



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Diogo Miguel Magalhães Góis da Silva

**Estrutura de Processos Logísticos na Gestão
de Armazém: O Caso do WMS Eye Peak**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professor José Manuel Henriques Telhada

Professor José Filipe Sá Rodrigues Soares

julho de 2019



Despacho RT - 31 /2019 - Anexo 3

Declaração a incluir na Tese de Doutoramento (ou equivalente) ou no trabalho de Mestrado

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Despacho RT - 31 /2019 - Anexo 4

Declaração a incluir na Tese de Doutoramento (ou equivalente) ou no trabalho de Mestrado

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.



AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada e ao Professor Filipe de Sá-Soares, por toda a orientação. Sem dúvida que foram os grandes obreiros deste estudo e sem eles não teria sido possível chegar ao fim.

Um agradecimento especial à Primavera Business Software Solutions e ao departamento de Consulting (CSU) pelos recursos disponibilizados, pelo acolhimento excepcional e pela oportunidade de trabalhar com uma equipa que se distingue pela excelência e rigor, destacando o António Dória, Francisco Fonseca, Filipa Palmeiro, Andreia Esteves, João Brito, João Gomes e Simão Santos, pessoas que estiveram presentes para me ajudar sempre que era necessário e que tornaram esta experiência única e inesquecível.

Um enorme agradecimento à minha família, em especial ao meu pai, Joaquim Silva e à minha mãe, Maria Magalhães, por toda a compreensão, carinho e por serem sempre o meu porto de abrigo. À minha avó Maria Celeste Góis, que apesar de já não estar fisicamente presente, sempre foi um exemplo de força e determinação e como tal, ao longo deste percurso académico, foi a minha principal referência para ultrapassar os desafios que foram surgindo.

Destaco, também, todos os meus amigos pela sua ajuda e companheirismo, em especial o Luís Martins pela sua sabedoria incalculável e dicas preciosas, a Cláudia Silva pela sua paciência, a Daniela Antunes pelo seu ânimo fornecido nos momentos mais difíceis. Sem eles não teria sido, igualmente, possível finalizar este projeto.



RESUMO

Atualmente, os *warehouse management systems* (WMS), apesar da sua grande complexidade, estão cada vez mais presentes nas organizações. Estes sistemas têm vindo a ser desenvolvidos para serem moldáveis às especificações e necessidades de cada organização e para que, assim, as empresas retirem o máximo proveito das suas funcionalidades.

Além das características técnicas do software é importante ter em consideração o seu contexto e onde é que elas se encontram inseridas, isto porque, os mercados são, atualmente, cada vez mais exigentes, globais e voláteis, derivado da quantidade de informação disponível e do constante desenvolvimento de tecnologias que potenciam a automatização no seio empresarial.

Neste trabalho pretende-se descobrir como é possível alavancar o WMS Eye Peak para o sucesso, utilizando uma metodologia de estudo de caso recorrendo ao uso da aplicação, observação, análise documental e conversas informais. O estudo centra-se nas funcionalidades da versão 5.0 do software desenvolvido pela empresa Primavera BSS, procedendo-se à realização de diagramas SIPOC dos diversos processos logísticos, que serviram para mapear e dar origem a uma análise funcional do sistema em estudo.

Foi, ainda, realizado um *benchmarking* com os diversos concorrentes para entender o posicionamento do software no mercado global, onde se chegou à conclusão que a escassez de oferta e interligação a nível de tecnologias emergentes do Eye Peak, comparativamente com os seus homónimos do mercado internacional, poderá ser um dos maiores problemas atuais. Contudo, após a elaboração dos diagramas SIPOC dos processos logísticos na gestão de armazém, ficou claro que, além de as equipas da Primavera BSS terem um recurso útil para futuras ações de implementação, o sistema Eye Peak também consegue realizar os processos básicos gerais numa gestão de armazéns.

PALAVRAS-CHAVE

Logística, Eye Peak, Primavera BSS, Warehouse Management System, Diagrama SIPOC



ABSTRACT

Currently, warehouse management systems (WMS), despite their complexity, have experienced an increasingly presence in organizations. These systems have been developed to be customized to the specifications and needs of each organization, so that companies get the most out of their functionality.

In addition to the technical characteristics of the software, it is important to have in consideration their context and where they are inserted, because the markets are currently becoming more challenging, global and volatile, derived from the amount of information available and the constant development of technologies that boost, among other advantages, automation in the business world.

In this work is intended to find out how it is possible to leverage WMS Eye Peak for success, employing a case study methodology using the application, observation, document analysis and informal conversations. The study focuses in the version 5.0 functionalities of software, developed by the company Primavera BSS. SIPOC diagrams of the varied logistic processes were carried out, which served to map and give rise to a functional analysis of the system under study.

A benchmarking process was also carried out with the various competitors to understand the positioning of software in the global market, where it was concluded that the lack of interconnection of emerging technologies, in comparison with their international market competitors, can be one of the biggest problems to report nowadays. However, after producing the logistic processes in warehouse management, it became clear that in addition to the implementation teams of Primavera BSS have a useful resource for future actions, the Eye Peak system can also perform the basic general processes in what concerns about warehouse management.

KEYWORDS

Logistics, Eye Peak, Primavera BSS, Warehouse Management System, SIPOC Diagram



ÍNDICE

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract	ix
Índice de Figuras	xv
Índice de Tabelas.....	xvii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xix
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento e Motivação	1
1.2 Objetivos da Investigação.....	3
1.3 Abordagem Metodológica	3
1.4 Estrutura do Documento	4
2. Revisão da Literatura	7
2.1 Logística e Cadeia de Abastecimento.....	8
2.2 Gestão de Armazém.....	10
2.3 Gestão da Distribuição.....	17
2.4 Distribution Management System	20
2.5 Warehouse Management System.....	20
2.5.1 Conceito	21
2.5.2 Funcionamento	22
2.5.3 Implementação e Interligação	22
2.6 Inovação e Sistemas de Informação	25
2.7 Arquitetura de Tecnologias Emergentes.....	29
2.7.1 Internet of Things	30
2.7.2 RFID.....	31
2.8 Discussão da Literatura	32
3. Abordagem Metodológica	37
3.1 Problema de Investigação	37
3.2 Questão de Investigação	37
3.3 Objetivos de Investigação.....	37
3.4 Método e Técnicas de Investigação.....	38



4.	Descrição e Análise do Caso.....	39
4.1	Primavera Business Software Solutions	39
4.1.1	História, Visão e Missão	39
4.1.2	Sede e Localizações	40
4.1.3	Soluções Especializadas - Logística.....	40
4.1.4	Primavera Consulting	41
4.2	Eye Peak	42
4.2.1	Visão Geral.....	43
4.2.2	Estado Atual – Versão 5.0.....	45
4.2.3	Fase de Implementação	53
4.2.4	Análise SWOT	55
5.	Estrutura de Processos na Gestão de Armazém	61
6.	Análise Funcional e Benchmarking	71
6.1	Análise Funcional do Sistema Eye Peak	71
6.2	Benchmarking.....	73
6.3	Discussão	88
7.	Conclusões	95
7.1	Contributos do Estudo	95
7.2	Limitações do Estudo	96
7.3	Trabalho Futuro	97
7.4	Considerações Finais	98
	Referências	101
	Anexo I – Visão Geral dos Processos na Gestão de Armazenamento	107
	Anexo II – Processos Gerais na Gestão de Armazém segundo Diagrama SIPOC	109
	Anexo III – Rubrica 1. Configuração (Nível 3)	112
	Anexo IV – Rubrica 2. Pré-Receção e Receção (Nível 3)	118
	Anexo V – Rubrica 3. Conferência e Controlo de Qualidade (Nível 3)	121
	Anexo VI – Rubrica 4. Put-Away e Armazenamento (Nível 3)	124
	Anexo VII – Rubrica 5. Gestão de Inventários (Nível 3).....	126
	Anexo VIII – Rubrica 6. Serviços Externos (Nível 3)	128
	Anexo IX – Rubrica 7. Movimentação, Pré-Expedição e Expedição (Nível 3).....	130
	Anexo X – Rubrica 8. Devoluções (Nível 3)	133



Anexo XI – Rubrica 9. Reporting e Análise (Nível 3).....	136
Anexo XII – Tabelas de Avaliação no Benchmarking.....	139



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Políticas de Routing no Picking.....	14
Figura 2 – Arquitetura Standard da Tecnologia RFID.....	31
Figura 3 – Edifício-sede da Primavera BSS.....	40
Figura 4 – Arquitetura da Solução Eye Peak.....	46
Figura 5 – Aspeto Geral dos Menus do Terminal do Eye Peak.....	47
Figura 6 – Menu "Administração" do FrontEnd.....	48
Figura 7 – Menu "WMS" e os Respetivos Submenus do FrontEnd.....	50
Figura 8 – Consola de Gestão do WMS Eye Peak.....	52
Figura 9 – Metodologia de Implementação Primavera.....	53
Figura 10 – Ciclo PDCA.....	62
Figura 11 – Problemáticas na Configuração Geral de um Armazém.....	66
Figura 12 – Aspeto Geral do WMS PHC CS.....	76
Figura 13 – Aspeto Geral do WMS da Manhattan Associates.....	78
Figura 14 – Aspeto Geral do WMS da Oracle.....	80
Figura 15 – Aspeto Geral do ERP Sage.....	81
Figura 16 – Aspeto Geral do WMS da SAP.....	82
Figura 17 – Filosofia TQM.....	83
Figura 18 – Sistema de Medição do Desempenho da Implementação do WMS.....	84
Figura 19 – Gráfico Radar baseado na Avaliação dos Processos Logísticos dos WMS.....	90
Figura 20 – "Magic Quadrant" com os WMS Estudados na Ação de Benchmarking.....	91
Figura 21 – Princípios da Economia Circular.....	93



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo do Cálculo do Cube-per-Order Index	16
Tabela 2 – Camadas Constituintes da Arquitetura Convencional da IIoT.....	30
Tabela 3 – Análise SWOT da Solução Eye Peak.....	55
Tabela 4 – Matriz dos Processos e Funções Gerais na Gestão de Armazéns.....	68
Tabela 5 – Matriz de Análise das Funcionalidades Presentes no WMS Eye Peak	72
Tabela 6 – Explicação das Pontuações Atribuídos no Processo de Benchmarking	74
Tabela 7 – Requisitos Fundamentais na Gestão de Armazéns.....	85
Tabela 8 – Avaliação dos WMS no Benchmarking na Categoria de "Arquitetura e Acessibilidade".....	86
Tabela 9 – Avaliação dos WMS no Benchmarking na Categoria de "Processos Logísticos" .	86
Tabela 10 – Avaliação dos WMS no Benchmarking na Categoria de "Inovação e Tecnologia Emergente"	88
Tabela 11 – Avaliação Final Resultante do Benchmarking aos Diferentes WMS em Estudo.	88



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

3D	Three-Dimensional
AIDC	Automatic Identification and Data Capture
AIM	Application Implementation Methodology
ASAP	Accelerated SAP
BSS	Business Software Solutions
CEO	Chief Executive Officer
COI	Cube-per-Order Index
CPS	Cyber Physical System
DEA	Data Envelopment Analysis
DMS	Distribution Management System
E.U.A.	Estados Unidos da América
EFT	Eye For Transport
ERP	Enterprise Resource Planning
EWMS	Extended Warehouse Management System
FEFO	First Expired, First Out
FIFO	First In, First Out
GDPM	Goal Directed Project Management
GPS	Global Positioning System
HF	High Frequency
I&D	Investigação & Desenvolvimento
IA	Inteligência Artificial
ID	Identification
IIoT	Industrial Internet of Things
INE	Instituto Nacional de Estatística
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
kHz	kiloHertz
KPI	Key Performance Indicator
LF	Low Frequency
LIFO	Last In, First Out
MHz	MegaHertz
MIP	Metodologia de Implementação Primavera
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PDT	Portable Data Terminal
POS	Point of Sale
RFID	Radio-frequency Identification
RORO	Roll-on, Roll-off
S.A.	Sociedade Anónima
SaaS	Software as a Service
SIPOC	Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers
SKU	Stock Keeping Unit
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats



TMS	Transportation Management System
TOFC	Trailer on Flat Car
TQM	Total Quality Management
UHF	Ultra-High Frequency
WMS	Warehouse Management System



1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo inicial é apresentado um enquadramento sobre a investigação realizada, fazendo-se uma breve apresentação da empresa Primavera BSS e do *Warehouse Management System* (WMS) em estudo, o Eye Peak. Neste capítulo serão, ainda, explicados os objetivos da investigação, a abordagem metodológica, assim como uma apresentação global da estrutura do documento.

1.1 Enquadramento e Motivação

A crescente globalização, concorrência e volatilidade dos mercados, aceleradas pelo fenómeno da transformação digital, multiplicam os desafios que as diversas áreas de uma empresa têm de enfrentar para garantir a sua competitividade a nível global. Na área da logística e da cadeia de abastecimento, devido à sua complexidade, estes desafios são redobrados (Primavera Business Software Solutions, 2016b). Assumindo um papel cada vez mais transversal e estratégico dentro das organizações, obriga a uma gestão ágil dos processos para ultrapassar com sucesso os desafios do setor e incorporar nos seus métodos as novas tendências ditadas por um mercado cada vez mais desafiante. Esta área tem sido marcada por fortes inovações tecnológicas. Conceitos como *omnichannel*, *voice picking*, *big data*, robótica ou trabalho remoto estão a alterar radicalmente a forma como se gere toda a cadeia de abastecimento, colocando a tónica numa gestão logística cada vez mais integrada, como é visível no caso de grandes organizações mundiais.

A *big data*, por exemplo, é um termo geral usado para descrever a quantidade massiva de dados disponíveis para os gestores de hoje em dia. *Big data* é frequentemente desestruturada e demasiado dispendiosa para ser facilmente tratada em base de dados convencionais, mas as novas ferramentas estão a fazer com que seja cada vez mais acessível tratar e analisar estes conjuntos de dados (Gallaughier, 2016).

A *Internet of Things* (IoT) surge, também, associada à Identificação Automática e Captura de Dados, Identificação por Rádio Frequência (RFID) ou o *Bluetooth*. Estas tecnologias permitem um maior rigor e rapidez em termos de trabalho em armazém e processos de logística associados e poderão incrementar valor aos diversos sistemas de informação.

As atividades de armazém podem ser divididas em quatro áreas distintas, sendo elas: receção e conferência, arrumação, *picking* e, por último, preparação e expedição (Carvalho, 2010). Cada uma destas atividades pode apresentar problemas e geralmente estes estão



relacionados com a gestão de inventários e arrumação, isto é, atribuição de locais de armazenamento (Van den Berg & Zijm, 1999).

Normalmente, os produtos chegam ao armazém em grandes quantidades, o que faz com que a sua movimentação, dentro do armazém, seja menos dispendiosa por efeito de economia de escala. Já quando se realiza a expedição dos produtos para os clientes, as grandes quantidades que deram entrada no armazém dão lugar a pequenas quantidades a movimentar de cada vez para satisfazer as encomendas dos diferentes clientes. Este maior dessegregamento de cargas representa custos de operação mais elevados. Por forma a evitar uma escalada de custos, uma gestão de armazém eficiente tem um papel preponderante (Accorsi *et al.*, 2014).

Nunca se deve esquecer que, como existirão várias formas de armazenamento que serão expostas durante o decorrer deste estudo, a seleção da forma mais apropriada deve ser baseada nos objetivos, na natureza dos produtos, no tamanho do armazém, na procura e na tecnologia de armazenamento disponível (Gu *et al.*, 2007). Perante esta realidade, tecnologias como os *Warehouse Management Systems* (WMS) e *Distribution Management Solutions* (DMS) desempenham um papel fundamental enquanto veículos aceleradores das operações diárias, desde a receção até à expedição de mercadorias, e um suporte sólido para a tomada de decisões estratégicas e operacionais (Primavera Business Software Solutions, 2016b)

No fundo, o WMS é uma ferramenta de gestão de armazéns que otimiza as operações logísticas em ambiente *indoor* e responde a necessidades como a gestão de artigos, acompanhamento de operações, gestão de encomendas, gestão de rotas, receção, expedição e devoluções. Todas as atividades de armazém, desde a arrumação ao *picking*, passando pelo embalamento, *kitting*, inventário, até à transferência entre armazéns, estão presentes neste tipo de ferramenta.

O WMS facilita a gestão do planeamento diário, ajudando os responsáveis máximos do armazém a organizar, direcionar e controlar a utilização dos recursos disponíveis no sentido de mover e armazenar materiais com a necessária rapidez e exatidão. É o caso do Eye Peak que pretende apoiar as organizações a alcançar estes objetivos, garantindo uma otimização de espaço disponível em armazém, redução de custos de armazenagem, eficiência na distribuição de mercadorias e gestão de entregas, rápida resposta aos pedidos dos clientes, integração simples com qualquer sistema de gestão, rentabilização dos recursos e do investimento efetuado.

Uma gestão de armazenamento eficaz vai refletir-se inevitavelmente em melhorias ao nível do aproveitamento do espaço, condições de trabalho, níveis de serviço, fluxo de materiais, diminuição dos custos de posse e do número de produtos danificados durante o armazenamento



(Krittanathip *et al.*, 2013). É, então, essencial que os processos logísticos no que diz respeito à gestão de armazéns estejam desde o início clarificados e, caso necessário, sejam redefinidos e atualizados ao longo do tempo com as eventuais alterações que possam ocorrer.

1.2 Objetivos da Investigação

Depois do enquadramento e motivação para a realização deste estudo, torna-se mais claro entender a importância dos objetivos que orientam a presente investigação que são: a definição de uma estrutura de processos de gestão de armazéns e a respetiva análise funcional ao WMS em estudo para que, entre outras finalidades, se torne mais fácil identificar eventuais debilidades existentes na solução Eye Peak ou nas ações de implementação levadas a cabo pelas equipas da Primavera Business Software Solutions.

Espera-se, então, como resultado final, que o presente projeto contribua para a comunidade científica com uma estrutura clara dos processos na gestão de armazéns e que sirva como um recurso útil às equipas de desenvolvimento e implementação da Primavera.

1.3 Abordagem Metodológica

A oportunidade assente neste projeto de investigação é a realização de um estudo centrado nas funcionalidades do WMS Eye Peak e o seu enquadramento no mercado. Este enquadramento refere-se à sua posição atual relativamente ao seu principal concorrente nacional (o módulo Logística Desktop da PHC) e aos seus homónimos internacionais. A par disto, é importante não esquecer, ainda, que devido, sobretudo, à presente revolução industrial (Indústria 4.0) é de extrema importância perceber que potenciais tecnologias emergentes e disruptivas poderão melhorar a solução WMS em estudo.

Uma das oportunidades que também está presente neste estudo é a criação de uma ferramenta que ajude à compreensão dos processos afetos à gestão do armazenamento. Este projeto propõe-se a formalizar uma estrutura de processos na gestão de armazéns, podendo ajudar tanto as equipas da Primavera Business Software Solutions que implementem o WMS Eye Peak, como a comunidade científica que tenha como objetivo estudar esta temática.

O método de investigação adotado foi o estudo de caso e as técnicas utilizadas foram o uso da aplicação Eye Peak, consulta e análise documental, observação e conversas informais com as equipas responsáveis de desenvolvimento e implementação do sistema.



1.4 Estrutura do Documento

O documento é constituído por sete capítulos.

O presente capítulo, como foi possível verificar, serve de introdução e breve contextualização sobre o estudo realizado, os seus objetivos, a abordagem e a sua respetiva organização.

No Capítulo 2 é apresentada uma revisão da literatura, realizada ao longo do projeto, e que se encontra relacionada com a temática em que o presente estudo se insere, tendo sido definidas, logo na sua fase inicial, as fontes de pesquisa e as palavras-chave a utilizar para existir uma boa filtragem sobre os principais conceitos de relevo para o estudo.

No Capítulo 3 encontra-se uma descrição da abordagem metodológica utilizada na realização do presente trabalho, apresentando-se o problema, questões, objetivos, o método e as técnicas da investigação.

No Capítulo 4 é descrito de uma forma pormenorizada, o estudo de caso da investigação, isto é, a caracterização do software em estudo, assim como a organização que o desenvolveu e comercializa, a Primavera BSS, explicando a sua visão geral, o aspeto da solução, os principais benefícios, o seu estado atual, as fases e os métodos da sua implementação, fornecendo, ainda, uma análise SWOT contextualizada com o panorama atual do mercado.

O Capítulo 5 apresenta-se como um capítulo central, onde são expostos os resultados e uma análise sobre a estrutura de processos na gestão de armazéns, assim como uma explicação aprofundada sobre a metodologia utilizada.

O Capítulo 6 corresponde aos resultados relativos a uma análise funcional do Eye Peak e as funcionalidades suportadas pelo mesmo no que toca à estrutura de processos e fluxos definidos como uma boa prática, apresentando, também, uma ação de *benchmarking* com as soluções concorrentes, sendo, ainda, realizada uma síntese e discussão dos resultados apresentados nos capítulos 5 e 6, fazendo uma relação e análise aprofundada sobre os elementos apresentados.

O último capítulo fica reservado para a apresentação das principais conclusões a retirar da investigação, incluindo as principais implicações práticas, as limitações encontradas ao longo da investigação, considerações e propostas de trabalhos a serem realizadas num futuro próximo.

Após os capítulos anteriormente apresentados, seguem-se as referências e os seguintes anexos: Anexo I, onde está apresentada uma visão geral dos processos na gestão de armazenamento; Anexo II, os processos gerais na gestão de armazém apresentado num



Diagrama SIPOC adaptado; Anexo III ao XI, um diagrama SIPOC de cada um dos processos logísticos presentes no Anexo I e no Anexo XII são apresentadas as tabelas de avaliação no *benchmarking* realizado.





2. REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo tem o propósito de apresentar a análise da literatura que foi efetuada na fase de planeamento e no momento da pesquisa das fontes bibliográficas primárias, secundárias e terciárias reunidas para o presente projeto de investigação. O capítulo é dividido em diversas secções, focando, por ordem, a análise das questões e objetivos da investigação, na definição dos parâmetros, gerando e refinando sucessivamente as palavras-chave utilizadas na busca da literatura, uma condução habitual da pesquisa com o propósito de obter ainda mais obras pertinentes para o estudo e, posteriormente, uma análise e avaliação, anotando as referências mais relevantes até se conseguir, finalmente, redigir um resumo sobre a literatura (Saunders *et al.*, 2007).

Foi feita uma seleção daqueles que são considerados os conceitos mais relevantes e relacionados com a temática, chegando-se à conclusão que os mesmos seriam: a logística e a cadeia de abastecimento de uma forma generalizada, a gestão de armazém e distribuição, assim como os sistemas de informação associados aos mesmos temas, o WMS e o DMS. O WMS é revisto de uma forma mais aprofundada, pois é a área específica do Eye Peak, indo desde o seu conceito até às suas conexões, passando pelo funcionamento e processo de implementação. Depois, é feita uma relação com os temas que são cada vez mais emergentes e podem ser, já num futuro próximo, práticas comuns e banais, no campo específico das tecnologias e sistemas de informação, principalmente aquelas que são úteis na forma de armazenamento de produtos, no transporte, transmissão e precisão da informação na logística interna e nas cadeias de abastecimento. Por último, haverá lugar a uma discussão de literatura conjugada com o propósito do projeto, onde se pretende chegar a conclusões que possam vir a ajudar em futuras pesquisas ou os potenciais leitores deste relatório que poderão ser estudantes, empresas ou puros curiosos das temáticas aqui refletidas.

Em síntese, ciente de que a qualidade do material literário pode ser altamente variável, foi dado privilégio a informação presente em livros e artigos científicos publicados em fontes altamente certificadas. O atual “estado da arte” é profundamente teórico e pretende demonstrar uma familiaridade com um corpo de conhecimento, estabelecer credibilidade, assim como mostrar a trajetória de investigação passada, como a atual se encontra ligada e, claro está, não esquece a importante componente de integração com o que é conhecido na área, aprendendo com outros investigadores e estimular novas ideias.



A primeira secção deste capítulo é sobre a logística e a cadeia de abastecimento, seguindo-se nas restantes secções as temáticas sobre a gestão de armazém, gestão da distribuição, os *distribution* e os *warehouse management systems*, inovação e sistemas de informação, arquitetura de tecnologias emergentes, como a *Internet of Things* e RFID e, por último, encontra-se reservada a discussão sobre todas as secções anteriores.

2.1 Logística e Cadeia de Abastecimento

A cadeia de abastecimento, para todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, tem como grande objetivo satisfazer a encomenda do cliente. A cadeia não inclui apenas os produtores e fornecedores, mas também os transportadores, armazenistas, retalhistas e os próprios consumidores. Uma cadeia de abastecimento típica deve envolver uma variedade de etapas, incluindo, assim, os diversos agentes como os clientes, retalhistas, grossistas/distribuidores, produtores, fornecedores de matérias-primas ou de produtos finais, podendo haver lugar para mais, ou menos, agentes, podendo e devendo ser personalizada consoante as necessidades.

Cada fase da cadeia de abastecimento está conectada por um fluxo de produtos, informação e fluxos financeiros. Estes fluxos geralmente ocorrem em ambas as direções e podem ser geridos por uma das fases da cadeia ou um intermediário. O formato de uma cadeia de abastecimento depende tanto das necessidades do cliente final como dos diferentes agentes envolvidos (Chopra & Meindl, 2016). No entanto, não implica que os diversos agentes tenham de estar obrigatoriamente separados, isto é, que o armazém seja separado da própria loja ou a fábrica onde se realiza a produção. Um exemplo, pode ser uma fábrica têxtil que se dedique à produção de camisolas e tenha o seu próprio armazém com as matérias-primas no mesmo local onde produz o produto final.

A logística é a parte da gestão da cadeia de abastecimentos responsável pelo planeamento, implementação e controlo do fluxo dos produtos, armazenamento e informação respetiva entre o ponto de origem e de consumo (Vitasek, 2013). A complexidade da cadeia é definida pela interação dos seus membros e pela quantidade de fluxos por estes gerados (Akkermans *et al.*, 2003). O objetivo de todas as cadeias de abastecimento deve ser a maximização do valor global gerado. O valor gerado, também conhecido como “*supply chain surplus*”, é a diferença entre o valor final do produto que é vendido ao cliente e o custo global acarretado por toda a cadeia de abastecimento em satisfazer a encomenda do cliente, como é representado na seguinte fórmula:



$$\textit{Supply Chain Surplus} = \textit{Customer Value} - \textit{Supply Chain Cost}^1$$

O valor do produto final poderá variar para cada cliente e poderá ser estimado pelo valor máximo que o cliente estará disposto a despende para adquirir o produto. Da diferença entre o valor do produto e o seu preço resulta o denominado “*consumer surplus*”. O restante valor pertencente à “*supply chain surplus*” torna-se no lucro da cadeia de abastecimento, isto é, a diferença entre a receita gerada pelas vendas aos clientes e o custo global de toda a cadeia de abastecimento para fazer esse produto chegar ao cliente (Chopra & Meindl, 2016).

Existe uma ligação entre a gestão dos fluxos da cadeia de abastecimento (produto, informação e fundos) e o sucesso da mesma. A Walmart e a Amazon são exemplos de organizações que construíram o seu sucesso baseado numa organização sobre a estruturação, planeamento e operacionalidade da sua cadeia de abastecimento, como é possível perceber na obra de Gallagher (2016).

A Dell Computer é outro caso de sucesso, após ter reformulado a sua cadeia de abastecimento de forma a dar resposta à necessidade tecnológica e do cliente. Em contraste, a razão da queda de muitas empresas, como a Webvan e Kozmo, pode ser devida à falha na estrutura e planeamento da cadeia de abastecimento. Estes negócios *online* optaram por desenhar a sua cadeia de abastecimento em torno de armazéns de grande escala nas maiores cidades dos E.U.A. e, por sua vez, as lojas locais entregavam na casa dos clientes, logo, esta cadeia de abastecimento não conseguia competir com os supermercados tradicionais em termos de custo. Enquanto a cadeia de supermercados disponibilizava os seus produtos num dos pontos de venda (por norma perto dos clientes) que, então, eram abastecidos por camiões lotados de outro tipo de mercadorias, o que minimizava os custos de transporte (aproveitando as economias de escala), conseguiam, ainda que tivessem um grande volume de inventários, ter uma alta rotatividade dos produtos e deixava que os clientes desempenhassem um papel de *picker*² na própria loja (Chopra & Meindl, 2016), poupando, assim, essa tarefa aos seus funcionários que se concentravam em outras tarefas mais produtivas.

É possível concluir que a visão global dos processos de uma cadeia de abastecimento numa organização divide-se na gestão da relação com o cliente, o fornecedor e, claro está, com a própria cadeia de abastecimento interna, e que, para o sucesso da cadeia, é necessário um bom entrosamento entre todas as componentes. No caso em estudo, é possível perceber que o WMS

¹ Excedente da Cadeia de Abastecimento = Valor do Produto Vendido ao Cliente – Custo Global da Cadeia de Abastecimento

² Pessoa ou outro agente que tem como função realizar a tarefa do *picking*



Eye Peak tem bastante potencialidade, sobretudo pela sua interligação com qualquer ERP, que se espera, que seja capaz de tratar as informações relativas com as três dimensões expostas anteriormente (cliente, fornecedor, cadeia de abastecimento interna) e, assim, produzir efeitos na prática da gestão diária de um armazém e, obviamente, em toda a cadeia de abastecimento.

2.2 Gestão de Armazém

Frazelle (2002) faz um paralelismo com o armazenamento e a dificuldade de fazer um puzzle, “(...), isto, porque é difícil completar um puzzle até que todas as peças estejam definidas e no sítio correto” e neste caso, a referência é adequada na medida em que o *layout* de um armazém é difícil de ser idealizado sem perceber as “peças” que serão necessárias e em que local e formato terá que estar disposto o armazém. No entanto, ao contrário de um puzzle, espera-se que o armazém nunca esteja finalizado porque, tal como é expectável, a organização terá que ter a capacidade de estar sempre em constante expansão e, como tal, poderá ser necessário num curto-prazo redefinir o *layout* do armazenamento e encontrar soluções dentro do mesmo espaço, pois pode-se não justificar o investimento ou aluguer de um novo armazém.

A existência de *stock* é essencial a grande parte das organizações, pois ajuda a atenuar os efeitos da procura, quando aleatória, dos clientes. Um dos grandes problemas que afeta a cadeia de abastecimento é a gestão de *stocks*, na medida em que são raras as cadeias que não utilizam um *stock* de segurança. O *stock* é constituído pelas mercadorias que são adquiridas e armazenadas até se concretizar a sua utilização (Barroso, 2012).

A gestão de armazém assume um papel fundamental quando se pretende entregar uma mercadoria no menor prazo com o mínimo custo possível e além disso existir a necessidade de garantir sempre o melhor serviço ao cliente, sabendo que existe uma competitividade global cada vez mais feroz. Contudo, os principais desafios e dificuldades na gestão da cadeia de abastecimento continuarão a ser variadíssimos, tais como, a gestão do espaço disponível, pois, se não existir uma organização e arrumação eficiente dos artigos, torna-se demasiado demorado o processo de preparação de pedidos para expedição, haverá uma maior frequência de ocorrência de erros, elevado nível de obsolescência devido à expiração dos prazos de validade, má conservação ou uma forma defeituosa de manusear e transportar produtos, e isso torna muito provável que a lista de inventário não esteja correta e atualizada, podendo induzir em erro alguns setores delicados como a contabilidade e a provisão, entre outros. A rastreabilidade dos produtos também será gravemente comprometida, traduzindo-se em severas dificuldades em atividades como o *picking*.



A gestão de inventários é fundamental para o sucesso de uma empresa, e, no caso das empresas do setor logístico, o desafio é redobrado. É determinante encontrar um ponto de equilíbrio entre os custos de armazenamento e o risco que se estará disposto a correr, caso ocorra uma rutura de *stock*. O desconhecimento das quantidades disponíveis e a ausência de ferramentas analíticas colocam em causa a competitividade de uma empresa, as imprecisões nos inventários levam os gestores a tomar decisões erradas no que diz respeito à reposição de produtos, o que, por sua vez, afetará os níveis de serviço e aumenta os custos de posse do inventário. As perdas de inventário podem acontecer por roubo, desperdício ou produtos danificados. Estes tipos de problemas reduzem sempre o nível de inventário disponível, fazendo com que o inventário registado seja sempre igual ou superior ao real, sendo que uma boa solução é realizar uma contagem cíclica do inventário (Kök & Shang, 2014).

Uma imprecisão no inventário acontece quando a informação inserida no sistema de informação não coincide com o *stock* físico. Estas imprecisões podem também afetar os sistemas automáticos de reposição de *stock*, pois poderão falhar o lançamento de encomendas quando necessário, ou vice-versa, isto é, fazer encomendas quando estas não são realmente necessárias (DeHoratius & Raman, 2008). Este tipo de erros humanos, que são mais frequentes do que se pode imaginar, tornam-se ainda mais problemáticos quando se trata de bens perecíveis e num mercado extremamente competitivo.

Segundo Carvalho (2010), as atividades em armazém podem ser divididas em quatro áreas distintas: receção e conferência, arrumação, *picking* e preparação, finalizando com a expedição. No ponto de vista geral, esta definição, poderá, talvez, ser a mais assertiva e clara, mas cada organização tem, ou pelo menos devia ter, os seus processos moldados e bem definidos, pelo que poderão existir mais processos no que respeita ao armazenamento. Na documentação oficial do WMS Eye Peak, elaborado pela Primavera BSS (2016a), é sugerido que os processos sejam divididos em: receção, conferência, movimentação, preparação e expedição.

Normalmente, os produtos chegam ao armazém em grandes quantidades que fazem com que a sua movimentação, dentro do armazém, seja menos dispendiosa. Quando se realiza a expedição dos produtos para os clientes, as grandes quantidades que deram entrada no armazém são fracionadas e dão lugar a pequenas quantidades para satisfazer as encomendas dos diferentes clientes, sendo que, neste último caso (*picking*), ocorrem os custos mais elevados (Accorsi *et al.*, 2014). Por forma a evitar uma escalada de custos, a gestão de armazém tem um papel preponderante.



A primeira fase do processo de armazenamento, por norma, é a receção e conferência, consistindo esta na chegada de um veículo ao cais de descarga da mercadoria recorrendo a equipamento de manuseamento como os porta-paletes ou empilhadores. Após realizada a descarga para a zona de receção, deverá existir a conferência da respetiva mercadoria que foi anteriormente rececionada para se verificar se condiz com a encomenda que fora realizada ao fornecedor (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Caso não existam erros, a mercadoria é preparada para ser transportada para a zona de armazenagem (van den Berg & Zijm, 1999).

A fase seguinte é a arrumação que é considerada como um conjunto de normas e procedimentos utilizados para atribuir *stock* a uma determinada posição do armazém (Carvalho, 2010) e é um dos elementos críticos da gestão do armazém (Krittanathip *et al.*, 2013).

