1071	1232	1136	-9
11	1191	1370	1552	15
12	1426	1640	1879	17
13	1262	1451	1584	11
14	1657	1906	1804	-6
15	1719	1977	2617	37
16	1612	1854	1778	-5
17	1091	1255	1421	15
18	959	1103	2470	143
19	1238	1424	1392	-3
20	1646	1893	1967	5
21	1236	1421	1879	37

Perante a análise da tabela 4.17, é possível verificar que 6 das 21 semanas analisadas ficaram abaixo dos 15% esperados para o ano de 2015, chegando a ter 4 semanas negativas, ou seja, os valores rececionados em 2015 não chegaram a atingir os valores de 2014. Por outro lado, as semanas 1,8,9 e 18 atingiram valores de receção superiores a 80% aquando comprados aos 15% previstos, tendo a semana 18 atingindo um valor bastante elevado, com uma diferença de praticamente 1400 bultos a mais do que estava previsto.

O balanço médio destas 21 semanas é de 35%, sendo um valor bastante acima do esperado e, perante isto é de prever que as semanas de atividade elevada serão complicadas a nível de espaço, uma vez que as quantidades estão a aumentar de forma exponencial, e a secção permanece com a mesma quantidade de Localizações.

Tendo em conta a análise das necessidades de espaço realizada anteriormente para a secção da Água, o mesmo procedimento é adotado para a secção do *Fitness*. A tabela 4.18 agrega os dados referentes às semanas que abrangem as épocas de maior atividade (semanas 25,26,27 e 28: verão; semana 38: regresso às aulas; semana 50: natal), com informações acerca da previsão de artigos excedentes e o número de bultos correspondente, calculado a partir do PCB médio, bem como a quantidade de localizações que se prevê ocupar.

Tabela 4.18. Número previsto de localizações a ocupar (semana 25 a 50)

Semana	Diferença de Artigos	Nº de Bultos	Nº de Localizações a ocupar	Nº Localizações Disponíveis
25	17620	447	321	2357
26	14156	359	258	2036
27	20180	512	368	1778
28	29383	746	535	1410
38	14230	361	259	875
50	46825	1189	853	615

Verifica-se, através da tabela 4.18, que o número de Localizações disponíveis é reduzido tendo em conta as necessidades de alocação de bultos durante os períodos de maior atividade. A partir da semana 28 a margem de manobra começa a reduzir, chegando a não existir qualquer Localização disponível para alocar bultos na semana 50, tendo em falta cerca de 240 Localizações perante as necessidades. É preciso ter em conta que estes valores são apenas calculados tendo como base a diferença de artigos rececionados e expedidos semanalmente, porque caso se avalie a situação global (Tabela 4.19), em que é necessário alocar todos os bultos recebidos diariamente os valores obtidos mostram que existe uma necessidade extrema de espaço e/ou aplicação de um sistema que melhore o espaço da secção.

Tabela 4.19. Número previsto de bultos a receber em 2015

Semana	25	26	27	28	29	...	37
Nº de Bultos	2551	2744	3200	3556	3344	...	3903

Semana	38	39	...	46	47	...	49	50	51
Nº de Bultos	5541	3971	...	3241	3638	...	3298	5855	3988

Como se pode observar através da tabela 4.19, o número de bultos previsto receber nas semanas antecedentes às épocas de atividade elevada rondam um valor médio de 3750 bultos/semana, significando uma média diária entre os 500 e 600 bultos na melhor das hipóteses, isto porque caso se mantenha uma média de receção que ronde os 35% como se tem verificado até ao momento, este valor irá aumentar para um valor próximo dos 800 bultos/dia. Como mostra a tabela 4.18, a semana 28 apresenta uma disponibilidade de 1410 Localizações, tendo em conta que diariamente poderão chegar 800 bultos, mostra que ao segundo dia da semana o número de Localizações disponíveis será nulo.

Para uma noção clara da situação nas semanas de maior atividade, a tabela 4.20 agrupa os valores relativos às margens de manobra previstas no melhor dos cenários, isto é, tendo em conta que o aumento de receção terá uma média de 15% para as semanas em questão e avaliando apenas que as localizações ocupadas de semana para semana se focam apenas no excedente da secção, ou seja, a diferença existente entre as quantidades de artigos recebidas e expedidas semanalmente.

 Tabela 4.20. Disponibilidade de Localizações nas semanas de maior atividade na secção do *Fitness* com base nas previsões estimadas para 2015

Localizações Disponíveis		
Semana	Número	Percentagem
25	2036	27
28	875	12
38	615	8
50	-238	-3

Com base nos valores previstos para o ano de 2015 e analisando apenas as quatro semanas de maior atividade na secção, a tabela 4.20 mostra que à medida que as semanas vão avançando o número de localizações disponíveis é cada vez menor, isto porque como mostra a figura 4.11 a aproximação do último trimestre do ano faz aumentar os níveis de receção de artigos, diminuindo a percentagem da margem de manobra na secção. As semanas 38 e principalmente 50 apresentam

necessidades de alocação acima das disponíveis, chegando a necessitar de aproximadamente 240 Localizações para alocar o excedente relativo a essa semana. O pior cenário acontece quando estão previstos cerca de 5855 bultos de receção para a semana 50 de 2015 e apenas existem 615 Localizações disponíveis para essa semana (Tabela 4.18).

4.3.6. Diferenças Obtidas com a Aplicação do Sistema de Reserva

Para avaliar o impacto da implementação de um Sistema de Reserva na secção do *Fitness* foi feita uma parametrização da secção, do mesmo modo da que ocorreu na secção da Água, tendo em atenção que ficassem pelo menos 3 bultos do mesmo código de artigo na secção para dar resposta aos pedidos das lojas. Foram analisadas as quantidades em excesso na secção que poderiam ser removidas para a zona de Reserva e libertar assim espaço, reduzindo a taxa de ocupação e consequentemente os trajetos e tempos de *picking*.

Numa primeira análise (Tabela 4.21), verifica-se que segundo a parametrização adotada pela secção, existe uma quantidade aproximada de 2200 bultos que poderiam ser retirados e realocados numa zona de Reserva, sendo 2021 destes bultos pertencentes ao Universo 6 e os restantes ao Universo 64. O facto do Universo 62 possuir um leque reduzido de artigos e só pertencer à secção do *Fitness* desde 2015 faz com que não haja bultos em excesso, ou caso existam, o facto de serem quantidades reduzidas não apresentam relevância, não justificando a sua realocação.

Tabela 4.21. Quantidade de bultos em excesso na secção do *Fitness*

Movimento: Picking -----> Reserva				
Universo	RCAS	RPAL	Total Bultos	Quantidade Bultos em excesso na secção
6	1715	306	2021	30%
64	120	44	164	40%
Total	1835	350	2185	

A percentagem de excesso associada a cada Universo é representativa, uma vez que 40% dos bultos do Universo 64 não é necessária na secção para a realização do *picking*, não sendo este um valor exato e sim uma média, uma vez que existem oscilações diárias relativamente às necessidades de artigos na secção para preparar os pedidos.

A fase final do estudo recaiu sobre as alterações imediatas que ocorreriam na secção caso se implementasse o sistema de Reserva na totalidade, isto é, remoção e realocação de todos os bultos para o sistema de RCAS e RPAL.

A remoção dos 2200 bultos previstos (Tabela 4.21) originaria uma redução acima das 1500 Localizações, perfazendo um total de 3627 Localizações (Tabela 4.22) ocupadas na secção para a preparação dos pedidos, de entre as 7530 disponíveis.

Tabela 4.22. Previsão do impacto da implementação da Reserva na Taxa de Ocupação da secção do

Fitness

Taxa ocupação com Reserva	48%
----------------------------------	------------

Número de Localizações Ocupadas	
Universo 6	3412
Universo 64	195
Universo 62	20
Total	3627

Através da análise da tabela 4.22 e comparando os valores da mesma com os dados fornecidos pela tabela 4.15 é possível verificar que após a remoção dos bultos para a zona de Reserva existiria uma redução significativa do número de Localizações ocupadas por cada Universo. O Universo 6 apresenta uma redução que ronda as 1400 Localizações, representando 19% da totalidade da secção. O facto do Universo 6 apresentar uma distribuição 62%-38% relativamente ao tamanho dos bultos (tamanho *standard* e pequenos/médios) leva a que 2021 bultos ocupem cerca de 1400 Localizações. No Universo 64 a distribuição relativa ao tamanho dos bultos é de 85%-15%.

No que diz respeito à taxa de ocupação da secção esta reduzir-se-ia em 21%, ou seja, a zona para a preparação de pedidos sofreria uma redução equivalente a 2 corredores e meio, conseguindo-se uma melhoria ao nível dos trajetos e tempos de *picking*. A taxa de ocupação da secção reduziria dos 69% para os 48%.

Com a implementação do sistema de Reserva o número de Localizações disponíveis para as semanas de maior atividade seria maior, obtendo reduções de espaço na ordem dos 25%. Através da tabela 4.23 é possível verificar o aumento significativo no número de localizações disponíveis para as semanas 25,28,38 e 50, com uma subida de 20% no número de localizações disponíveis para a semana 25 e de aproximadamente 30% para a semana 50. Perante a análise anterior (Tabela 4.20) a semana 50 apresentava as maiores dificuldades a nível de espaço para alocação dos artigos a receber em 2015, com um défice de aproximadamente 240 localizações (-3%) caso não houvesse qualquer alteração no sistema de receção e armazenamento da secção, apresenta perante este estudo um aumento significativo de espaço para alocação da mercadoria (29%).

Tabela 4.23. Ocupação prevista para a secção nas semanas de maior atividade, com a utilização da zona de Reserva.