No que toca ao *picking*, uma das fases mais complexas, resume-se à recolha de produtos, na quantidade certa, dos locais onde estes se encontram armazenados e tem como objetivo satisfazer os pedidos das ordens de encomenda (Petersen & Aase, 2004). Os vários fatores que poderão condicionar a eficácia do *picking*, são o tipo de *routing* utilizado pelos *pickers*, *layout* do armazém, a estratégia de armazenamento, a política de procura de artigos (caso ainda não haja rastreamento automático, por exemplo), agrupamento de ordens que pode ser nomeada por “*batching*” ou “onda de *picking*” e, por último, as áreas de *picking*, ou “*zoning*” associada, que, no caso do Eye Peak, são denominadas por “grupos lógicos de localização”.

Tão importante ou mais, dependendo do caso de cada organização, que as anteriores fases do processo de gestão do armazém, é a preparação de encomendas e a sua expedição. É onde as encomendas dos clientes são verificadas, embaladas e, eventualmente, carregadas por um meio de transporte (Rouwenhorst *et al.*, 2000) e deve ser utilizada uma regra LIFO, isto é, a primeira unidade de armazenamento (paleta, geralmente) que dá entrada no veículo corresponde ao último cliente a ser visitado na rota de distribuição que está planeada (Carvalho, 2010).

Cada uma das atividades descritas anteriormente pode apresentar problemas e geralmente estes estão relacionados com a gestão dos inventários e a arrumação (van den Berg & Zijm, 1999). De forma a colmatá-los, deverá ser definida uma estratégia operacional assente em duas dimensões distintas, uma de armazenamento e outra de separação de encomendas (Gu *et al.*, 2010). Por isso, e de forma a existir um ganho de competitividade neste tipo de ambientes, é necessária uma atuação exaustiva de melhoria contínua e de redefinição, caso existam problemas, em atividades mais sensíveis como o *picking* (na redefinição do tipo de rota a realizar pelas empilhadoras, por exemplo), a gestão de inventários e a arrumação.



Quanto à preparação da mercadoria, o facto de a tecnologia hoje em dia estar disponível a qualquer hora, em qualquer lugar e com qualquer dispositivo, faz com que a pressão sobre os processos logísticos aumente consideravelmente. Isto porque os clientes querem saber, a toda a hora, o estado em que se encontra o processo das suas encomendas e, dessa forma, a falta de organização, ausência de planos de trabalho e de rotas de recolha, provocada maioritariamente pela ausência de informação, aumenta a exposição ao risco de reclamações de clientes, o que poderá levar a comprometer a relação com o cliente. Outra questão importantíssima é a gestão de custos, principalmente numa altura em que as margens de lucro são cada vez mais reduzidas e a concorrência mais feroz, logo é importante eliminar tudo o que provoca perdas de eficiência, diminuindo, assim, os custos de operação e aumentando a rentabilidade.

Existir um grande nível de rastreabilidade é importante, essencialmente numa área de negócio constituída por vários elos que compõem a cadeia logística, e é fundamental conhecer detalhadamente todas as operações, de forma a detetar eventuais falhas e agir atempadamente para minimizar prejuízos. É importante identificar o percurso de um artigo até à entrega ao cliente final para uma gestão pró-ativa, capaz de rastrear processos, identificar exatamente o local onde ocorreu uma anomalia e agir de forma corretiva, reestabelecendo a eficiência ao longo da cadeia, sem colocar em causa a credibilidade junto dos clientes. Definir os indicadores de gestão é vital, pois, a ausência de indicadores de gestão fiáveis pode ser um grande entrave para a competitividade da empresa, como tal, é necessário defini-los e medi-los através dos dados disponíveis.

A gestão da comunicação, isto é, compreender como gerir o *feedback*, assim como a comunicação entre as várias áreas da organização (deve ser rápida e transparente) e obter a colaboração de todos os envolvidos nos processos existentes é essencial para que todos os processos logísticos estejam com um bom desempenho e, ao mesmo tempo, numa constante melhoria contínua. Uma adequada gestão dos vários meios de informação permitirá ultrapassar o desafio de obter informação integrada e sistematizada, aplicar filtros na grande quantidade de dados disponíveis e transformá-la em *inputs* válidos que contribuam para a evolução do negócio. Para isso, é necessário garantir uma gestão logística e de armazéns eficiente, socorrendo-se, assim, de tecnologia certa.

Já a produtividade está, em grande medida, dependente da organização dos fluxos de trabalho. Saber como normalizar as tarefas, criá-las e alinhar as ações dos operadores de armazém, são alguns dos desafios que surgem e que são críticos para obter uma empresa mais produtiva.

É importante não esquecer que a implementação de um método de *cross-docking* poderá acelerar as operações e eliminar o manuseamento excessivo do inventário, podendo, se for o caso, alinhar os produtos que chegam ao armazém logo numa zona de expedição, sem fazer paragens na área de armazenamento propriamente dita, libertando espaço para outros produtos e tornando a área de movimentação mais livre para outras operações de armazém que são, eventualmente, mais produtivas. A implementação de políticas de *routing* é muito importante no que toca a determinar a melhor sequência, o itinerário ou localização para se separar uma encomenda, com o intuito de se minimizar o custo da movimentação de materiais (Choy *et al.*, 2014).

É possível visualizar exemplos de diferentes políticas de *routing* na Figura 1 (Roodbergen & De Koster, 2001):

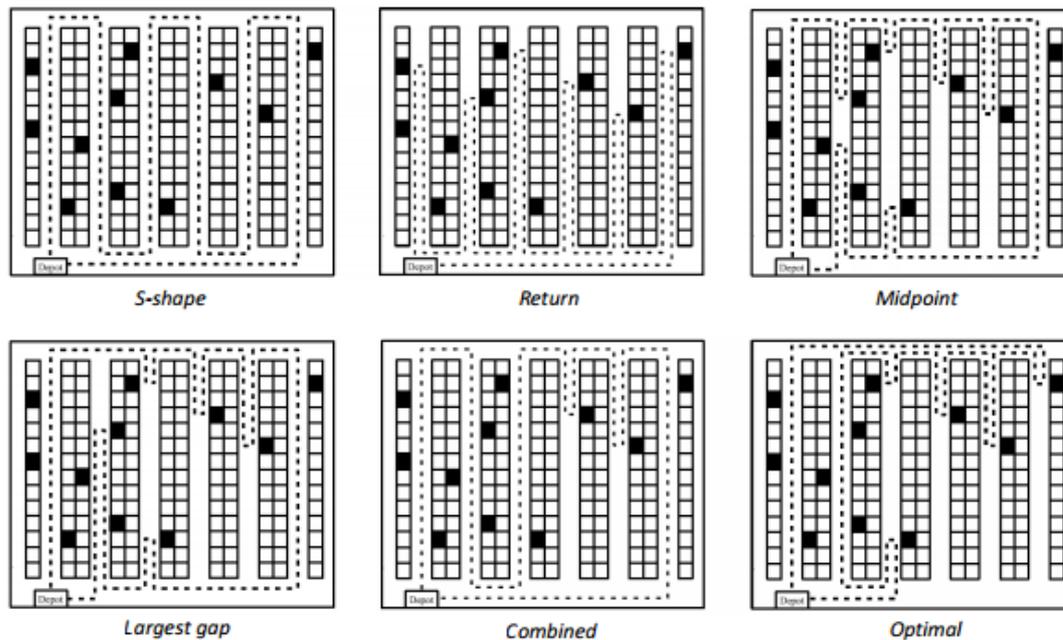


Figura 1 – Políticas de Routing no Picking
Adaptado de Roodbergen & De Koster (2001)

Na figura é possível entender quais são os diversos tipos de *routing* possíveis de realizar num armazém com múltiplos corredores transversais, segundo Roodbergen & De Koster (2001), dependendo sempre, claro, de onde se encontram as diversas mercadorias que têm como finalidade serem recolhidas numa ação de *picking*, por exemplo. Cada tipo de *routing* deve ser adequado ao tipo de “onda de *picking*” que é necessário realizar, otimizando a movimentação dos agentes que terão essa mesma função.



Quanto às boas práticas de organização do armazém, é crucial que o espaço seja aproveitado ao máximo. Para isso, o armazenamento não deve ser só horizontal, também é necessário usufruir da altura e utilizar o espaço vertical, assim como dotar os espaços com tecnologia de código de barras ou RFID irá ajudar a aumentar a precisão do inventário. Um WMS, quando é bem implementado, traz um aumento de eficiência principalmente quando este é interligado com o ERP, dando uma visão macro de todos os processos e apoia na tomada de decisão (Azevedo, 2012).

Uma boa forma de organizar o armazém é a utilização de um dos vários métodos mais populares, como o armazenamento seguindo uma análise ABC, *Cube-per-Order Index* (COI) ou por *turnover rate*.

Uma prática comum para se realizar um controlo de inventário eficiente é diferenciar os produtos num número limitado de categorias. Este tipo de diferenciação prende-se com o facto de os produtos terem graus de importância distintos em termos de vendas, margens de lucro, movimentações, entre outros. Com a aplicação de medidas concretas às diferentes categorias definidas podem alcançar-se melhores níveis de serviço recorrendo a menores níveis de inventário (Ballou, 1999).

Uma análise ABC assenta na classificação de todo o inventário em três categorias (A, B e C) com base nos seus valores de utilização. Este tipo de análise tem por base o princípio dos 80-20, mas como são raras as organizações onde 20% dos produtos correspondem a 80% das vendas, normalmente as empresas optam por outras categorias que respeitem o princípio geral da regra. Os artigos que correspondem à categoria A têm de ter um controlo muito elevado por representarem uma grande fonte de receitas para as empresas; já os artigos das categorias B e C necessitam de um controlo inferior (Samak-Kulkarni & Rajhans, 2013). No que toca à disposição dos produtos, os da categoria A têm que estar mais perto da saída, de forma a diminuir os custos e o tempo gasto na fase do *picking*.

Quanto ao método de *Cube-per-Order Index*, este método assegura que grandes quantidades ou volumes de produtos realizem a menor distância possível. O COI para cada produto pode ser encontrado com base no tamanho do produto em metros cúbicos, número esperado de encomendas anuais e pelo nível médio de inventário (Chan & Chan, 2011). Simplificando, o método tem em consideração a popularidade dos produtos bem como as necessidades dos espaços que eles necessitam para serem armazenados (Gu *et al.*, 2007).

O COI é definido através do rácio do espaço requerido para o armazenamento e o número de viagens necessárias para satisfazer a procura de determinado produto (de Koster *et al.*, 2007). A Tabela 1 exemplifica a aplicação do método de cálculo do COI.



Tabela 1 – Exemplo do Cálculo do Cube-per-Order Index

Produto	Tamanho do item (1)	Média de unidades em stock (2)	Média do número de pedidos diários (3)	Espaço do armazenamento necessário (4) = (1) * (2)	COI (4) / (3)
A	6	800	27	4800	177
B	1	25120	45	25120	558
C	5	3936	14	19680	1405

A classificação dos produtos é feita por ordem crescente e os produtos que obtêm um COI mais reduzido são armazenados nos locais mais próximos do cais de saída (Gu *et al.*, 2007). A taxa de rotação pode ser descrita como o rácio do valor de compra das vendas pelo investimento médio em inventário. Assim sendo, este índice indica a quantidade de vezes que o inventário gira, em média, durante um determinado período de tempo. Com este método, os produtos que possuem as rotações mais altas são alocados nos locais que possuem melhor acessibilidade (Malmborg & Al-Tassan, 2000). Este método tem, como principal desvantagem, o facto de a procura não ser uniforme, o que obriga a que os produtos sejam mudados com alguma frequência. Assim, a variabilidade da procura iria obrigar a uma mudança constante das posições dos produtos uma vez por período (de Koster *et al.*, 2007).

É de extrema importância uma correta definição da localização dos produtos num armazém, pois, tal rigor permite minimizar os custos relacionados com a movimentação dos produtos que se encontram em *stock*, melhorar a utilização e organização do armazém assim como facilitar as atividades do *picking*.

A literatura relativa à ferramenta de decisão para classificação de um inventário de multicritério tem sido desenvolvida nos últimos 30 anos, contudo certas ferramentas são extremamente difíceis de serem aplicadas por gestores de inventário. Uma hipótese de Ramathan (2006) está muito próxima do conceito de *data envelopment analysis* (DEA). Primeiro o modelo converte todas as medidas de critério numa pontuação que, por sua vez, é uma soma de pesos de medidas sob o critério individual. Para rejeitar a subjetividade nos pesos atribuídos, estes são gerados por um DEA transformado em otimização linear. A classificação é, então, realizada por um agrupamento de produtos baseado nas pontuações geradas. De qualquer das formas, a otimização linear será requerida para cada produto, tornando-se, assim, extremamente complexa e, talvez, não a mais adequada para determinados casos (Wan, 2007).

As boas práticas da gestão do inventário como as contagens cíclicas, testes de controlo de qualidade, investigação de discrepâncias de inventário real e registado são extremamente importantes e promovem ações de melhoria contínua que são fulcrais para uma boa gestão.



A gestão de armazém é complexa, mas sendo bem feita e, com a aplicação de boas práticas, consegue reduzir custos, aumentar a satisfação do cliente e aumentar a eficiência operacional do armazém (Emmett, 2005).

Como forma de responder às rígidas exigências atuais, as empresas podem optar por redesenhar e redefinir os seus processos e instalações, por automatizar as suas operações ou por utilizar um sistema de gestão do tipo ERP e módulos específicos como o WMS. No entanto, muitas empresas optam por utilizar as três soluções (Singer, 2004).

2.3 Gestão da Distribuição

A gestão da distribuição pode ser complexa, mas não se diferencia das restantes áreas da logística, onde um conhecimento geral das operações, em concreto da cadeia de abastecimento e acesso a fontes ricas de informação, é possível implementar melhorias no seu funcionamento.

Albert Einstein deixou para a posteridade uma frase onde refere que “a vida é como andar de bicicleta e para manter o balanço é necessário continuar a mover”, esta frase pode servir para muitos exemplos do quotidiano, mas a verdade é que pode, também, haver uma ligação desta comparação com o transporte na cadeia de abastecimento, pois, este é vital para a cadeia de abastecimento, é o meio de conexão entre todas as intervenientes e que faz com que toda a cadeia de abastecimento esteja constantemente conectada e em movimento.

Para satisfazer as necessidades diárias da vida, as pessoas consomem recursos. Recursos, esses, que incluem bens para necessidades básicas da vida como água, comida e vestuário. Devido a esses recursos não estarem à disposição em todas as partes do globo, necessitam de ser movimentados para diferentes localizações. O transporte e a distribuição de bens são essenciais para sustentar a vida humana (Min, 2015).

Existem diversos tipos de transportes, cada um tem as suas vantagens e desvantagens, os fatores que têm que ser tidos em conta no momento de escolha, entre outros, são: volume, densidade, valor, urgência, regularidade, tipologia de produtos, empacotamento, estratégia, localização, acessibilidade e disponibilidade de equipamentos (Carvalho, 2010).

Um transporte mais rápido é, por sua vez, mais dispendioso, mas permite que a cadeia de abastecimento seja mais proactiva, o que faz com que a mesma necessite de menos inventários e que os agentes da cadeia de abastecimento sejam menos pressionados. Uma organização que venda produtos vitais para a saúde, por exemplo, deve usufruir de um meio de transporte que seja rápido de forma a conseguir dar resposta às necessidades e, ao mesmo tempo, centralizar o local onde os produtos são armazenados para que o custo de posse consiga diminuir. Em



contraste, uma empresa que venda produtos de baixo custo e com grande procura, mas que não são vitais para a sobrevivência do ser humano, já deve privilegiar um transporte que não seja tão rápido, como o transporte marítimo ou ferroviário e que, por sua vez, é muito mais barato (Chopra & Meindl, 2016).

Os tipos de transportes existentes são: o rodoviário, ferroviário, fluvial ou marítimo, aéreo e, mesmo que não seja tão popular ou adequado para todo o tipo de mercadorias, o oleoduto. Há ainda a possibilidade de recorrer a soluções intermodais em que existe uma conjugação de diversos modos de transporte num só transporte, ou outras soluções mais complexas como o *roll on, roll off* (RORO), que consiste no transporte marítimo de veículos de mercadorias, ou o *trailer on flat car* (TOFC) onde semi-reboques são transportados em modo ferroviário.

Em 2016, o meio de transporte mais utilizado na movimentação de mercadorias em Portugal era o rodoviário, com cerca de 61% das mercadorias transportadas dessa forma. Logo a seguir apresentava-se o meio de transporte marítimo, com pouco mais de 33%, o ferroviário com 5% e, por último, o aéreo com um total de transporte de mercadorias inferior a 1%. Falando de variações, é possível notar que existe uma queda ligeira face ao ano anterior nos transportes rodoviários e ferroviários, tendo o modo marítimo apresentado a maior subida (3,1%) (Instituto Nacional de Estatística, 2017). Portugal, geograficamente, fica localizado numa zona periférica, o que dificulta o transporte rodoviário para outros países da Europa utilizando a rede rodoviária, pelo que acaba por ser compreensível o facto de o transporte marítimo ter ganho, nos últimos 3 anos, mais representatividade nas exportações e importações dentro da Europa. Não só por essas razões, mas o modo marítimo tem a vantagem de conseguir movimentar uma grande capacidade de mercadorias com um baixo custo quando se refere à relação tonelada-quilómetro. É importante não esquecer que o transporte fluvial/marítimo tem fraca acessibilidade, envolve equipamento especializado para carga e descarga e é um serviço mais lento.

A forma como se encara a gestão da distribuição, hoje em dia, é completamente diferente de uma década atrás, assim como, atualmente, é dada mais importância a outros indicadores que anteriormente se pensava que seria muito complicado medir ou ter acesso. A popularidade do conceito de última milha, *cross-docking*, a possibilidade de seguir e rastrear a mercadoria, controlo de temperatura e outros fatores importantes para a conservação das mercadorias são cada vez mais vitais numa gestão da distribuição eficiente e na tentativa de cortar uma grande parte das perdas. De facto, estima-se, que a última etapa da cadeia de abastecimento represente 28% do custo total em mover mercadorias, sendo popularmente caracterizada como o problema da última milha (*last mile*) (Scott, 2009).



As questões ligadas ao conceito da última milha desempenham, cada vez mais, um papel fundamental na gestão de distribuição. Num estudo realizado pela EFT e Localz (2018), 65% dos retalhistas afirmaram que tinham muito interesse em investir numa tecnologia de visibilidade última milha, em detrimento de outras tecnologias da mesma área da gestão da distribuição como o DMS. As empresas que realizaram o estudo fazem uma comparação com um serviço que é muito semelhante à empresa Uber, onde fosse possível fazer um *track and trace* da frota e, por sua vez, perceber, eventualmente, onde é que a escalada de custos acontece nos últimos momentos da rota de distribuição.

Quanto às boas práticas da gestão da distribuição, a empresa de tecnologias de informação dedicada à logística e transportes, Cerasis (2018), sugere práticas que devem estar presentes nos centros de distribuição, tal como, ter boas condições de higiene e segurança na base da cultura organizacional, isto, porque, no que toca à movimentação de bens e ao transporte de mercadorias, é fundamental que não haja um clima de stress além da azáfama normal do dia-a-dia de trabalho que é demasiado comum para os operacionais dessa área. Esse tipo de atitudes pode levar com que os trabalhadores não pensem em todas as ações com calma e, conseqüentemente, haverá uma maior taxa de sinistralidade ou lesões na movimentação de mercadorias. A utilização de tecnologia também é considerada uma boa prática na distribuição e irá aumentar a rastreabilidade e monitorização da mercadoria, do mesmo modo, conseguir perceber quais são as rotas que estão a ser utilizadas, as que apresentam mais custos e onde prevenir potenciais problemas durante a transação, assim como controlar outros fatores como a temperatura dentro do contentor, isto irá aumentar a qualidade de serviço ao cliente.

É possível entender que a arquitetura da rede de transportes de uma organização afeta o desempenho da cadeia de abastecimento, logo, uma boa estruturação da rede permite, então, que a cadeia de abastecimento atinja um elevado desempenho que é exigido na resposta às encomendas e a um baixo custo (Chopra & Meindl, 2016).

Só em 2017, as empresas dos Estados Unidos da América despenderam mais de 1,5 bilião de dólares nas diversas atividades de expedição de mercadorias (Kearney, 2018). Muitas das empresas estão cientes dos custos que estas atividades de distribuição representam, havendo, assim, uma grande procura de soluções e técnicas que permitam reduzir os custos. Entre estas, destacam-se, como grandes parceiras, as indústrias de combustível alternativo e as tecnologias de informação que prometem arranjar soluções disruptivas e inovadoras, refinação dos métodos de previsão alinhadas com o tratamento de *big data* e a coordenação dos momentos da expedição e da receção de encomendas (Min, 2015).



2.4 Distribution Management System

O DMS é, tal como o seu nome indica, uma solução de gestão da distribuição que tem como propósito automatizar e organizar todos os processos relacionados com a gestão de pessoas, serviços e tempos na distribuição de bens e serviços. Este tipo de soluções permite uma visão global de todo o fluxo de trabalho e visa reduzir substancialmente os custos operacionais com a eliminação de tarefas redundantes, libertando os distribuidores para um melhor planeamento de agenda e realização das visitas ao cliente (Primavera Business Software Solutions, 2016b).

No caso em concreto da Primavera, o DMS é uma funcionalidade que ainda não se encontra comercializável e, até ao momento, não está prevista uma aposta forte nesse sistema, apesar de o sistema Eye Peak ter sido desenhado para oferecer esse serviço.

Além das funcionalidades primárias inerentes a um sistema de gestão de distribuição como a rastreabilidade e monitorização da mercadoria a jusante e a montante da cadeia de abastecimento, organização do trabalho em tempo real, gestão de carga da viatura, confirmação de entregas *online*, maior e melhor rentabilização dos recursos físicos e humanos, o DMS, para ser eficaz também tem que desempenhar um papel fundamental enquanto veículo acelerador das operações diárias e um suporte sólido para a tomada de decisões estratégicas e operacionais (Primavera Business Software Solutions, 2016b).

Na distribuição, e nomeadamente na área dos transportes, já existem há muito tempo diversas soluções e tecnologias de informação e navegação (GPS, por exemplo), como tal, os TMS (*Transportation Management Systems*) e os DMS, mais que a possibilidade, têm a obrigatoriedade de se alinharem e interligarem-se com as tecnologias de navegação, de forma a serem automatizadas e fornecerem informações fidedignas. De forma a diminuir a complexidade das operações de transporte, muitas organizações decidiram apostar em TMS nos últimos anos (Min, 2015).

2.5 Warehouse Management System

Será exposta, de seguida, uma análise sobre o conceito, funcionamento, implementação e alternativas de “expansão” de um WMS. Quanto ao tópico da “expansão” do WMS subentenda-se que se pretende retratar as diversas tecnologias já existentes, através de uma interligação, de forma a diminuir a probabilidade de cometer erros no seio das operações de armazém, ou seja, a possibilidade de expandir para o terreno um terminal com uma tecnologia



de RFID, código de barras, ou outra, será uma excelente forma de o WMS ser mais preciso e, assim, transmitir informações fiáveis à administração e aos controladores do sistema.

2.5.1 Conceito

O WMS, tal como o DMS, é uma solução de gestão com uma arquitetura de sistema baseado em diagramas de processos logísticos, otimiza as operações logísticas em ambiente *indoor* e responde a necessidades como a gestão de artigos, acompanhamento de operações, gestão de encomendas, rotas, receção, expedição e devoluções. No fundo, o WMS facilita a gestão do planeamento diário, ajudando os responsáveis máximos do armazém (Primavera Business Software Solutions, 2016b).

Com o aumento generalizado de uma procura incessante por proporcionar um serviço ao cliente impecável, hoje em dia os armazéns vêm-se obrigados a pôr uma fasquia elevada no que toca à precisão do inventário. Uma das formas mais proactivas de aumentar o desempenho geral é usar um WMS que é desenhado, também, para acelerar o tempo de resposta a uma encomenda, aumentar a precisão na recolha de produtos, fornecer informação do estado das diversas encomendas em tempo real, gerir melhor o espaço do armazém e maximizar a produtividade (Min, 2006).

A perspetiva anterior é concentrada unicamente na devida função do sistema, contudo, é importante não esquecer o papel preponderante que terá na relação com as restantes áreas da organização. Indirectamente, as funcionalidades presentes num WMS, conectadas com um ERP com informações corretas, serão um enorme apoio às tomadas de decisão dos diversos departamentos de uma empresa.

Através do controlo que o WMS proporciona, é possível visualizar os níveis de inventário em tempo real e saber a localização exata dos produtos no armazém, o que permite tornar várias operações logísticas, entre elas a arrumação e o *picking*, mais eficientes (Hill, 2003).

Numa visão global, é possível perceber que o WMS deve servir principalmente a administração, mas não só, pois os operadores logísticos que se encontram fisicamente no chão de fábrica (com o uso de um terminal) e os responsáveis de armazém serão os seus utilizadores principais. É, por isso, fulcral haver uma cultura de inclusão onde todos os agentes têm consciência das suas tarefas e a importância das mesmas.



2.5.2 Funcionamento

Devido à complexidade e à elevada eficiência exigida nos processos diários num armazém, o WMS tem como objetivo orientar os trabalhadores nas suas tarefas, implicando, como tal, uma constante troca de informação entre o sistema e os operadores deste sistema.

A comunicação pode ser feita, naturalmente, de uma forma manual, mas como já foi mencionado e será explorado mais à frente, a automatização permite maximizar os benefícios que a implementação de um WMS traz e minimizar os erros que podem surgir na passagem de informação. Desta forma, as instruções são enviadas por *wireless* para os funcionários, o que contrasta com a forma de trabalhar dos armazéns que ainda operam usando métodos de controlo manuais onde uma equipa de colaboradores terá a tarefa de inserir num sistema os documentos que se encontram escritos à mão, eventualmente, sobre tudo o que foi recebido, movido, recolhido e expedido no armazém (Hobkirk, 2007).

Para que as tarefas se tornem, então, automatizadas, como acontece com o Eye Peak, é necessário que seja possível aos trabalhadores comunicarem com o sistema a partir de terminais PDT (*Portable Data Terminals*) ou outro tipo de tecnologia.

À semelhança da generalidade deste tipo de sistemas, os terminais ou as tecnologias utilizadas nas operações do armazém realizam a verificação instantânea da entrada de dados e fornecem notificações de erro, enquanto o operador ainda está a realizar a tarefa, o que permite a correção do mesmo em tempo real (Friedman, 2006).

Uma gestão e um controlo, em tempo real, de todas as operações são vantagens extraordinárias que permitem aumentar a eficiência do armazém e desta forma introduzir rapidamente os benefícios que são esperados para a organização.

2.5.3 Implementação e Interligação

É característica comum as empresas de sucesso diferenciarem-se por um ótimo tratamento de dados e como tal, torna-se mais fácil efetuá-lo com os sistemas de informação presentes no mercado. Contudo, é necessário estar ciente da escala e da posição de cada organização no contexto socioeconómico e, apesar de todos os benefícios que a implementação de um WMS pode trazer, nem todas as empresas necessitam de implementar o sistema, isto porque, o investimento necessário costuma ser avultado (Hill, 2003).

Os desafios mais frequentemente citados como justificação para investir num WMS incluem erros na receção, *picking* e expedição, muito tempo perdido à procura dos produtos por não existir gestão das localizações, um registo manual das transações, elevados custos de mão-de-obra, precisão do inventário abaixo dos 99%, baixa rotatividade, perda de inventário,



questões relacionadas com a rastreabilidade dos lotes e com a gestão dos prazos de validade, ciclos de encomenda longos, taxa de satisfação das encomendas baixa, utilização do espaço pouco eficiente, questões relacionadas com a medição de desempenho e exigências dos clientes (Hill, 2003).

O sucesso de implementação de um sistema WMS irá depender de diversos pontos enunciados por Emmet (2005):

- Identificação do sistema que se enquadra melhor nas necessidades da organização, olhando sempre para a possibilidade de o moldar consoante as necessidades futuras e elaborar antes da sua implementação uma análise custo/benefício, assim como, se possível, uma operação de simulação nas atividades da empresa;
- Consciência de que irá haver um trabalho árduo e um grande investimento em tempo para desempenhar todas as atividades operacionais, logísticas e de formação, onde é normal que durante esses processos ocorram falhas;
- Transparência com o *staff*, partilhando os objetivos e os impactos implícitos da implementação do novo sistema, para que percebam mais facilmente as visões globais dos processos inerentes ao mesmo;
- Não realizar demasiadas alterações no início do projeto piloto, isto porque, logo na primeira fase existirão demasiadas dúvidas devido à sua complexidade e ao desconhecimento do produto, logo, se forem implementadas alterações extremas na fase inicial da implementação do projeto poderá difundir-se uma descredibilização total do produto pelos operadores e estes considerá-lo extremamente complexo para algum dia vir a ser funcional ou proveitoso para a organização;
- Planeamento das necessidades com escalas temporais realistas geridas internamente, isto é, abordar os operacionais acerca dos processos, pois, só quem vai realmente utilizar a solução WMS é que tem a noção do tempo que irá ser necessário para se habituar a manuseá-lo e os potenciais atrasos que podem advir do processo de implementação;
- Criação de planos de contingência para o caso de surgirem problemas de elevada relevância, possibilitando, desta forma, a organização de estar mais salvaguardada e conseguir agir mais rapidamente, transpirando, também, mais confiança e assertividade nas suas ações;
- Participação em todos os passos da implementação do fornecedor de software, pois, um dia, a equipa de implementação deixará de estar presente e são os responsáveis que têm a obrigação de zelar e manter o equipamento a funcionar;



- Criar uma equipa de suporte interna para poder atuar com emergência para o caso de haver qualquer problema com o WMS.

Após a aquisição de um WMS, como é perceptível perceber no parágrafo anterior, a sua implementação é a etapa mais complexa, tanto para os cargos de gestão de topo como para os operacionais. Casos como a Toyota e a Bosch podem ser utilizados como exemplo pelo facto de estas organizações atribuírem uma alta importância, primeiro, à fase de planeamento, reunindo todos os trabalhadores presentes no processo produtivo e criando diversos cenários com potenciais problemas e soluções que poderão ocorrer ao longo do tempo, propiciando um clima com maior margem de segurança e confiança no momento da ação da implementação.

Gonçalves (2011) apresenta três principais métodos, nomeadamente a ASAP (*Accelerated SAP*), GDPM (*Goal Directed Project Management*) e AIM (*Application Implementation Methodology*), no processo de implementação de um sistema de informação. Concentrando na primeira metodologia, pode-se observar que a mesma é desdobrada nas seguintes fases:

- Pré-venda do ERP SAP, nesta fase tenta-se perceber quais das soluções da SAP poderão ir ao encontro das necessidades do cliente;
- Preparação do projeto, onde há um planeamento e projeção inicial do projeto, sendo, também, realizado um estudo dos processos e dos requisitos técnicos;
- *Business Blueprint*, isto é, a configuração do sistema, onde é definido como é que vai ser gerido o projeto, a mudança necessária na organização, o desenvolvimento do sistema e, se possível, é realizada uma análise sobre potenciais falhas, assim como definidos os processos do negócio;
- Realização ou configuração, neste momento é suposto já existir um padrão da configuração necessária e uma confirmação final acerca do projeto que será culminado, espera-se, com uma fase de testes de implementação na organização;
- Preparação final, onde já há um planeamento detalhado de todos os processos configurados com o projeto pronto a ser usado;
- “*Go Live*” e suporte, onde o projeto é finalizado e é posto a funcionar com uma equipa de suporte pronta a ajudar caso tenha que haver algumas mudanças cirúrgicas ou na eventualidade de algum problema/erro na arquitetura do software.

É interessante focar no que diz respeito às soluções Primavera, para que facilmente se entenda melhor a solução em estudo e, mais à frente, neste presente estudo, vai ser possível entender como é que é caracterizado o M.I.P. (Metodologia de Implementação Primavera).



A consequência de uma deficiente implementação de um sistema de informação é igualmente importante e pode ser extremamente dramática. No final de 2004, dois retalhistas do Reino Unido, com uma boa posição no mercado, muita experiência e com bons resultados financeiros tiveram uma grave queda nas suas margens de lucro devido a problemas com os sistemas ERP da SAP e ambas mencionaram que os problemas se deviam, sobretudo, à gestão da cadeia de abastecimento (Emmett, 2005). É necessário, também, perceber até que ponto estas situações consideradas mais técnicas poderão estar ligadas à fase inicial de implementação propriamente dita.

Como foi possível verificar na subsecção anterior, o funcionamento eficaz deste tipo de soluções WMS depende muito de uma interligação com diversas tecnologias que já existem a funcionar de uma forma satisfatória e generalizada em muitas organizações como PDT's, antenas RFID, *voice* e *visual picking*, leitores de código de barras, entre outros. A grande diferença entre o uso de código de barras e uma etiqueta RFID, por exemplo, é que no caso dos códigos de barras o *scanner* usado na leitura tem que perceber e ser capaz de ler o código, enquanto as etiquetas RFID podem ser lidas sem ser necessário uma linha de visão desde que estejam, apenas, no alcance da radiofrequência (Finkenzeller, 2003).

O WMS estimula, assim, um ambiente não dependente de documentos elaborados manualmente, o que significa que é necessário recorrer à interligação com algumas das tecnologias mencionadas anteriormente. No caso particular do *voice picking*, a comunicação é sonora e o operador precisa de estar equipado com um conjunto de auriculares e microfone incorporado, estando este conjunto ligado a um computador portátil geralmente preso num cinto (Friedman, 2006). Existem, atualmente, soluções de *visual picking* onde o operador é auxiliado e consegue ter acesso às mesmas informações do *voice picking*, mas desta forma, através de uns óculos que são conectados via *wireless*, estando com as mãos livres e, por sua vez, beneficiar de uma maior mobilidade para o transporte das mercadorias.

Espera-se que, com a utilização destas tecnologias, sejam incrementadas melhorias como: acesso imediato à informação, poupança, vantagem competitiva, precisão, integração e coordenação, redução dos tempos de espera, melhoria no controlo de inventário e dos vários processos, melhor nível de serviço ao cliente, entre outros (Emmett, 2005).

2.6 Inovação e Sistemas de Informação

A inovação deve ter sempre um papel relevante em qualquer organização. Não é suposto uma empresa trabalhar diariamente concentrada apenas na conjuntura atual, o planeamento do



futuro tem que ser realizado no presente. A implementação de um sistema de gestão de informação só faz sentido caso haja uma perspectiva de retorno do investimento ou melhorias significativas nos processos e na produtividade de todos os intervenientes, senão a aquisição do sistema acaba por não fazer qualquer tipo de sentido, como tal, é de extrema pertinência, antes da implementação de uma política de inovação ou de sistema, definir os principais indicadores de desempenho (*key performance indicators*, KPI).

Um KPI não é mais do que uma variável que expressa quantitativamente a eficácia ou eficiência de uma parte do processo ou sistema (Lohman *et al.*, 2004). A capacidade que uma empresa possui para medir o desempenho das suas atividades é vista como um meio importante para melhorar e atingir o seu sucesso. Através dessas medições é possível que uma empresa consiga (Khalifa & Khalid, 2015):

- Monitorizar e melhorar os seus níveis de desempenho e das atividades;
- Identificar tendências e explicar como as melhorias são feitas ao longo do tempo;
- Comparar resultados com outras empresas ou com normas estabelecidas;
- Melhorar os serviços que as empresas prestam aos seus clientes;
- Definir valores-alvo e identificar onde é necessário melhorar;
- Alcançar melhores desempenhos, dado que os KPI servem de apoio à tomada de decisões estratégica e operacional.

Para se implementar um KPI com sucesso, é necessário ter apoio da gestão, envolver os colaboradores no seu desenvolvimento, assegurar que os indicadores são relevantes para a administração e para os colaboradores que desenvolvem as suas atividades diárias. São, também, vitais para haver uma consciencialização geral de que há ações que visam, sobretudo, a implementação de melhorias no seio organizacional (Folan & Browne, 2005). Alguns indicadores de desempenho nas empresas que implementam um WMS ou DMS, podem ser, por exemplo: rácio de produtos obsoletos, nível de serviço ao cliente, tempo médio de resposta a encomendas, precisão de inventários, entre outros, que estão relacionados com o armazenamento e a distribuição de bens.

A iniciativa da Indústria 4.0 trouxe um conjunto de medidas bastante inovadoras e um novo olhar para as diversas plataformas tecnológicas. A iniciativa, juntamente com empresas, universidades e centros de investigação, propõe uma importante mudança de paradigma em relação à forma como as indústrias devem operar. Trata-se de uma nova revolução industrial, onde ocorre uma descentralização ao nível do controlo dos processos produtivos e uma proliferação de dispositivos inteligentes interconectados ao longo de toda a cadeia logística,



mas poderá também ser alargada a outras áreas, tais como, a medicina ou os transportes (Schlingensiepen *et al.*, 2016).

Toda a cadeia de abastecimento poderá usufruir bastante da iniciativa da Indústria 4.0, principalmente na área da produção e transporte, isto porque os padrões de consumo atuais estão cada vez mais orientados para os produtos personalizados e com padrões de exigência dos clientes elevadíssimo (Khan & Turowski, 2016).

Com a Indústria 4.0, os sistemas de informação quase que são banalizados, na perspetiva que é impossível pensar-se em gerir uma empresa sem ter, pelo menos, um ERP, inclusive, hoje em dia até existem diversos softwares de apoio à gestão que são gratuitos. É impossível ter um negócio sem tecnologias de informação, pelo simples facto de que a informação é vital para o desempenho da cadeia de abastecimento. O papel das Tecnologias de Informação na logística e na cadeia de abastecimento é de servir como uma cola, isto é, encurta todas as etapas do abastecimento, fazendo com que elas trabalhem juntas em prol de criar uma integração e coordenação (Chopra & Meindl, 2016). As tecnologias de informação (TI) ajudam, ainda, que todos os agentes comuniquem entre si, em qualquer lugar, a qualquer momento e de forma a solidificarem as suas parcerias (Min, 2015).

Informação e as tecnologias permitem reunir, analisar, avaliar dados e transferir informação de um ponto ao outro (Emmett, 2005). Sem informação, um gestor não consegue perceber o que os consumidores querem, quanto inventário tem de existir em *stock*, quantas e de que forma é que as mercadorias devem ser produzidas. Resumindo, informação promove visibilidade, permitindo, desta forma, que os gestores tomem decisões conscientes. Em prática, as TI na cadeia de abastecimento são importantíssimas e conseguem realmente alavancar o sucesso, contudo, é necessário ter em conta que cada caso tem os seus fatores-chave de sucesso e cada cadeia depende de diferentes fatores. (Chopra & Meindl, 2016).

Esquecer o uso a longo prazo das tecnologias de informação, poderá levar muitos projetos ao insucesso. Uma das fontes do falhanço é a falta de planeamento e uma desconsideração pela gestão de projetos, por isso, é fundamental antes da implementação, desenvolver um plano passo-a-passo e de contingência caso haja algum percalço, como atrasos ou cortes no orçamento (Min, 2015).

Como referido, é importante selecionar os KPI e que vá sendo feita uma avaliação contínua aos mesmos. Usar os sistemas de informação para ajudar na tomada de decisão, e não só para tomar decisões, parece confuso, mas o que se deve pretender é dar um uso total das funcionalidades dos softwares. No final, as decisões a serem tomadas a partir do que é fornecido nos sistemas de informação devem ir de acordo com toda a contextualização do mercado e



nunca esquecer que tem que existir uma perspetiva a longo prazo, isto é, nunca se pode olhar para as tecnologias de informação apenas como uma ferramenta de execução no presente, mas sim, moldá-la, também, com as tendências do futuro e, antes de realizar um investimento nestes sistemas ter em mente que o mesmo tem que ser capaz de se moldar perante as adversidades que se poderá ter que enfrentar.

A tecnologia tornou-se mais barata e poderosa, difundiu-se chegando às mais diversas indústrias, trazendo melhorias significativas. As novas tecnologias proliferaram a globalização, redefinem conceitos de software, esmagaram preços, aceleraram a dispersão de dados úteis para o seu tratamento e aumentaram as preocupações pela privacidade e segurança (Gallaughier, 2016).

Para Caldeira (2005), um sistema ERP é um sistema integrado de aplicações informáticas, com vários módulos, cobrindo as mais diversas áreas da organização. Outra visão, que vai de acordo, é de que os sistemas de informação têm uma melhor visão e apoio à gestão empresarial uma vez que permitem que os gestores tenham uma visão integrada sobre os sistemas de produção, inventário, recursos humanos, vendas, contabilidade e sobre os serviços prestados aos clientes (Hsu *et al.*, 2015). Em suma, um sistema de informação tem como objetivo melhorar o fluxo de informação e a tomada de decisão numa empresa.

Cada vez mais as organizações necessitam de obter informações instantâneas, não só dos seus concorrentes, mas principalmente sobre o desempenho das suas operações, necessitando de respostas rápidas, fundamentadas e coerentes. Para ir ao encontro desta necessidade crescente, as organizações têm optado pela implementação de sistemas de apoio à gestão, como os ERP (Gonçalves, 2011).

Integrar processos de uma maneira que permita que a informação flua rapidamente, sem o auxílio da tecnologia de informação é humanamente impossível (Gonçalves & Lima, 2010), mas mesmo com a implementação de ERP ou outros tipos de sistemas, existe uma dependência enorme do ser humano, por isso mesmo é que atualmente existem diversas soluções RFID e AIDC (*Automatic Identification and Data Capture*) que podem ser interligadas com o ERP ou outros sistemas de gestão de informação e, assim, diminuir drasticamente os erros de contagem de *stock* ou noutras áreas onde os terminais de identificação possam ser adequados.

Muitas vezes, o subaproveitamento ou o funcionamento deficiente destes sistemas podem derivar, não só de falha humana, como de falha do estudo dos processos ou por não existirem padrões de operacionalidade elaborados numa fase de planeamento de implementação do sistema. A presente investigação propõe um estudo detalhado sobre esses tópicos, mas no que concerne ao WMS Eye Peak.



Muitos dos tópicos que são abordados relativamente à inovação são, já, atualmente, práticas comuns em diversas organizações. A multinacional Amazon é uma referência no que toca à logística de armazenamento e os dados falam por si: aumentou a sua utilização de *robots* nos seus centros logísticos passando de uma média de 461 por armazém para 3200; além disso, é uma das pioneiras a utilizar *drones* na expedição de encomendas de pequena dimensão (Gallaughier, 2016).

Segundo a Oxford Martin School & Citi (2017), a crescente automação da cadeia de valor terá um forte impacto em cerca de 80% das empresas nas áreas de transporte de produtos, armazenagem e logística a nível global dentro em breve.

2.7 Arquitetura de Tecnologias Emergentes

Presencia-se uma quarta revolução industrial e os conceitos como *internet of things* (IoT), *machine learning*, redes neurais artificiais, inteligência artificial, transformação digital, entre outras, estão em voga.

A logística e a cadeia de abastecimento não são exceção neste processo de mudança, existindo uma panóplia de soluções e conjugações possíveis com estas novas tecnologias que poderão, não só otimizar, como agilizar muitos processos.

A cadeia de abastecimento, para ser eficiente no seu todo, desde montante até jusante, necessita de um permanente fluxo de informação e em tempo real e a IoT com sensores de identificação e o *machine learning* trazem um elevado grau de automatização, podendo realizar tarefas humanas de uma forma inteligente, produtiva e com análises em simultâneo.

Neste caso é focada a logística e a cadeia de abastecimento em geral, mas, no que toca ao setor dos transportes e da gestão de armazenamento, já existem casos de sucessos que comprovam a mais-valia das tecnologias emergentes. A Amazon, por exemplo, é uma das pioneiras em expedir encomendas de pequena dimensão via drones (Gallaughier, 2016) e têm patentes para o armazenamento via balões aéreos do tipo *zeppelin* (Bhattacharya, 2016).

O *machine learning*, por exemplo, seja para o transporte ou para as outras áreas da logística, pode ser visto como uma forma de permitir ir mais longe e obter melhorias que, apesar de não serem tão óbvias à primeira vista, terão um enorme impacto para além dos fluxos operacionais (Banker, 2018).

A ideia principal desta secção do estudo é fornecer uma noção geral acerca da arquitetura das tecnologias emergentes como IoT, mais concretamente Industrial IoT (IIoT), e o RFID, que



têm vindo a dar cartas em diversas organizações de topo mundial como a Zara e a Wal-Mart, e como é que se podem interligar com o WMS.

2.7.1 Internet of Things

Já existem alguns armazéns e centros de distribuição equipados com um amplo conjunto de sensores (IoT) que facilitam, entre outras coisas, a rastreabilidade, o controlo e a gestão de inventário. Com estes sensores, é possível acompanhar continuamente as entregas e movimentações dentro do armazém e automatizar muitas das tarefas quotidianas relacionadas com o inventário. O sistema de gestão de armazéns tem naturalmente que suportar a integração dos recursos tecnológicos inerentes a um ambiente IoT para aproveitar todo o seu poder e sinergias (Inovflow, 2017).

A IIoT (*Industrial Internet of Things*) refere-se a sensores interconectados, instrumentos, e outros dispositivos que se encontram conectados com uma rede de computadores e aplicações industriais. A conectividade permite uma angariação de dados, intercâmbio e análise, facilitando uma potencial melhoria na produtividade e eficiência assim como outros benefícios económicos (Boyes et al., 2018).

A IIoT é ativada pelas tecnologias como *cloud computing*, tecnologias móveis, *machine-to-machine*, impressão 3D, robótica avançada, *big data*, IoT, RFID e *cognitive computing*. Neste âmbito, destacam-se os sistemas *cyber-físicos* (CPS), *cloud computing*, *big data* e inteligência artificial, assim como o *machine learning*.

Tabela 2 – Camadas Constituintes da Arquitetura Convencional da IIoT

Camada	Elementos da camada
Layer dos conteúdos	Interfaces para o utilizador (ecrãs, tablets, etc.)
Layer de serviços	Aplicações, software de análise de dados e transformação da informação
Layer da rede	Protocolos de comunicação, wi-fi, cloud computing
Layer dos dispositivos	Hardware

No que toca à sua arquitetura, os sistemas IIoT são frequentemente concebidos com uma camada de arquitetura modular da tecnologia digital (Yoo et al., 2010). A camada do dispositivo refere-se às componentes físicas: CPS, sensores e máquinas. A camada da rede consiste na rede física, *cloud computing* e protocolos de comunicação que agregam e transportam os dados para a camada de serviços, que consistem em aplicações que manipulam e transformam os dados em



informação que podem ser apresentadas num painel de análise. A camada exterior de toda a estrutura é a camada dos conteúdos para uma interface com o utilizador. Resumindo, as camadas (*layer's*) constituintes da arquitetura da IIoT podem ser visualizadas na Tabela 2.

2.7.2 RFID

RFID (*RadioFrequency Identification*) é o termo geral usado para descrever um sistema que transmite a identificação (pelo meio de um único número de série) de um objeto sem fios, utilizando ondas rádio. As tecnologias RFID são agrupadas através de tecnologias de identificação automática (Auto ID) mais genéricas.

As etiquetas do código de barras, que desencadearam, em tempos, uma revolução nos sistemas de identificação, são já, no entanto e desde há algum tempo, inadequadas num diverso número de casos. As etiquetas são mais baratas, mas o maior obstáculo é a sua baixa capacidade de armazenamento e o facto de que não terem capacidade de serem reprogramadas.

Antes que o RFID possa ser completamente compreendido, é essencial entender como é que a comunicação radiofrequência ocorre. A comunicação sucede pela transferência de dados via ondas eletromagnéticas e pela geração de uma onda eletromagnética específica na sua fonte, onde o efeito pode ser verificado por um recetor longe da mesma, o qual depois identifica-a e acaba por carregar a informação.

Num sistema RFID, a etiqueta, que contém a informação a identificar o objeto, gera um sinal contendo a respetiva informação que é, depois, lida pelo leitor de RFID que, por sua vez, tem como dever de a transmitir para o processador. Por último, tanto o processador como leitor irão computadorizar a informação obtida por uma aplicação própria para o efeito, conforme se ilustra na Figura 2.

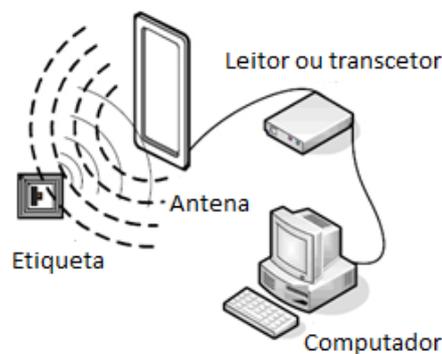


Figura 2 – Arquitetura Standard da Tecnologia RFID
Fonte: Tutorial-Reports.com



Desta forma, um sistema RFID pode ser visto e resumido como uma soma das seguintes três componentes:

1. Etiqueta RFID;
2. Leitor ou transceptor RFID;
3. Subsistema de processamento de dados.

A etiqueta RFID, em si, é composta por uma antena, um transdutor sem fios e um material de encapsulamento. Essas etiquetas podem ser ativas ou passivas, enquanto que as etiquetas ativas têm uma energia interna, as passivas usam uma energia produzida pelo campo magnético do leitor RFID. Por isso, as etiquetas passivas são mais baratas, mas com menor alcance (menos de 10 metros).

Um leitor RFID consiste numa antena, transceptor e decodificador, o qual envia sinais periódicos para a informação estar constantemente atualizada. Na receção de qualquer sinal proveniente de uma etiqueta, a mesma passa essa informação para o processador de dados e o subsistema processador de dados fornece os meios de processamento e armazenamento de dados.

Os sistemas RFID podem também ser diferenciadamente baseados no alcance da frequência usada. Os alcances comuns são *Low-Frequency* (LF: 125 – 134.2 kHz e 140-148.5 kHz), *High-Frequency* (HF: 13.56 MHz) e *Ultra-High-Frequency* (UHF: 868 MHz – 928 MHz) (Tutorial-Reports, 2013).

2.8 Discussão da Literatura

O presente capítulo reuniu um conjunto de obras com relevância para a temática em estudo e a ideia é, ao longo dos tópicos, partir de temáticas abrangentes e macro para uma análise mais específica. Exemplo dessa visão macro é a exploração de um breve resumo dos principais conceitos da logística e da cadeia de abastecimento, logo de seguida, passar para uma concentração no que toca aos temas que respeitam a gestão de armazém e de distribuição que é o propósito do sistema de informação Eye Peak. Imediatamente a seguir é guiada uma revisão sobre obras que estão intimamente relacionadas com a essência dos WMS e DMS.

O objetivo não é só esmiuçar essas visões macro e micro e nano, mas também expandir as mesmas para uma perspetiva a longo prazo com uma grande componente de estudo, sobre o que tem sido feito de inovador e as tecnologias que podem auxiliar estes sistemas que, num futuro já muito próximo, poderão ser vitais para a competitividade das organizações.

É possível perceber, ao longo das obras já citadas anteriormente, que algumas das principais tendências que vão marcar a área da logística e de armazéns nos próximos anos são:



- Abordagem *omnichannel*: todos os canais de venda (estabelecimentos comerciais, lojas *online* e aplicações móveis) devem convergir, providenciando uma experiência única e memorável ao cliente;
- *Voice e visual picking*: basta utilizar a voz ou a visão para dar instruções ao software que irá auxiliar na localização dos materiais a utilizar na preparação das encomendas, proporcionando mais mobilidade ao operador;
- Armazenamento vertical: o armazenamento em altura é um modelo de organização e arrumação da mercadoria que recorre a um sistema de paletização alto, permitindo uma maior rentabilização do espaço físico em armazém;
- Sistemas colaborativos de *big data*: o que potencia a grande quantidade de dados existentes com análises valiosas para a tomada de decisão. As funcionalidades de *business analytics* dos sistemas de gestão de armazéns permitem potenciar os dados existentes para a tomada de decisões;
- *Cross-docking*: processo em que a mercadoria recebida num armazém não fica em *stock*, sendo logo preparada para carregamento e expedição imediata, exige o suporte de tecnologia avançada, de forma a garantir uma coordenação exata e em tempo real;
- *Global sourcing*: trata-se de uma visão global da cadeia logística de forma a procurar fornecedores e matérias-primas em todo o globo terrestre, independentemente da sua localização geográfica. Neste contexto, as empresas têm de ser capazes de adaptar os seus processos, eliminando barreiras e garantindo uma rede capaz de dar respostas às necessidades dos mercados globais;
- Realidade aumentada: liga o mundo virtual e real na perfeição, permitindo obter uma maior eficácia, velocidade e produtividade nas tarefas de armazém;
- Robótica e digitalização de processos: são evidentes as vantagens da automatização dos processos associados às operações logísticas, como tal, cada vez mais empresas têm implementado software especializado que cobre toda a cadeia de abastecimento. O recurso a *robots* para realizar tarefas de armazém reduz o erro humano e liberta recursos para outras operações;
- Integração de sistemas numa única plataforma tecnológica: nunca como hoje se falou tanto de sistemas de informação globais que conectam dados existentes nas infraestruturas das empresas com aplicações *cloud*. Com isto advêm várias vantagens, tais como, a redução do ciclo de uma encomenda, rastreio em tempo real das encomendas ou o rigor dos dados;



- *Last mile* e flexibilidade na entrega: é a última etapa do transporte, é nele que as mercadorias são distribuídas para entrega ao cliente, é aqui que existe um real contacto, pelo que é muito importante para a qualidade do serviço. Os sistemas DMS otimizam a rede de distribuição com ferramentas que automatizam os processos, fornecendo diversos dados para que a entrega seja entregue na hora certa e nas condições acordadas;
- Internet das Coisas: na área da logística surge associada à Identificação Automática, RFID ou o Bluetooth. Estas tecnologias permitem uma maior rapidez e rigor em termos de trabalho em armazém e processos de logística associada;
- Verticalização dos serviços de logística: é um desafio encontrar um parceiro capaz de apresentar capacidade de realizar todos os serviços que envolvem a cadeia de abastecimento. A verticalização dos serviços torna-se regra num sector que se quer moderno e altamente eficaz;
- Responsabilidade social e sustentabilidade ambiental: as empresas procuram ter um papel mais proactivo nas sociedades em que estão inseridas, tais como o reaproveitamento de produtos e materiais ou otimização da gestão de armazém para redução de custos energéticos.

Segundo a multinacional PwC (2016), as empresas dos setores de transportes e logística esperam uma redução anual dos custos de 3,2% até 2020 através da digitalização de processos, o que representa cerca de 61 mil milhões de dólares, assim como um investimento anual de 97 mil milhões de dólares até 2020. Estima-se que, nessa altura, 67% das empresas portuguesas vão utilizar dados de *big data* para melhorar a relação com os consumidores.

Estes sistemas de WMS e DMS que agregam valor à gestão de armazéns e redes de distribuição, têm um papel fulcral neste novo paradigma, pois ajudam ao cumprimento de prazos de entrega e à gestão simultânea de múltiplos canais de distribuição, mas, para isso, é importante que cumpram uma série de requisitos como (Primavera BSS, 2016b):

- Otimização de espaço disponível em armazém;
- Redução de custos de armazenagem;
- Eficiência na preparação das entregas;
- Plataformas *online* para registo e acompanhamento de encomendas;
- Rentabilização dos recursos e do investimento efetuado;
- Gestão de múltiplos armazéns em simultâneo.



É possível resumir as vantagens de uma solução WMS e DMS como: otimização do circuito de entrada e saídas de mercadorias, diminuição dos custos de preparação e armazenagem da mercadoria; *picking* orientado para a redução de custos; normalização de processos e respetivos fluxos de trabalho; monitorização da informação em tempo real; articulação entre armazenagem, inventário e operações; rastreabilidade da mercadoria a jusante e a montante; organização do trabalho em tempo real; gestão de carga da viatura; confirmação de entregas *online* e maior rentabilização dos recursos físicos e humanos.

Os efeitos dessas vantagens são: maximização das localizações e uma maior eficiência das entregas; facilitação do trabalho dos operadores; redução dos custos de movimentação dos componentes; a informação circula de forma integrada o que permite ter um maior controlo, mais relatórios e informação de apoio à gestão e tomada de decisão; todos os elementos da equipa interagem, assegurando a eficácia dos processos e a concretização de metas com qualidade; eliminação de erros na expedição e plena automatização dos processos relacionados com a gestão de serviços de entrega e transporte; evitar tempos mortos e quebras na qualidade do serviço e libertação dos responsáveis das tarefas operacionais levando-os a desempenharem um papel de maior relevo ao nível estratégico, sem descurar o serviço ao cliente.

É possível afirmar que, neste momento, já existe muito conteúdo teórico que pode ser considerado pertinente e rico no que toca aos sistemas WMS e DMS, assim como uma solidificação de temas abrangentes como a cadeia de abastecimento, gestão de armazéns e distribuição, o que só demonstra a sua crescente popularidade. O facto da Indústria 4.0 estar a tornar-se, mais que uma realidade, uma obrigatoriedade para continuar a sobreviver num mercado feroz também levou a uma aceleração de determinados tópicos que há uma década atrás era desconhecida ou menos popular.

Os reparos que podem ser tecidos é o facto de não haver, na maioria das obras, uma visão holística sobre as dificuldades de que muitas pequenas empresas enfrentam quando se trata de realizar investimento em determinadas tecnologias e equipamentos ou o tipo de estratégia a adotar. Além disso, apesar do nível académico dos colaboradores ser muito superior que há uns anos atrás, ainda há muitos entraves e resistência pela inovação e o clima de mudança na cultura empresarial, assim como a gestão de projetos e o planeamento que continuam, variadas vezes, a serem relegadas para segundo plano, estes factos são igualmente importantes e necessários ter em conta quando se fala de implementações de sistemas de informação.

Nos próximos capítulos desta investigação, o tema relacionado com a implementação de sistemas será estudado de uma forma pormenorizada, assim como será aplicado à solução Eye Peak, seguindo como guião a metodologia de implementação Primavera (MIP).





3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste capítulo é realizada uma descrição detalhada da abordagem metodológica adotada para o presente estudo. Será apresentado o problema, a questão de investigação, assim como o objetivo, método e técnicas de investigação adotadas.

3.1 Problema de Investigação

A motivação para a realização deste estudo foi a realização de um conjunto de boas práticas para os processos numa gestão de armazéns, facultando, assim, às equipas de implementação do software Eye Peak uma estrutura de processos logísticos na gestão de armazém. Além disso, uma das grandes problemáticas, também assentes neste projeto, é entender como o Eye Peak poderá alavancar o seu sucesso, olhando para o mercado global e os seus respetivos concorrentes.

3.2 Questão de Investigação

Além do problema de investigação já clarificada na secção anterior, é importante, ainda, esclarecer as questões de investigação:

- O WMS Eye Peak apresenta todas as funcionalidades presentes numa estrutura de processos na gestão de armazém?
- O WMS Eye Peak, através de uma ação de *benchmarking* com outros sistemas, pode apresentar novas melhorias?
- Que tecnologias consideradas emergentes poderão, já no presente ou no futuro, interligarem-se com os sistemas WMS em geral? E com o Eye Peak, concretamente?

3.3 Objetivos de Investigação

Como já mencionado, anteriormente, os objetivos deste projeto são: a definição de uma estrutura de processos de gestão de armazéns e a realização de uma análise funcional ao WMS em estudo para que se torne fácil identificar eventuais debilidades presentes na solução Eye Peak ou nas ações de implementação do sistema.

Os objetivos serão decompostos nas seguintes tarefas:

- Estudar o Eye Peak do ponto de vista funcional;
- Produzir digramas de processos logísticos que são suportados pelo produto;



- Realizar uma ação de *benchmarking* entre o Eye Peak e soluções concorrentes existentes;

3.4 Método e Técnicas de Investigação

O método de investigação adotado foi o estudo de caso, isto porque a investigação enquadra-se nos parâmetros desta abordagem, onde é esperado, nomeadamente, um desenvolvimento de conhecimento detalhado, intensivo, acerca de um caso, ou um pequeno número de casos relacionados, que seja particularmente útil para estudos explicativos (Saunders *et al.*, 2007).

As técnicas utilizadas foram o uso da aplicação Eye Peak, fornecida pela Primavera BSS, a observação participativa não estruturada nas atividades diárias relacionadas com a implementação e desenvolvimento do Eye Peak e, ainda, consulta e análise de documentos relativos ao sistema (manuais, *e-books*, documentos de visão de processos e de implementação em empresas).



4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO CASO

No presente trabalho de dissertação, o estudo debruça-se sobre um WMS, denominado por Eye Peak, que é um dos produtos comercializados pela empresa Primavera BSS. O objetivo deste capítulo é apresentar a empresa e a solução de gestão de armazéns de uma forma detalhada para que seja possível contextualizar a problemática do estudo.

4.1 Primavera Business Software Solutions

A Primavera BSS, S.A. é uma empresa especializada no desenvolvimento e comercialização de soluções de gestão e plataformas para a integração de processos empresariais num mercado global. Disponibiliza soluções para as pequenas, médias, grandes empresas e administração pública.

Segundo a organização, são cerca de 40.000 empresas que recorrem diariamente às vastas soluções disponibilizadas pela Primavera. A empresa está presente em Portugal, Espanha, Brasil, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Guiné-Bissau e é líder de mercado na maioria deles, tendo cerca de 300 trabalhadores inseridos em equipas multidisciplinares.

Quanto aos indicadores económicos, a Primavera registou em 2017, um volume de negócios de 23,4 milhões de euros, valor que corresponde a um aumento de 14% em relação ao ano anterior. O valor resulta, sobretudo, do desempenho do mercado português, onde cresceu 13%, em linha com o bom desempenho global da economia portuguesa, mas também em resultado da recuperação dos mercados africanos, como, por exemplo, Angola e Moçambique.

4.1.1 História, Visão e Missão

A Primavera BSS nasceu em 1993 em Braga pelas mãos dos atuais CEO, Jorge Batista e José Dionísio com o compromisso de estar ao serviço da gestão empresarial, criando tecnologia que esteja sempre na vanguarda, inovadora e disruptiva.

A empresa foi a primeira organização em Portugal a desenvolver soluções de gestão para *Windows* com uma missão de simplificar a vida nas organizações, aumentando a criação de valor. A Primavera aposta 25% do volume de negócios em Investigação e Desenvolvimento (I&D) com o objetivo de inovar em cada funcionalidade. É possível entender dentro da organização a paixão pela inovação, não esquecendo da sua ligação constante com os centros de conhecimento, como universidades e centros de investigação e, também, da sua responsabilidade social.



Um dos lemas é desafiar o desconhecido, explorar possibilidades, transpor barreiras e inovar. Desde o seu nascimento, as suas motivações continuam bem salientes no dia-a-dia da empresa e dos seus colaboradores que conduzem a uma busca pela criação de soluções de gestão inovadoras que simplificam a vida nas organizações.

4.1.2 Sede e Localizações

A Primavera BSS, desde a fundação, tem a sua sede em Portugal, na cidade de Braga, a maior cidade da região do Minho que é reconhecida pela população jovem e altamente qualificada, bons padrões de qualidade de vida, pelos centros de investigação como a prestigiada Universidade do Minho que é reconhecida pela qualidade de ensino na área das Tecnologias de Informação.



Figura 3 – Edifício-sede da Primavera BSS

A Primavera faz questão de apoiar todos os negócios, seja onde for que eles se encontrem, e, dessa forma, conta com clientes espalhados em cerca de 20 países diferentes em diversos continentes. A Primavera tem subsidiárias em vários países europeus, africanos e no Médio Oriente. Além disso, dispõe de uma vasta rede internacional de parceiros de negócio especializados na instalação e suporte às soluções que se encontram no mercado.

4.1.3 Soluções Especializadas - Logística

O portfólio de soluções da Primavera BSS conta com softwares de faturação como o Pssst! (software POS, setor da restauração), o TLIM (software POS, setor do retalho), o *Starter* e o *Jasmin* (software de faturação para micro e pequenas empresas). Para empresas com necessidade de gestão mais robustas, a Primavera disponibiliza software de gestão (ERP) como



o Primavera *Professional* e o *Executive*. Para necessidades mais específicas, disponibiliza soluções especializadas como o *Mobile Sales* (software para vendas no terreno), *Omnia Employee* (software de gestão de recursos humanos), *Valuekeep* (software de gestão de manutenção de equipamentos e ativos), *Office Extensions e Business Suite* (ferramentas de reporting de gestão), havendo, ainda uma variedade de aceleradores de negócio e soluções de *Business Analytics*. No que diz respeito a soluções no âmbito setorial, a empresa disponibiliza soluções para os setores da administração pública, construção civil, indústria, restauração, retalho e logística, como é o caso do software em estudo, o Eye Peak. Com o lançamento da nova versão 10 do ERP Primavera, foram apresentadas muitas novidades que afetaram diretamente o Eye Peak no ponto de vista funcional, conseguindo obter desempenhos satisfatórios de agilidade e rigor na gestão da cadeia logística.

As soluções especializadas da Primavera na área da logística integram módulos destinados à gestão de inventários e funcionalidades direcionadas a operadores logísticos e grandes empresas com necessidades complexas de gestão de armazéns. A aposta da Primavera na área logística não se resume apenas na ótica das empresas, cuja atividade principal é o armazenamento e a distribuição, mas também para as empresas com uma necessidade específica de gestão de inventário e armazém.

Estima-se que a Primavera irá investir 2,5 milhões de euros em novas soluções para facilitar a gestão logística, com vista ao aumento da amplitude funcional da área da logística. Especificamente, foram lançadas recentemente novas funcionalidades, assim como um novo módulo de inventários, que incorpora uma infraestrutura robusta de custeio e inclui funcionalidades que garantem uma total coerência na integração com outras áreas, nomeadamente a contabilidade.

4.1.4 Primavera Consulting

O estudo de caso decorre no seio do departamento de consultoria da Primavera BSS. No departamento de *Consulting*, uma equipa de consultores técnicos e operacionais que tentam transformar a complexidade em soluções sólidas, ajustadas às reais necessidades e expectativas dos clientes. A equipa de consultores é composta por colaboradores com largos anos de experiência e conhecimento profundo de todos os setores de atividade, assim como recém-formados com irreverência e atitude disruptiva que impõem um constante espírito de inovação e desenvolvimento. A equipa disponibiliza um serviço global de diagnóstico, planeamento, análise, aconselhamento, desenho de soluções, implementação e suporte, sempre com um acompanhamento próximo, com total transparência e de confiança.



Ainda que operem no mesmo setor de atividade, todas as organizações são diferentes e encontrar uma resposta célere, exatamente à medida e dentro do orçamento disponível pode ser complexo e é aí que o departamento da Primavera *Consulting* pode ajudar as organizações a aumentarem a competitividade no mercado, isto porque uma equipa multinacional, com diferentes áreas de especialização e com um profundo conhecimento das tecnologias de informação, processos de negócio e mercados está incumbida de desenhar, conceber e implementar as mais complexas soluções de gestão.

A missão da Primavera *Consulting* é conseguir que os seus clientes tratem de todos os processos de forma integrada, sem complicações, redundâncias e perdas de produtividade e isto consegue-se com um enorme conhecimento do funcionamento das diversas indústrias, dos sistemas de informação e de como proceder à sua implementação, assim como no apoio à sua utilização, à medida das necessidades das empresas.

Os objetivos do departamento de consultoria é oferecer serviços de aconselhamento e otimização, através de uma verificação aos sistemas de gestão e à infraestrutura de tecnologias de informação existente, indicando os mecanismos a adotar para otimizar o investimento e minimizar os custos de manutenção, uma boa gestão de projetos, otimização dos processos de negócio com todos os agentes, permitindo, ainda, consolidar a tomada de decisão e um compromisso de realização de testes de diagnóstico e qualidade permanente com auditorias técnicas que asseguram um desempenho de alto nível.

Sabendo que os parceiros necessitam de rentabilizar ao máximo o investimento realizado nas Tecnologias de Informação, a Primavera fornece um método de implementação exclusivo, a MIP, que é reconhecida e agrega as melhores técnicas e práticas internacionais para a implementação e integração de software de gestão. A Metodologia de Implementação Primavera (MIP) é uma matriz exclusiva que resulta de uma combinação entre as melhores práticas para a configuração de processos de negócio com as técnicas mais avançadas de modelação de sistemas e a sua adaptação à realidade de cada empresa.

4.2 Eye Peak

O Eye Peak é a solução Primavera focada na gestão de armazéns, sendo descrito como um WMS. Resumidamente, o WMS é um software projetado para simplificar a gestão de armazéns e todos os processos associados de forma a rentabilizar o investimento que é realizado pelas organizações na fase de armazenamento e conservação de inventários.



Nesta secção é apresentado um estudo detalhado da solução WMS, os seus principais benefícios, o ponto de situação atual sobre o seu funcionamento, *design*, configuração e formato da solução, a sua forma de implementação nos clientes, uma análise e enquadramento sobre os seus pontos fortes, fracos, as oportunidades e ameaças presentes no mercado atual e nas projeções futuras.

É importante salientar que a versão do software poderá ser atualizada ao longo do tempo e, conseqüentemente, adicionar novas funcionalidades, corrigir erros e, caso se justifique, eliminar algumas das funcionalidades presentes no momento da investigação.

4.2.1 Visão Geral

O Eye Peak surge de uma necessidade atual de rigor no armazenamento e distribuição de mercadorias pela parte das organizações. Cumprir tempos exatos de entrega de uma encomenda, com qualidade e rigor, é uma pressão constante, por isso, garantir uma resposta célere e exímia é complexo, principalmente quando há tantas variáveis em causa.