Localizações Disponíveis		
Semana	Nº de Localizações	Porcentagem
25	3582	48
28	2956	39
38	2421	32
50	2162	29

O benefício real da implementação de um sistema de Reserva varia de secção para secção conforme as suas especificidades e, só após a sua execução e através de medições reais de tempos despendidos e ganhos nas atividades de triagem, receção, *picking*, reaprovisionamento e liberação de espaço é possível retirar conclusões acerca da sua utilização. Para tal, e visto que existia tempo devido à razoável distância entre a recolha e tratamento de dados apresentados anteriormente e a primeira semana de maior atividade na secção do *Fitness* (semana 25 – fim de junho) e vontade, por parte da responsável, para colocar em prática este sistema de Reserva, realizou-se então a preparação das possíveis alterações e iniciou-se o processo de implementação da Reserva.

Serão apresentadas, seguidamente, as alterações realizadas na secção do *Fitness*, bem como os resultados obtidos com as mesmas. De frisar que alguns dados não conseguirão ser apresentados uma vez que a altura relativa ao aumento da receção coincidiu com o término do estágio.

4.4. Início da Implementação do Sistema de Reserva

Para que fosse possível iniciar-se a implementação do Sistema de Reserva na secção do *Fitness* houve a necessidade de analisar os dados que existiam relativamente ao ano anterior, para ter uma noção de como atuar e quais as necessidades de espaço esperadas para 2015. Como frisado anteriormente, a secção necessitou de utilizar uma zona de Reserva em palete (Nave C) para dar respostas às elevadas quantidades de receção, não havendo qualquer hipótese de alocação dos bultos na zona de *picking*. Assim sendo, a preparação de pedidos era feita em dois locais distintos, nave B – Secção *Fitness* e nave C – zona palete, aumentando assim os trajetos a percorrer bem como o tempo despendido na preparação dos pedidos.

A última informação registada pelo responsável do sector, que diz respeito à 30ª semana do ano de 2014, diz-nos que existiam cerca de 50800 artigos armazenados na zona palete, sendo estes referentes apenas aos códigos de artigo *gym 'ys e warm 'ys* (Anexo I).

Tabela 4.24. Quantidade de receção em julho de 2014

	Semana	Nº bultos rececionados	Nº artigos rececionados
Julho	S27	2302	74869
	S28	2558	80887
	S29	2406	64992
		7266	220748

Através da tabela 4.24 e tendo em conta que os cerca de 50800 artigos que se encontravam armazenados na zona paleta na semana 29 dizem respeito, possivelmente, ao acumular das quantidades recebidas na semana 27, 28 e 29, pode dizer-se que 23% da totalidade de artigos recebidos pela secção do *Fitness* dizem respeito aos artigos *gym 'ys e warm 'ys*. Assim sendo, a secção optou por separar estes artigos dos restantes e coloca-los nesta zona específica, pois representam na época de regresso às aulas grande parte do volume de receção e expedição da secção.

De modo a prevenir que este ano ocorra situação semelhante, fazer a preparação dos pedidos em duas zonas distintas, o objetivo foi estimar as quantidades totais de receção para posteriormente implementar a zona Reserva e, estudar o espaço necessário para armazenar os *gym 'ys e warm 'ys* esperados no regresso às aulas.

Sendo o período do regresso às aulas o mais crítico no que diz respeito ao volume de receção diário e/ou semanal, a estimativa das necessidades de espaço para a zona de Reserva serão calculadas com base no mesmo.

A tabela 4.25 mostra as quantidades recebidas, em número de artigos, no ano de 2014 e a previsão feita para igual período de 2015.

Tabela 4.25. Número de artigos recebidos em 2014 e previsão para 2015

Semanas	Artigos Recebidos 2014	Previsão Receção 2015
S32	61698	70953
S33	62998	72448
S34	59427	68341
S35	69890	80374
S36	62694	72098
S37	86828	99852
S38	113708	130764
S39	85447	98264
S40	44825	51549
Total	647515	744642

Tendo em conta os dados da tabela 4.25 e através de informações cedidas para o ano de 2015 é possível concluir que 22% da receção prevista para este período diz respeito à família de artigos *gym 'ys e warm 'ys*. Tendo a projeção das quantidades rececionadas sido feita com base nos 15% definidos inicialmente pelo responsável e que se encontra longe do valor médio de 35% atingido desde o início do ano até à semana 21, a percentagem de artigos *gym 'ys e warm 'ys* variará consoante o valor total recebido durante as semanas 32 e 40.

Visto que ficou provado anteriormente não haver condições na secção para armazenar todas as quantidades previstas de receção e, tendo como solução utilizar a zona da Reserva maioritariamente para alocação destes artigos, por representarem uma parte bastante significativa da totalidade da receção, não querendo dizer que o excesso de artigos de outras famílias não serão removidos, é necessário estimar as necessidades de espaço na zona de Reserva bem como os prós e os contras desta implementação.

A tabela 4.26 diz respeito às diferenças previstas para os artigos *gym 'ys e warm 'ys*, entre a semana 32 e 40 do ano de 2014 e 2015 respetivamente.

Tabela 4.26. Diferenças esperadas ao nível dos artigos *gym 'ys e warm 'ys* entre as semanas 32 e 40

	2014	2015
Códigos de Artigo	63	96
Número de Artigos	50791	164100
Número de Bultos	2309	7459
Número de Paletes	115	373

A tabela 4.26 mostra que do ano de 2014 para 2015 existirá um acréscimo de 36 novos códigos de artigo, bem como um aumento significativo no número de artigos a receber, passando de cerca de 51 mil artigos para 164 mil artigos. O número de bultos estimado para 2015 tem como base o número de artigos esperados e o PCB médio de cada bulto, verificando-se assim um aumento de 2300 bultos para um valor próximo dos 7500 bultos, o que equivale a cerca de 373 paletes.

De modo a analisar as necessidades de espaço na zona palete para alocação destas quantidades de bultos e respetivas paletes referentes ao artigos *gym 'ys e warm 'ys*, fez-se uma análise tendo em conta dois cenários (Tabela 4.27): i) cada bulto terá em média 22 artigos (Pior caso) e, ii) tendo em conta que cada bulto terá em média 30 artigos (Melhor caso). Esta distinção foi feita visto que a empresa pretende aumentar o PCB médio dos bultos, de modo a diminuir a frequência de tempo e a quantidade de mercadoria enviada.

Tabela 4.27. Estudo para as necessidades de espaço previstas na zona de Reserva para os artigos *gym 'ys* e *warm 'ys*

	Melhor caso	Pior caso
Número de Paletes	274	373
Número de Racks	18	24
Número de Corredores	1	1 + 6 racks

A análise da tabela 4.27 permite verificar que para um valor médio de 22 artigos por bulto (Pior caso), o número de paletes a alocar na zona de Reserva será de 373. Caso o número médio de artigos por bulto aumente para os 30, existirá uma redução próxima das 100 paletes, com um valor de 274 paletes a alocar.

Tendo em conta que a zona paleta possui *racks* com quatro alturas e capacidade para alocar 4 paletes em cada altura, perfazendo um total de 16 paletes por *rack*, prevê-se a necessidade de utilização de 18 *racks* completos para o melhor caso e 24 *racks* para o pior caso, perfazendo um total de 1 corredor completo (com *racks* localizados à esquerda e à direita do mesmo) e, para um pior cenário haverá a necessidade de ocupar um corredor mais 6 *racks*.

Após a verificação das necessidades de alocação de bultos foi necessário iniciar a implementação de um Sistema de Reserva, de modo a obter alguns dados (tempos de reaprovisionamento, tempos de *picking*, tempos relativos a deslocações, entre outros) e retirar conclusões relativas aos benefícios e dificuldades reais na secção trazidas pela implementação do sistema de Reserva.

4.4.1. Liberação

O processo de Liberação decorreu em dois dias do mês de Maio (13 e 14), visto que era muito trabalho para uma única pessoa. O processo consistiu em remover os bultos em excesso da secção, com recurso à informação disponibilizada pelo AS400 *software* (Anexo II).

Tendo em conta os dados reais e ideias contidos na tabela 4.21 (página 92), que seria a remoção total de todos os bultos em excesso na secção (cerca de 2200), apenas foi possível remover cerca de 400 bultos, isto porque a não existência de uma RCAS exterior à secção dificulta a retirada de quantidades reduzidas de bultos com o mesmo código de artigo, isto porque como não é viável organizar uma paleta com diversos artigos, pois iria dificultar todo o processo de reaprovisionamento e consequentemente originar diversos erros, tornar-se-ia complicado arranjar espaço para os mesmos. Portanto optou-se por apenas remover quantidades de bultos superiores

a 10 unidades para o mesmo código de artigo, de modo a ser possível dar sentido à organização de paletes para a zona RPAL.

Após ultrapassada a limitação da divisão dos bultos RCAS e RPAL e, tendo optado por deixar permanecer os bultos pertencentes à RCAS na secção, surgiu a dificuldade associada à existência de três dimensões de bultos. Para tal, foi necessário analisar os códigos de artigos a remover da secção e verificar qual a dimensão do respetivo bulto, isto porque não é viável formar paletes com bultos de pequenas e médias dimensões, isto porque são necessárias imensas quantidades referentes a cada código de artigo (bultos médios – quantidades superiores a 40) para formar uma paleta completa, não frisando o facto da estabilidade da mesma não ser assegurada, isto porque são muitas quantidades e pesos distintos. Em suma, foram retirados aproximadamente 400 bultos da secção, correspondentes à RPAL, devido ao facto de possuírem quantidades de bultos superiores a 10 para cada código de artigo, perfazendo um total de 17 paletes.

Esta liberação representou uma redução de espaço na secção (Localizações) de aproximadamente 5,5% da totalidade das mesmas, representando assim o equivalente a 26 *racks* completos, não chegando a ser um corredor inteiro com *racks* de ambos os lados, mas aproxima-se bastante. Perante as dificuldades e limitações, é um valor bastante positivo, pois prova que é possível melhorar as condições das secções perante as diferentes adversidades.

4.4.2. Reaprovisionamento

Para que seja possível avaliar a mais-valia da implementação de um sistema de Reserva é necessário medir para além dos resultados ganhos a nível de espaço na secção para uma melhor organização da mesma e redução dos tempos e trajetos de *picking*, os tempos relacionados às atividades adjacentes à Reserva, como é o caso do Reaprovisionamento da secção. Para tal foi criado um documento (Anexo III), após a realocação das paletes na zona de Reserva que foram retiradas da secção, com o objetivo de ser preenchido diariamente pelo/s colaboradores da secção do *Fitness* que realizassem a tarefa de reaprovisionamento.