Um WMS tem como objetivo colmatar os problemas de organização e gestão de espaços de armazenagem, eliminar erros de gestão de encomendas, otimizar o planeamento das entregas e impulsionar a rentabilidade e eficiência na distribuição e gestão das entregas. A utilização de uma solução de gestão de armazéns irá implicar um impacto positivo em toda a cadeia de abastecimento e acelerar os processos com uma gestão global e integrada de armazéns. O propósito do Eye Peak passa, também, por garantir aos clientes que se é um fornecedor de máxima confiança, e, desta forma, tornando-se numa referência em cada negócio, proporcionando entregas certeiras, na hora marcada, na quantidade certa, com a qualidade desejada e com uma qualidade de serviço acima da média.

Não é só a confiança dos clientes que sai reforçada, assim como os resultados do negócio, pois os elevados custos que se encontram, geralmente, associados à gestão de armazéns tendem a reduzir e a eficiência na distribuição das mercadorias a aumentar significativamente.

Além dos diversos benefícios que serão explicados mais à frente, a missão do WMS é que o utilizador obtenha uma gestão integrada de todos os processos, um aumento da produtividade do armazém e dos trabalhadores que trabalham no denominado “chão de fábrica”, transparência contribuindo para a precisão de informação e facilidade de acesso à mesma para todos os agentes envolvidos na cadeia de abastecimento e nos processos que são realizados.



Para dificultar a missão do WMS, hoje em dia, existem diversos obstáculos como: prazos de entrega reduzidos, múltiplos canais de distribuição, um mercado à escala global, novas tecnologias de controlo e gestão da circulação de bens (RFID, por exemplo) e clientes cada vez mais exigentes.

Um serviço pode apresentar-se frágil se demonstrar: espaço físico desestruturado, desconhecimento de quantidades e *stocks* disponíveis, perdas de mercadoria devido a erros de armazenamento, preparação de embarque desestruturada e com falhas, dificuldade de rastrear mercadoria, tempos de resposta demasiado longos, erros e atrasos na expedição, dificuldade de acesso a informação fidedigna para controlo dos processos, entre outros.

A solução Eye Peak facilita a comunicação com os clientes e fornecedores através de uma plataforma *online* onde é possível consultar o *stock* existente, visualizando os artigos disponíveis e executar diretamente os pedidos. Do mesmo modo, rápido e simples, é possível aceder às encomendas dos clientes, com a grande vantagem de toda a informação estar interligada.

O facto de a informação estar toda interligada, significa que o sistema encaminha automaticamente a informação para a área de gestão de inventários e faturação, facilitando o controlo e a criação dos documentos de saída (guia de remessa, transporte, faturas pró-formas, etc.). Além de simplificar a relação com clientes e fornecedores, é possível obter um maior controlo das operações, tais como:

- Conferir os materiais recebidos;
- Validar a lista de encomendas pendentes;
- Apurar e reservar os artigos em falta para satisfazer encomendas pendentes;
- Verificar a disponibilidade do cais para armazenamento;
- Aferir as expedições efetuadas por cliente;
- Consultar mapas de movimentos;
- Confirmar o fluxo de documentos e encomendas;
- Conhecer a rastreabilidade a montante e a jusante;
- Acompanhar a evolução do negócio em tempo real.

Tudo fica registado para que não haja falhas, nem erros. O acesso aos dados é rápido e a informação é fidedigna. Além disso, é apresentada uma melhoria da organização do trabalho das equipas e colaboradores numa plataforma disponível em qualquer lugar, onde se pode gerir as respetivas tarefas, havendo assim um controlo global do negócio e a equipa sabe sempre



quais as ações a desempenhar. O momento de entrega é o culminar do serviço, por isso é vital proporcionar aos clientes uma experiência única, fidelizando, assim, o consumidor e ainda, possivelmente, a recomendação do serviço.

Com um simples terminal, ou seja, a partir da extensibilidade do sistema, os processos são agilizados. Após a finalização de uma entrega, por exemplo, e utilizando um terminal, o sistema central é automaticamente informado sobre o estado do serviço efetuado: se realizado com sucesso ou em estado de incidência, hora exata da mercadoria, nome do recetor e a assinatura digital.

A confirmação de entrega é seguida de notificação por correio eletrónico, sendo ainda enviados alertas no caso de anomalias, sendo possível criar documentos de devolução. Através do terminal portátil é, também, possível efetuar cobranças, facilitando a prestação de contas e uma sincronização em tempo real.

Com o Eye Peak, torna-se mais fácil obter equipas mais produtivas e alinhadas com os objetivos da organização, e oferecer aos colaboradores as ferramentas necessárias para que possam executar as operações com rapidez, eficiência e qualidade.

Esta solução é universal, ou seja, funciona com qualquer terminal portátil, impressora e outros equipamentos tecnológicos de forma simples.

4.2.2 Estado Atual – Versão 5.0

Já foram referidos anteriormente os diversos benefícios do WMS, mas é possível entender, a partir de diversas conversas informais, que a versão 5.0 do Eye Peak ainda encontra algumas limitações. Estas limitações ao nível das suas funcionalidades poderão dever-se ao facto de não existir um estudo profundo acerca dos processos logísticos gerais das organizações ou, eventualmente, por ainda não existir uma consciencialização a nível geral sobre as temáticas relacionadas com a logística e a cadeia de abastecimento. Esta investigação tem como principal propósito o estudo dos processos logísticos, mas nesta subsecção, em concreto, pretende dar-se a conhecer o estado atual da solução gestora de armazéns.

O Eye Peak, é neste momento, utilizado em diversas empresas portuguesas com o motivo de mitigar dificuldades na fase de armazenamento de mercadorias (má organização, mercadoria estagnada, inexistência de métricas, por exemplo) ou em empresas que, simplesmente, pretendem diminuir custos ou aumentar a eficiência no armazenamento. Pode-se ler nos manuais comerciais do produto que a solução pode ser utilizada nos diversos setores como logística, armazenamento/distribuição, produtos farmacêuticos, alimentar, bebidas, eletrodomésticos, papel, tintas, indústrias transformadoras e materiais de construção.



O valor acrescentado à organização que decide apostar na utilização da tecnologia Eye Peak surge pelo aumento da produtividade, haver um controlo total das localizações com consulta em tempo real do estado de ocupação do armazém, otimização dos recursos físicos e humanos, uma informação permanente do inventário e em tempo real de todos os processos, redução dos erros, queda drástica dos custos de obsolescência de mercadoria devido à expiração do prazo de validade, assim como dos erros e falhas de comunicação no manuseamento das mercadorias.

Para o devido funcionamento da solução, existem certos requisitos técnicos do sistema operativo, de memória e de leitura. Além disso, a arquitetura da solução (ver Figura 4) exige, naturalmente, que haja um servidor e a base de dados da organização. É exigido, ainda, existirem equipamentos como: impressora de etiquetas, terminal e outros que eventualmente possam ser exigidos pela complexidade das operações diárias, ficando estes à consideração da empresa.

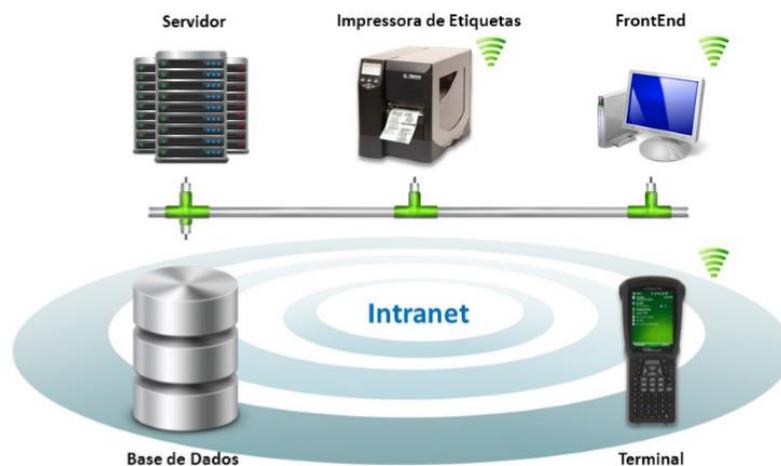


Figura 4 – Arquitetura da Solução Eye Peak

Como foi referido no Capítulo 2, a interligação de um WMS com terminais de armazém ou outros tipos de tecnologias é um ponto crucial, pois é dessa forma que é possível haver uma gestão em tempo real das receções e expedições, movimentações, ações de *picking*, entre outras. O software desenvolvido pela Primavera não podia deixar de ser diferente, e dispõe dessas funcionalidades de forma a combater as falhas de comunicação e a aumentar os níveis de precisão.



É possível verificar na Figura 5 o aspeto geral do ecrã do terminal do Eye Peak, assim como os seus menus. É de salientar que estes podem ser personalizados consoante as necessidades e permissões oferecidas pela administração aos respetivos operadores.

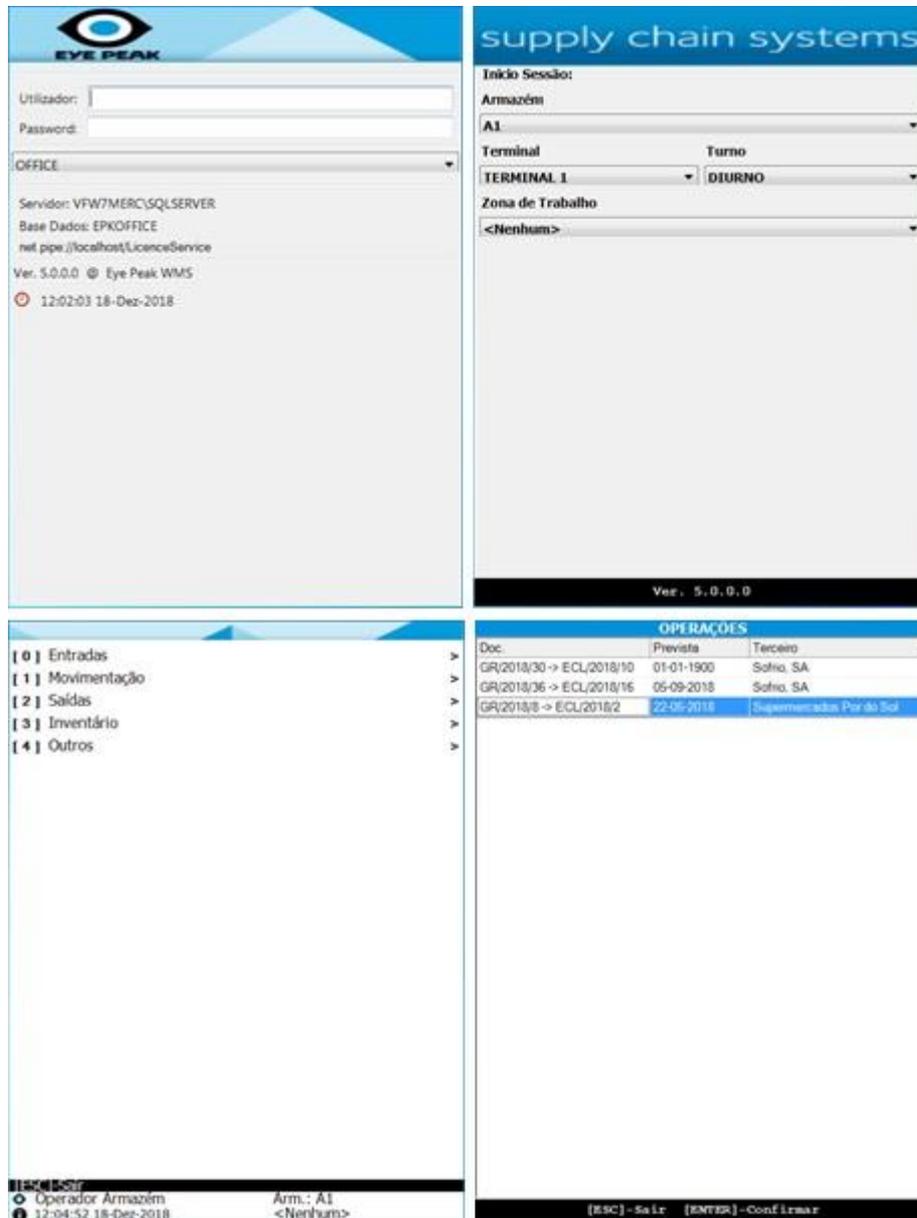


Figura 5 – Aspeto Geral dos Menus do Terminal do Eye Peak

O terminal, por si só, pode e tem como função ser extensão do WMS, isto é, fornece todas as informações em tempo real aos administradores do sistema estando presente no “teatro das operações”. Dá entrada de mercadorias, assim como confirma as movimentações que são feitas dentro do armazém. Com um leitor de código de barras, por exemplo, é possível fazer a leitura e conferência das mercadorias recebidas e expedidas, das zonas para onde vão as



mercadorias ou de onde elas saem, como outras funções. Caso haja engano em alguma ação do colaborador do armazém, o terminal notifica e não deixa que o erro aconteça, tendo assim, também, uma ação preventiva muito importante nos processos diários.

Metaforicamente, o cérebro do WMS, isto é, onde são realizadas as ordens de operações e a sua coordenação acontece no *FrontEnd*, pois é aí que o WMS é integrado com o ERP (caso a organização opte por essa funcionalidade) e os seus membros, isto é, a sua extensibilidade, são os terminais que existem na organização e que são utilizados pelos colaboradores.

Como é possível perceber na Figura 6, a versão 5.0 do Eye Peak apresenta o seu menu principal na lateral esquerda, dividido em separadores dedicados à “Administração” e ao “WMS” que respeita aos seus processos gerais. Nas Figuras 6 e 7, respetivamente, é possível verificar os menus e submenus relativos à “Administração” e “WMS”.

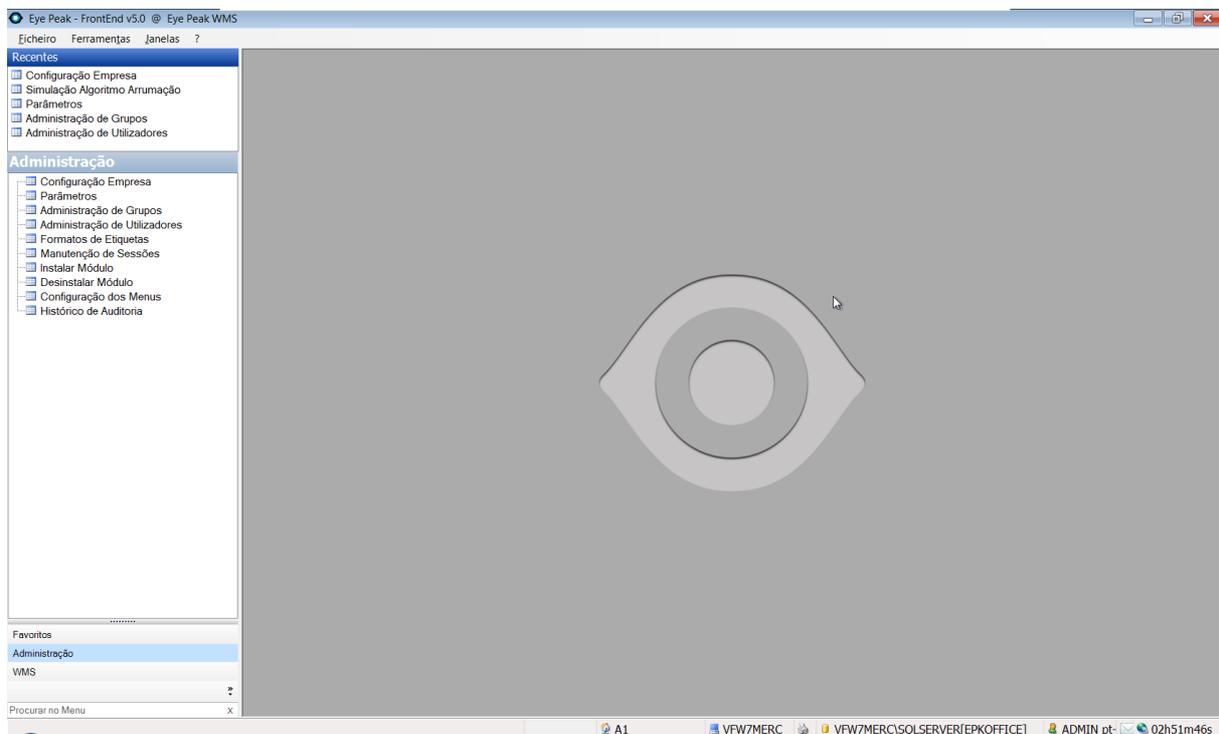


Figura 6 – Menu “Administração” do FrontEnd

Detalhadamente, o menu “Administração” do FrontEnd do Eye Peak é dividido nos seguintes menus:

- Configuração Empresa, onde são preenchidos os campos gerais da organização como o nome, morada, telefone, fax, email e página *web*;



- Parâmetros, nesta secção é possível definir e moldar a arquitetura do modo como será apresentada e gerida a diversa informação, assim, como a formatação dos diversos campos;
- Administração de Grupos, existe a possibilidade de criar, editar e apagar um grupo de utilizadores numa ótica de perfil de utilizador, associando a cada utilizador as suas permissões nos diversos módulos do WMS;
- Administração de Utilizadores, enquanto que na opção anterior era possível gerir e realizar diversas soluções de grupos, nesta funcionalidade a gestão concerne apenas ao utilizador. Isto é, um grupo tem vários utilizadores como “operador de armazém”, “gestor”, “administrador” ou “técnico de suporte” e, nesta secção, é esperado que os utilizadores sejam agrupados no respetivo grupo a que pertencem;
- Formatos de Etiquetas para o bom funcionamento da solução Eye Peak, é necessário a utilização de etiquetas de forma a serem lidas por um terminal de código de barras ou outro *hardware*, e por isso, é neste menu que as mesmas devem ser formatadas ou até mesmo eliminadas;
- Manutenção de Sessões, onde o gestor do sistema tem a possibilidade de verificar os utilizadores que têm sessões abertas e, respetivamente, em que computador, IP, rede, sistema operativo, entre outros;
- Instalar e desinstalar módulo, como o próprio nome indica é possível instalar e desinstalar um determinado módulo nesta funcionalidade específica;
- Configuração dos Menus, existe a possibilidade de configurar e desenhar o menu de *FrontEnd* ou do Terminal;
- Histórico de Auditoria, onde existe um histórico das ações realizadas no WMS.

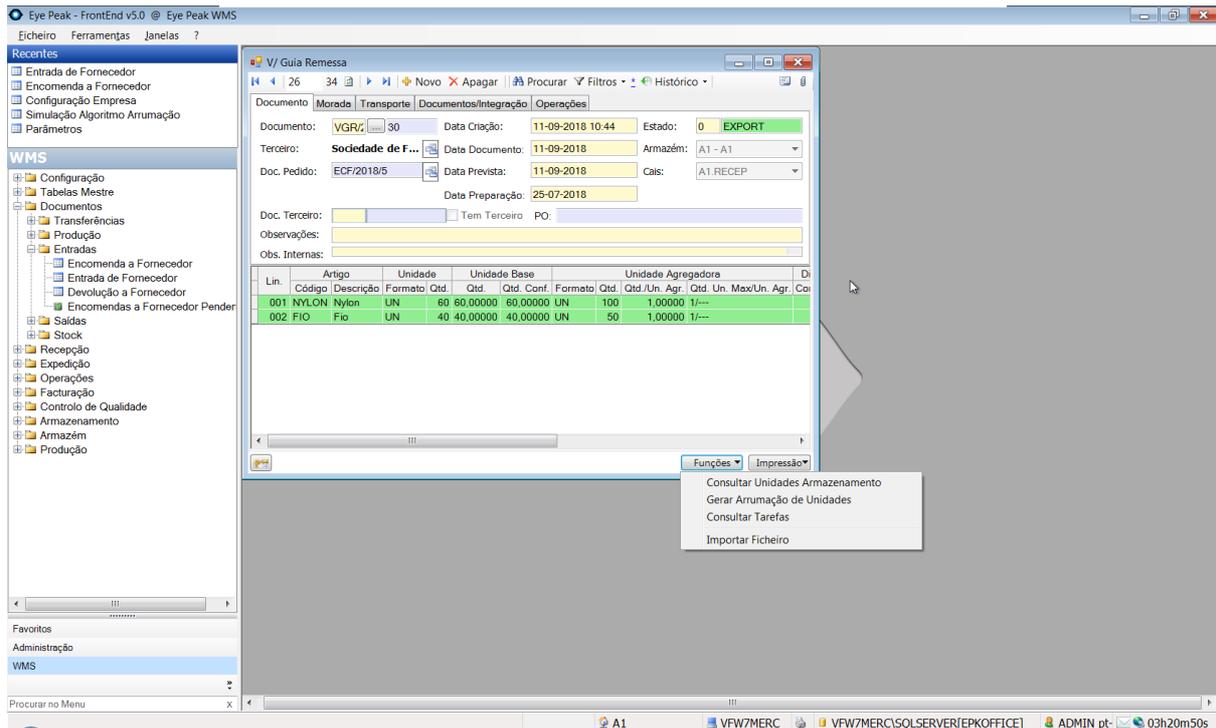


Figura 7 – Menu "WMS" e os Respetivos Submenus do FrontEnd

Quanto ao menu de “WMS”, o *FrontEnd* possui diversos menus essenciais para uma eficiente gestão do armazém, ou não fosse esse o propósito fundamental do sistema, e entre eles encontram-se as opções de:

- Configuração, que se subdivide em tabelas de instalação/parametrização do sistema, configuração de documentos, grupos lógicos de localizações, *designer* do armazém, tipo de onda (*picking*), tipo de inventário, perfis de unidade agregadora, classificação de artigos, configurador de código de barras, definição lógica do armazém e importação de artigos;
- Tabelas mestre, onde se pode criar, editar, apagar artigos, famílias de artigos, classe de artigos, formatos de armazenamento, lotes, motivos de bloqueio de lotes, números de série, transportadores, depósitos, motivos de devoluções, estado das devoluções, canais de distribuição, tipos de expedição, zonas geográficas, rotas, janelas horárias, locais de expedição, gráficos dos artigos mais expedidos, assim como, dossiers com listagem de artigos, hierarquia de artigos e artigos por grupos;
- Documentos de transferência, com os respetivos documentos de entrada e saída de produção, de entradas com encomendas e entradas a fornecedor e devoluções ao mesmo, documentos de saídas com pedidos e expedição para o cliente e, por último, opção com



documentos de *stock* com entradas e saídas do mesmo com a possibilidade de gerir os documentos de eventuais reposições;

- Receção contempla tabelas de unidades para arrumação, as bloqueadas pelo controlo de qualidade, pendentes e pendentes de confirmação, fornecedores pendentes, devoluções não confirmadas, simulação com um algoritmo de arrumação e dossiers de encomendas e entradas a fornecedor ou de produção pendentes;
- Expedição, onde há tabelas de unidades e encomendas pendentes para expedição, saídas pendentes, preparação de expedição e embarques, embarques, *picking* automático, onda de *picking*, reposição *picking* e dossiers de encomendas de cliente pendentes, pendentes por produto, artigos sem *stock* para expedição, encomendas de cliente parcialmente satisfeitas, artigos sem *stock* para expedição por cliente;
- Operações, dividido nas tabelas: inventário, equipamentos, operações, operadores, tarefas pendentes, sessões de trabalho, turnos, tarefas, inventário de interligação com o ERP, documentos pendentes de exportação, dossiers de desempenho mensal por operador e gráfico de desempenho mensal por operador;
- Faturação, onde existe uma tabela única de faturação e com vários dossiers de relatório de manuseamentos a faturar, a faturar por família, manuseamentos entre datas e por famílias, de ocupação a faturar, ocupação a faturar por grupos, relatório de nível *stock* por cliente, *stock* por cliente e faturação por cliente;
- Controlo de qualidade, possível encontrar tabelas de características a inspecionar, métodos de inspeção, definição da ficha de ensaio, registo de ensaios e equipamentos de inspeção;
- Armazenamento, onde se encontram dossiers de unidades pendentes de confirmação e as tabelas de unidades, unidades de expedição, localizações e unidades de armazenamento;
- Armazém, onde uma tabela analítica que apresenta um gráfico de ocupação do armazém e outra onde existe uma visão do armazém, além de dossiers de listagem de *stocks* por localização, artigo, famílias, números de série, por artigo com estado do produto, movimentos por cliente, movimentos de entrada e saída, artigo nas unidades, relatório de ocupação de unidades agregadoras, localizações, números de movimentos por cliente, listagem com movimentos de entrada e saída por famílias, controlo de qualidade, nível *stock* por cliente e de *stock* por proprietário;



- Produção, que é extremamente importante para as empresas que têm um processo produtivo, que dispõe de tabelas relacionadas com a engenharia do produto, linhas de produção, ordem de produção, ordem de produção e embalagem, ordem de produção e registo de matérias-primas, recursos de produção, tarefa de produção, acompanhado de dossiers de listagem de produtos com engenharia definida.

Além do software do Terminal e do *FrontEnd*, o Eye Peak também necessita de uma consola de serviço, onde é possível aceder às configurações globais de funcionamento como a integração (ou não) com o ERP, a base de dados a utilizar, os utilizadores, licenças e outras ferramentas técnicas cruciais para o bom funcionamento do WMS. O seu aspeto está representado na Figura 8.

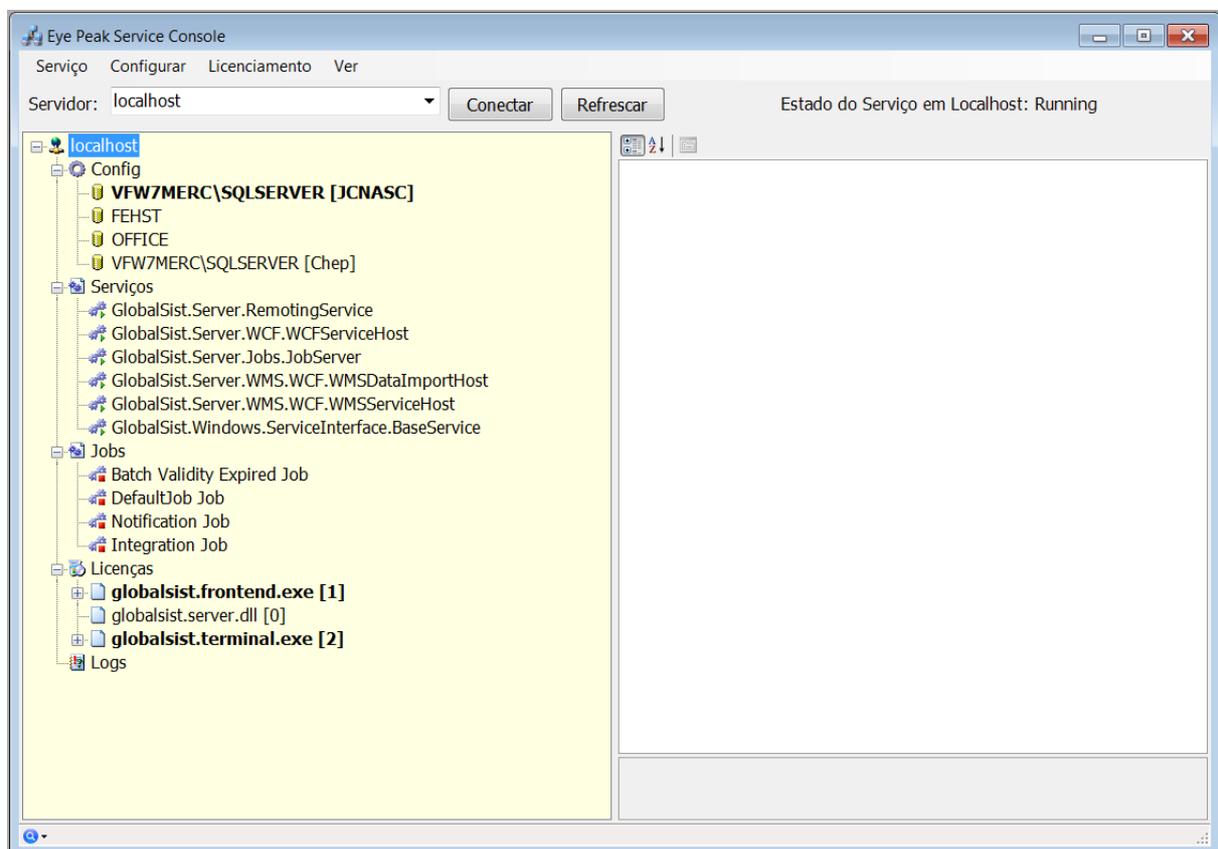


Figura 8 – Consola de Gestão do WMS Eye Peak

De uma forma global, estão apresentadas as funcionalidades presentes no sistema gestor de armazéns. É de salientar, também, que todos os menus do *FrontEnd* são personalizáveis e isso demonstra a sua grande flexibilidade e adaptação aos diferentes perfis e cargos nas organizações de colaboradores que poderão ter que interagir com o software.



Mais uma vez, é relevante relembrar que o WMS não necessita de estar obrigatoriamente interligado com o ERP (caso a empresa o utilize) e que pode funcionar na sua plenitude num formato “*stand alone*”, contudo, e para uma otimização e agilização entre todos os departamentos e processos, é altamente aconselhável que se proceda à sua interligação.

4.2.3 Fase de Implementação

De forma a facilitar a implementação de soluções em clientes, a Primavera criou um método padrão, a já referida MIP, que, além disso, ainda acompanha um Documento de Visão de Processos, onde está documentada, por norma, todas as especificações e informações relevantes em termos de customização e boas práticas.

A MIP assenta na promessa de ser feita à medida das exigências, *on-budget* e *on-time* com o Departamento de *Consulting* da Primavera.

A MIP é exclusiva e assegura a utilização das melhores práticas para a configuração de processos de negócio. Garante, ainda, um recurso às técnicas mais avançadas de modelação de sistemas, adaptando cada funcionalidade à realidade de cada organização.

Apesar de complexa, devido às suas diversas fases, torna-se de mais fácil leitura se for encarada como uma linha de metro, isto é, o seu início é no momento de venda que é composto por diversas fases e as restantes “estações” e “zonas” do metro são as diferentes fases e subprocessos inseridos nos mesmos, como é possível verificar na Figura 9.

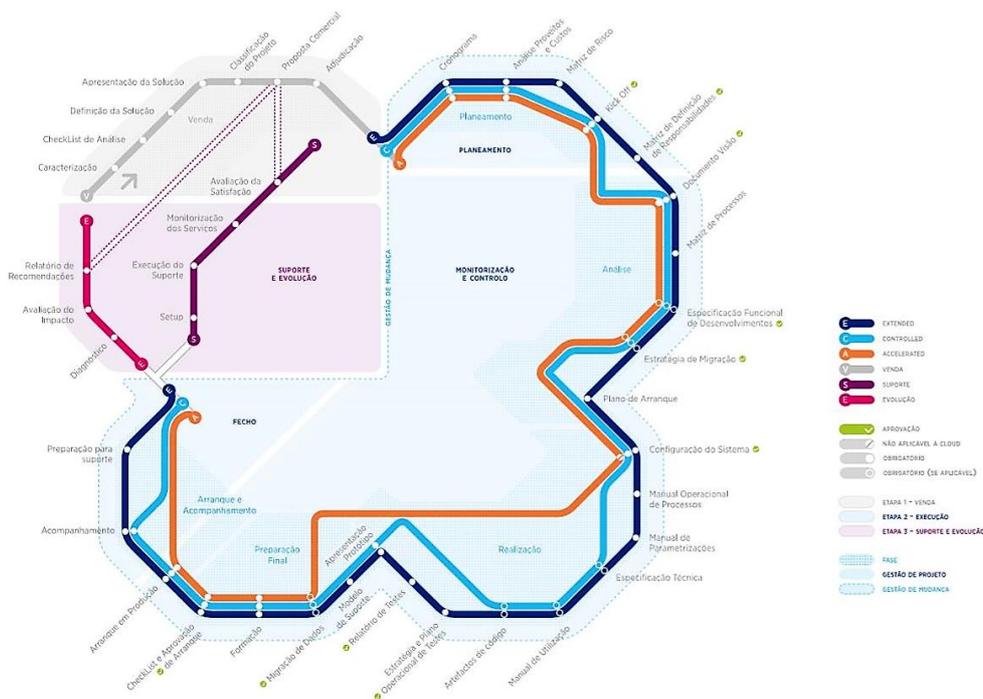


Figura 9 – Metodologia de Implementação Primavera



O Eye Peak, sendo um produto Primavera BSS, tem que seguir todos os procedimentos presentes na MIP. Como mencionado anteriormente, a MIP é bastante complexa comparada com outros métodos do género, sobretudo pela sua diversidade de processos e fases que necessitam de ser seguidas para que a quantidade de falhas seja diminuída ao máximo na implementação de um sistema de informação. Por isso mesmo, é que a metodologia também é dividida em cinco fases principais: Venda, Planeamento, Monitorização e Controlo, Fecho e Suporte e Evolução.

A Fase inicial (Venda) é assegurada por uma equipa que faz uma caracterização do “problema”, produz uma lista de verificação, define e apresenta a solução ao cliente final, classifica o projeto, faz uma proposta comercial e aguarda pela adjudicação do projeto.

A fase intermediária de Planeamento, Monitorização/Controlo e do “Fecho” tem uma panóplia de processos que devem ser seguidas caso o projeto seja classificado como uma versão “*Extended*” de implementação, onde tem que haver uma perícia e minúcia de alto nível nos processos inerentes ao Planeamento, Análise, Realização, Preparação Final da Solução, Arranque e Acompanhamento. As outras versões possíveis, e bem menos demoradas, são a “*Controlled*” e a “*Accelerated*” que, apesar de também passarem pelas mesmas fases, têm uma maior agilidade nos processos a realizar durante a implementação da solução.

A fase final já diz respeito à equipa de suporte que, para além de fornecer uma ajuda personalizada aos clientes, também tem a função de fornecer informações úteis para que a solução apresente um desempenho ótimo do ponto de vista funcional, e isso é realizado através de um diagnóstico, avaliação do impacto e um relatório de recomendações.

A MIP é crucial e fundamental no processo de implementação para qualquer que seja a solução Primavera BSS, e o WMS Eye Peak não é exceção à regra. Como tal, ditam as boas práticas, é necessário que este seja interligado com uma base de dados existente no ERP, por exemplo, onde existem todas as informações que respeitam à organização. É sugerido, ainda, que todo o *hardware* que vá ser utilizado nas operações de armazenamento esteja disponível no momento da implementação. Os equipamentos exigidos são: uma impressora, para que seja possível imprimir etiquetas com códigos das localizações, artigos e outros que exijam uma etiqueta de identificação, assim como um terminal que possa ser utilizado por um operador de armazém e conectadas por uma rede internet *wireless*.

Depois da base de dados exportada, é fulcral que seja realizada a configuração dos utilizadores que vão utilizar a solução e as suas respetivas permissões com a criação de perfis,



o formato das etiquetas, o tipo de armazém e o formato do menu da solução que é personalizável.

A partir daí, é suposto que os administradores da organização, responsáveis pelo sistema, moldem a solução para que lhes seja mais conveniente e de forma a obter a maior eficiência possível.