Durante cerca de 10 dias foram registadas as quantidades de bultos a movimentar da zona de Reserva para a secção (Tabela 4.28), o número total de paletes envolvidas no processo, a necessidade ou não de descer paletes dos *racks* acima do nível do solo e a duração total do processo, desde a leitura da informação retirada do *software* até à reposição dos bultos na secção para realizar o *picking*. Esta análise serve para ter uma noção do tempo despendido neste processo, de modo a verificar se o mesmo é recompensado nas produtividades de *picking* e se é compensatório a nível da organização das atividades diárias.

Tabela 4.28. Valores extraídos pelo operador que realizava o reaprovisionamento

Nº Bultos movimentados	Nº Paletes	Nº Paletes Descidas	Duração (min)
9	9	3	45
1	1	0	10
5	5	1	40
19	12	1	40
7	4	0	10
7	7	0	15
2	2	0	15
17	9	0	40
-	-	-	-
-	-	-	-
1	1	0	10
2	1	0	10
V. médio 6	4	0	20

A tabela 4.28 apresenta quatro informações chave: i) Número de bultos movimentos da zona de Reserva para a secção ii) Número de paletes envolvido no processo iii) Número de paletes que foi necessário descer dos níveis superiores dos *racks* para retirar os bultos necessários e iv) duração de todo o processo, desde a extração do papel com a informação até à colocação dos bultos na secção. No fim da tabela, a verde, encontra-se assinalado o valor médio dos 12 dias de registo e, como se pode verificar o número médio de bultos recolhidos da zona de Reserva foi de 6, com uma média de 4 paletes distintas envolvidas no processo e, com a necessidade de descer paletes em apenas dois dos 12 dias. Por fim, o tempo médio despendido para o processo foi de 20 minutos.

Esta tabela serve de referência para ter uma noção clara de quanto tempo será despendido para realizar o processo na altura de maior atividade na secção, em que as quantidades de artigos na zona de Reserva serão bastante superiores (para este estudo tínhamos cerca de 17 paletes e na altura serão esperadas cerca de 274 paletes na melhor das situações).

4.4.3. Tempos Associados à Manipulação das Paletes

De modo a avaliar o tempo despendido por cada operador no processo de Reaprovisionamento e Liberação de espaço, considerou-se pertinente efetuar uma análise que permite quantificar o tempo de movimentação das paletes nos diferentes níveis de altura. Tendo em conta que cada *rack* possui 4 alturas, estando a primeira situada à altura do solo e, as restantes com cerca de 2,5m de altura relativamente à anterior. A movimentação das paletes apresentará maiores dificuldades e tempos superiores quanto mais alta estiver a ser realizada a tarefa.

Para que fosse possível retirar estas informações, foi realizado um acompanhamento a diversos operadores da secção dos Volumosos, sendo que é a única secção que movimenta diariamente paletes no armazém, com a respetiva subida e descida das paletes nos *racks*. O tempo despendido para retirar uma paleta do *rack* era por norma superior ao tempo necessário para a colocar na prateleira do *rack*, pelo que foi decidido realizar o registo individualmente de modo a permitir uma análise e comparação dos dados mais facilitada.



Figura 4.18. Tempo médio despendido a descer e subir paletes dos *racks* conforme o nível de altura

Os tempos apresentados na figura 4.18 correspondem ao intervalo de tempo desde que o operador imobiliza a retrátil junto do *rack* até que os garfos da mesma estejam ao nível do solo após a recolha ou colocação da paleta e a retrátil esteja pronta a iniciar a sua deslocação.

Com a implementação do sistema de Reserva e, tendo em conta que os operadores terão de reaprovisionar a secção diariamente, a movimentação de paletes nos *racks* fará parte dos processos diários, podendo chegar a ser feito duas vezes ao dia. É possível concluir que o desempenho desta atividade em níveis de altura mais elevados constitui uma diminuição da produtividade do operador, isto porque, quanto mais elevado for o nível de altura a que se situa a paleta que possui o bulto com o código de artigo desejado, maior é o tempo despendido para executar a tarefa. Existirá ainda, muitas vezes, o caso de serem necessários alguns bultos de uma paleta e não a sua totalidade, levando a que a paleta tenha que ser descida, e após retirados os bultos necessários voltar a subir a paleta.

Através da figura 4.18 verifica-se que a colocação de uma paleta no 2º nível de altura do *rack* implica um tempo de 20 segundos e o mesmo acontece na situação inversa (retirada da paleta). Para o 3º nível, a diferença verificada entra a subida e a descida é de dois segundos, sendo

necessários 32 segundos para alocar a palete e 30 segundos para retirar a palete do *rack*. No último nível (4º nível) são despendidos 60 segundos para subir a palete e aloca-la e 47 segundos no que diz respeito à sua descida. O espaçamento de tempos é mais acentuado na subida das paletes devido à dificuldade da manobra, uma vez que a visibilidade vai ficando cada vez mais reduzida, chegando a demorar o triplo do tempo do segundo para o quarto nível (Figura 4.18).

Foram também realizadas medições que podem vir a ser necessárias no momento de tomar decisões acerca da viabilidade de implementação de um sistema de Reserva, tais como:

i) Tempo de movimentação desde que o operador chega ao *rack* até que realiza a manobra para a Localização pretendida: entre 4 a 6 segundos.

ii) Intervalo de tempo desde o início do corredor até à última Localização do 4º *rack* : 1 a 26 segundos.

É necessário ter em conta que os tempos recolhidos poderão ser afectados por diversos factores, como é o caso da experiência dos operadores, isto porque um operador experiente conseguirá realizar as manobras com maior destreza, reduzindo assim o tempo da tarefa. O peso da carga a movimentar também interfere no tempo da manobra, uma vez que uma carga mais pesada requer um maior nível de atenção e conseqüentemente um dispêndio de tempo maior.

Na figura 4.19 encontram-se representados os passos desenvolvidos ao longo do caso de estudo, de modo a ser possível ter uma noção mais clara e sucinta de todo o processo.

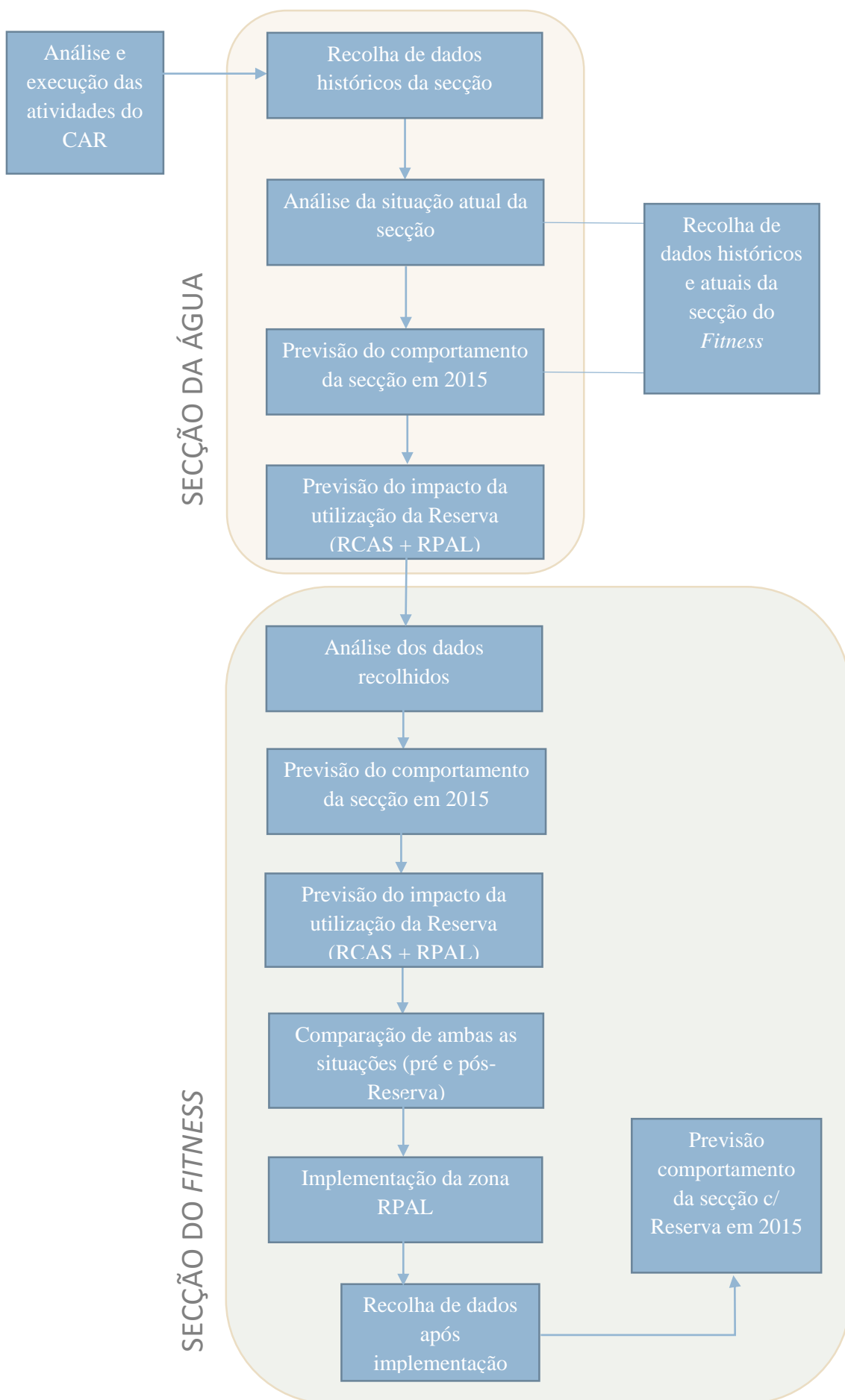


Figura 4.19. Esquematização do caso de estudo

5. Propostas de Melhoria

Tendo em conta o principal objetivo da dissertação, análise da viabilidade de implementação de um sistema de Reserva para libertação de espaço nas secções do armazém, de modo a melhorar o espaço destinado à preparação dos pedidos, procedeu-se à análise da situação atual de duas secções distintas, tanto a nível de quantidades recebidas e expedidas bem como do comportamento do seu *stock*, uma vez que os desportos que lhe estão associados apresentam oscilações (aumento e diminuição) da atividade, com base nas características das diferentes épocas do ano.

Para que fosse possível realizar uma análise o mais próxima possível da realidade recorreu-se a informações do ano anterior e à evolução esperada para 2015 quer ao nível do aumento da receção de artigos como das vendas de artigos no comércio, de modo a avaliar o impacto de uma zona de Reserva principalmente na altura de maior atividade, onde surgem as maiores dificuldades de espaço para armazenamento da mercadoria.

Dentro dos principais processos desenvolvidos nos armazéns, a preparação dos pedidos, *picking*, é a que apresenta maiores dificuldades, uma vez que agregada a si existem duas grandes problemáticas, custo e disponibilidade. Sendo a Decathlon uma empresa que necessita de rentabilizar os seus custos é fundamental que sejam feitos estudos neste sentido, que para além de melhorar as condições dos operadores nas tarefas que desempenham diariamente também permita reduzir custos nos processos e principalmente garantir um nível de serviço elevado ao cliente, disponibilizando no menor espaço de tempo e com a melhor qualidade os artigos pretendidos pelo cliente.

Ao nível dos custos operacionais e contribuindo a atividade de *picking*, em cerca de 55%, para os custos de um armazém (Figura 5.1), é vantajoso que os processos que fazem parte desta atividade sejam eficientes e estejam em constante melhoria. O estudo realizado ao longo da dissertação apresenta um maior impacto ao nível do *picking*, uma vez que as estratégias para o *picking* procuram em geral a redução das deslocações realizadas pelo operador na procura e recolha de artigos, seja através da organização ou aplicação de diferentes metodologias ou por meios tecnológicos que auxiliam o processo. Apesar do grande impacto trazido no processo de preparação de pedidos, a criação de uma zona de Reserva apresenta também um impacto direto na atividade de receção da mercadoria, uma vez que existe a necessidade de selecionar qual a mercadoria que vai para a secção e a que irá diretamente para a Reserva, pela inexistência de necessidade de armazenamento na secção, ficando assim na zona definida por Reserva e mais tarde reaprovisionará a secção conforme as necessidades dos pedidos.

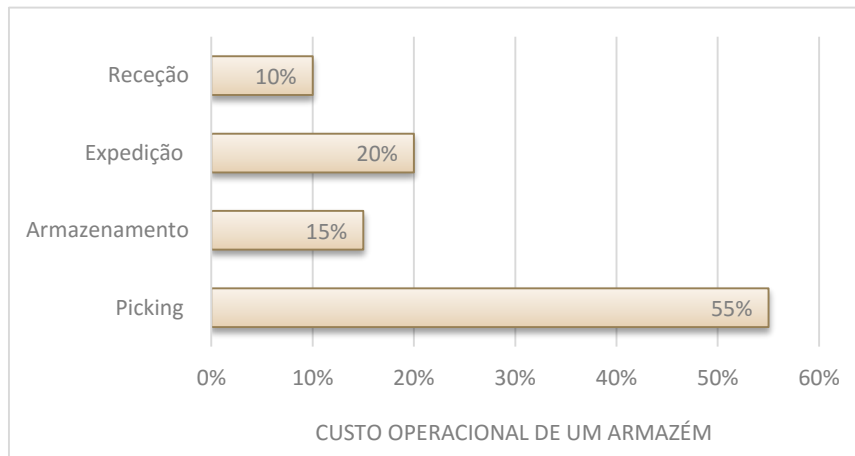


Figura 5.1. Custo operacional das atividades num armazém
Adaptado de: Tompkins (2010).

5.1. Acréscimo de Operações à Atividade

O processo de receção na secção inicia-se com a triagem dos bultos, de modo a verificar quais os códigos de artigo que ficarão na secção e quais necessitarão de ser alocados na zona de Reserva, ou porque já existem quantidades suficientes na secção para a realização dos pedidos desse dia, ou porque não existem pedidos das lojas que abranjam esses mesmos artigos. Este processo apenas começará a ser realizado de forma mais intensa na secção do Fitness a partir da semana 34, uma vez que é neste período que o volume de receção começará a aumentar para dar resposta aos pedidos realizados pelas lojas na temporada de regresso às aulas. Por este motivo os dados relativamente a este processo não puderam ser recolhidos, apenas poderá ser feita uma estimativa com base nos valores registados atualmente na secção:

- 50 bultos rececionados e alocados na secção por hora (O processo de receção por parte da equipa de cais demora aproximadamente 2 horas, desde que a mercadoria é bipada após saída do camião, até que chega às diversas secções para poder ser rececionada pelas mesmas, sendo que essas horas são acrescidas às horas de receção das secções);
- Com o sistema de Reserva são acrescidos três procedimentos ao atual processo de receção: i) Bipagem inicial dos bultos, ii) triagem dos bultos por zona: secção e Reserva e, iii) movimentação dos bultos para a zona de Reserva (RPAL).

5.2 Medição de Tempos

A medição de tempos realizada no âmbito da bipagem inicial dos bultos e a triagem dos mesmos por zona foi realizada durante num processo normal de receção, de modo a que fosse possível retirar conclusões acerca da viabilidade de acrescentar processos aos existentes. A bipagem dos bultos acrescenta aproximadamente 10 minutos a cada hora de receção normal,

enquanto o processo de triagem realizado após a bipagem demora cerca de 15 minutos. Uma vez que grande parte dos artigos pertencentes à família *gym 'ys e warm 'ys*, virá mono-palete, não havendo a necessidade de separação dos bultos, este tempo de aproximadamente 15 minutos irá ser certamente diminuído.

5.2.1 Atividade de Receção

Recorrendo ao período de tempo utilizado na tabela 4.26, de modo a que os valores sejam o mais coerentes possível e de modo a que seja possível ter noção qual o dispêndio de tempo necessário por dia para realização destes novos processos, analisou-se o número de bultos recebidos por semana na equipa do *Fitness* durante o maior período de atividade (Tabela 5.1).

Tabela 5.1. Número de bultos rececionados em 2014 (semana 32 – semana 40)

Semana	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Nº bultos recebidos 2014	1673	1997	1613	2413	2178	2808	3986	2857	1492
Tempo médio (horas)	5	6	5	6	5	6	7	7	5

Sendo que o objetivo é analisar os valores diários, para que se tenha uma noção do acréscimo do número de horas/dia para a realização dos processos de bipagem, triagem e movimentação da mercadoria e, tendo em conta que o CAR não recebe mercadoria ao domingo e a terça-feira apresenta valores de receção praticamente insignificantes, o valor semanal apresentado na tabela 5.1 é dividido por 5 dias para que se tenha uma noção diária das quantidades a receber (Tabela 5.2).

Tabela 5.2. Número médio de bultos recebidos diariamente entre as semanas 32 e 40 de 2014/2015

Semana	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Valor médio
Número médio de bultos recebidos por dia em 2014	335	399	323	483	436	562	797	571	298	467
Número médio de bultos a receber por dia em 2015	388	463	374	560	505	651	925	663	346	542

Relativamente ao tempo despendido para alocação dos bultos na secção e sendo que a média de tempo se aproxima das 6 horas, é necessário verificar que com o incremento de volume de receção esperado para 2015 (> 16%) é de esperar que exista uma necessidade de horas na secção para a realização da receção, uma vez que o valor médio prevê um aumento de cerca de 100 bultos por dia ($542-467 = 75$), sendo necessário aproximadamente mais duas horas.

Sendo que o processo inicial de bipagem e triagem acresce aproximadamente 25 minutos por cada hora efetiva de alocação de bultos na secção e, visto que serão necessárias uma média de 8 horas diárias (480 minutos) para colocar a mercadoria nos *racks*, ficando disponível para a preparação dos pedidos, serão acrescidos cerca de 200 minutos ($25 \times 8 = 200$) ao processo de receção.

5.2.2 Zona de Reserva

iii) No que toca à movimentação dos bultos para a zona de Reserva (RPAL), a medição foi realizada no que diz respeito à deslocação de uma paleta, desde a secção até à colocação da mesma em frente ao *rack* onde será alocada, uma vez que o tempo despendido na colocação e respetiva retirada da paleta do *rack* já foi medido (Figura 4.18). O operador demorou aproximadamente 1 minuto a realizar esta movimentação para uma paleta e, tendo em conta que na altura de maior atividade poderão ser movimentadas até um máximo de 10 paletes por dia, o tempo total despendido será de aproximadamente 20 minutos, tendo em conta que poderão existir alguns percalços que aumentarão o tempo demorado.

O aumento de horas necessário para garantir na íntegra a atividade de receção e alocação da mercadoria terá um acréscimo de aproximadamente 46%, isto é, com a aplicação do sistema de Reserva é necessário despende o equivalente a mais 195 minutos na tarefa de receção da mercadoria para garantir que o processo é realizado de forma correta e eficiente.

Tendo a atividade de receção um peso equivalente a 10% dos custos operacionais totais do armazém, o peso dos 220 minutos (200 minutos + 20 minutos) acrescidos à tarefa de receção devido à implementação da zona de Reserva traduzir-se-ão para os custos totais do armazém em aproximadamente 22 minutos diários ($0,10 \times 220 = 22$).

Ao nível do armazenamento a existência de dois locais distintos, secção (nave B) e Reserva (nave C) requer que o controlo do *stock* seja feito nos dois locais e que a tarefa de reaprovisionamento seja garantida diariamente, de modo a que os artigos estejam disponíveis na secção sempre que necessários para preparar os pedidos.