4.2.4 Análise SWOT

Com o objetivo de finalizar este capítulo com uma perspetiva global (externa e interna) da solução, é pertinente apresentar uma análise sobre os pontos fortes e fracos da solução, assim como as potenciais oportunidades e ameaças. Como tal, realizou-se uma análise SWOT, uma ferramenta de suporte importante para a tomada de decisão que é geralmente usada como um meio para análise sistemática nos contextos internos e externos de uma Organização (Kotler, 1988).

Pela identificação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, neste caso do Eye Peak, a Organização estará muito mais ciente da estratégia que terá que utilizar para fazer-se valer das atuais “forças” e potenciais oportunidades para o software evoluir, não só no ponto de vista funcional, mas de uma forma global e colmatar as fraquezas existentes, defendendo-se das ameaças iminentes.

Neste capítulo 4 foi enquadrado o estudo de caso, os traços gerais e a forma de funcionamento do Eye Peak, assim como da sua empresa gestora, a Primavera BSS. Com os dados apresentados, e fazendo um resumo daquilo que foi analisado, é apresentada na Tabela 3, uma matriz de análise SWOT sobre a solução.

Tabela 3 – Análise SWOT da Solução Eye Peak

ANÁLISE SWOT	Fatores Externos	Fatores Internos
Positivo	Oportunidades: <ul style="list-style-type: none">• Crescente globalização dos mercados;• Crescente consciencialização da importância da logística e cadeia de abastecimento no contexto atual empresarial (especificamente em Portugal);	Forças: <ul style="list-style-type: none">• Enorme flexibilidade na customização e configuração dos menus;• Funcionamento “<i>stand-alone</i>”, isto é, uma empresa pode utilizar o Eye Peak sem recurso ao ERP;• Interligação com qualquer ERP;



	<ul style="list-style-type: none">• Mais parceiros com capacidade de difundir o produto por clientes finais;• Investigação crescente nas áreas do <i>machine learning</i>, Inteligência Artificial, IoT;• Crescente otimismo e aposta firme dos mercados nas IT;• Empresas tecnológicas líderes globais tendem a expor, cada vez mais, pormenorizadamente as suas funcionalidades o que ajuda a realizar um <i>benchmarking</i> eficaz;• Países considerados em vias de desenvolvimento cada vez mais “digitais”.	<ul style="list-style-type: none">• Arquitetura do software relativamente simples e aplicável nas mais diversas indústrias;• Equipa técnica de suporte em tempo real com colaboradores altamente especializados;• Estudos de caso de sucesso em empresas prestigiadas do mercado português;• Eye Peak encontra-se associado à marca Primavera BSS, líder de mercado em diversos países nas soluções informáticas empresariais.
Negativo	Ameaças: <ul style="list-style-type: none">• Escassez de oferta formativa especializada em novas áreas de inovação, caso do <i>machine learning</i> e <i>data science</i> devido a serem temas recentes;• Aumento das expectativas salariais e das obrigações fiscais relativas à contratação de mão-de-obra;• Dificuldade de penetração em mercados cuja língua nativa não seja o português devido a concorrência feroz;• Empresas potencialmente clientes com pouco conhecimento na área da logística e que não entendam a mais-valia de um WMS;• Mercados extremamente voláteis e competitivos;• Processos logísticos extremamente diversificados e complexos.	Fraquezas: <ul style="list-style-type: none">• Inexistência de um módulo dedicado a previsões de inventário;• Pouca especialização na gestão de inventários;• Inexistência de mecanismos de <i>machine learning</i>, <i>big data</i> e IA no WMS;• Módulo de transporte pouco evoluído e que não acompanha as tendências inovadoras globais, como <i>drones</i> e o <i>machine learning</i> aplicado às rotas de transporte;• <i>User interface</i> com um <i>design</i> pouco apelativo, comparado com o ERP Primavera;• Impossibilidade de mudar os termos utilizados no software que podem ser díspares dos utilizados pela organização e comprometer o seu bom funcionamento junto dos operadores.



Relativamente à rubrica das “oportunidades” da matriz, a crescente globalização dos mercados, consciencialização da importância da logística e da cadeia de abastecimento são fatores que incentivam a venda e exportação e a compra e importação de bens e serviços relacionados com a logística.

A investigação crescente nas áreas das tecnologias relacionadas com o *machine learning*, inteligência artificial e IoT, por exemplo, também demonstra a relevância que estes temas têm vindo a adquirir e os avanços realizados nos últimos anos. Esta inovação, na área da logística, aponta para que exista uma larga margem de expansão e automação para os sistemas de informação relacionados com a logística, logo, automaticamente, havendo uma maior investigação nas tecnologias emergentes, existirão mais organizações fornecendo um serviço com maior rigor e qualidade que juntamente com a inovação, aumentará, certamente, os níveis de otimismo no seio empresarial e, automaticamente, isso refletir-se-á, espera-se, com um aumento significativo do investimento.

Os países considerados menos desenvolvidos, apesar do atraso socioeconómico que ainda apresentam, têm realizado uma maior aposta nas soluções digitais, abrindo as portas e os horizontes das organizações fornecedoras desse tipo de serviços, havendo, assim, uma boa oportunidade de penetrar novos mercados e tentar singrar nos mesmos com tecnologias extremamente inovadoras para o contexto.

Devido, sobretudo, à globalização, as empresas fornecedoras de sistemas de informação têm vindo a expor muito da sua informação técnica relacionada com os produtos em plataformas abertas, onde os concorrentes, muito mais facilmente, poderão realizar um *benchmarking* baseado nessas informações e quiçá obter melhorias nos seus produtos.

Quanto às denominadas “forças”, existe uma enorme flexibilidade na customização e configuração dos menus e ferramentas, o que facilita a sua rápida implementação e grande adaptabilidade pela parte dos clientes finais, sendo que a sua arquitetura já é feita a pensar nas restrições existentes nas diversas indústrias. Apesar de existir a possibilidade do WMS funcionar “*stand-alone*”, isto é, sem qualquer interligação com um ERP, esta não se limita a interligar-se apenas com o ERP “nativo” da Primavera. Na realidade, o Eye Peak pode funcionar com qualquer ERP que suporte a solução sem qualquer tipo de anomalia. A Primavera BSS também dispõe de uma grande quantidade de operacionais altamente qualificados que estão sempre prontos a disponibilizar um suporte ao cliente final, ajudando-o a resolver problemas, transparecendo um acompanhamento em tempo real. O facto de existirem casos de sucesso de implementação do Eye Peak em empresas de classe nacional e a mesma



estar associada à Primavera BSS, que é líder de mercado, também fortalece a sua imagem e segurança para todos os clientes que pretendem apostar num WMS.

As principais “ameaças” é o aumento das expectativas salariais e a sobrecarga fiscal nas empresas também poderão dispersar algum do investimento que poderia ser aplicado à investigação e desenvolvimento no Eye Peak, assim como a dificuldade de penetração em mercados cuja língua nativa não seja o português e que estejam imersos de organizações com um *core business* igual ou muito semelhante ao da Primavera BSS. O facto de existirem potenciais empresas clientes com poucos conhecimentos na área da logística e gestão de armazéns poderá ser uma ameaça pelo facto de não reconhecerem logo, a priori, as potencialidades e benefícios de investirem numa solução WMS, reduzindo, assim, o seu mercado. Os mercados voláteis, uma competição cada vez mais crescente, processos logísticos cada vez mais customizados, diversificados e complexos também podem apresentar uma real ameaça no momento da implementação e numa eventual desatualização significativa do WMS, não estando a par das evoluções do mercado, ou internamente, nos processos das organizações.

Os pontos fracos internos, atualmente, são a inexistência de um módulo dedicado a previsões de inventário, pouca especialização na gestão de inventários e a sua categorização. A solução também é desprovida de mecanismos de *machine learning*, *big data* e inteligência artificial, ligação muito pobre e escassa com a fase de transporte e distribuição, tornando de certa forma o módulo de expedição e comunicação com o cliente bastante limitado. O custo é sempre ajustável, mas devido ao posicionamento da Primavera BSS no mercado, este tende a ser elevado, o que poderá também não facilitar o investimento pelas pequenas e médias empresas neste tipo de soluções, sendo que as mesmas acabam por dar privilégio e limitarem-se a soluções mais genéricas que já enquadrem um módulo de logística e com um custo mais reduzido.

A interface do utilizador presente na versão mais atual do Eye Peak também pode ser considerada pouca apelativa por não ter animações ou não ser tão parecido com o ERP da Primavera BSS. A impossibilidade de mudar facilmente os termos logísticos utilizados no software também não facilita as organizações que eventualmente poderão utilizar outro tipo de terminologia e, desta forma, tornar-se muito mais propício a erros dos colaboradores.

Uma análise SWOT é sempre bastante subjetiva e mesmo alguns dos fatores mencionados podem ser enquadradas numa categoria diferente, dependendo sempre do ponto de vista de quem faz a análise.

O resultado de uma Análise SWOT é, na maioria das vezes, apenas uma examinação qualitativa do objeto em estudo dos seus fatores internos e externos (Kangas *et al.*, 2003). Por



isso mesmo, a análise SWOT não consegue avaliar compreensivelmente o processo da estratégia de tomada de decisão (Hill & Westbrook, 1997).

Serve a análise acima apresentada como um ponto de partida do corpo da investigação que será realizada nos próximos capítulos da presente investigação, onde serão expostos os resultados e uma discussão da mesma.





5. ESTRUTURA DE PROCESSOS NA GESTÃO DE ARMAZÉM

O presente capítulo visa apresentar uma estrutura de processos na gestão de armazéns com o intuito de se tornar a base das análises apresentadas mais à frente, assim como fornecer recursos valiosos tanto à comunidade científica como às equipas de implementação da Primavera Business Software Solutions.

Através de toda a literatura recolhida, e após a sua refinação, foi possível chegar a conclusões finais acerca de uma estrutura de processos logísticos associados a uma gestão de armazéns que, por sua vez, é fundamental para conseguir realizar uma análise funcional ao sistema WMS Eye Peak e definir os requisitos de avaliação para o *benchmarking* com as soluções concorrentes.

Para a apresentação e leitura mais facilitada de uma estrutura de processos logísticos, foi estabelecido que seria materializada em formato de diagrama SIPOC. O diagrama permite identificar todos os elementos relevantes de um projeto antes do início do mesmo, além disso distingue-se por ser uma técnica de fácil leitura, mesmo para quem não está inteiramente a par da temática refletida. A sigla SIPOC deriva das letras iniciais de *Supplier* (fornecedor), *Input* (entradas), *Process* (processo), *Output* (saídas) e *Customer* (cliente). Como tal, é esperado, que desta disposição de informação, seja perceptível quem é que são os principais fornecedores do serviço em si e quem é que os executa. É da mesma forma importante perceber qual é o *input*, ou seja, qual é a ação realizada pelo fornecedor, o processo propriamente dito e quem são os responsáveis pelo mesmo, um *output* (saída) e o cliente associado sob o ponto de vista processual, i.e., aquele que irá receber o “produto” final do processo, neste caso o *output* associado.

O diagrama SIPOC só poderá ser considerado como uma ferramenta eficaz a partir do exato momento em que a mesma é finalizada e torna-se claro entender quais são as falhas presentes e a forma como, eventualmente, poderá ser exequível realizar mudanças e, sucessivamente, incrementar melhorias na produtividade geral, neste caso do WMS.

Apesar de as boas práticas ou os processos inerentes a uma gestão de armazém poderem ser definidos de uma forma global, é normal que cada organização adapte os processos-padrão às suas eventuais necessidades ou funções de forma a conseguir otimizar a produtividade dentro do armazém ou a conseguir diminuir os custos.

Neste capítulo serão apresentados e discriminados todos os processos gerais de uma gestão de armazém baseado na conceptualização teórica dos autores estudados, servindo de uma base para a realização de uma estrutura de processos logísticos suportados pelo WMS,



esperando que se torne útil para retificar potenciais lacunas existentes no Eye Peak, isto porque anteriormente ao início deste estudo, a Primavera Business Software Solutions encontrava-se desprovida deste tipo de técnicas no que diz respeito ao sistema Eye Peak.

É, por isso, importante, antes de mais, esclarecer a definição dos processos empresariais e o que ele representa nos dias de hoje.

De uma forma geral, as organizações têm como grande propósito a geração de valor e uma eventual vantagem competitiva, num mercado, cada vez mais global e com enorme volatilidade. Uma vez que não existe um produto ou serviço oferecido sem que haja um processo empresarial envolvido, também não faz sentido existir um processo empresarial sem que haja atualmente, ou seja previsto num futuro, realizar um serviço ou a venda de bens.

Um processo de negócios é a combinação de um conjunto de atividades dentro de uma empresa, com uma determinada estrutura que descreve a sua ordem lógica e a sua dependência. É a sequência de atividades realizadas na geração de resultados para o cliente, desde o início do pedido até a entrega do produto, incluindo *inputs*, atividades, infraestruturas e todas as referências necessárias para adicionar valor (Aguilar-Sáven, 2004), ou pode, também, ser definido como qualquer atividade ou conjunto de atividades que se tornam num *input* que lhe adiciona valor e fornece um *output* a um cliente específico (Kipper *et al.*, 2011).

Uma boa gestão dos processos é um grande complemento à filosofia *lean* no que toca à redução de desperdícios e a Toyota é capaz de ser o exemplo mais bem-sucedido, fazendo uma abordagem à fabricação de forma a tirar o máximo proveito (Jeston & Nelis, 2014). Uma das filosofias, representada na Figura 10, que também ajuda a monitorizar a implementação de melhorias é o ciclo PDCA.

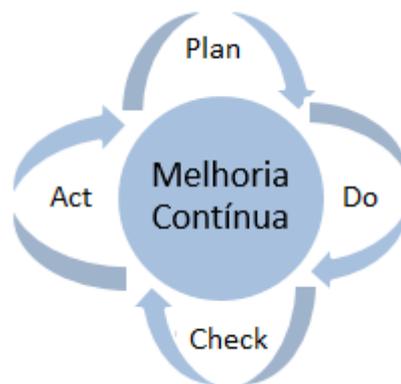


Figura 10 – Ciclo PDCA



O ciclo PDCA, dividido nas quatro fases - planejar, executar, verificar e agir - tem assente como base uma filosofia de melhoria contínua, e deve ser encarado como um processo ininterrupto onde, após completar a fase de “agir”, deve-se retomar novamente ao planeamento para continuar a apresentar melhorias num determinado processo ou ação que apresente anomalias ou simplesmente necessite de ser otimizado. Basicamente, trata-se de uma forma iterativa de eliminar problemas e atingir uma excelência a nível operacional.

A fase inicial é caracterizada por estabelecer um plano de ações que consiste em definir os resultados que se pretende e com a finalidade de perceber quais são as medidas a tomar e os caminhos a seguir durante todo o processo de melhoria.

A fase que se segue é o elo de ligação entre a capacitação da organização para a implementação e a implementação propriamente dita. É importante, pois, trata-se de executar tudo o que foi planeado anteriormente e certificar que as ações ocorrem sem sobressaltos e com o mínimo de anomalias possível. Esta fase envolve uma grande capacidade de aprendizagem de todos os recursos humanos e uma capacidade de coordenação em equipa.

Numa fase de “verificar” existe grande vertente de análise onde é necessário comparar os dados obtidos durante a fase de execução e verificar se os mesmos correspondem às expectativas formuladas numa fase inicial.

A fase de “agir” não é nada mais que a implementação de medidas, com o objetivo de evitar a repetição dos problemas que estão a ocorrer (ação reativa) e as que possam eventualmente advir do planeamento (ação preventiva).

Pelos exemplos de organizações e a visão teórica dos autores, é unânime que uma gestão e descrição pormenorizada dos processos empresariais trazem variadíssimas vantagens.

A Solução WMS Eye Peak da Primavera BSS foi concebida, desde os seus primórdios, para suprir as necessidades na gestão de armazém das organizações, mas, como foi referido na introdução do presente capítulo, uma descrição detalhada dos processos de negócio é fulcral, tanto para perceber qual é o objetivo principal, assim como quem é o principal “alvo” e a discriminação do fluxo em si.

Foi acordado que, durante a investigação, partir-se-ia de uma base de trabalhos onde fosse possível perceber, de um modo geral, quais são os processos essenciais numa boa gestão de armazém. Como é possível verificar no Anexo I – Visão Geral dos Processos na Gestão de Armazenamento, estão divididos os nove processos fundamentais, sendo que o núcleo é constituído pela Pré-Receção e Receção, Conferência e Controlo de Qualidade, *Put-Away* e Armazenamento, Gestão de Inventários, Serviços Externos, Movimentação, Pré-Expedição e Expedição e as Devoluções (Logística Inversa). Quanto à Configuração e ao *Reporting/Análise*,



ponto 1 e 9, respetivamente, são processos adicionais enquadrados como uma boa prática seguindo a filosofia do ciclo PDCA.

A estrutura do Anexo I foi obtida através de uma síntese geral da literatura, isto porque é possível perceber, pelos diferentes autores, que não há um consenso generalizado quanto à estrutura dos processos de gestão de armazéns. Segundo Carvalho (2010), as atividades em armazém podem ser divididas em quatro áreas distintas: receção e conferência, arrumação, *picking* e preparação, finalizando com a expedição. Já na documentação oficial do WMS Eye Peak, elaborado pela Primavera BSS (2016a), é sugerido que os processos sejam divididos em: receção, conferência, movimentação, preparação e expedição. Gu *et al.* (2007) dividem simplesmente em receção e expedição, armazenamento e *picking*. Para Emmett (2005), as operações de um armazém podem ser simplificadas apenas em bens no armazém ou na receção, “*put away*” para a área de armazenamento, seleção da encomenda e “*picking*” / “*packing*” de bens em saída ou em fase de despacho. Os autores Tompkins & Smith (1998) simplificam as tarefas no armazém como uma mera questão de receber mercadorias, armazená-las e efetuar o *picking* no momento das ordens de encomenda e, de seguida, expedi-las. Já Min (2015), vai mais a fundo e não define uma estrutura de processos rígida sobre as boas práticas numa gestão de armazém, mas clarifica detalhadamente os processos que são cruciais para um sistema de gestão de armazéns que passam, de seguida, a ser explicadas:

1. Preparação de encomendas, entrada e agendamento – resumem-se numa simples seleção e organização ou agendamento das várias encomendas a rececionar no armazém;
2. Notificação da entrada de mercadorias - tem como objetivo permitir às entidades responsáveis inserir informação relacionada com a receção da encomenda;
3. Pré-receção – onde é estimado os tempos, horários e toda a outra logística interna inerente para a receção de encomenda ou múltiplas encomendas;
4. Receção - cria registos de inventários, prepara o inventário para armazenamento e gera confirmação das guias de entrada;
5. “*Put-away*” e armazenamento – caracteriza-se por uma gestão do manuseamento dos inventários desde o ponto de receção até ao armazenamento, o tempo necessário para o mesmo e a busca por localizações não ocupadas onde as mercadorias podem ser armazenadas;
6. *Cross-docking* - forma alternativa de ultrapassar o armazenamento de forma a facilitar e agilizar o processo de expedição;
7. Conferência - examina danos e verifica a discrepância entre a encomenda de expedição e o carregamento;



8. “*Wave-planning*” - escolhe quais são as encomendas a processar com listas de *picking* e outras tarefas semelhantes para o processo de expedição;
9. “*Picking*” - retira o *stock* encomendado pelo cliente dos locais de armazenamento de forma a satisfazer os pedidos do cliente;
10. Contagem cíclica - monitorização dos níveis de inventário e verifica o registo do inventário continuamente;
11. Ajuste no inventário - realização de ajustes no inventário devido às mais diversas razões, como obsolescência e retorno de produtos do cliente, por exemplo;
12. Serviços de manuseamento do inventário - onde se realizam tarefas de consolidação de processos obrigatórios no armazém;
13. “Manifestos” - desenvolvimento de listagens de todas as cargas que estão prontas a serem expedidas;
14. Reporte de desempenho - relatórios sobre a produtividade devido a KPI’s predefinidos auditando as atividades desenvolvidas no ambiente *indoor*;
15. Planeamento de tarefas e gestão do carregamento - estima, faz rastreamento da mercadoria e todos os outros ativos, e deve, ainda, preparar relatórios sob os requisitos laborais enquanto gere os fluxos de operações no armazém;
16. Grupo de dados gerados automaticamente - compila e atualiza toda a informação respeitando todas as redes de comunicação, de transmissão e gestão da informação presentes no armazém.

O pretendido era que a visão global apresentada no Anexo I pudesse fornecer uma visão macro que é importantíssima no guião do estudo do WMS e nos seus objetivos, tornando-se, assim, numa boa base de trabalho para aquilo que será apresentado nos capítulos seguintes e é possível perceber desta forma a orgânica dos processos através de uma visão de nível 2. Isto é, após a definição da estrutura dos processos gerais do Anexo I, a mesma será apresentada num diagrama SIPOC possível de visualizar no Anexo II – Processos Gerais na Gestão de Armazém segundo diagrama SIPOC.

O diagrama SIPOC, como já foi referido anteriormente, é uma representação frequentemente adotada para obter o mapeamento da sequência de processos com o objetivo de melhorar a interpretação dos mesmos por parte de todos os intervenientes da organização, inserido num contexto de gestão de processos e em conjunto com o mapeamento de processos que são expostos de uma forma prática.

Por último, a visão de nível 3 é uma definição pormenorizada de cada um dos processos apresentados nas visões anteriores, a configuração, pré-receção e receção, conferência e

controlo de qualidade, armazenamento e movimento, gestão dos inventários, serviços internos, serviços externos, movimentação, pré-expedição e expedição, devoluções ao fornecedor ou do cliente e o *reporting* e análise. Os diagramas respetivos foram compilados nos Anexos III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X e XI.

Nos processos gerais na gestão de armazenamento, designadamente na rubrica “1. Configuração”, o ponto 1.1 foi seguido à imagem das problemáticas no *design* de um armazém segundo Gu *et al.*, 2010 (ver Figura 11). Quanto às restantes rubricas (1.2, 1.3 e 1.4) foram obtidos através das configurações gerais numa gestão de armazéns e de todos os elementos constituintes no mesmo, como é o caso dos tipos de documentos que são utilizados diariamente, a estrutura e os agentes da cadeia de abastecimento, isto é, os clientes e fornecedores, assim como os recursos físicos, humanos e tecnológicos (*hardware*), bem como outras configurações que sejam necessárias e adequadas para o bom funcionamento nos fluxos e processos diários (1.5. Outras Configurações). Para uma melhor leitura, os fluxos são apresentados numa adaptação da matriz SIPOC no Anexo III.

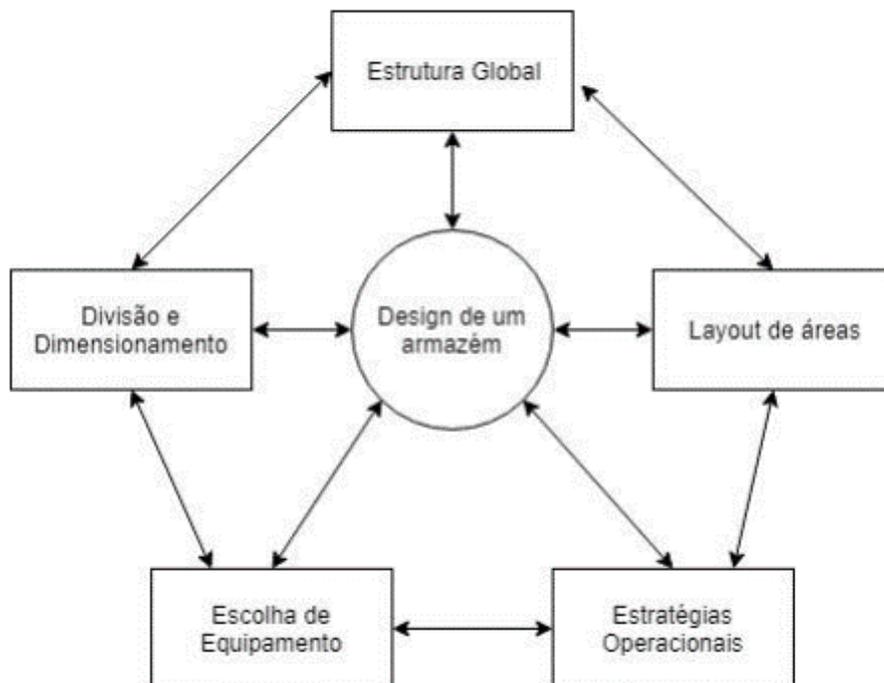


Figura 11 – Problemáticas na Configuração Geral de um Armazém

Quanto às restantes rubricas principais, as mesmas também foram subdivididas em diversos fluxos considerados como boas práticas numa gestão de armazéns. Na rubrica “2. Pré-Receção e Receção”, é possível encontrar diversos processos como ordem de produção, encomenda ao fornecedor, notificação de expedição pelo fornecedor, rastreabilidade da



mercadoria a montante da cadeia de abastecimento, finalizando com a receção da mercadoria (ver Anexo IV).

Outro processo apresentado como uma boa prática, é a Conferência e o Controlo de Qualidade (ponto 3 do Anexo I). Estes processos, como já foi referido, são padrões, sendo, portanto, possível não se verificarem em todas as organizações. Além disso, implica, ainda, uma colaboração importante do departamento de qualidade (ver Anexo V e Tabela 4).

O *Put-Away* e o Armazenamento (ver Anexo VI) também desempenham um papel importante na gestão de armazéns e este fluxo é geralmente uma tarefa intermediária entre a receção e a expedição. Pode, contudo, ser usado alternativamente um método de *cross-docking* (rubrica 4.5 do Anexo I) onde as mercadorias não são obrigadas a passar por uma fase de armazenamento e, a partir do momento que são rececionadas, passam automaticamente legíveis para a expedição. Quanto ao armazenamento em si, o mesmo é dividido em local de *picking* (rubrica 4.3 do Anexo I), onde o mesmo se torna mais fácil de executar, ou em local de *storage* ou reserva (rubrica 4.4 do Anexo I), onde geralmente este tipo de armazenamento é reservado para mercadorias cuja função é precaver eventuais ruturas de *stock*.

A gestão de inventários (Anexo VII), além de um fluxo, é uma das temáticas centrais da investigação, isto porque uma boa gestão de armazéns está intimamente ligada a uma boa gestão do armazenamento, tal como está presente na secção 2.2. deste documento.

Nem sempre é necessário, mas mesmo assim não foi descartado o facto de uma empresa cuja atividade central não esteja ligada com a logística, possa também fornecer serviços relacionados com a área. Isto porque, por vezes, uma empresa que possua uma frota de veículos especializados para a distribuição, assim como um ou vários armazéns, podem, de forma a obter um rendimento extra, alugar um desses ativos a outra empresa e ao mesmo tempo a empresa que recebe esse tipo de serviço não é obrigada a ter que incorrer num investimento avultado inicial. Dessa forma, no Anexo VIII é apresentado um diagrama SIPOC adaptado para a eventualidade de realização de serviços externos.

No Anexo IX deste documento está apresentado um diagrama SIPOC focado na fase de Movimentação, Pré-Expedição e Expedição de mercadorias, sendo esta uma das fases finais dos processos gerais. Este fluxo é bastante complexo e é, provavelmente, aquele que poderá dar mais azo a modificações por parte das organizações, pois o mesmo deve ser adequado à complexidade das mercadorias e as exigências dos seus consumidores, tendo a rubrica “7.4 Acondicionamento personalizado das mercadorias” e a fase de “Embalamento/Assemblagem” (presente no Anexo IX) uma diversidade de combinações que deverão ser estabelecidas



previamente, tendo o departamento de marketing um papel fundamental além, obviamente, do departamento de logística.

Nestes mesmos fluxos, há também lugar à logística inversa, tanto da parte do consumidor como do fornecedor e a mesma é mapeada no Anexo X e este diz respeito, naturalmente, aos processos de devolução de mercadorias que podem decorrer no quotidiano de qualquer organização.

Por último, no Anexo XI, apesar de não ser um processo nuclear da gestão operacional, surge como um culminar de todos os processos. Esta fase, denominada como “Análise e Reporting”, surge da necessidade de existir uma forma analítica de obter informações essenciais para um bom funcionamento de um armazém e obter recursos para uma boa tomada de decisão justificada em qualquer um dos processos apresentados anteriormente. Já numa fase avançada, é altamente recomendado uma fase de implementação de melhorias para que se torne possível melhorar o desempenho global, acompanhado de uma correção de eventuais falhas e anomalias.

Para facilitar a compreensão geral dos agentes (*Supplier* e *Customer* presentes nos diagramas SIPOC apresentados desde o Anexo III ao XI) responsáveis pelos processos, é apresentada uma matriz com o resumo dos respetivos processos e funções na Tabela 4.

Tabela 4 – Matriz dos Processos e Funções Gerais na Gestão de Armazéns

PROCESSO	Cliente	DEPARTAMENTOS DA ORGANIZAÇÃO											Fornecedor	RESULTADO	
		Direção	Logística	Recursos Humanos	Gestão	Produção	Financeiro	Qualidade	Manutenção	Comercial	Marketing				
1. Configuração		●	●	○											Configuração geral do armazém
2. Pré-Receção e Receção			●		○	○	○								Receção das encomendas
3. Conferência e Controlo da Qualidade			●				○	●							Inspeção às mercadorias rececionadas
4. Put-Away e Armazenamento		○	●					○	○	○					Armazenamento das mercadorias
5. Gestão de Inventários			●						○	○					Conservação e gestão das mercadorias
6. Serviços Externos	○		●				○			○					Fornecimento de serviços ao cliente
7. Movimentação e Expedição			●				○	○		○	○				Expedição das mercadorias para o cliente
8.1. Devoluções do fornecedor			●				○	○					●		Devolução de mercadorias (Logística Inversa)
8.2. Devoluções do cliente	●		●			○	○	○		○	○				
9. Reporting e Análise		○	●		●										Análise e Melhoria Contínua

Executar: ● Colaborar: ○



Como resultado da matriz, não é surpreendente que todos os fluxos dependam da força de trabalho do departamento de logística, sendo ainda perceptível, também, a importância dos departamentos de qualidade, financeiro e comercial.





6. ANÁLISE FUNCIONAL E BENCHMARKING

Neste capítulo são apresentados outros dos resultados esperados no estudo com vista a responder especificamente às questões: “o WMS Eye Peak apresenta todas as funcionalidades presentes numa estrutura de processos na gestão de armazém?” e “o WMS Eye Peak, através de uma ação de *benchmarking* com os seus concorrentes, pode aprender, apresentar melhorias ou criar novas funcionalidades?”. As respostas a estas questões foram obtidas através da exploração da aplicação por parte do investigador, uma análise de dados secundários e entrevistas com colaboradores da Primavera BSS.

6.1 Análise Funcional do Sistema Eye Peak

Após a formulação da estrutura de processos na gestão de armazéns no capítulo anterior, é apresentada, agora, uma análise funcional ao Eye Peak de modo a entender quais são as funcionalidades já existentes no WMS e as que potencialmente poderão ou deverão ser acrescentadas.

No que diz respeito concretamente aos fluxos presentes no Nível 3 da Visão Geral de Processos (desde o Anexo III até ao XI), e fazendo um cruzamento com as funcionalidades e menus presentes no WMS Eye Peak (detalhadas na subsecção 4.2.2. do presente documento), é possível perceber as funcionalidades que se encontram presentes no sistema e, ainda, em que menus do mesmo é que é possível realizar as diversas operações dos processos (ver Tabela 5).

A Tabela 5 resulta de uma análise aprofundada que foi realizada após a utilização da aplicação, disponibilizada pela Primavera BSS. Todos os processos presentes na Tabela 5 de cor cinzenta representam os processos que não existem no WMS Eye Peak ou que não são automáticos, isto é, o processo logístico até pode acabar por ser realizado, mas não existe uma função exclusiva no sistema para o devido efeito ou, ainda, as funcionalidades que se encontram em vias de serem desenvolvidas, mas ainda não são possíveis de executar na versão 5.0 do software.

Foi possível, assim, perceber que existe uma lacuna no que toca aos processos de notificação de exportação de mercadoria pelo fornecedor e na rastreabilidade da mercadoria a montante da cadeia de abastecimento. No que diz respeito ao *cross-docking* a funcionalidade não é automática e o sistema não é “inteligente” para discernir acerca de tal ação, não existe uma possibilidade de gerir a forma de arrumação das mercadorias (especificamente no que toca ao tipo de *routing* a utilizar), existe também lacunas no que toca à realização de contagens e



recontagens cíclicas do inventário, e a impossibilidade de fazer uma gestão dos inventários à consignação.

Tabela 5 – Matriz de Análise das Funcionalidades Presentes no WMS Eye Peak

PROCESSOS GERAIS NA GESTÃO DE ARMAZÉM	Menus do Eye Peak											
	CONFIGURAÇÃO	TABELAS MESTRE	DOCUMENTOS	RECEPÇÃO	EXPEDIÇÃO	OPERAÇÕES	FATURAÇÃO	CONTROLO	QUALIDADE	ARMAZENAMENTO	ARMAZÉM	PRODUÇÃO
Design do Armazém e Estrutura Interna	✓											
Tipo de Documentos	✓											
Estrutura da Cadeia de Abastecimento		✓										
Recursos Humanos, Físicos e Tecnológicos		✓										
Ordem de Produção			✓									
Encomenda ao Fornecedor			✓									
Notificação de Expedição pelo Fornecedor												
Rastreabilidade da mercadoria a montante												
Receção da Encomenda				✓								
Conferência interna com os Documentos de Encomenda			✓	✓								
Confirmação de conformidade ou não das mercadorias				✓			✓					
Identificar todas as mercadorias de forma a ser possível rastrear				✓								
Put-Away				✓	✓							
Eventual paletização				✓								
Armazenamento em local de picking									✓			
Armazenamento em local de reserva (storage)									✓			
Cross-Docking												
Transferência para outro armazém da Organização				✓								
Lista de Inventários Atualizada (quantidades, tipologia, etc)				✓								
(Re)classificação			✓									
Técnicas de Gestão de Inventários											✓	
Técnicas de Arrumação												
Rastreabilidade de todo o stock											✓	
Auditoria/manutenção ao estado da mercadoria								✓				
(Re)contagem cíclica												
Gestão de Inventários em Consignação												
Aluguer do espaço do armazém a terceiros (via subcontrato)						✓	✓					
Gestão dos Stocks de terceiros							✓				✓	
Planeamento e Organização das Encomendas dos Clientes			✓		✓						✓	
Tarefas que impliquem manuseamento das mercadorias					✓							✓
Tarefas de movimentação cuja finalidade é a expedição					✓							✓
Acondicionamento personalizado das mercadorias												✓
Embarque da mercadoria seguindo LIFO / Rota de entrega												
Impressão da Guia de Transporte			✓		✓							
Notificação de Expedição da Encomenda/Manifesto de Carga												
Gestão de Inventários em Trânsito a Jusante												
Devoluções ao(s) fornecedor(es)			✓									
Devoluções do(s) cliente(s)			✓									
(Im)precisão dos inventários												
Utilização e otimização do espaço do armazém												
Produtividade						✓						
Movimentação da mercadoria											✓	
Níveis de stocks exigidos (mínimos e de segurança)												
Previsões												

Na fase de pré-expedição não há um painel de sugestão de carregamento de mercadorias por cliente ou por regras estipuladas pela organização, assim como também carece de uma notificação e possibilidade de rastreamento do transporte para o cliente que irá rececionar a mesma.