Recorrendo aos dados da tabela 4.29, verifica-se que a atividade de reaprovisionamento apresenta uma média de duração de 20 minutos, tendo em conta as 17 paletes movimentadas para a zona de Reserva no decorrer do processo e tendo cada uma delas associado um código de artigo. Para a período de maior atividade o número de paletes esperado na zona de Reserva será de aproximadamente 300, com um máximo de 96 códigos de artigo, ou seja as restantes paletes representam *stock* de segurança relativos a estes 96 códigos de artigo. Tendo em conta os dados mencionados (22 minutos despendidos para um *stock* de Reserva com 17 códigos de artigo) e realizando uma proporção, representa que a implementação da Reserva aumentaria em cerca de 112 minutos a atividade de reaprovisionamento.

Estando a equipa do *Fitness* a preparar o período de maior atividade, irá existir uma sub-equipa responsável pela gestão de *stocks*, que assegurará a atividade de reaprovisionamento duas vezes ao dia, no período da manhã e no período da noite, para que não se dê o caso de existir a necessidade de movimentar grandes quantidades de bultos de uma só vez. Para além desta estratégia os códigos de artigo com maior taxa de rotação serão armazenados no primeiro nível do *rack*, ou seja, ao nível do solo, não havendo a necessidade de descer e subir paletes regularmente, bem como não haverá a necessidade de movimentar bultos soltos tal como verificado na tabela 4.29, uma vez que o grande volume de atividade justifica a movimentação de paletes inteiras (equivalente a cerca de 20 bultos), que serão retirados da Reserva e preparados para expedição, sem que haja necessidade de os realocar na secção. Este processo poderá vir a reduzir em média metade do tempo previsto para o processo de reaprovisionamento.

A atividade de Reaprovisionamento será um novo processo agregado às diversas atividades existentes e, para que a mesma seja garantida diariamente será necessário despende por parte do operador o equivalente a 112 minutos. Tendo a atividade de armazenamento um peso equivalente a 15% dos custos operacionais totais do armazém, a atividade de Reaprovisionamento provocará um aumento de 16,8 minutos ($0,15 \times 112$) nos custos diários do armazém.

5.2.3 Atividade de *Picking*

A preparação dos pedidos, *picking*, é a atividade que apresenta mais benefícios com a utilização da zona de Reserva, uma vez que existirão apenas na secção os bultos necessários para dar respostas aos pedidos realizados pelas lojas, tendo uma margem significativa de bultos conforme a classe de rotação do artigo. Conforme os dados apresentados na tabela 4.22 a implementação de um sistema de Reserva completo com recurso a RCAS e RPAL teria um impacto de aproximadamente 1500 localizações que ficariam vazias na secção, o equivalente a 21% do total de localizações existente na secção. A atividade de *picking* é constituída por diversas tarefas: i) recolha dos artigos, ii) procura dos artigos, iii) documentação e iv) movimentação (Figura 5.2), sendo a movimentação/percurso percorrido pelo operador aquele que maior impacto tem no tempo despendido pelo operador aquando a preparação dos pedidos (60%). A implementação da zona de Reserva tem como principal objetivo a libertação de espaço na secção e conseqüentemente diminuir as distâncias percorridas pelo operador na preparação de artigos, visto que se conseguiu demonstrar que a redução de localizações correspondeu a 21% na redução de espaço da secção, ou seja, redução do percurso efetuado.

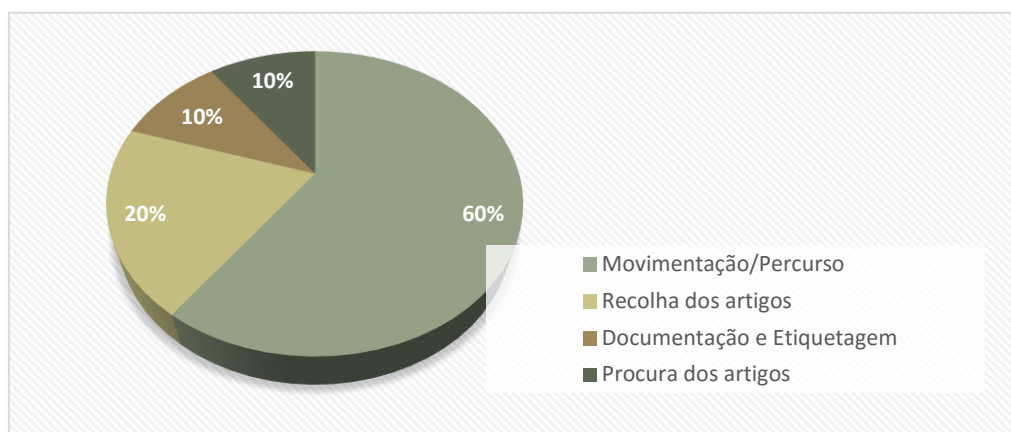


Figura 5.2. Tempo despendido pelo operador de *picking*
 Fonte: Tompkins (2010).

Relativamente aos tempos despendidos pelo operador na atividade de *picking*, e de modo a que fosse possível retirar conclusões relativamente à implementação da zona de Reserva, foram realizadas medições a diferentes operadores durante o processo de *picking*, sendo que a contagem é iniciada quando o operador coloca a rafal de uma loja no seu carrinho de *picking*, até que os artigos são colocados na zona de consolidação da respetiva loja. A tabela 5.3 reúne os tempos despendidos pelo operador na realização do *picking*, com discriminação do número de artigos preparados e o número de movimentos que foram necessários realizar para recolher o número de artigos, ou seja, para o primeiro caso o operador preparou 105 artigos e para tal necessitou de realizar 46 movimentos (recolha do artigo do bulto), tendo demorado 14 minutos e 24 segundos durante toda a preparação. O valor médio de tempo gasto pelo operador na realização da atividade é de aproximadamente 22 minutos, para uma rafal com 145 artigos e 56 movimentos.

Tabela 5.3. Medição dos tempos despendidos pelo operador na realização do *picking*

Número de artigos	Número de movimentos	Tempo (min)
105	46	14:24
143	57	17:30
198	57	20:00
325	75	39:36
81	19	11:24
241	116	51:09
93	49	19:00
72	37	17:16
13	13	05:00
149	48	20:00
111	42	15:00
207	114	33:00
Média	145	22:00

A equipa do *Fitness* prepara, na época de maior atividade, uma média de 14 mil artigos diariamente e, assumindo que a proporção mostrada na tabela 5.3 se mantem, o tempo necessário para que a totalidade de artigos seja preparada será de aproximadamente 35 horas. Admitindo que a redução de espaço conseguida na secção com a implementação da Reserva será proporcional ao tempo despendido na realização do *picking*, significa que se 60% do tempo de *picking* é despendido na movimentação do operador (figura 5.2), o tempo dedicado à movimentação corresponderá a 21 horas. Com a redução verificada de 21%, este valor reduz para cerca de 14 horas ($0,39 \times 35$), sendo reduzidas na totalidade 7 horas diárias.

Sendo a atividade de *picking* a que maior impacto apresenta nos custos operacionais totais do armazém (55%), a redução de 7 horas diárias no processo de *picking* devido à implementação da zona de Reserva traduzir-se-ão na redução dos custos totais do armazém em 231 minutos.

Perante isto, em jeito de conclusão à proposta realizada ao longo da dissertação, é possível verificar que para implementação de uma zona de Reserva é necessário garantir o acréscimo de atividades durante o processo de receção e armazenamento da mercadoria, de modo a que seja possível garantir a preparação dos pedidos realizados pelas lojas. Após este estudo verifica-se que a implementação da Reserva não tem interferência na atividade de expedição, sendo as três restantes atividades, receção, armazenamento e *picking* influenciadas pela mesma.

No que diz respeito ao processo de receção da mercadoria, o sistema de Reserva acresce 22 minutos diários à atividade e, o processo de reaprovisionamento o equivalente a 17 minutos, caso seja realizado uma vez ao dia. A combinação destas duas atividades acresce cerca de 40 minutos caso o reaprovisionamento seja realizado uma única vez e, 60 minutos caso haja necessidade de o realizar duas vezes, na fase inicial e final do dia. Por outro lado, com a implementação da zona de Reserva, à atividade de *picking* são reduzidos sensivelmente 231 minutos diários.

Assim sendo, a poupança total obtida por dia corresponde a cerca de 191 minutos, ou seja, 3 horas e 15 minutos, perfazendo um total anual à empresa de aproximadamente 1180 horas de trabalho, caso se faça o reaprovisionamento da secção uma vez ao dia. Caso exista a necessidade de realizar o processo de reaprovisionamento duas vezes por dia a poupança de horas diárias reduz cerca de 20 minutos.

De frisar que grande parte dos tempos medidos e analisados durante o estudo foram atividades realizadas por operadores formados e experientes, sendo de realçar que para implementar este sistema de Reserva, principalmente com recurso à movimentação de paletes em altura exige a existência de uma equipa sólida, bem formada e consciencializada de todos os processos e atividades decorrentes no armazém.

6. Conclusões

A grande diversidade de artigos oferecida por diferentes empresas leva a que o cliente final seja cada vez mais exigente nas suas escolhas, aumentando assim a competitividade entre empresas e a procura constante das mesmas pela melhoria contínua. O facto de as lojas quererem disponibilizar os artigos desejados pelo cliente num curto espaço de tempo leva a que exista um grande esforço por parte dos armazéns logísticos em aprovisioná-las das quantidades desejadas, no melhor tempo possível e com a melhor qualidade. Para tal, existe uma necessidade por parte dos armazéns em melhorar os seus processos e adotar uma filosofia de melhoria contínua, para que seja possível diminuir os custos da logística bem como os dos artigos.

A diversidade de processos realizados dentro de um armazém (receção, preparação de pedidos, armazenamento e expedição) leva a que exista uma necessidade constante de avaliação sobre a melhoria dos mesmos, para que se consigam obter melhores resultados, quer a nível de qualidade, prazos, fiabilidade do *stock* e redução de custos, de modo a tornar as organizações mais competitivas. Sendo a preparação dos pedidos, *picking*, uma das principais atividades dentro do armazém, quer ao nível dos custos globais quer do tempo despendido para a sua finalização, torna-se imprescindível analisar as operações associadas a esta atividade, procura e recolha de artigos, documentação associada e movimentações/percursos realizados pelos operadores.

A presente dissertação foca-se na redução de percursos efetuados pelos operadores durante a atividade de *picking*, sendo que para tal houve a necessidade de desenvolver uma zona de Reserva, onde é possível realocar parte da mercadoria que se encontra na secção e que não é necessária para dar resposta aos pedidos das lojas, numa outra zona específica do armazém onde ficará armazenada até que exista a necessidade de a colocar na secção. Com este processo é possível reduzir significativamente a falta de espaço existente todos os anos nas secções, principalmente nas épocas de maior atividade, como é o caso do verão, regresso às aulas e natal, assegurando que na secção apenas existe mercadoria para aprovisionar as lojas a curto prazo, sem necessidade de acumular artigos nos *racks* durante meses.

A problemática da falta de espaço nas secções é recorrente ano após ano, uma vez que a quantidade de receção e expedição aumenta progressivamente, visto que o número de desportistas praticantes tem vindo a aumentar e o facto dos artigos disponibilizados pela Decathlon terem como principais características a elevada qualidade a baixo custo e a disponibilidade de uma grande gama de artigos, levam a que o cliente final se sinta satisfeito e queira continuar a adquirir os artigos das marcas Paixão.

Neste sentido, ao longo da dissertação, foram analisadas duas secções distintas, com foco na atividade de ambas as secções, analisando os processos diários realizados pelos diversos operadores e apresentadas propostas que visam a melhoria do espaço na secção e

consequentemente a redução dos percursos realizados na preparação dos pedidos. A fase inicial da dissertação focou-se no acompanhamento e realização dos mesmos processos realizados pelos operadores, de modo a perceber as principais dificuldades vividas pelos mesmos nas épocas de maior atividade. Este acompanhamento teve uma duração de sensivelmente um mês, em que diversas vezes me foi comentado por parte dos operadores que a problemática da falta de espaço dificulta bastante quer a atividade de receção como posteriormente o *picking*, visto que existe a necessidade de colocar paletes com bultos nos topos dos corredores para que a mercadoria consiga ser rececionada e alocada na secção, pois em caso contrário o serviço ao cliente não ficaria garantido.

O objetivo da dissertação focou-se na possibilidade de continuar a garantir um ótimo serviço cliente, aprovisionamento correto das lojas Decathlon, sem existir a necessidade do CAR ter dificuldades com o armazenamento do *stock*. Para tal, foram analisados diversos dados referentes à atividade: i) quantidade de artigos rececionados e expedidos ao longo do ano ii) tipologia dos artigos por secção, iii) classe de rotação dos artigos, iv) *layout* das secções e v) taxa de ocupação da secção. Perante a análise dos dados realizou-se um estudo que analisa as diferenças existentes na taxa de ocupação de espaço das duas secções estudadas, Água e *Fitness*, com e sem recurso a uma zona de Reserva.

A implementação do sistema desenvolvido foi realizada na secção do *Fitness*, visto que a secção da Água não possuía margem de manobra relativamente à duração do estudo, pois em meados do mês de maio, altura em que se iniciou a implementação da Reserva, a secção da Água já tinha a época de verão delineada e grande parte do volume de receção já tinha chegado, não havendo a possibilidade de realizar medições durante o processo e também devido ao elevado volume de *picking* que a secção tinha diariamente.

Os objetivos da dissertação foram alcançados com sucesso, uma vez que se conseguiu implementar uma zona de Reserva no armazém e verificar que a utilização da mesma traz benefícios quer ao nível da taxa de ocupação da secção, não havendo a necessidade de acumular *stock* e, consequentemente minimizar os percursos percorridos pelo operador durante a preparação dos pedidos.

Apesar das conclusões finais terem em conta a utilização de uma RCAS e RPAL é necessário verificar que esta seria a ideia ideal e que com a implementação de ambas o resultado final se traduziria numa poupança diária de 191 minutos, ou seja, 3 horas e 15 minutos de trabalho. No decorrer do estudo e testando no local as possibilidades apenas se conseguiu utilizar uma RPAL, uma vez que o armazém dispõe de uma área própria para alocação de paletes completas, até ao 4º nível de altura, não sendo este um entrave à sua implementação, uma vez que os artigos *gym 'ys* e *warm 'ys* são rececionados na sua grande maioria em paletes mono-código, podendo ser logo realocados na zona de RPAL e, sendo que na temporada de regresso às aulas representam

22% da totalidade de artigos recebidos pela secção do *Fitness*, é eficaz a utilização da zona de Reserva em palete.

O facto de ser a logística Portuguesa a abastecer as suas próprias lojas Decathlon, leva a que a existência de apenas quatro anos de CAR permita a experimentação e análise de diversos processos, operações e atividades nas mais diversas áreas, sendo a oportunidade certa para melhorar e aumentar o desempenho do armazém. Assim sendo, sugere-se como proposta de trabalho futuro a viabilidade de implementar uma Reserva em caixas (RCAS) quer dentro de uma secção, com a divisão da mesma em *picking* e Reserva, ou desenvolver uma zona específica de RCAS para todas as secções do armazém, tendo uma equipa responsável pela gestão da mesma. Outra proposta sugerida centra-se no estudo do *layout* existente na nave B do armazém (Figura 3.12), de modo a analisar detalhadamente o volume de atividade das diversas secções e respetivos universos, verificando se a distribuição se encontra equilibrada para a quantidade de artigos movimentados nas secções durante as diferentes épocas do ano. Por fim, e ainda dentro do estudo realizado e implementado durante a dissertação, seria interessante analisar e medir qual o tempo médio de espera dos operadores, durante a atividade de *picking*, enquanto o colega que segue à sua frente no corredor recolhe os artigos e inicia o percurso, de modo a verificar qual o impacto desta espera no tempo global de *picking* do operador.

Referências Bibliográficas

- Alves, P. (2012). *Reorganização de armazém numa empresa prestadora de serviços na área de reabilitação de edifícios*. Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial na Universidade do Minho. Consultado a 23 de abril, a partir de: <http://hdl.handle.net/1822/22223>
- Baker, P.; Canessa, M. (2009). *Warehouse design: a structured approach*. *European Journal of Operational Research*, Vol. 193, 425–436. Consultado a 27 de março.
- Baumann H. (2013). *Order picking supported by mobile computing*. Tese de Doutoramento em Engenharia Matemática e Informática. Universidade de Bremen. Consultado a 28 de abril, a partir de: <http://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00102979-1.pdf>
- Beheshti, H.; Grgurich, D.; Gilbert, F. (2012). *ABC inventory management support system with a clinical laboratory application*. *Journal of Promotion Management*. Vol. 18, 414-435.
- Bloomberg, D.; LeMay, S.; Hanna, J. (2002). *Logistics*. Prentice Hall, 1st Edition.
- Bragg, S. (2011). *Inventory best practices*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2nd Edition.
- Broulias, G.; Marcoulaki, E.; Chondrocoukis, G.; Laios, L. (2005). *Warehouse management for improved order picking performance: An application case study from the wood industry*. Department of Industrial Management & Technology, University of Piraeus. Consultado a 24 de abril, a partir de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.125.7447&rep=rep1&type=pdf>
- Carvalho, J.; et al. (2010). *Logística e gestão na cadeia de abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Chackelson C.; Errasti, A.; Ciprés, D.; Lahoz, F. (2013). *Evaluating order picking performance trade-offs by configuring main operating strategies in a retail distributor: A design of experiments approach*. *International Journal of Production Research*, Vol. 51, 6097-6109.
- Corsi, P.; Neau, E. (2011). *Les dynamiques de l'innovation: Modèles, méthodes et outils*. Paris: Lavoisier.
- Costa, J.; Dias, J.; Godinho, P. (2010). *Logística*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra
- CSCMP. (2014). *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)*. Consultado a 28 de janeiro de 2015, a partir de: <http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>
- Decathlon. (2014a). *Números chave – Volume de Negócios*. Consultado a 16 de fevereiro de 2015, a partir de: <http://corporate.decathlon.com/>
- Decathlon. (2014). *Innovation Awards*. Consultado a 16 de fevereiro de 2015, a partir de: <http://innovation.decathlon.com/#site-brands>

Decathlon. (2015). *My job – Decathlon, Os nossos valores*. Consultado a 3 de fevereiro, a partir de: <http://myjob.decathlon.pt/gca/index.php?id=44>

Decathlon. (2015a). Consultado a 16 de fevereiro, a partir de: <http://www.decathlon.es/eces/static/RRHH/decathlon-y-tu.html>

Decathlon. (2015b). *My job – Decathlon, Produção*. Consultado a 3 de fevereiro, a partir de: <http://myjob.decathlon.pt/gca/index.php?id=46>

Dekker, R.; Kleijn, M.; Rooij, P. (1998). *A spare parts stocking policy based on equipment criticality*. International Journal of Production Economics, Vol. 56-57, 69–77.

Deveshwar, A.; Rathee, R. (2010). *Challenges for supply chain management in today's global competitive environment*. International Review of Business Research Papers, Vol. 6, 194–203.