No que diz respeito ao “reporting e análise”, existe uma falha evidente quanto aos níveis de stock de segurança e stocks mínimos exigidos, o mesmo acontecendo com as técnicas de



previsões que, apesar de não serem uma das funcionalidades fulcrais para um sistema de gestão de armazéns, constitui uma ferramenta de análise pertinente para a gestão global de *stocks*. Uma ferramenta de previsão necessitará de uma forte componente de agregação de um historial de dados relativos aos inventários, o que nesta versão do software, e após vários testes, não há indicação de possuir tal componente analítica.

Quanto às funcionalidades que se encontram presentes, é de salientar a capacidade de distinção entre as mercadorias que são rececionadas, provenientes de uma ordem de encomenda e de uma ordem de produção. A distinção de armazenamento em zona de reserva e de *picking* também é uma funcionalidade poderosa que reforça, ainda mais, a capacidade de possuir uma visão 360° do armazém. Essa visão aumenta a capacidade de rastreamento da mercadoria em tempo real, o que faz com que se torne mais fácil para os departamentos estarem conscientes da eventual necessidade de encomendar ou produzir mercadorias e movimentar as mesmas com uma diminuição drástica dos erros e com um elevado grau de celeridade nas respostas às encomendas dos clientes.

Além disso, o Eye Peak apresenta a funcionalidade de acondicionamento personalizado de mercadorias (menu de produção), onde é personalizável, com uma criação prévia, os diversos perfis de acondicionamento de mercadorias que tenham como objetivo a posterior expedição. Esta funcionalidade é extremamente útil para aumentar os níveis de produtividade no momento da assemblagem da mercadoria.

6.2 Benchmarking

O termo *benchmarking* é bastante abrangente e pode relacionar-se com as mais variadíssimas áreas. Zöe e Hamel (2005), afirmam que o *benchmarking*, numa fase inicial, começou por ser aplicado à medição de várias características de *hardware* ou à usabilidade do software, recorrendo à realização de um conjunto determinado de tarefas dos quais resultará uma referência.

O termo *benchmarking* tornou-se uma ferramenta de gestão organizacional com o propósito de conseguir melhorar o desempenho das organizações com uma comparação aos demais agentes do mercado, sejam eles concorrentes ou parceiros (Zöe & Hamel, 2005).

A definição da abordagem metodológica do processo de *benchmarking* é fulcral para o seu sucesso. Como tal, foi definido, a priori, que os critérios de avaliação derivam da estrutura dos processos logísticos anteriormente apresentada. Visto que na avaliação de um software de



gestão de armazéns não é aconselhada uma avaliação fechada, a mesma será definida através de um sistema de pontuações, tal como se apresenta na Tabela 6.

Tabela 6 – Explicação das Pontuações Atribuídos no Processo de Benchmarking

Pontuação	Descrição
0	Informação indisponível ou a funcionalidade não consta nos menus da aplicação.
0,5	A funcionalidade não é automática ou, apesar de existir, apresenta algumas anomalias.
1	Funcionalidade presente na aplicação e apresenta um bom desempenho nos testes.

De forma a retirar frutos do mesmo, o processo de *benchmarking* não pode ser feito sem critério. Por isso, após a definição dos critérios de avaliação, são escolhidos os WMS que serão avaliados juntamente com o Eye Peak. Foi definido, também, a priori, que seria interessante avaliar o sistema de gestão de armazéns do maior concorrente no mercado nacional do Eye Peak, o PHC CS – Logística *Desktop*, desenvolvida pela PHC. No que diz respeito ao panorama internacional, foi estabelecido que a Sage também fosse incluído no estudo porque, apesar de não ter uma solução WMS própria, isto é, apenas apresenta no seu ERP um módulo próprio para a logística e gestão de inventários, justificava-se a sua inclusão pelo facto de ter uma presença notória no mercado português. Quanto aos restantes softwares internacionais foram escolhidos o Manhattan *Distribution*, Oracle WMS e a SAP Extended WMS, devido a terem um grande grau de popularidade no mercado internacional e obtido *ratings* de liderança num estudo divulgado pela consultora independente Gartner (2018).

Por último, são apresentadas uma tabela comparativa com todos os WMS e uma análise sobre todas as potenciais melhorias no Eye Peak.

É fulcral nunca esquecer durante todo este processo que, tal como já foi referido anteriormente, um sistema gestor de armazéns, apesar de poder apresentar outras funcionalidades adicionais, deve focar-se em contribuir para uma boa gestão das operações de um armazém ou um centro de distribuição e deverá, obrigatoriamente, oferecer funcionalidades como recebimento de mercadorias, *put-away*, localização do *stock*, gestão de inventários, contagem cíclica, intercalação de tarefas, planeamento em onda, alocação de encomendas, ordem de *picking*, reposição, *packing*, expedição, gestão de tarefas e interfaces de automação do equipamento de manuseamento de materiais. Estes sistemas devem ainda incorporar dispositivos móveis com código de barras e, possivelmente, *scanning* com tecnologia RFID (Gartner, 2018).



Devido às limitações da investigação, foi impossível experimentar todos os softwares anteriormente mencionados de forma a realizar um *benchmarking* laboratorial, tendo sido, por isso, recolhidas informações através de fontes *online* independentes, brochuras e documentos de promoção dos diversos sistemas, tentando dissecar a informação presente e desconsiderar as qualificações de marketing ostentadas nos documentos dos WMS em questão, dando, sempre, maior relevância aos relatórios das consultoras independentes, esperando-se, deste modo, obter-se informação mais precisa.

Quanto aos softwares supramencionados, foi elaborar as caracterizações que de seguida se apresentam:

Logística Desktop – PHC CS

O PHC Logística *Desktop* ou, também denominado PHC Logística CS, descreve-se como uma solução para diminuir os custos de armazém, melhorar o aprovisionamento, racionalizar o espaço físico e automatizar o processo de expedição.

É possível ler no manual descritivo que a solução se destina sobretudo a distribuidores, empresas que satisfaçam encomendas de mercadorias e gestores de armazém. As principais funcionalidades do WMS são as seguintes:

- Gestão e agrupamento de armazéns e de utilizadores em centros de logística;
- Configuração, representação e desenho de armazéns a três dimensões;
- Duplicação de um armazém e toda a estrutura que compõe o mesmo;
- Definição de prioridades por utilização de zonas do armazém;
- Visualização de *stock* por zonas e relação de transferências;
- Gestão e controlo do circuito documental e de aprovisionamento;
- Gestão do circuito de entradas e saídas de mercadorias;
- Criação de listas de arrumação de mercadorias;
- Geração de números de séries provisórios na entrada de mercadoria (possível necessidade de interligação com o ERP);
- Aviar, imprimir e controlar *picking lists*;
- Gestão de várias moradas de entrega por cliente;
- Utilização opcional de *stock* por localização.

Além das funcionalidades expostas anteriormente, o PHC Logística *Desktop* conta também com um elevado nível de customização dos seus menus e configuração geral das operações



necessárias no quotidiano. Na Figura 12, representa-se o menu inicial da solução de logística da PHC.

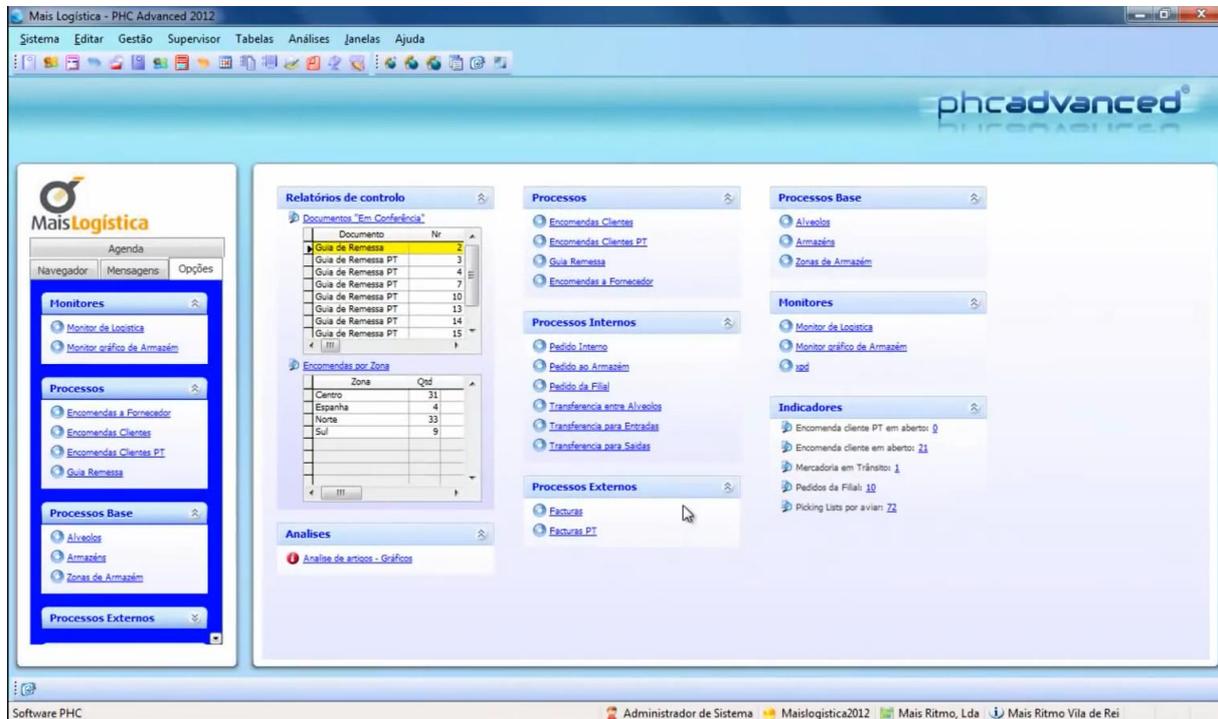


Figura 12 – Aspeto Geral do WMS PHC CS
Fonte: PHC CS

Manhattan Distribution

Todas as soluções da Manhattan Associates são focadas nas temáticas de cadeia de abastecimento. Além das funcionalidades fulcrais de um WMS, possui módulos dedicados a soluções da gestão do ciclo de transporte e gestão de encomendas.

É possível notar uma grande relevância quanto ao *e-commerce*, e um enfoque na possibilidade de este levar a um crescimento de serviços, colaboradores no processo da gestão da cadeia de abastecimento e automação. Com o *e-commerce*, as redes de distribuição estendem-se desde os cais dos fornecedores até à porta dos clientes. Muitos centros de distribuição que apenas se dedicavam à reposição ou distribuição de armazenistas começaram a redefinir os seus processos para suportar o *e-commerce* e é, por isso, que esta temática se tornou relevante nos últimos tempos para as cadeias de abastecimento e obviamente para uma solução WMS.

As soluções Manhattan *Distribution* incluem os processos gerais numa gestão de armazém, produtividade laboral, otimização de espaços de armazenamento, incluindo ainda



faturação e um gestor de distribuição junto com as capacidades para se adequar às necessidades específicas de cada indústria. Foi ainda desenhada para aumentar a velocidade de expedição do produto, serviço ao cliente e eficiência ao longo de todas as operações.

O sistema gestor de armazém da Manhattan declara-se como um sistema padrão de excelência na vanguarda da tecnologia e inovação, devido, sobretudo, ao seu uso de algoritmos próprios com uma componente de *machine learning* e inteligência artificial. Com a otimização das operações, o gestor de armazéns acelera os processos que envolvem fluxos de bens e informação que capacita uma execução sem falhas ao longo do inventário, trabalho e espaços e coloca as organizações numa base de regulação e padrões.

As aplicações móveis da Manhattan prometem ajudar os clientes a gerir o *omnichannel* pela convergência de capacidades regularmente encontradas nos sistemas de gestão de tarefas e de otimização de espaços de armazenamento.

Com o WMS Manhattan, é possível:

- Melhorar a gestão de inventários pelo aumento de precisão, melhorando a resposta às encomendas;
- Agilizar o processo de receção e expedição de forma a facilitar o *cross-docking* e acelerar o processo de encomendas feitas previamente (*backordered*);
- Envolvimento com os colaboradores do “chão de fábrica”, e possibilidade de visualizar o seu desempenho em tempo real;
- Aumentar a rotação do inventário e a rapidez de processamento de encomendas para acelerar a satisfação do consumidor e aumentar o desempenho financeiro.
- Agilização dos processos de receção de inventário com *cross-docking*, auditoria de qualidade, e desempenho do fornecedor;
- Eliminação das dispendiosas contagens físicas com uma funcionalidade *auditor-approved* e contagens cíclicas;
- Suporte às necessidades sofisticadas do armazenamento, incluindo serviços de valor acrescentado na gestão de lotes, rastreamento de números de séries e recontagens de produtos;
- Acomodação do *omnichannel*;
- Aceleração das estratégias avançadas de satisfação de encomendas com ou sem abordagens por “onda”;



- Automação da captura de informação via interfaces modernos, terminais, reconhecimento por voz e integração de qualquer tipo de interface com o propósito de movimentação de mercadorias;
- Melhoria na visibilidade, segurança e gestão das encomendas, com funcionalidades de planeamento, agendamento e rastreabilidade;
- Melhoria no armazenamento e desempenho dos colaboradores com otimização do espaço e módulos de gestão de trabalho e de operações.

A Manhattan Associates menciona no seu manual eletrónico uma extensa lista de indústrias para as quais o seu WMS é extremamente eficiente, contudo atribuí mais relevância às indústrias do retalho de comida, bebidas e mercearia em geral, retalhistas de grande dimensão em geral, vendas diretas ao consumidor, moda e calçado, tecnologia, eletrónica e fornecedores de serviços de logística (denominados 3PL). O aspeto geral de parte da solução WMS é apresentada na Figura 13.



Figura 13 – Aspeto Geral do WMS da Manhattan Associates
Fonte: Finances Online



Oracle Warehouse Management System

Considerado, por diversas consultoras como o fornecedor de WMS com a estratégia mais agressiva de soluções na *cloud*, a Oracle *Inventory Management Cloud*, é encarada como uma solução com maior margem de crescimento, isto porque, é esperado que num futuro próximo a procura por soluções *cloud* na área da gestão de armazéns cresça cerca de 40% (Globe Newswire, 2017).

Este WMS da Oracle consegue ser um SaaS (*Software as a Service*) e *cloud* WMS multifacetado, conseguindo assim adequar-se e captar a atenção de qualquer indústria. Com clientes em todas as áreas, a Oracle posiciona-se como um fornecedor para clientes de larga-escala e do mercado de topo.

A Oracle *Inventory Management Cloud* tem como principais funcionalidades:

- Eficiência nas ordens de manuseamento de matérias;
- Níveis de produtividade no armazém em geral;
- Maximização na utilização de espaços;
- Satisfação de encomendas multicanal;
- Gestão dos recursos humanos presentes no armazém;
- Visibilidade total e em tempo real dos fluxos de armazém;
- Aperfeiçoamento das técnicas de gestão de inventários.

É, ainda, realçada uma boa capacidade de apresentação analítica, como é possível verificar no exemplo do aspeto geral da solução na Figura 14, de produzir relatórios e gráficos com os dados recolhidos ao longo dos processos diários.

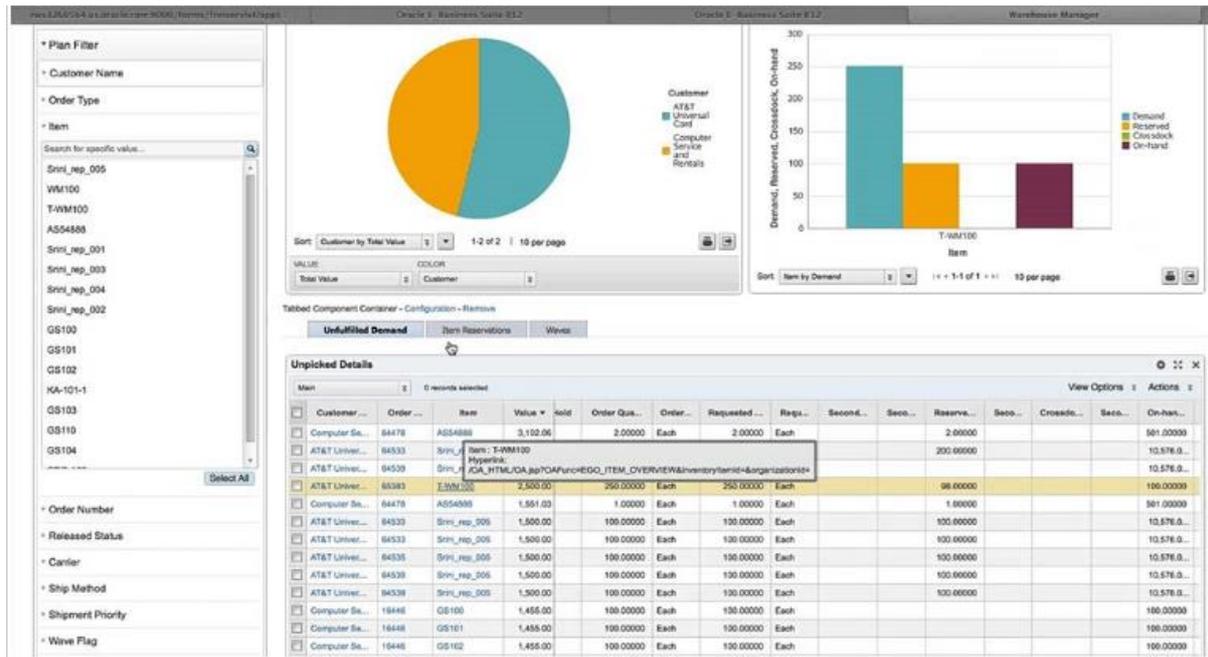


Figura 14 – Aspeto Geral do WMS da Oracle
Fonte: Finances Online

Sage Business Cloud Enterprise Management

Apesar da Sage não ter nenhum sistema vertical próprio para a gestão de armazéns, era importante analisar o seu módulo de logística incorporado no ERP devido da sua quota de mercado em Portugal.

Devido ao facto de não haver um WMS próprio desenvolvido pela Sage, leva a que o seu módulo de WMS presente no ERP Sage seja bastante generalizado e sem funcionalidades adicionais que são fulcrais num sistema gestor de armazém.

Mesmo assim, no módulo de distribuição e de cadeia de abastecimento do ERP, é possível gerir inventários, dar entrada e saída de mercadorias, assim como a gestão das encomendas, havendo ainda a possibilidade, apesar de não serem centradas nos fluxos de processos na gestão de armazéns, gerar relatórios e análises sobre as encomendas e a gestão de inventários.

A Sage interliga todos os módulos essenciais para um ERP na mesma plataforma, conseguindo em tempo real ter uma visão macro de todas as áreas da organização. A Figura 15 ilustra o aspeto geral do ERP da Sage.

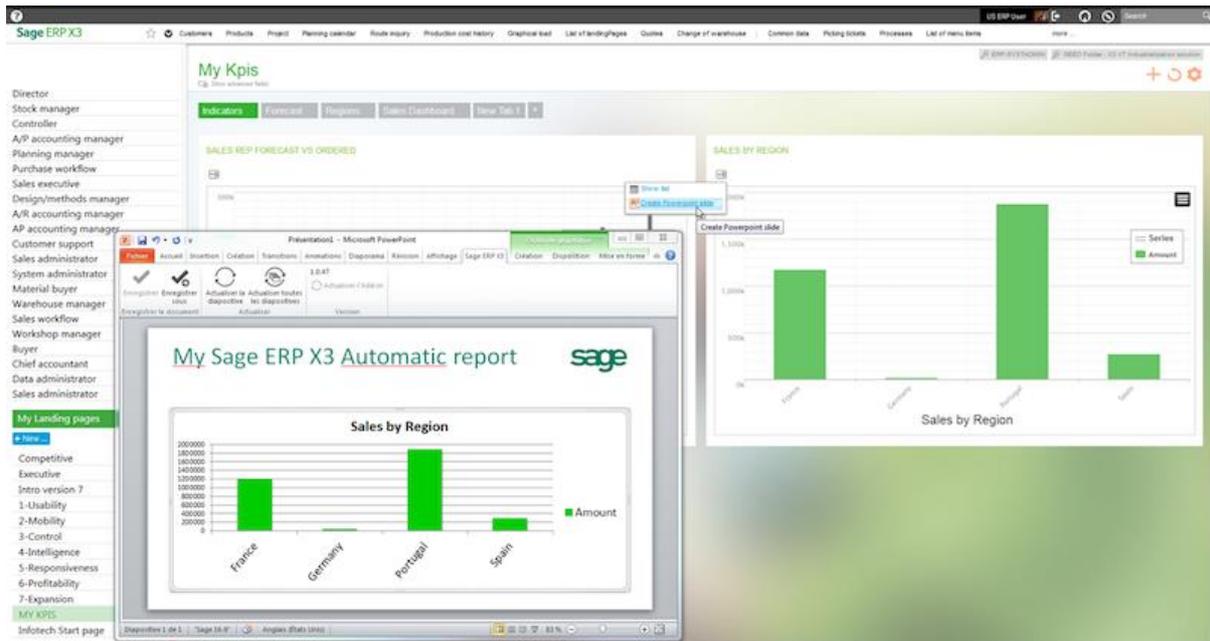


Figura 15 – Aspeto Geral do ERP Sage
Fonte: Finances Online

SAP Extended Warehouse Management System

A SAP EWMS é uma das soluções mais aclamadas pelo mercado, consultoras e até mesmo pelas suas concorrentes. Durante muito tempo focada no mercado de topo, começou recentemente a fornecer sistemas mais acessíveis de forma a conseguir suprir as necessidades presente no denominado “*middle market*”. Mesmo assim, o EWMS é considerado mais uma solução para clientes de larga escala e que procuram uma grande componente analítica.

A Finances Online (2018) considera a SAP EWMS como um sistema de cadeia de abastecimento e IoT desenhado para simplificar os processos complexos inerentes a estas áreas da logística, combinando um sistema gestor de armazéns moderno com a flexibilidade necessária no quotidiano.

O WMS é tão diversificado que pode ser desenvolvido “*on premise*” ou na *cloud* e é tão moldável que deixa os administradores gerirem o grande volume das operações como incorporar todas as fases da cadeia de abastecimento, como o armazém e a distribuição, de forma a integrar uma visão de controlo total.

Consegue otimizar as operações de distribuição, satisfação das encomendas provenientes de variadíssimos canais, rastreabilidade total da mercadoria, *cross-docking* e outras funções fulcrais em tempo real para o bom funcionamento da gestão de armazéns. As principais características presentes no sistema gestor de armazéns da SAP EWMS são:



- Solução decente no que diz respeito aos processos necessários numa gestão de armazéns com uma integração total entre os processos de qualidade, produção, rastreabilidade.
- Controlo direto com interfaces de automação dos processos;
- Redução do tempo de encomendas cíclicas e aumento da produtividade e precisão com processos e procedimentos padrões instaurados pelas organizações;
- Maior visibilidade do *stock*, processos gerais, produtividade e automação no armazém;
- Fornece uma regulamentação multinacional para os processos comerciais e de requisitos de sustentabilidade.

A SAP já goza de mais de 25 anos de experiência no domínio do armazenamento e provou, por diversas vezes, estar acima da concorrência no que toca à sincronização com as mudanças tecnológicas e à volatilidade dos mercados, fazendo diversas atualizações cruciais para o seu funcionamento eficiente (Gartner, 2018).

A multinacional alemã continua a ter uma quota de mercado muito mais representativa na Europa, estando presentes em clientes de 24 tipos de indústrias diferentes, e encontra-se totalmente disponível para funcionar sem problemas em organizações de topo e de extrema complexidade. A Figura 16 é apenas um dos exemplos dos menus presentes no WMS desenvolvida pela multinacional SAP.

Consumption by Production - Manufacturing Order 1001721, Warehouse Q131

Back | Switch to Reversal | Related Links

Consumption Posting | Post Consumption

Handling Unit: 800001059
Product for Consum...: MFG-EGG-3
Batch:
Shelf Life Expiration ...: 31.12.2020
Consumption Mode:
Quantity to Consum...: 40 CAR
Quantity that Remain...: 9 CAR

Additional Manufacturing Order Information

Header
Finished Product or ...: MFG-MUFFIN-B3
Description: Double Chocolate Muffin
Manufacturing Order: 1001721

Item
Requirement Start D...: 20.02.2014 00:00:00
Operation or Activity: 0010
Reservation: 1823
Item Number of Res...: 2
Consumed Quantity ...: 78 CAR
Required Quantity B...: 200 CAR
Consumption Progra...: 39%

Stock for Consumption

Handling Unit	Product for Consumption	Stock on Production Supply	ALJM	Description	Batch	Shelf Life Expiration Date	Country of Origin
	MFG-SUGAR-1	99.900	PAL	Sugar		31.12.2020	
	MFG-VANILLA-1	9.327.500	G	Vanilla			
	MFG-BAKPOW-1	1.200	G	Baking Powder			
800001059	MFG-EGG-3	40	CAR	Egg		31.12.2020	
800001647	MFG-EGG-3	3	CAR	Egg		31.12.2020	
C700000002	MFG-EGG-3	1	CAR	Egg			
800000977	MFG-EGG-3	29	CAR	Egg			
800001109	MFG-SUGAR-1	98	KG	Sugar		31.12.2020	

Consumed Stock

Handling Unit	Product for Consumption	Consumed Quantity	ALJM	Description	Batch	Shelf Life Expiration Date	Country of Origin
800000985	MFG-EGG-3	28	CAR	Egg			

Figura 16 – Aspeto Geral do WMS da SAP
Fonte: Finances Online



Após as análises anteriormente apresentadas aos WMS selecionados para o processo de *benchmarking* e uma análise a toda a documentação angariada, houve uma grande dificuldade em definir os requisitos de avaliação, tendo em conta uma visão a longo prazo, isto é, seria escasso e ambíguo não definir critérios relacionados com as tecnologias emergentes e os requisitos dos clientes, além das funcionalidades essenciais para os processos diários numa gestão de armazém.

Como já foi referido diversas vezes neste documento, o Eye Peak tem como grande propósito ser flexível e encaixar-se em qualquer área de negócio das mais diversas indústrias. Isso faz com que o produto tente ser o mais multifacetado possível, à semelhança dos restantes sistemas gestores de armazém estudados anteriormente.

Não era, então, possível, relacionando também com a filosofia de *Total Quality Management* (TQM), exemplificada na Figura 17, fazer um *benchmarking* para o sistema em estudo sem ter em conta os requisitos dos potenciais clientes que serão aqueles que realmente usufruirão das suas funcionalidades, pois segundo a filosofia do TQM esse é um dos fatores essenciais para atingir um patamar de “qualidade total”.

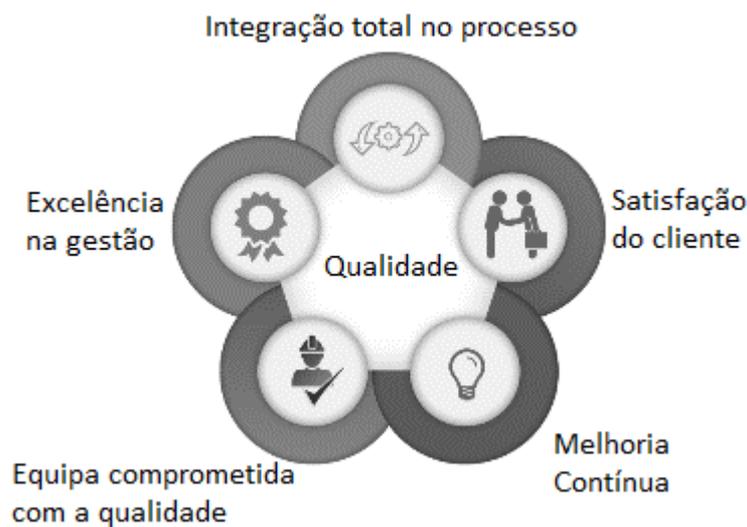


Figura 17 – Filosofia TQM

A tabela de comparação entre os WMS, apresentada mais à frente, é baseada na literatura recolhida e na estrutura de processos na gestão de armazéns já explicada no Capítulo 4, assim como nos diversos anexos do presente documento e nas métricas de desempenho num armazém apresentada por Axelsson & Frankel (2014).

Para uma boa implementação de um WMS, é preciso haver uma sincronização entre os processos gerais de uma gestão de armazém e as funcionalidades presentes no sistema. Na Figura 18, é possível visualizar um enquadramento do sistema para medir o desempenho da integração de um WMS com os processos gerais de armazenamento, sendo formado por três módulos principais: “*Data Collection and Extraction*”, “*Warehouse Resources Management*” e “*Performance Measurement*”, módulos que são cruciais para alcançar um alto nível de desempenho nos processos principais no armazenamento (Lam *et al.*, 2010).

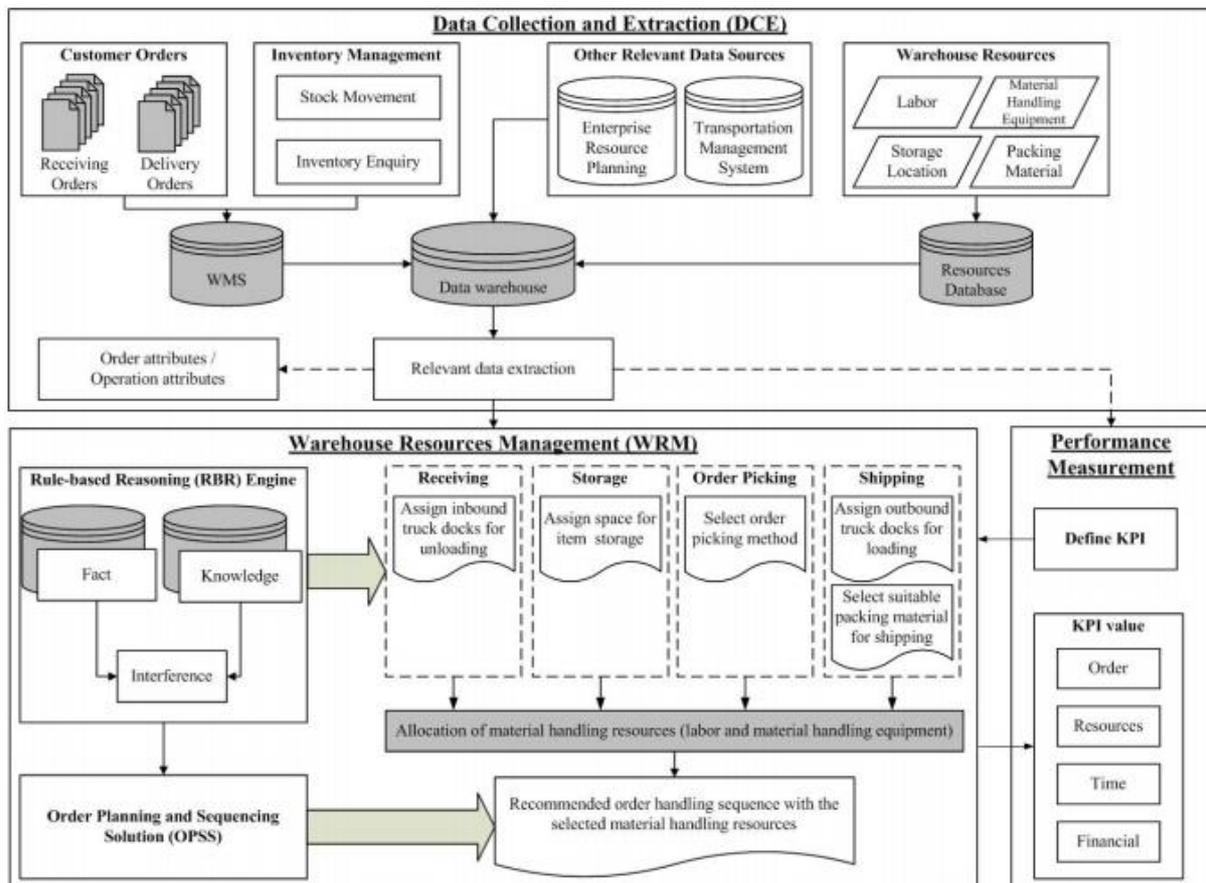


Figura 18 – Sistema de Medição do Desempenho da Implementação do WMS
 Fonte: Lam *et al.*, 2010)

A Figura 18, apesar de não ser um guião para os requisitos de avaliação de um WMS, acrescenta informação fundamental para uma boa implementação do mesmo. O enquadramento anteriormente apresentado serve também de consciencialização para a importância de se ter sempre em conta os recursos presentes na gestão de armazéns, assim como a obrigatoriedade de um estudo aprofundado da arquitetura do sistema antes da sua implementação.



Para ser possível fornecer um serviço de implementação, tendo em conta as características da organização, é necessário que o cliente tenha um papel preponderante no processo e é exigido que seja seguido o conjunto de métricas seguintes:

- Mapear e definir processos, materiais e fluxo de dados de acordo com o modelo de processos do armazém;
- Selecionar quais são os requisitos de desempenho a focar;
- Perfilar e medir o desempenho atual;
- Estabelecer alvos de desempenho;
- Identificar oportunidades numa matriz das boas práticas;
- Realizar melhorias contínuas.

Na Tabela 7 são apresentados diversos requisitos, assim como os elementos presentes em cada um deles, que devem ser tidos em conta nos processos de gestão do armazém conforme proposto por Axelsson e Frankel (2014).

*Tabela 7 – Requisitos Fundamentais na Gestão de Armazéns
Fonte: Axelsson & Frankel (2014)*

Layout	Recursos	Atividades quotidianas
- Espaço disponível - Fluxogramas e diagramas de dados e processos	- Operações de receção/controlo de inventários - Ordens de <i>pick/ pack/</i> inspeção - Operações de reposição - Pessoal da expedição	- Receção - <i>Put-away</i> - Armazenamento - <i>Picking</i> - <i>Packing</i> - Expedição
Movimentação	Armazenamento	Sistemas
- Empilhadoras - <i>Conveyors</i> - Outra automação	- <i>Bulk</i> - Paletização e <i>rack</i> - <i>Bins/prateleira</i> - Outras	- Tipos, Aplicações, interfaces - RFID - Scanners de código de barras - <i>Voice terminals</i> - Outros terminais



Na generalidade, pode-se concluir que os requisitos de avaliação e os KPI têm que ser definidos pelas organizações. Todavia, há a possibilidade de resumir os critérios de avaliação em 3 áreas fundamentais, baseadas na arquitetura e acessibilidade da solução, os processos gerais de gestão de armazém e em tecnologias emergentes de: Arquitetura e Acessibilidade; Processos logísticos; Inovação e Tecnologia.