Dourcy, P.; Rivoire, X. (2015). *Decathlon's Results 2014*. Consultado a 16 de fevereiro de 2015, a partir de: <http://corporate.decathlon.com/wp-content/uploads/2014/01/Resultats-Decathlon-2014-EN.pdf>

Dromard, T. (2008). “*La vérité sur... la domination de Décathlon*”. No *Challenge*, 13 novembro 2008. Consultado a 12 de fevereiro 2015, a partir de: <http://www.lescoursdevente.fr/dossiers/La%20v%20rit%20sur%20la%20domination%20de%20decathlon.pdf>

Dukic, G.; Opetuk, T. (2010). *Warehousing in the global supply chain: Advanced Models, Tools and Applications for Storage Systems*. Cap. 3: *Warehouse Layouts*. Londres: Manzini, Riccardo. Doi: 10.1007/978-1-4471-2274-6_3

ĐUKIĆ, G.; ČESNIK, V.; OPETUK, T. (2010). *Order-picking methods and technologies for greener warehousing*. Vol. 52, 23-31. Consultado a 21 de abril, a partir de: http://hrcaak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=86034

Establish Supply Chain Management Consultants. (2014). *Logistics Cost and Service 2014*. San Antonio: Annual Global Conference. Supply Chains Premier Event. Consultado a 19 de abril, a partir de: <http://www.establishinc.com/wp-content/uploads/2014/09/Establish-Davis-Logistics-Cost-and-Service-Presentation-2014.pdf>

Eurostat. (2015). “*December 2014 compared with November 2014, Volume of retail trade up by 0.3% in both euro area and EU28*”. Consultado a 3 de fevereiro de 2015, a partir de: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6606065/4-04022015-AP-EN.pdf/dbdd8858-90e5-43b8-bd69-849257468977>

Farahani, R.; Rezapour, S.; Drezner, T.; Fallah, S. (2013). *Competitive supply chain network design: An overview of classifications, models, solution techniques and applications*. Omega, The international Journal of Management Science. Vol. 45, 92–118.

Freire, A. (2008). *Estratégia - Sucesso em Portugal*. Portugal: Verbo, 12ª Edição. Consultado a 20 de fevereiro de 2015

Ghiani, G., Laporte, G., Musmanno, R. (2004). *Introduction to logistics systems planning and control*. England: John Wiley & Sons.

Gomes, C.; Lisboa, J. (2008). *Gestão de operações*. Porto: Vida Económica, 2ª Edição.
Gonçalves, J. (2012). *Gestão de Aprovisionamentos- Stocks, Revisão, Compras*. Porto: Publindustria, Edições Técnicas, 2ª Edição.

Gray, A.; Karmarkar, U.; Seidmann, A. (1992). *Design and operation of an order-consolidation warehouse: Models and application*. European Journal of Operational Research. Vol. 58, 14-36.

Gu, J. (2005). *The forward reserve warehouse sizing na dimensioning problem*. Dissertação de Mestrado em Filosofia na Escola Industrial e Engenharia de Sistemas, Geórgia.

Gu, J.; Goetschalckx, M.; McGinnis, L. (2010). *Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review*. European Journal of Operational Research. Vol. 203, 539–549.

Harrison, A.; van Hoek R., 2011. *Logistics management and strategy: Competing through the Supply Chain*. England: Financial Times Prentice Hall, 4ª Edição.

Henn, S.; Koch, S.; Gerking, H.; Wascher, G. (2011). *A U-Shaped layout for a manual order picking system*. Otto-von-Guericke University Magdeburg, Faculty of Economics and Management. Consultado a 28 de abril, a partir de: http://www.fww.ovgu.de/fww_media/femm/femm_2011/2011_04.pdf

Hompel, M.; Schmidt, T. (2007). *Warehouse Management – automation and organisation of warehouse and order picking systems*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Consultado a 4 de fevereiro de 2015

Hosseini, S., Shiraz, M., Karimi, B. (2014). *Cross-docking and milk run logistics in a consolidation network: A hybrid of harmony search and simulated annealing approach*. Department of Industrial Engineering, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran. Doi: 10.1016/j.jmsy.2014.05.004

Instituto Nacional de Estatística. (2015). *Indicador de confiança mensal do comércio por tipo de comércio*. Consultado a 15 de fevereiro de 2015, a partir de: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001163&contexto=bd&selTab=tab2

Jaimes, W.; Pineda, M.; Quiñones, T.; López, L. (2012). *Optimization of a warehouse layout used for storage of materials used in ship construction and repair*. Ship Science & Technology, Vol. 5, n.º 10, 59-70.

Koster, R., Le-Duc, T., Roodbergen, J. (2007). *Design and control of warehouse order picking: a literature review*. European Journal of Operational Research. Vol. 182, 481-501.

- Koster, R., Van Der Poort, E. (1998). *Routing orderpickers in a warehouse: a comparison between optimal and heuristic solutions*. Vol. 30, 469-480. Doi: 10.1023/A:1007599307171
- Lee, C.; William H.; Ho, G.; Lau, H. (2010). *Design and development of logistics workflow systems for demand management with RFID*. Vol. 38, 5428-5437.
- Loureiro, N. (2011). *A internacionalização empresarial: o caso OXYLANE*. Dissertação de Mestrado em Marketing, Universidade de Coimbra.
- Magalhães, P. (2011). *Optimização dos processos de armazenagem e expedição*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Monczka, R.; Handfield, R.; Giunipero, L.; Patterson, J. (2009). *Purchasing and Supply Chain Management*. USA: South-Western Cengage Learning, 4th Edition.
- Morais, A.; Oliveira, C. (2002). *PRONACI – Programa Nacional de Qualificação de Chefias Intermédias: Logística*. AEP – Associação Empresarial de Portugal. Consultado a 1 de abril de 2015, a partir de: http://pme.aeportugal.pt/Aplicacoes/Documentos/Uploads/2004-10-15_16-45-18_Logistica.pdf
- Moura, B. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências*. Vila Nova de Famalicão: Centro Atlântico, 1^a Edição.
- Reif R.; Günthner, W. (2009). *Pick-by-Vision: An augmented reality supported picking system*. The Visual Computer. 461-467. Consultado a 3 de Maio de 2015, a partir de: <https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/handle/11025/10889/Reif.pdf?sequence=1>
- Reis, L. (2008). *Manual da Gestão de Stocks - Teoria e Prática*. Lisboa: Editorial Presença, 2^a Edição.
- Ramanathan, R.; Ramanathan, U.; Ko, L. (2014). *Adoption of RFID technologies in UK logistics: Moderating roles of size, barcode experience and government support*. Expert Systems with Applications, Vol. 41, 1st Edition, 230-236. Doi:10.1016/j.eswa.2013.07.024
- Rushton, A.; Crouche, P.; & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics & distribution management*. UK: Kogan Page Limited, 5^a Edição. Consultado a 4 de fevereiro de 2015, a partir de: http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780749466282_sample_407629.pdf
- Sahany, B.; Gupta, J.; Mohan, R. (2006). *Managing supply chains for competitiveness: the Indian scenario*. Supply Chain Management: An International Journal.
- Shingo, S. (2006). *Non-Stock Production: The Shingo System of Continuous Improvement*. USA: Productivity Press.
- Simchi-Levi, D.; Chen, X.; Bramel, J. (2010). *The Logic of Logistics: Theory, Algorithms, and Applications for Logistics and Supply Chain Management*. New York: Springer, 2nd Edition.

- Strack, G.; Pochet, Y. (2010). *An integrated model for warehouse and inventory planning*. European Journal of Operational Research. Vol. 204, 35–50.
- Syntetos, A.; Boylan, J. (2006). *On the stock control performance of intermittent demand estimators*. International Journal of Production Economics. Vol. 103, 36–47.
- Tanguy, G. (2009). “*Décathlon, le colosse qui écrase tous ses rivaux*” No *Capital*, 3 de julho de 2009. Consultado a 12 de fevereiro de 2015, a partir de: <http://www.capital.fr/enquetes/succes/decathlon-le-colosse-qui-ecrase-tous-ses-rivaux-408261>
- Taylor, G. (2008). *Logistics Engineering Handbook*. USA: CRC Press, 2ª Edição. 12º Capítulo – Página 7. Consultado a 20 de abril de 2015
- Tompkins, J.; Smith, J. (1998). *The Warehouse Management Handbook*. North Carolina: Tompkins Press, Raleigh, 2nd Edition.
- Tompkins, J.; White, J.; Bozer, Y.; Tanchoco, J. (2010). *Facilities planning*. New Jersey: John Wiley & Sons, 4th Edition. Consultado a 11 de fevereiro de 2015
- Vlachos, I. (2014). *A hierarchical model of the impact of RFID practices on retail supply chain performance*. Expert Systems with Applications. Vol. 41, 5-15.
Doi:10.1016/j.eswa.2013.07.006
- Waters, D.; Rinsler, S. (2014). *Global Logistics: New directions in supply chain management*. USA: Kogan Page Limited, 7th Edition.
- Yu, M.; Koster, R. (2008). *The impact of order batching and picking area zoning on order picking system performance*. European Journal of Operational Research. Vol. 198, 480–490.

Anexos

Anexo I – Listagem de artigos alocados na nave C

Lista informativa dos artigos *gym`ys* e *warm`ys* colocados na zona palete (nave C) em 2014 devido à problemática da falta de espaço na secção. A lista contém a localização, o *contenat* do bulto, o código do artigo, a descrição do mesmo e as respetivas quantidades.

Tabela A. 1. Listagem de *gym`ys* e *warm`ys* alocados na nave C em 2014**LISTA WARM`YS + GYM`YS NAVE C**

ADRESSE	CONT	ARTICLE	LIBELLE	QTE
<i>P3CD0111</i>	408700	212413	WARM'Y VERT	510
<i>P3CD0114</i>	460496	212413	WARM'Y VERT	510
<i>P3CD0121</i>	460526	212420	WARM'Y VERT	425
<i>P3CD0124</i>	460434	212323	WARM'Y ROUGE	400
<i>P3CD0131</i>	461843	214044	WARM'Y TYRIAN PURPLE	375
<i>P3CD0134</i>	461920	214165	WARM'Y FUCHSIA PURPLE	420
<i>P3CD0141</i>	460549	212425	WARM'Y BLEU	672
<i>P3CD0144</i>	461935	214169	WARM'Y FUCHSIA PURPLE	480
<i>P3CD0211</i>	431854	214398	WARM'Y GRIS CHINE	480
<i>P3CD0221</i>	457152	214010	WARM'Y TYRIAN PURPLE	600
<i>P3CD0224</i>	461815	214010	WARM'Y TYRIAN PURPLE	480
<i>P3CD0231</i>	460415	212321	WARM'Y ROUGE	540
<i>P3CD0234</i>	460372	212315	WARM'Y ROUGE	546
<i>P3CD0241</i>	456890	212405	WARM'Y VERT	840
<i>P3CD0244</i>	460513	212417	WARM'Y VERT	480
<i>P3CD0311</i>	460563	212429	WARM'Y BLEU	420
<i>P3CD0314</i>	460594	212440	WARM'Y BLEU	600
<i>P3CD0321</i>	457222	214046	WARM'Y TYRIAN PURPLE	300
<i>P3CD0324</i>	461872	214046	WARM'Y TYRIAN PURPLE	475
<i>P3CD0331</i>	414225	212278	WARM'Y BLEU MED	325
<i>P3CD0333</i>	456690	212278	WARM'Y BLEU MED	500
<i>P3CD0341</i>	447997	212313	WARM'Y ROUGE	210
<i>P3CD0344</i>	456792	212313	WARM'Y ROUGE	840
<i>P3CD0411</i>	462056	215175	WARM'Y BLUE ATTOL	275
<i>P3CD0411</i>	460205	212278	WARM'Y BLEU MED	150
<i>P3CD0421</i>	457291	214172	WARM'Y FUCHSIA PURPLE	175
<i>P3CD0421</i>	457039	212440	WARM'Y BLEU	300
<i>P3CD0424</i>	461818	214029	WARM'Y TYRIAN PURPLE	600
<i>P3CD0431</i>	462006	215160	WARM'Y BLUE ATTOL	360
<i>P3CD0431</i>	460255	212293	WARM'Y GRIS	240
<i>P3CD0434</i>	457296	214172	WARM'Y FUCHSIA PURPLE	500
<i>P3CD0441</i>	462026	215173	WARM'Y BLUE ATTOL	120
<i>P3CD0441</i>	460220	212286	WARM'Y GRIS	294

<i>P3CD0444</i>	460633	212447	WARM'Y BLEU	600
<i>P3CD0511</i>	431887	214401	WARM'Y GRIS CHINE	400
<i>P3CD0514</i>	460575	212433	WARM'Y BLEU	560
<i>P3CD0521</i>	457021	212433	WARM'Y BLEU	700
<i>P3CD0531</i>	460473	212412	WARM'Y VERT	700
<i>P3CD0541</i>	462047	215174	WARM'Y BLUE ATTOL	500
<i>P3CD0611</i>	460166	212251	WARM'Y BLEU MED	420
<i>P3CD0614</i>	461969	214180	WARM'Y FUCHSIA PURPLE	400
<i>P3CD0624</i>	457220	214046	WARM'Y TYRIAN PURPLE	500
<i>P3CD0631</i>	468028	1739292	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	640
<i>P3CD0634</i>	457081	212448	WARM'Y BLEU	500
<i>P3CD0641</i>	468484	1739293	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	208
<i>P3CD0644</i>	459709	212285	WARM'Y GRIS	588
<i>P3CD0711</i>	460358	212313	WARM'Y ROUGE	168
<i>P3CD0711</i>	460394	212319	WARM'Y ROUGE	144
<i>P3CD0714</i>	456822	212316	WARM'Y ROUGE	665
<i>P3CD0721</i>	467418	1686478	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	864
<i>P3CD0741</i>	460277	212297	WARM'Y GRIS	100
<i>P3CD0741</i>	460337	212308	WARM'Y ORANGE	100
<i>P3CD0811</i>	467731	1739293	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	560
<i>P3CD0814</i>	456784	212308	WARM'Y ORANGE	500
<i>P3CD0821</i>	467604	1739288	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	984
<i>P3CD0824</i>	459524	215175	WARM'Y BLUE ATTOL	500
<i>P3CD0831</i>	467887	1686478	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	720
<i>P3CD0834</i>	456738	212299	WARM'Y ORANGE	672
<i>P3CD0841</i>	467613	1739289	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	696
<i>P3CD0844</i>	457184	214044	WARM'Y TYRIAN PURPLE	500
<i>P3CD0911</i>	431905	214401	WARM'Y GRIS CHINE	375
<i>P3CD0921</i>	426736	214385	WARM'Y GRIS CHINE	432
<i>P3CD0931</i>	468044	1739292	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	240
<i>P3CD0941</i>	460267	212294	WARM'Y GRIS	600
<i>P3CD1011</i>	468425	1739290	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	300
<i>P3CD1011</i>	467847	1686477	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	336
<i>P3CD1014</i>	457056	212440	WARM'Y BLEU	480
<i>P3CD1021</i>	467989	1686482	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	528
<i>P3CD1024</i>	460381	212316	WARM'Y ROUGE	560
<i>P3CD1031</i>	467957	1686481	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	660
<i>P3CD1034</i>	456837	212319	WARM'Y ROUGE	576
<i>P3CD1041</i>	456662	212271	WARM'Y BLEU MED	474
<i>P3CD1044</i>	456668	212271	WARM'Y BLEU MED	600
<i>P3CD1111</i>	468085	1739292	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	640
<i>P3CD1114</i>	454106	212263	WARM'Y BLEU MED	840
<i>P3CD1121</i>	468136	1739293	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	640
<i>P3CD1124</i>	457010	212429	WARM'Y BLEU	840
<i>P3CD1131</i>	456731	212298	WARM'Y ORANGE	756
<i>P3CD1141</i>	467934	1686479	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	800

<i>P3CD1144</i>	457354	215173	WARM'Y BLUE ATTOL	600
<i>P3CD1211</i>	467464	1686481	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	500
<i>P3CD1214</i>	460322	212305	WARM'Y ORANGE	600
<i>P3CD1221</i>	460670	213995	WARM'Y TYRIAN PURPLE	720
<i>P3CD1231</i>	467665	1739291	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	600
<i>P3CD1233</i>	456652	212269	WARM'Y BLEU MED	700
<i>P3CD1241</i>	467538	1686483	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	384
<i>P3CD1243</i>	459731	212293	WARM'Y GRIS	600
<i>P3CD1311</i>	417901	214393	WARM'Y GRIS CHINE	504
<i>P3CD1321</i>	467565	1686483	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	608
<i>P3CD1331</i>	467700	1739291	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	800
<i>P3CD1341</i>	316144	1694076	Y/P YOGA WRAP BEIGE CH	287
<i>P3CD1413</i>	467644	1739290	GB1 GYM'Y 1ST PRIC TYRIAN PUR	800
<i>P3CD1414</i>	460276	212297	WARM'Y GRIS	400
<i>P3CD1421</i>	467492	1686482	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	640
<i>P3CD1423</i>	457120	214002	WARM'Y TYRIAN PURPLE	720
<i>P3CD1431</i>	467456	1686479	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	760
<i>P3CD1433</i>	456681	212275	WARM'Y BLEU MED	600
<i>P3CD1443</i>	467378	1686477	GB1 GYM'Y 1ER PRIX FUCHSIA	960

Anexo II – Documento utilizado no processo de Liberação

Tabela fornecida pelo AS400 *software* para a realização do processo de liberação de espaço realizada na secção do *Fitness*. A tabela permite selecionar o sector onde se pretende realizar o processo de liberação de espaço (Sector 86 – Zona Cartão: Nave B; Sector 42 – Calçado: Nave C; Sector 88,89,90 – Volumosos e Bicicletas: Nave D), o Universo, o código do artigo, a zona de onde se pretende retirar os bultos em excesso, a quantidade de artigos existentes nessa zona, a zona para onde deverão ser movimentados os bultos e a quantidade de bultos em excesso perante as parametrizações definidas.

Tabela A.2. Documento de apoio ao processo de liberação de espaço

SECT EUR	UNIVERS	ARTICLE	ZONE_DEPART	NB_ART_ZONE_DEP	ZONE_ARRIVEE	NB_BOX_ZONE_ARRIVEE
86	6	58712	PICK1	279	RPAL	12
86	6	105584	PICK1	110	RCAS	2
86	6	105592	PICK1	80	RCAS	2
86	6	179984	PICK1	54	RCAS	2
86	64	1736675	PICK1	33	RCAS	7
86	6	180538	PICK1	125	RCAS	6
86	6	180562	PICK1	36	RCAS	2
86	64	1744971	PICK1	48	RCAS	6
86	6	186726	PICK1	71	RCAS	4
86	6	189709	PICK1	174	RCAS	2
86	6	198161	PICK1	55	RCAS	5
86	64	1744967	PICK1	50	RCAS	6
86	6	198169	PICK1	140	RPAL	12
86	6	198177	PICK1	108	RCAS	9
86	6	198185	PICK1	77	RCAS	7
86	6	198193	PICK1	43	RCAS	4
86	6	198207	PICK1	89	RCAS	9
86	6	198377	PICK1	54	RCAS	5
86	6	198452	PICK1	115	RCAS	10
86	64	1565379	PICK1	142	RCAS	11

Anexo III – Informações registadas durante o processo de Reaprovisionamento

Tabela desenvolvida para registos referentes ao tempo despendido pelo operador na realização do processo de reaprovisionamento. A tabela contém a data em que processo foi realizado, o número de bultos retirados da zona palet (RPAL), o número de paletes em que foi necessário o operador manusear, bem como aquelas que necessitou de descer a partir do segundo nível do rack, com ajuda da empilhadora e, o tempo em minutos que demorou a realizar todo o processo.

Tabela A.3. Registo das informações relativas ao processo de Reaprovisionamento

MEDIÇÃO TEMPOS REAPRO					
Data	Nº Bultos retirados	Total de paletes	Paletes descidas	Duração (min)	Operador
15/05/15	1	1	0	10	Manuel Baptista
16/05/015	5	5	1	40	Roberto Silva
19/05/15	19	12	1	40 min	Manuel Campos
20/05/15	7	4	0	10	Manuel Campos
21/05/15	7	7	0	10	Manuel Campos
22/5/15	2	2	0	15	Ava Caroline
24/5/15	17	9	0	40	Roberto Silva
25/05/15					
26/05/15	0	0	0	0	Manuel Campos
27/05/15	1	1	0	10	Ava Caroline
30/05/15	2	1	0	10	Ava Caroline