É de realçar, ainda, que a distribuição dos pesos pelas diversas rubricas baseou-se na premissa de que as funcionalidades relativas aos “processos logísticos” têm que ter um destaque relativamente alto aos restantes. Visto que, no cômputo geral, o *ranking* estabelecido é entre 0 e 10, foi atribuído um valor de 3 pontos para a Tabela 8 (“Arquitetura e Acessibilidade”), um valor de 4 pontos para a Tabela 9 (“Processos Logísticos”), ficando os restantes pontos por distribuir (3 pontos) à Tabela 10 (“Inovação e Tecnologia Emergente”).

Entre todas as rubricas inseridas em cada uma das tabelas principais, foi denominado um peso igualitário, não fazendo uma separação por peso das mesmas.

Como tal, baseando-se, então, em todos os dados expostos neste capítulo, e após uma análise do WMS em estudo e dos respetivos WMS que foram escolhidos para o *benchmark*, os diversos WMS obtiveram os resultados expostos nas Tabelas 8, 9 e 10. As tabelas de avaliação podem ser consultadas ainda no Anexo XII.

Tabela 8 – Avaliação dos WMS no Benchmarking na Categoria de "Arquitetura e Acessibilidade"

FUNCIONALIDADE	PESO	Eye Peak – Primavera	Logística Desktop - PHC	Manhattan WMS	Oracle WMS	Sage Business Cloud *	SAP Extended WMS
Metodologia de Implementação da Solução e Suporte	0,3	1	1	1	1	1	1
Funcionamento “stand-alone”	0,3	1	0	1	1	0	1
Funcionamento na cloud	0,3	0	0	1	1	1	1
Funcionamento interligado com ERP’s “não nativos”	0,3	1	0	1	0	0	0
Criação de alertas customizados	0,3	0,5	0	1	0	0	0
Aplicação para dispositivos móveis	0,3	0	0	1	0	0	0
Customização dos menus gerais	0,3	1	1	1	1	1	1
Definição de vários tipos de utilizadores	0,3	1	1	1	1	1	1
Definição de vários armazéns	0,3	1	1	1	1	1	1
Interligação com hardware considerado essencial (terminal, impressora, etc.)	0,3	1	1	1	1	0	1
Arquitetura e Acessibilidade (TOTAL)	3	2,250	1,500	3,000	2,100	1,500	2,100

Tabela 9 – Avaliação dos WMS no Benchmarking na Categoria de "Processos Logísticos"

FUNCIONALIDADE	PESO	Eye Peak – Primavera	Logística Desktop - PHC	Manhattan WMS	Oracle WMS	Sage Business Cloud *	SAP Extended WMS
Design do Armazém e Estrutura Interna	0,0851	1	1	1	1	1	1
Tipos de documentos	0,0851	1	1	1	1	1	1
Estrutura da Cadeia de Abastecimento	0,0851	1	1	1	1	1	1
Recursos Humanos, Físicos e Tecnológicos da Organização	0,0851	1	1	1	1	1	1



Configuração de processos na gestão de armazéns	0,0851	0,5	0,5	1	1	0,5	1
1. Configuração (TOTAL)	0,4255	0,38295	0,38295	0,4255	0,4255	0,38295	0,4255
Ordem de Produção	0,0851	1	1	1	1	1	1
Ordem de Encomenda ao Fornecedor	0,0851	1	1	1	1	1	1
Notificação de Expedição pelo Fornecedor	0,0851	0	0	1	1	0	1
Rastreabilidade da mercadoria a jusante	0,0851	0	0	0	0	0	0
Mapa de escalonamento de entradas de mercadoria	0,0851	0	0	1	0	0	0
2. Pré-Receção e Receção	0,4255	0,1702	0,1702	0,3404	0,2553	0,1702	0,2553
Entrada da mercadoria no armazém	0,0851	1	1	1	1	1	1
Conformidade (Controlo de Qualidade)	0,0851	1	1	1	1	1	1
Identificação da mercadoria	0,0851	1	0	1	1	0	1
Reporte de eventual obsolescência da mercadoria	0,0851	0	0	1	1	0	1
Edição de documentos de entrada de mercadorias	0,0851	1	1	1	1	1	1
3. Conferência e Controlo de Qualidade	0,4255	0,3404	0,2553	0,4255	0,4255	0,2553	0,4255
Ordem de armazenamento de mercadoria	0,0851	1	0	1	1	0	1
Ordem de cross-docking	0,0851	0	0	1	1	0	1
Ordem de movimentação da mercadoria	0,0851	1	1	1	1	0	1
Atribuição de uma unidade de armazenamento (palete, rack, etc.)	0,0851	1	1	1	1	0	1
Distinção de armazenamento em zona de picking ou storage	0,0851	1	1	1	1	0	1
4. Put-Away e Armazenamento	0,4255	0,3404	0,2553	0,4255	0,4255	0	0,4255
Atualização de listas de inventários	0,0851	1	1	1	1	1	1
Distinção entre mercadoria própria e de terceiros	0,0851	1	1	1	1	0	1
Técnica de gestão dos inventários	0,0851	0	0	1	1	0	1
Rastreamento das mercadorias	0,0851	0,5	0,5	1	1	0,5	1
Contagens cíclicas	0,0851	0	0	1	1	0	1
5. Gestão de Inventários	0,4255	0,21275	0,21275	0,4255	0,4255	0,12765	0,4255
Funcionalidade de gestão de inventários de terceiros	0,0851	1	1	1	1	0	1
Comunicação dos serviços prestados para faturação	0,0851	0,5	0,5	0	0	0	0
6. Serviços Externos	0,1702	0,12765	0,12765	0,0851	0,0851	0	0,0851
Receção das Encomendas dos clientes	0,0851	1	1	1	1	1	1
Ordens de picking	0,0851	1	1	1	1	0,5	1
Ordens de ondas de picking	0,0851	1	1	1	1	0	1
Ordem de picking/kitting	0,0851	1	1	1	1	0	1
Ordens de serviços complementares nas encomendas	0,0851	0,5	0	1	1	0	1
Embalamento/asmblagem	0,0851	1	1	1	1	1	1
Indicação do embarque das mercadorias e expedição	0,0851	1	0	1	1	0	1
Confirmação da receção da(s) encomenda(s) pelo(s) cliente(s)	0,0851	0,5	0,5	1	1	0,5	1
7. Movimentação, Pré-Expedição e Expedição	0,6806	0,5957	0,46805	0,6808	0,6808	0,2553	0,6808
Receção de encomendas devolvidas (cliente)	0,0851	1	1	1	1	1	1
Devolução de mercadorias ao fornecedor	0,0851	1	1	1	1	1	1
Causas da devolução ao fornecedor	0,0851	0	0	0	0	0	0
Funcionalidade de reaproveitamento de mercadorias	0,0851	0,5	0	0	0	0	0
Confirmação da devolução e consequente saída de mercadoria	0,0851	0	1	0	0	0	1
8. Devoluções (Logística Inversa)	0,4255	0,21275	0,2553	0,1702	0,1702	0,1702	0,2553
Criação de relatórios, gráficos e tabelas de análise:	-	-	-	-	-	-	-
Gestão de Inventários	0,0851	0,5	0,5	1	1	0,5	1
Otimização de espaço de armazém	0,0851	0,5	0,5	1	1	0	1
Produtividade	0,0851	0,5	0	1	1	0	1
Routings indoor	0,0851	0	0	0,5	0,5	0	0,5
Nível de stock	0,0851	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
Previsões	0,0851	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
Falhas, erros e anomalias	0,0851	0	0	1	1	0,5	1
9. Reporting e Análise	0,5957	0,128	0,085	0,468	0,468	0,170	0,468
Processos Logísticos (TOTAL)	4	2,51	2,21	3,45	3,36	1,53	3,45



Tabela 10 – Avaliação dos WMS no Benchmarking na Categoria de "Inovação e Tecnologia Emergente"

FUNCIONALIDADE	PESO	Eye Peak – Primavera	Logística Desktop - PHC	Manhattan WMS	Oracle WMS	Sage Business Cloud *	SAP Extended WMS
Webservices	0,3	1	1	1	1	1	1
Interligação com plataforma de e-commerce	0,3	0	0	1	1	0,5	1
Utilização de machine learning e/ou redes neurais artificiais	0,3	0	0	1	0,5	0	0,5
Utilização de robots e inteligência artificial	0,3	0,5	0	1	0,5	0	0,5
Realidade virtual e/ou Aumentada	0,3	0	0	0	0	0	0
Interfaces para Voice e/ou Visual Picking	0,3	0,5	0,5	1	0,5	0	0,5
Interfaces para utilização de drones (transporte)	0,3	0	0	0	0	0	0
Interfaces para sensores de IoT	0,3	0,5	0,5	1	1	0	1
Interfaces para RFID	0,3	0,5	0,5	1	1	0	1
Interligação com sistema de transporte/distribuição (TMS ou DMS)	0,3	0,5	0,5	1	1	0,5	1
Inovação e Tecnologia Emergente (TOTAL)	3	1,05	0,90	2,40	1,95	0,60	1,95

Na Tabela 11 é possível visualizar o resultado dos diversos sistemas em cada tabela.

Tabela 11 – Avaliação Final Resultante do Benchmarking aos Diferentes WMS em Estudo

Tabela	Eye Peak	PHC	Manhattan	Oracle	Sage	SAP
Arquitetura e Acessibilidade	2,25	1,50	3,00	2,10	1,50	2,10
Processos Logísticos	2,51	2,21	3,45	3,36	1,53	3,45
Inovação e Tecnologia Emergente	1,05	0,90	2,40	1,95	0,60	1,95
TOTAL	5,81	4,61	8,85	7,41	3,63	7,50

Na secção 6.3 será apresentada uma análise dos resultados aqui apresentados, contudo, é já perceptível, através da Tabela 11, uma grande diferença entre os WMS internacionais e os nacionais, principalmente da solução desenvolvida pela Manhattan Associates alcançando uma pontuação total final de 8,85 pontos de 10 possíveis.

6.3 Discussão

Nesta secção são discutidos os resultados anteriormente obtidos. Nos capítulos 5 e 6 é apresentada uma estrutura de processos logísticos, estuda-se o WMS no ponto de vista funcional e realiza-se um *benchmarking* com concorrentes nacionais e internacionais.

Começando por explorar os processos gerais logísticos e a análise funcional do sistema gestor de armazéns, Eye Peak, foi possível encontrar debilidades no que toca à componente de *reporting* e análise, assim como no panorama da inovação e tecnologias emergentes necessária no presente e num futuro próximo deste tipo de soluções.



Ao contrário dos seus concorrentes internacionais (SAP, Oracle e Manhattan Associates, por exemplo) notou-se que, tanto a infraestrutura da aplicação do Eye Peak como a documentação técnica da solução, não se encontram tão bem preparadas para as mudanças previstas no mercado e para as tecnologias que se têm tornado cada vez mais emergentes nos últimos tempos. Ora denote-se que, enquanto que as soluções SAP e Manhattan já retratam o *e-commerce*, *omnichannel*, *visual* e *voice picking*, *machine learning* como uma realidade bem presente nos seus WMS (já para não falar dos seus ERP's), o Eye Peak, além de não possuir nenhum algoritmo de *machine learning*, ainda relata na sua documentação como uma das temáticas a ter em consideração no futuro.

Foi possível, também, por meio de observação, entender que uma grande parte deste atraso nas tecnologias se prende pelo facto de a exigência das organizações utilizadoras do Eye Peak ser baixa no que toca a temáticas de inovação e, além disso, haver um conhecimento muito escasso sobre a temática da logística e gestão de armazém, tornando-se dessa forma crucial apostar numa boa experiência do consumidor baseada numa oferta favorável a nível dos processos logísticos em geral e optando por não aumentar significativamente a sua complexidade.

Contudo, a maior falha apontada tanto pelas equipas de implementação como pelos clientes situa-se no momento da implementação do sistema. Além de as equipas por vezes não entenderem muito bem quais são as falhas críticas no momento da implementação, não existia, até ao momento, um guia de boas práticas na gestão de armazéns que pudesse ajudar tanto os clientes como as equipas a tomar decisões de forma a serem mais eficientes.

Quanto ao *benchmarking*, criou-se o gráfico radar da Figura 19, baseado nos resultados da ação de *benchmarking* da Tabela 9 da secção 6.2. O gráfico permite entender melhor as funcionalidades que podem estar presentes numa versão futura do Eye Peak e quais são os respetivos sistemas concorrentes que devem servir como exemplo.

É de realçar que, relativamente à informação presente no gráfico da Figura 19, foi decidido não considerar o software da Sage, devido às debilidades encontradas no *benchmarking* realizado, e porque o módulo de gestão de armazéns está enquadrado num módulo de ERP apenas. Além disso, a rubrica “6. Serviços Externos” também foi ocultada por não ter sido possível fazer uma avaliação pormenorizada das respetivas funcionalidades nos WMS estudados.

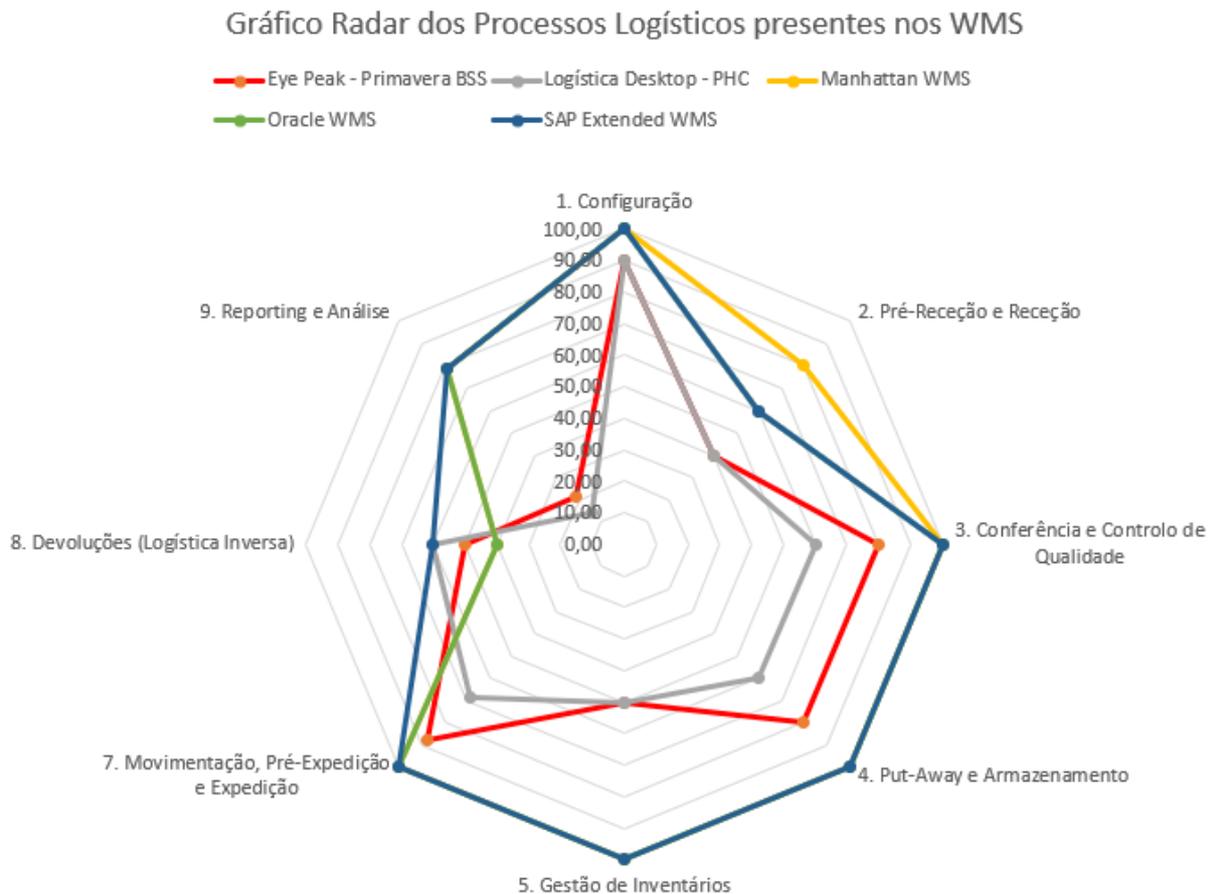


Figura 19 – Gráfico Radar baseado na Avaliação dos Processos Logísticos dos WMS

É, então, depois da análise realizada, altamente aconselhado, no que diz respeito unicamente aos processos gerais logísticos, que o Eye Peak siga como referência a informação disponível sobre o WMS Oracle, SAP e Manhattan Associates nas rubricas de Pré-Receção e Receção, Conferência e Qualidade, *Put-Away* e Armazenamento, Gestão de Inventários, Movimentação, Pré-Expedição e Expedição. Quanto às rubricas de Devoluções de mercadorias, é aconselhado explorar as funcionalidades presentes da PHC, SAP e Manhattan. No que toca ao “*Reporting e Análise*” nota-se, novamente, uma discrepância entre as funcionalidades presentes nos WMS nacionais (Eye Peak e PHC) e os internacionais (Oracle, SAP e Manhattan), sendo, então, aconselhável, uma vez mais, consultar e aprofundar as funcionalidades presentes nestes sistemas para retirar, eventualmente, alguma informação que poderá ser extremamente útil, tanto para melhorar as suas funcionalidades como para acrescentar outras.

Mesmo cientes que os WMS internacionais têm um maior grau de maturidade que o WMS Eye Peak e que as melhorias que são propostas no paragrafo anterior não são fulcrais



para o regular desempenho do sistema, é aconselhado que se consiga adicionar mais funcionalidades relativas às rubricas com menor pontuação. Isto, porque, apesar de não serem essenciais conseguem agregar valor ao sistema, principalmente no que diz respeito ao “Reporting e Análise”, sendo esta rubrica relevante para os gestores obterem informações precisas para as tomadas de decisão.

Exemplo de uma funcionalidade de análise pode ser a criação de uma opção denominada por “zona de calor”, onde fosse possível entender em que zonas do armazém é que há um maior congestionamento de empilhadoras e relacioná-la com os tipos de mercadoria com maior reporte de não conformidade. Também seria interessante realizar relatórios de sazonalidade, onde fosse possível entender a partir de uma taxa de rotação quais são as melhores alturas do ano para movimentar um certo tipo de mercadorias para uma zona menos distante das saídas do armazém. Para finalizar, outra recomendação podia ser agregar as zonas geográficas dos clientes com maior número de encomendas para conseguir entender se compensaria construir ou adquirir outro armazém e, assim, diminuir os custos de transporte, havendo, desta forma, uma ligação entre o WMS e o DMS.

Ainda sobre o *benchmarking*, e recorrendo a uma análise semelhante ao “*Magic Quadrant*” da Gartner, é possível realizar uma avaliação final dos WMS mencionados anteriormente segundo duas das três principais tabelas em estudo, os “Processos Logísticos” (Tabela 9) e a abordagem quanto à “Inovação e Tecnologia Emergente” (Tabela 10) presente no mercado. Deste modo, pretende-se perceber quais são os WMS mais inovadores e que ao mesmo tempo dispõem das funcionalidades essenciais nos processos de gestão de armazém. A Figura 20 apresenta-se o “*Magic Quadrant*” desenvolvido no âmbito deste trabalho de investigação.

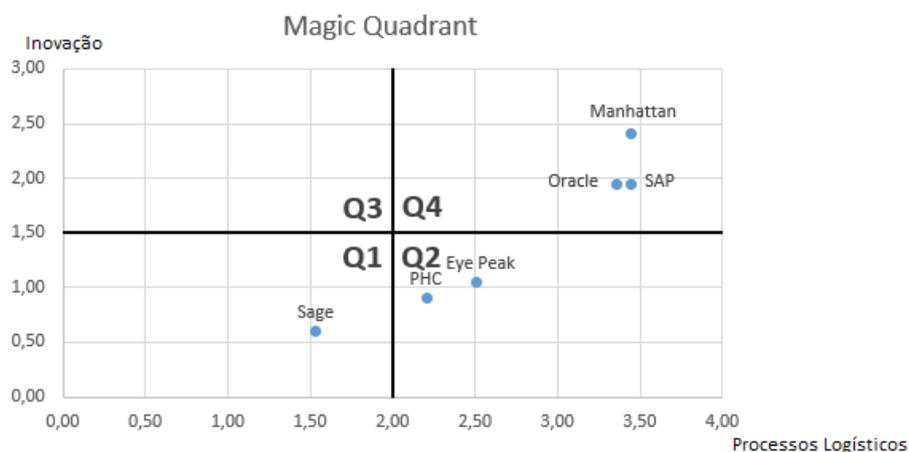


Figura 20 – “*Magic Quadrant*” com os WMS Estudados na Ação de Benchmarking



No eixo horizontal do “*Magic Quadrant*” está a avaliação final obtida com as pontuações finais de 0 a 4 na Tabela 9 das funcionalidades dos WMS no que diz respeito aos processos gerais logísticos. Quanto ao eixo vertical, é a avaliação obtida de uma pontuação de 0 a 3 no campo de avaliação sobre a inovação e tecnologias emergentes representado na Tabela 10.

Quanto à correspondência dos quadrantes, o 1º quadrante corresponde aos WMS que têm uma pontuação insatisfatória nos dois parâmetros anteriormente mencionados (inferior a 2 e 1,5 quanto aos processos gerais logísticos e à inovação, respetivamente), no 2º quadrante situam-se os WMS com uma pontuação satisfatória quanto aos processos gerais logísticos e insatisfatória quanto à inovação e tecnologias emergentes. O 4º Quadrante corresponde aos WMS com pontuações satisfatórias nas duas rubricas avaliadas.

Através desta análise, foi possível, também, reforçar, ainda mais, a ideia que o Eye Peak, apesar de ter uma pontuação satisfatória no que diz respeito aos processos gerais logísticos numa gestão de armazéns, ainda tem um longo caminho a percorrer no que diz respeito ao campo da inovação e tecnologias emergentes.

Após o *benchmarking* não foi apenas notório as discrepâncias técnicas de cada software, isto porque, crê-se que o WMS Eye Peak conseguiria obter melhor desempenho se fosse interligado com outras soluções de cadeia de abastecimento, tais como o DMS ou TMS. Organizações presentes no estudo, nomeadamente Manhattan Associates, SAP e Oracle, possuem nos seus portfólios diversos sistemas que se conectam entre si e isto, não só permite uma maior visibilidade de todas as operações que dizem respeito à logística e à cadeia de abastecimento, como traduz numa maior fiabilidade dos dados, permitindo, por exemplo, detetar incoerências ou erros em tempo real no que diz respeito concretamente às operações que se encontram relacionadas com a gestão de armazém e a distribuição ou transporte de mercadorias.

Antes de terminar a discussão relativa ao presente estudo, é de extrema relevância indicar assuntos que têm estado cada vez mais em voga e que têm servido de alerta para outras áreas socioeconómicas. Algumas delas são a logística verde e a economia circular. Quanto à logística verde, esta temática tem sido cada vez mais popular, sobretudo pela consciência social de cuidar do ambiente, a importância da ecologia, assim como a regra dos 3R’s (reciclar, reutilizar e reduzir) e da sustentabilidade.

A economia circular deriva da mesma filosofia da logística verde e, como é possível verificar na Figura 21, um dos seus grandes propósitos é realmente conseguir reaproveitar, ao



máximo, componentes, desperdícios provenientes de diversas fases e operações diárias dos fluxos de uma organização, reintegrando-os no mercado.

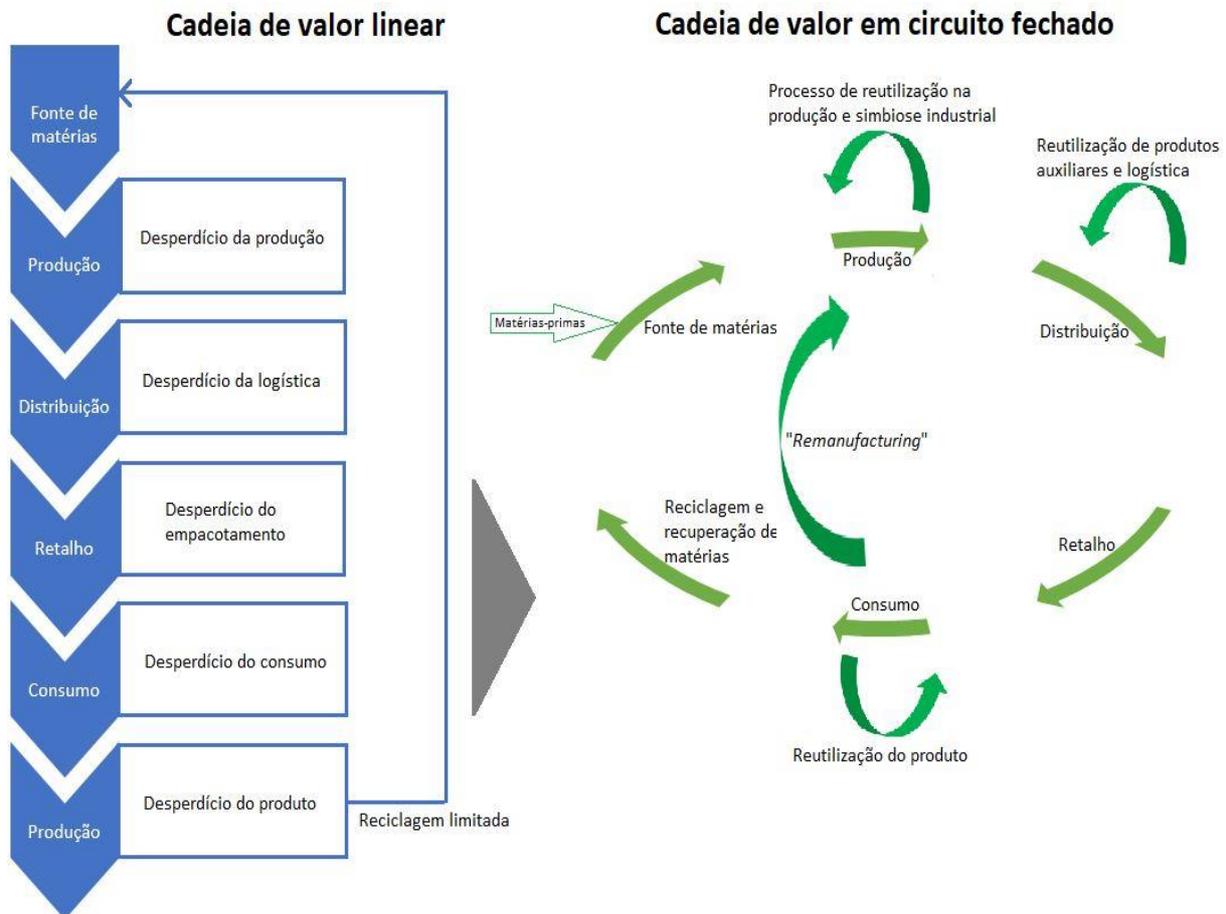


Figura 21 – Princípios da Economia Circular
Fonte: Deloitte (2017)

A economia circular tem como grande objetivo, além de prevenir os desperdícios, conseguir inspirar as organizações a desenvolverem-se tecnologicamente e socialmente, conseguindo reinventarem a si próprias e as restantes organizações presentes na sua cadeia de abastecimento (Deloitte, 2017).

É crucial que as duas temáticas apresentadas anteriormente estejam presentes, tanto no WMS Eye Peak, como nas filosofias de desenvolvimento de soluções de gestão da Primavera BSS.

Choi e Zhang (2011), mencionam que existem casos de organizações na área da logística que conseguem melhorar o seu desempenho baseando-se num conceito de logística verde. Essa avaliação é baseada no impacto financeiro e ambiental das empresas em estudo, mostrando que



é cada vez mais importante ligar conceitos de sustentabilidade ambiental com os processos logísticos.

A sustentabilidade é um tema que tem sido bastante discutido nos últimos anos (Choi & Zhang, 2011), além disso, apesar de não ser um tema central no presente trabalho, interliga-se com os processos logísticos e empresariais em geral, não podendo, por isso, deixar de ser mencionado.



7. CONCLUSÕES

Após a discussão dos resultados obtidos, neste último capítulo são apresentados os contributos e limitações do estudo realizado. São, ainda, apresentadas diversas sugestões sobre investigações que poderão ter lugar no futuro, assim como algumas considerações finais.

7.1 Contributos do Estudo

Através da realização deste estudo e tendo em conta a importância que este tem para a Primavera BSS, procura-se, neste subcapítulo, avaliar o grau em que os seus objetivos foram atingidos.

As questões de investigação do estudo pretendem perceber se o sistema Eye Peak apresenta todas as funcionalidades presentes num diagrama de processos de gestão de armazém, se é possível apresentar melhorias a partir de uma ação de benchmarking e quais seriam as tecnologias que se interligam com os sistemas WMS em geral. Com a presente investigação, foi possível chegar a diversas conclusões que serão apresentadas nesta secção.

Quanto ao que se refere, concretamente, aos processos gerais de gestão de armazém (o mesmo pode ser consultado na sua íntegra no Capítulo 5), o Eye Peak mostra ter um bom desempenho no que toca aos variadíssimos processos, sendo possível satisfazer as necessidades básicas da receção, conferência, movimentação e expedição de mercadorias.

Uma das principais conclusões deste estudo é a escassez de oferta e interligação a nível de tecnologias emergentes do Eye Peak comparativamente com os seus homónimos do mercado internacional e o mesmo pode ser revisto na secção 6.2. na tabela de *benchmarking* onde é feita uma comparação entre diversos WMS, nomeadamente na Tabela 10 sobre a “Inovação e Tecnologias Emergentes”.

Também é importante realçar um dos pontos assinalados na secção 6.3 de que o sistema WMS Eye Peak conseguiria obter um melhor desempenho junto dos seus clientes se houvesse uma oferta pela parte da empresa que desenvolve o sistema, a Primavera BSS, de outras soluções relacionadas com a logística e a cadeia de abastecimento, transporte e distribuição de mercadorias concretamente. Isto porque, não só aumentaria a visibilidade de toda a cadeia de abastecimento, como também traduzir-se-ia numa diminuição dos erros e aumento da precisão dos dados, assim como um aumento da produtividade das equipas que interagem diretamente com o software.

As tecnologias emergentes referidas na revisão da literatura poderão ser aliadas, também, a funcionalidades que não se encontram ainda presentes no sistema e tiverem oportunidade de



serem destacadas a partir da análise funcional realizada ao Eye Peak na secção 6.1., entre elas constam: módulos de previsão, níveis de *stock* e otimização de espaço de armazém, que aliás, são diversas vezes referidos em estudos levado a cabo pelas consultoras de referência no mercado mundial, como a Gartner, PwC, Deloitte e a McKinsey & Company.

Esta investigação pretende também ser um recurso útil para a explicação detalhada dos processos logísticos numa gestão de armazém, assim como as suas boas práticas, onde os mesmos podem ser revistos entre os Anexos I e XI, não esquecendo, também, as matrizes de avaliação numa ação de *benchmarking* presentes no Anexo XII.

Os processos logísticos visam, sobretudo, servir de ferramenta às equipas de implementação da Primavera BSS, apesar de não ter sido possível, até ao momento, verificar se esses diagramas de processos logísticos foram, ou não, úteis crê-se, pelo trabalho realizado, assim como pelas obras refletidas no presente documento que preenche todos os objetivos inicialmente traçados.

7.2 Limitações do Estudo

O facto de a investigação estar associada à empresa Primavera BSS dificultou a abordagem aos restantes concorrentes, ou seja, a grande limitação a ser relatada durante todo o processo de investigação é a impossibilidade de interagir na sua plenitude com os restantes softwares concorrentes que foram analisados e testar vários cenários nos sistemas de forma a avaliar as suas funcionalidades e de modo a obter um *benchmarking* mais fidedigno possível.

Não ter a mesma quantidade de informação para todos os WMS em estudo durante o processo de *benchmarking* acabou por desvirtuar ligeiramente a devida análise.

Quanto à ação de *benchmarking* realizada, apesar de não ter sido possível recolher tanta informação quanto pretendida no início da investigação, foi possível verificar algumas falhas no que toca à componente analítica e às interfaces com conexões de soluções de inovação, nomeadamente o RFID e tecnologias relacionadas com a temática da *Internet of Things*, sendo possível concluir, mesmo assim, que o Eye Peak poderá retirar algumas ideias a partir das funcionalidades presentes no WMS da Manhattan Associates.

É também uma limitação do estudo, a impossibilidade de conseguir aprofundar a arquitetura de RFID e dos sensores IoT, isto, sobretudo, devido ao prazo da investigação ser apertado e exigir uma investigação-ação que não foi possível levar a cabo durante o decorrer de todo o trabalho.



É importante realçar que teria sido extremamente relevante testemunhar mais diversas ações de implementação da solução em clientes que usassem o WMS em estudo, isso seria, certamente, uma boa fonte de mais informação que poderia ser analisada no presente relatório.

Contudo, mesmo assim, através dos resultados obtidos, foi possível verificar que o WMS não apresenta todas as funcionalidades presentes na estrutura de processos de uma gestão de armazéns, contudo entende e apresenta as funcionalidades básicas no que diz respeito aos 3 núcleos principais da gestão de armazéns: a receção, armazenamento e expedição.

7.3 Trabalho Futuro

Foi já mencionada diversas vezes nos capítulos anteriores a revolução presente na indústria (denominada por Indústria 4.0) com uma mudança quase radical de paradigma e aumentando cada vez mais a volatilidade dos mercados globais. Muitas das certezas que se encontram presentes nas visões dos autores das diversas obras analisadas poderão mudar dentro em breve (ou trazer ainda mais certezas, eventualmente).

Com a consciência de que muitas alterações estão previstas num curto-prazo na indústria, é aconselhável que num futuro próximo se realizem investigações relacionadas com a temática da logística e da cadeia de abastecimento e o papel desta revolução industrial na sua transformação, podendo, até, realizar-se uma comparação de “antes” e “depois”.

Um dos mais recentes estudos da Mckinsey & Company (2017) relativos à automatização, alerta sobre a possível perda de postos de trabalho, que é, aliás, provavelmente, um dos assuntos mais em voga nos dias de hoje e uma das maiores problemáticas apontadas fruto, essencialmente, da grande automação prevista nas organizações. Além disso, outro estudo levado a cabo pela PwC (2017), apesar de prever uma adoção na ordem dos 80% da inteligência artificial em sete anos nos setores dos serviços financeiros, transporte e logística, tecnologia, comunicação e entretenimento, retalho, energia e produção, realça o setor da logística como um dos setores, a par do retalho, com uma percentagem superior aos 50% em apenas três anos, isto é, até 2020. Muitas destas evoluções tecnológicas prendem-se, essencialmente, pelo facto de terem existido grandes avanços no tópico dos veículos não pilotados autónomos, que poderão não só servir os transportes como também nos processos de *picking* nos armazéns e entre outros.

Todas as mudanças que se encontram iminentes, poderão afetar a visão dos processos presentes no Anexo I e além disso, uma mudança do paradigma poderá, ainda, revolucionar completamente a forma como os WMS são desenvolvidos e como operam numa organização,



logo uma investigação aprofundada sobre estes assuntos é pertinente num futuro muito próximo. Tal como a IoT e RFID que são tecnologias que se interligam com os sistemas de gestão de armazém, e neste estudo não foi além do que a definição das suas arquiteturas e as vantagens que trazem aos sistemas, contudo seria interessante uma avaliação sobre o impacto que têm tido nos desempenhos dos WMS em geral.

A *big data* já é um assunto sério e continuará, seguramente, a ser no futuro, por isso mesmo, conceitos como *data science* estão intimamente ligados com os WMS ou outros softwares de gestão. Haverá, com toda a certeza, muita informação pertinente que poderá ser aprofundada e colocada em prática em ambientes organizacionais.

Seria também interessante, focando novamente nas temáticas de tecnologias disruptivas e emergentes, a realização um novo estudo com enfoque na possibilidade de criar interfaces para a utilização de diversos *hardwares* como sensores, *robots* e *drones*, este último faria, talvez, mais sentido num DMS ou TMS.

Outros trabalhos futuros centrados no Eye Peak e na Primavera BSS que poderiam trazer informações relevantes são, por exemplo: a reavaliação do WMS Eye Peak e dos seus concorrentes, assim como entender se a sua posição no mercado se alterou e caso isso tenha acontecido, se a alteração foi positiva ou negativa e quais os reais impactos provenientes dessa mudança; a realização de um *benchmarking* mais pormenorizado e com a definição de uma nova matriz de critérios, também é aconselhado.

Temas que poderão não ser centrais e diretamente resultantes da presente investigação, mas que também poderão fornecer bons resultados em termos práticos, é entender como é que os colaboradores e os clientes são resistentes à mudança, um potencial estudo sobre a gestão da mudança e inovação nas organizações, concretamente na implementação de diversos sistemas de apoio à gestão.

7.4 Considerações Finais

Ao longo da realização do presente estudo esteve sempre ciente a extrema importância do crescimento do sistema gestor de armazéns Eye Peak e a aposta firme neste tipo de soluções pela parte da Primavera BSS.

Na área da logística, nomeadamente no que diz respeito à gestão de armazéns, os processos variam muito entre organizações, aumentando, assim, a complexidade no momento de implementação deste tipo de sistemas, contudo foi possível entender que a partir de ações



de planeamento e uma definição clara dos seus processos diários, as ações de implementação tornam-se muito mais simples e claras para todos os agentes envolvidos.

Entende-se que a criação de processos padronizados, iguais aos que se encontram presentes nos diagramas de processos logísticos na gestão de armazém (ver os Anexos I ao XI), ajudam a partir de uma base de processos que podem ser maleáveis e customizados para o caso de cada organização.

O objetivo deste estudo foi alavancar o WMS Eye Peak para o sucesso através de ferramentas que ajudem as equipas de implementação e é seguro afirmar que anteriormente a este estudo a organização não se encontrava tão bem preparada para as ações de implementação do sistema Eye Peak.

Espera-se, agora, a partir da análise contida no presente documento e dos resultados obtidos, principalmente no que diz respeito à definição dos diagramas de processos logísticos, que a Primavera BSS tenha sucesso nas suas implementações futuras, podendo transmitir, assim, uma imagem assertiva e de confiança em relação ao seu produto.





REFERÊNCIAS

- Accorsi, R., Manzini, R., & Maranesi, F., (2014) A decision-support system for the design and management of warehousing systems. *Computers in Industry*, 65(1): 175-186.
- Aguilar-Sáven, S., (2004). Business process modelling: review and framework. *International Journal of Production Economics*, 90(2): 129-49.
- Akkermans, H. A., Bogerd, P., Yücesan, E., & van Wassenhove, L. N., (2003). The impact of ERP on supply chain management: exploratory findings from a european delphi study. *European Journal of Operational Research*, 146(2): 284-301.
- Axelsson, P., & Frankel, J., (2014). Performance measurement system for warehouse activities based on the SCOR model: a research study in collaboration with Consafe Logistics AB, Sweden. Lund University, Division of Engineering Logistics.
- Azevedo, P., (2012). Vantagens, limitações e soluções na utilização de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) – Um estudo de caso na indústria hoteleira, Universidade do Algarve, Faro.
- Ballou, R. H., (1999). Business logistic management: Planning organizing and controlling the supply chain instructor's manual. Prentice Hall.
- Banker, S., (2018). Transportation management and the promise of machine learning. Consultado em 12/01/2019, disponível em: <https://logisticsviewpoints.com/2018/12/17/transportation-management-and-the-promise-of-machine-learning/>.
- Barroso, J., (2012). Gestão de materiais numa empresa da área de reabilitação energética de edifícios Opaline S.A., Universidade do Minho, Braga.
- Bhattacharya, A., (2016). Amazon patented a hovering airship warehouse that shoots out delivery drones. Consultado em 28/02/2019, disponível em: <https://qz.com/874600/amazon-amzn-patented-a-hovering-airship-warehouse-that-shoot-out-delivery-drones/>.
- Boyes, H., Hallaq, B., Cunningham, J., & Watson, T., (2018). The Industrial Internet of Things (IIoT): An analysis framework. *Computers in Industry*, 101(1): 1-12.
- Caldeira, M. M., (2005). A integração dos sistemas de informação organizacionais – conceitos, soluções, riscos e benefício. *Sistemas de informação organizacionais*. Lisboa: Edições Sílabo, 1ª Edição: 73-94.
- Carvalho, J. C. d., (2010). Logística e gestão da cadeia de abastecimento. Lisboa: Edições Sílabo, 1ª Edição.
- Cerasis, (2018). 11 Warehouse & distribution center best practices for your supply chain. Consultado em 17/12/2018, disponível em: https://www.supplychain247.com/article/11_warehouse_distribution_center_best_practices_for_your_supply_chain.
- Chan, F. T. S., & Chan, H. K., (2011). Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multilevel rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage. *Expert systems with applications*, 38(3): 2686-2700.
- Choi, Y., & Zhang, N., (2011). Does proactive green logistics management improve business performance? A case of Chinese logistics enterprises. *African Journal of Business Management*, 5(17): 7564-7574.
- Chopra, S., & Meindl, P., (2016). Supply chain management – Strategy, planning, and operation. Pearson Education, Inc.
- Choy, K. L., Sheng, N., Lam, H. Y., Lai, I. K. W., Chow, K. H., & Ho, G. T. S., (2014). Assess the effects of different operations policies on warehousing reliability. *International journal of production research*, 52(3): 662-678.



- Kearney, A.T., (2018). 29th Annual state of logistics report. Council of Supply Chain Management Professionals. Edição 2018.
- De Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J., (2007). Design and control of warehouse order picking: a literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2): 481-501.
- DeHoratius, N., & Raman, A., (2008). Inventory record inaccuracy: an empirical analysis. *Management Science*, 54(4): 627-641.
- Deloitte, (2017). Circular economy: From theory to practise. Deloitte Whitepaper. Consultado em 24/04/2019, disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pt/Documents/risk/Circular%20economy%20FINAL%20web.pdf>
- EFT, & Localz, (2018). The last mile retail study, 2018: The “Iconomization” of the last mile. Consultado em 24/04/2019, disponível em: <http://localz.com/wp-content/uploads/2018/05/Localz-The-Last-Mile-Retail-Study.pdf>
- Emmett, S., (2005). Excellence in warehouse management: How to minimise costs and maximise value. John Wiley & Sons, Ltd.
- Finances Online, (2018). 20 best warehouse management software. Consultado em 07/03/2019, disponível em: <https://financesonline.com/warehouse-management/#manhattan>.
- Finkenzeller, K., (2003). RFID handbook – fundamentals and applications in contactless smart cards and identification. Hoboken: Wiley. 2nd Edition
- Folan, P., & Browne, J., (2005). A review of performance measurement: Towards performance management. *Computers in Industry*, 56(7): 663-680.
- Frazelle, E., (2002). World-Class warehousing and material handling, 1st. Ed. New York: McGraw-Hill Education.
- Friedman, D., (2006). WMS Pros and Cons. *Electrical Wholesaling*, 87(9): 46-47.
- Gallaughier, J., (2016). Information systems: A manager’s guide to harnessing technology, version 5.0. Flat World Knowledge, Inc.
- Gartner, (2018). Magic quadrant for warehouse management systems. Consultado em 20/12/2018, disponível em: https://www.gartner.com/doc/reprints?id=14X34P4T&ct=180420&st=sb&elq_mid=115658&sh=&cmid=NAMK180613P00005.
- Globe Newswire, (2017). Cloud market keeps growing at over 40%; Amazon still increases its share. Consultado em 17/03/2019, disponível em: <https://www.globenewswire.com/news-release/2017/10/27/1159309/0/en/Cloud-Market-Keeps-Growing-at-Over-40-Amazon-Still-Increases-its-Share.html>.
- Gonçalves, E., (2011). Caracterização das melhores práticas de implementação de sistemas ERP. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.
- Gonçalves, G., & Lima, I., A., (2010). Implantação de um sistema de informação – Enterprise Resource Planning (ERP): Estudo de caso numa indústria eletrónica. *Revista de engenharia e tecnologia*. ISSN 2176-7270.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F., (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 203(3): 539-549.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F., (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1): 1-21.
- Hill, J. M., (2003). Warehouse management systems perspective. Toledo: ESYNC.
- Hill, T., & Westbrook, R., (1997). SWOT analysis: It's time for a product recall. *Long Range Planning*, 30(1): 46-52.



- Hobkirk, I., (2007). Warehouse management software: Five key capabilities for every distribution center. Boston: Aberdeen Group.
- Hsu, P.-F., Yen, H. R., & Chung, J.-C., (2015). Assessing ERP post-implementation success at the individual level: Revising the role of service quality. *Information and Management*, 52(8): 925-942.
- Inovflow. (2017). Qualificação e transformação digital do setor logístico. Consultado em 24/04/2019, disponível em: <https://www.inovflow.pt/site/2018/06/18/ebook-gratuito-qualificacao-transformacao-digital-logistica/>
- Instituto Nacional de Estatística, (2017). Estatísticas dos transportes e comunicações 2016. Edição 2017. ISBN: 978-989-25-0408-7.
- Jeston, J., & Nelis, J., (2014). Business process management: Practical guidelines to successful implementations. Third. London: Routledge.
- Kangas, J., Kurttila, M., Kajanus, M., & Kangas, A., (2003). Evaluating the management strategies of a forestland estate-the S-O-S approach. *Journal of Environmental Management*, 69(1): 349-358.
- Khalifa, M., & Khalid, P. (2015). Developing strategic health care key performance indicators: A case study on a tertiary care hospital. *Procedia Computer Science*, 63(1): 459-466.
- Khan, A., & Turowski, K., (2016). A perspective on industry 4.0: From challenges to opportunities in production systems. In proceedings of the international conference on internet of things and big data. ISBN: 978-989-758-183-0.
- Kipper, L. M., Ellwanger, M. C., Jacobs, G., Nara, E. O. B., & Frozza, R., (2011). Gestão por processos: comparação e análise entre metodologias para implantação da gestão orientada a processos e seus Principais conceitos. *Tecno-Lógica*, 15(2): 89-99.
- Kök, A. G., & Shang, K. H., (2014). Evaluation of cycle-count policies for supply chains with inventory inaccuracy and implications on RFID investments. *European Journal of Operational Research*, 237(1): 91-105.
- Kotler, P., (1988). Marketing management: Analysis, planning, implementation and control. Prentice-Hall.
- Krittanathip, V., Cha-um, S., Suwande, S., Rakkarn, S., & Ratanamaneichat, C., (2013). The reduction of inventory and warehouse costs for thai traditional wholesale businesses of consumer products. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 88(1): 142-148.
- Lam, C. H. Y., Choy, K. L., & Chung, S. H., (2010). Framework to measure the performance of warehouse operations efficiency, *IEEE*: 634-639.
- Lohman, C., Fortuin, L., & Wouters, M., (2004). Designing a performance measurement system: A case study. *European Journal of Operational Research*, 156(2): 267-286.
- Malmberg, C. J., & Al-Tassan, K., (2000). An integrated performance model for order picking systems with randomized storage. *Applied Mathematical Modelling*, 24(2): 95-111.
- McKinsey & Company, (2017). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills and wages. Consultado em 28/02/2019, disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>.
- Min, H., (2006). The applications of warehouse management systems: Exploratory study. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9(2): 111-126.
- Min, H., (2015). The essentials of supply chain management: New business concepts and applications. Pearson Education, Inc.
- Oxford Martin School, & Citi, (2017). Technology at work v3.0: Automating e-commerce from click to pick to door. Consultado em 24/04/2019, disponível em: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/CITI%20>



REPORT%20ADRON.pdf.

- Petersen, C. G., & Aase, G., (2004). A comparison of picking, storage, and routing policies in manual order picking. *International Journal of Production Economics*, 92(1): 11-19.
- Primavera Business Software Solutions, (2016a). Eye Peak: Agilidade na gestão de armazéns e redes de distribuição. Consultado em 24/11/2018, disponível em: https://pt.primaverabss.com/fotos/editor2/brochuraeyepeak2018_web.pdf.
- Primavera Business Software Solutions, (2016b). Logística 4.0, digitalizar ou ficar para trás? Guia de tendências e tecnologias que otimizam a gestão de armazéns. Consultado em 24/11/2018, disponível em: https://pt.primaverabss.com/fotos/editor2/Prospectos%20e%20Folhetos/guia_de_tendencias_e_tecnologias_que_otimizam_a_gestao_de_armazens.pdf.
- PwC, (2016). Industry 4.0: Building the digital enterprise: 2016 Global Industry 4.0 Survey. Consultado em 24/04/2019, disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>.
- PwC, (2017). Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalize?. Consultado em 24/04/2019, disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>.
- Ramanathan, R., (2006). ABC inventory classification with multiple-criteria using weight linear optimization. *Computers and Operations Research*, 33(1): 695-700.
- Roodbergen, K.J. & De Koster, R. (2001), Routing methods for warehouse with multiple cross aisles. *International Journal of Production Research*, 39(9), 1865-1883.
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J., & Zijm, W. H. M., (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 122(3): 515-533.
- Samak-Kulkarni, S. M., & Rajans, N. R., (2013). Determination of optimum inventory model for minimizing total inventory cost. *Procedia Engineering*, 51(1): 803-809.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill A., (2007). Research methods for business students, 4th. Edition. Financial Times Prentice-Hall.
- Schlingensiepen, J., Nemtanu, F., Mehmood, R., & McCluskey, L., (2016). Autonomic transport management systems-enabler for smart cities, personalized medicine, participation and industry grid/industry 4.0. *Studies in systems, decisions and control*. TH Ingolstadt, Ingolstadt, Germany: Springer International Publishing.
- Scott, M., (2009). Improving freight movement in delaware central business districts. Institute for Public Administration College of Education & Public Policy University of Delaware.
- Singer, T., (2004). Trends in warehousing and distribution. *Industrial Maintenance & Plant Operation*, 65(11): 12-18.
- Tompkins, J. A., & Smith, J. D., (1998). The warehouse management handbook. Second edition. Tompkins Press.
- Tutorial-Reports, (2013). RFID Tutorial. Consultado em 07/03/2019, disponível em: <http://www.tutorial-reports.com/wireless/rfid/rfid-tutorial.php>.
- Van den Berg, J. P., & Zijm, W. H. M., (1999). Models for warehouse management: Classification and examples. *International Journal of Production Economics*, 59(3): 519-528.
- Vitasek, K., (2013). Supply chain management: Terms and glossary. Lombard: Council of Supply Chain Management Professionals.



- Wan, L. N., (2007). A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. *European Journal of Operational Research*, 177(1): 344-353.
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). Research commentary - The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(1): 724-735.
- Zöe, H., & Hamel, M. (2005). Establishing a methodology for benchmarking speech synthesis for Computer-Assisted Language Learning (CALL). *Language Learning & Technology*, 9(3): 99-120





ANEXO I – VISÃO GERAL DOS PROCESSOS NA GESTÃO DE ARMAZENAMENTO

Na presente secção é apresentada uma tabela que corresponde à visão de nível 1 dos diagramas de processos na gestão de armazéns. Este anexo serve, também, como uma visão geral de todos os processos que serão apresentados, nas secções subsequentes, de uma forma mais pormenorizada.



VISÃO GERAL DOS PROCESSOS								
1.0 Configuração	2.0 Pré-Receção e Receção	3.0 Conferência e Controlo da Qualidade	4.0 Put-Away e Armazenamento	5.0 Gestão de Inventários	6.0 Serviços Externos	7.0 Movimentação, Pré-Expedição e Expedição	8.0 Devoluções (Logística Inversa)	9.0 Reporting e Análise
1.1 Design do Armazém e Estrutura Interna	2.1 Ordem de Produção	3.1 Conferência Interna com o Doc. de Encomenda	4.1 Put-Away	5.1 Lista de Inventários Atualizada	6.1 Aluguer do espaço do armazém a terceiros	7.1 Planeamento e Organização das Encomendas dos Clientes	8.1 Devolução ao fornecedor	9.1 (Im)precisão dos Inventários
1.2 Tipo de Documentos	2.2 Encomenda ao Fornecedor	3.2 Confirmação de conformidade das mercadorias	4.2 Eventual paleização	5.2 (Re)Classificação	6.2 Gestão dos Stocks de terceiros	7.2 Tarefas que impliquem manuseamento das mercadorias	8.2 Devolução do cliente	9.2 Utilização e otimização do espaço do armazém
1.3 Estrutura da Cadeia de Abastecimento	2.3 Notificação de Expedição pelo Fornecedor	3.3 Identificar todas as mercadorias de forma a ser possível rastrear	4.3 Armazenamento em local de picking	5.3 Técnicas de Gestão de Inventários	6.3 Comunicação dos serviços prestados para efeitos de faturação	7.3 Movimentação		9.3 Produtividade
1.4 Recursos Humanos, Físicos e Tecnológicos	2.4 Rastreabilidade da mercadoria a montante		4.4 Armazenamento em local de reserva (storage)	5.4 Técnicas de Arrumação		7.4 Acondicionamento personalizado das mercadorias		9.4 Movimentação da mercadoria
1.5 Outras Configurações	2.5 Receção da Encomenda		4.5 Cross-docking	5.5 Rastreabilidade da mercadoria		7.5 Embarque da mercadoria		9.5 Níveis de stock exigidos (mínimos e de segurança)
			4.6 Transferência para outro armazém da Organização	5.6 Auditoria/ Manutenção do estado da mercadoria		7.6 Impressão da Guia de Transporte/ Manifesto de Carga		9.6 Previsões
				5.7 (Re)Contagem cíclica		7.7 Notificação de Expedição da Encomenda		
				5.8 Gestão de Inventários em Consignação		7.8 Transporte da Encomenda		
						7.9 Gestão de Inventários em Trânsito a Jusante		



ANEXO II – PROCESSOS GERAIS NA GESTÃO DE ARMAZÉM SEGUNDO DIAGRAMA SIPOC

Visão de nível 2 de todos os processos gerais na gestão de armazéns, apresentados, agora, segundo um diagrama SIPOC de forma a ser possível entender facilmente todas as suas fases. Denote-se que os processos representados respeitam a visão de nível 1 apresentada no anexo anterior.

De salientar, ainda, que todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS e não apenas aos processos logísticos na gestão de armazenamento.

O anexo está representado nas próximas duas páginas do documento.

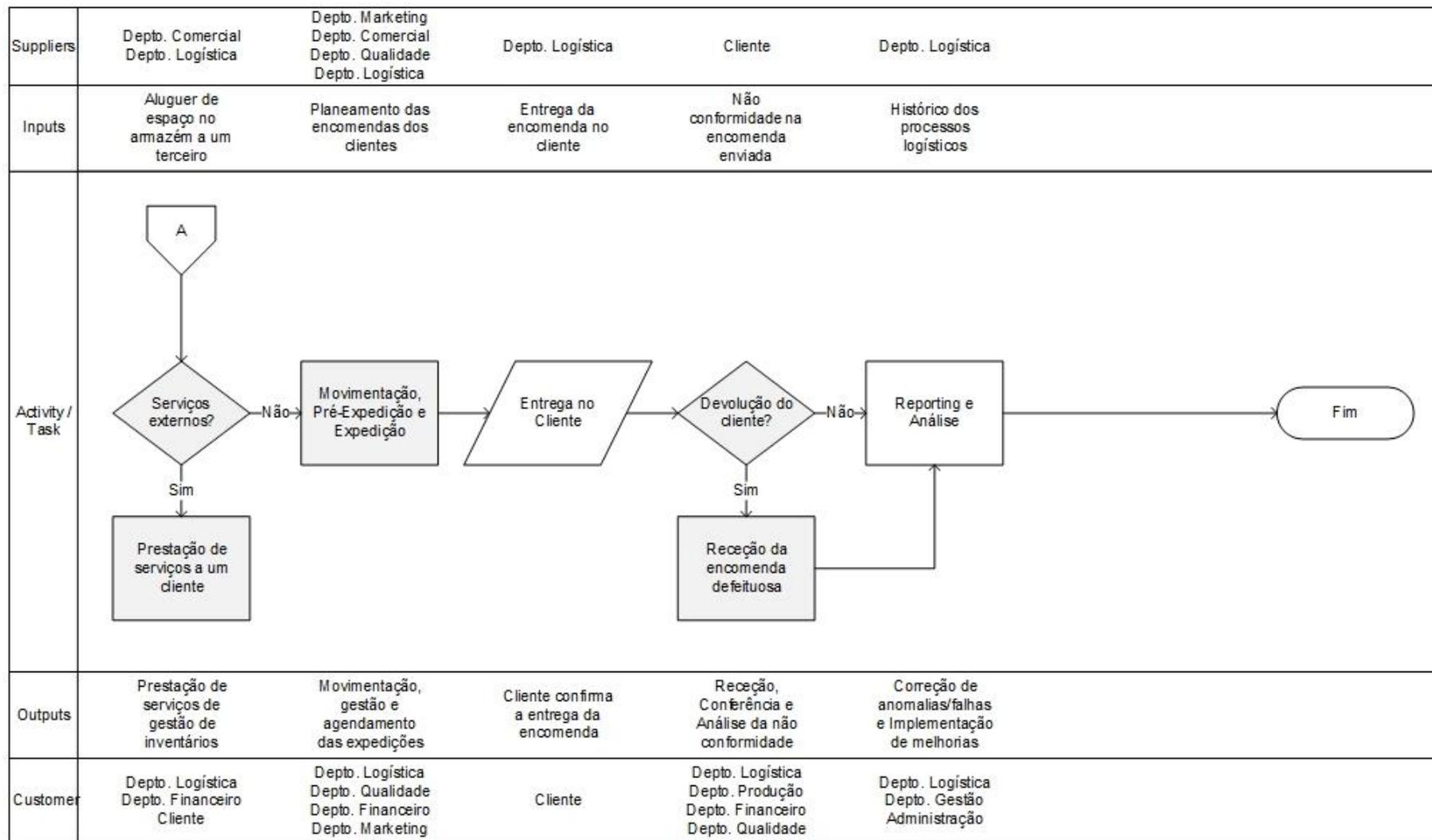


Nível 2 – Processos Gerais na Gestão de Armazém

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Financeiro Depto. Produção Depto. Logística	Depto. Qualidade Depto. Logística	Depto. Qualidade Depto. Manutenção Depto. Logística	Depto. Manutenção Depto. Logística
Inputs	Estudar o espaço, tipo de documentos, a cadeia de abastecimento e os recursos existentes	Produção ou encomenda de mercadorias para stock	Receção no local de conferência e controlo de qualidade	Ordem de movimentação para armazenamento da mercadoria	Lista de Inventários atualizada
Activity / Task	<pre> graph LR Inicio([Início]) --> Config[Configuração] Config --> PreRece[Pré-Receção e Receção] PreRece --> Confer[Conferência e Controlo da Qualidade] Confer --> Conform{Conformidade?} Conform -- Sim --> PutAway[Put-away e Armazenamento] Conform -- Não --> Devolucao[Devolução ao fornecedor] PutAway --> Gestao[Gestão de Inventários] Gestao --> A{{A}} </pre>				
Outputs	Configuração geral do armazém	Receção das mercadorias no armazém	Decisão sobre a conformidade ou não da encomenda	Armazenamento ou Cross-docking da mercadoria	Gestão e utilização de técnicas de armazenamento
Customer	Depto. Logística Administração	Depto. Logística Administração	Depto. Logística Depto. Qualidade	Depto. Manutenção Depto. Logística	Depto. Logística Administração



Nível 2 – Processos Gerais na Gestão de Armazém





ANEXO III – RUBRICA 1. CONFIGURAÇÃO (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “1. Configuração”.

O presente anexo está representado nas próximas cinco páginas do documento.



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
1. Configuração

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Recursos Humanos Depto. Logística
Inputs	Estudar o espaço e a estrutura interna do armazém	Nomenclatura dos documentos	Formular a estrutura da cadeia de abastecimento	Inventariar todos os recursos presentes no armazém
Activity / Task	<pre> graph LR Inicio([Início]) --> T1[Design do Armazém e Estrutura Interna] T1 --> T2[Tipos de Documentos] T2 --> T3[Estrutura da Cadeia de Abastecimento] T3 --> T4[Recursos Humanos, Físicos e Tecnológicos da Organização] T4 --> T5[Outras configurações de customização] T5 --> Fim([Fim]) E{{E}} --> Fim T1 --> A{{A}} T2 --> B{{B}} T3 --> C{{C}} T4 --> D{{D}} </pre>			
Outputs	Definição da configuração geral do armazém e a sua estrutura	Definição dos tipos de documentos	Listagem atualizada dos Clientes e Fornecedores	Listagem com todos os recursos presentes no armazém
Customer	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
1. Configuração

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística
Inputs	Estudar o espaço e a estrutura interna do armazém	Estudar o tipo de stocks disponíveis no armazém	Estudar as condições do local de armazenamento	Verificar todos os tipos de equipamentos	Estudar os tipos de routing possíveis no armazém
Activity / Task	<pre> graph TD A{{A}} --> B[Definir a Estrutura Global] B --> C{Divisão das zonas por stock?} C -- Sim --> D[Definir o layout das áreas] D --> E[Divisão e Dimensionamento] E --> F[Escolha de Equipamentos] F --> G[Definir as Estratégias Operacionais] G --> H{{E}} C -- Não --> F </pre>				
Outputs	Definição da estrutura global do armazém	Definição das zonas do armazém	Definição da divisão das áreas destinadas para o stock	Definição dos tipos de slots e máquinas para o manuseamento do stock	Definição dos tipos de estratégias para as diferentes adversidades
Customer	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
1. Configuração

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística
Inputs	Estudar o processo de armazenamento	Estudar o processo de receção	Estudar o processo de expedição
Activity / Task	<pre>graph TD; B{{B}} --> T1[Definir a nomenclatura dos documentos internos]; T1 --> T2[Definir a nomenclatura dos documentos de encomendas rececionadas]; T2 --> T3[Definir da nomenclatura dos documentos de encomendas expedidas]; T3 --> E{{E}}</pre>		
Outputs	Criação de Documentos de Obsolescência e Conferência de Inventários	Criação da Guia de Entrada	Criação do Manifesto de Carga, ASN ou Guia de Remessa
Customer	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
1. Configuração

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Logística
Inputs	Estudar o processo de receção	Estudar o processo de expedição
Activity / Task	<pre>graph TD; C{{C}} --> T1[Listagem de Terceiros a Montante na Cadeia de Abastecimento]; T1 --> T2[Listagem de Terceiros a Jusante na Cadeia de Abastecimento]; T2 --> E{{E}}</pre>	
Outputs	Criação da listagem de Fornecedores	Criação da listagem de Clientes
Customer	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
1. Configuração

Suppliers	Depto. Logística Depto. Recursos Humanos	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística
Inputs	Indicar os colaboradores e os softwares existentes	Indicar o hardware existente	Indicar a infraestrutura da rede de comunicação	Estudar os processos na gestão do armazém
Activity / Task	<pre> graph TD D{D} --> T1[Gestão dos Perfis dos recursos humanos e tecnológicos] T1 --> T2[Gestão e Manutenção do Hardware] T2 --> T3[Infraestrutura/Arquitetura das Redes de Comunicação] T3 --> T4[Gestão da Estrutura dos Processos da Organização] T4 --> E{E} </pre>			
Outputs	Definir e gerir as permissões e funções de cada funcionário e dos softwares	Gerir e realizar uma manutenção preventiva do hardware	Definir e gerir os dispositivos presentes na rede de comunicação	Definir os processos associadas às tarefas dentro do armazém
Customer	Depto. Logística Depto. Recursos Humanos Administração	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção	Depto. Logística Direção



ANEXO IV – RUBRICA 2. PRÉ-RECEÇÃO E RECEÇÃO (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “2. Pré-Receção e Receção”. De salientar, ainda, que todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.

O presente anexo está representado nas próximas duas páginas do documento.



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
2. Pré-Receção e Receção

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Gestão Depto. Logística	Depto. Produção	Depto. Produção Depto. Logística
Inputs	Verificação dos stocks	Análise da melhor opção	Picking das matérias-primas	Chegada da mercadoria ao armazém
Activity/ Task	<pre> graph LR Inicio([Início]) --> Rutura[/Rutura de Stock ou sem stock de reserva/] Rutura --> Ordem{Ordem de Produção?} Ordem -- Sim --> Producao[Produção na Fábrica] Producao --> Rececao[Receção da Encomenda no Armazém] Rececao --> Fim([Fim]) Ordem -- Não --> A{{A}} B{{B}} --> Rececao </pre>			
Outputs	Informação da rutura de stocks	Decisão de ordem de encomenda	Produção de mercadorias para suprir ruturas de stock ou para reserva	Confirmação da receção e entrada em stock
Customer	Depto. Logística Depto. Gestão	Depto. Gestão Depto. Financeiro	Depto. Produção	Depto. Logística



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
2. Pré-Receção e Receção

Suppliers	Depto. Financeiro	Depto. Financeiro	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística
Inputs	Solicitação de Orçamentos e Pesquisa de mercado	Formalizar a Encomenda ao Fornecedor	Informação da expedição da encomenda pelo fomededor	Seguir em tempo real o envio da mercadoria	Informação sobre os horários das entradas das mercadorias
Activity / Task	<pre> graph TD A{{A}} --> Procurement[Procurement] Procurement --> Encomenda[Encomenda ao Fornecedor] Encomenda --> Rececao[Receção da Notificação de Expedição pelo Fornecedor] Rececao --> Rastreabilidade[Rastreabilidade da mercadoria a jusante] Rastreabilidade --> Mapa[Mapa de entradas da mercadoria] Mapa --> B{{B}} </pre>				
Outputs	Escolha do melhor orçamento e adjudicação	Informar a quantidade satisfeita na encomenda	Escalonamento das chegadas	Precisão na receção e alocação dos meios necessários	Mapa com as entradas
Customer	Depto. Financeiro	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística



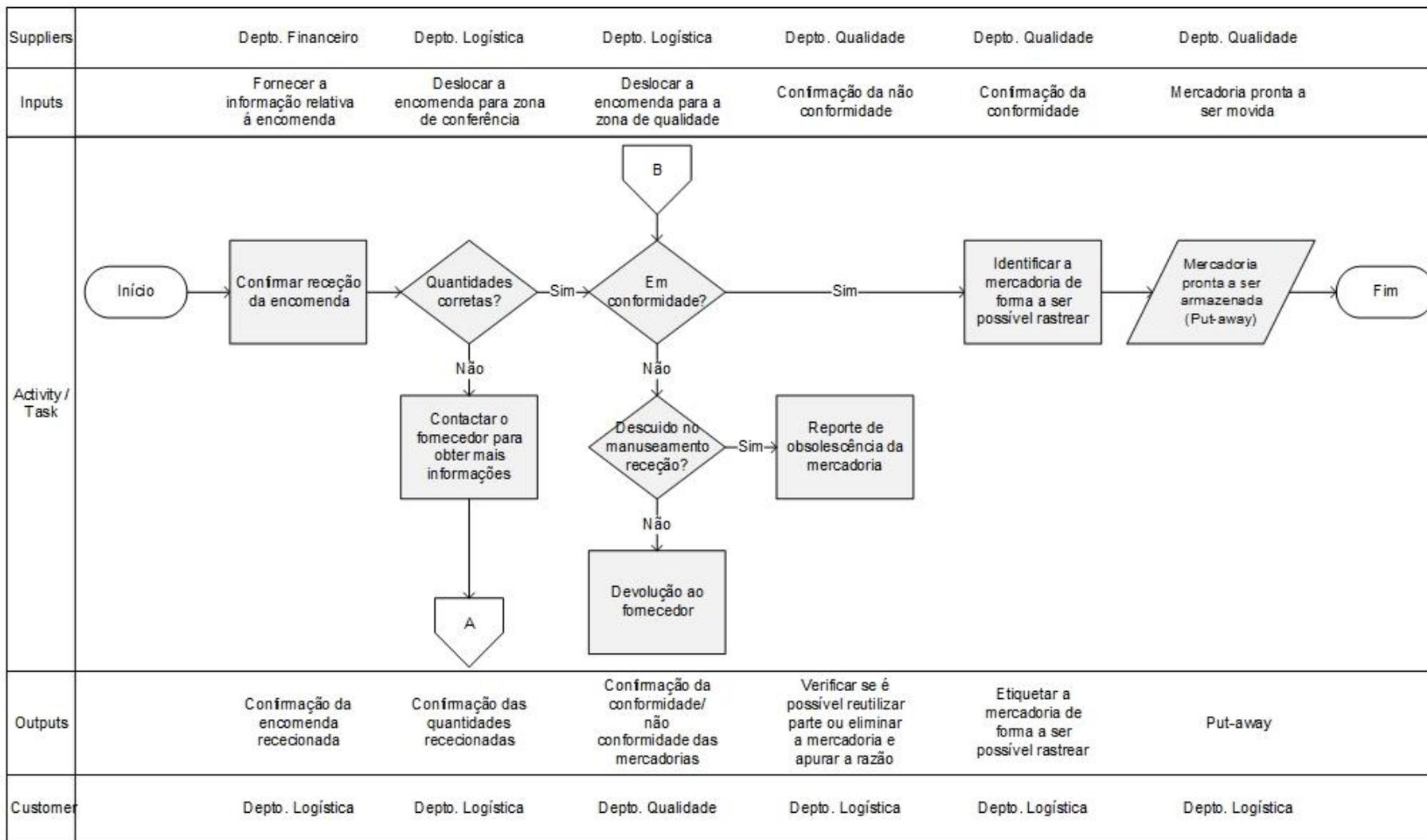
ANEXO V – RUBRICA 3. CONFERÊNCIA E CONTROLO DE QUALIDADE (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “3. Conferência e Controlo de Qualidade”. Todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.

O presente anexo está representado nas próximas duas páginas do documento.

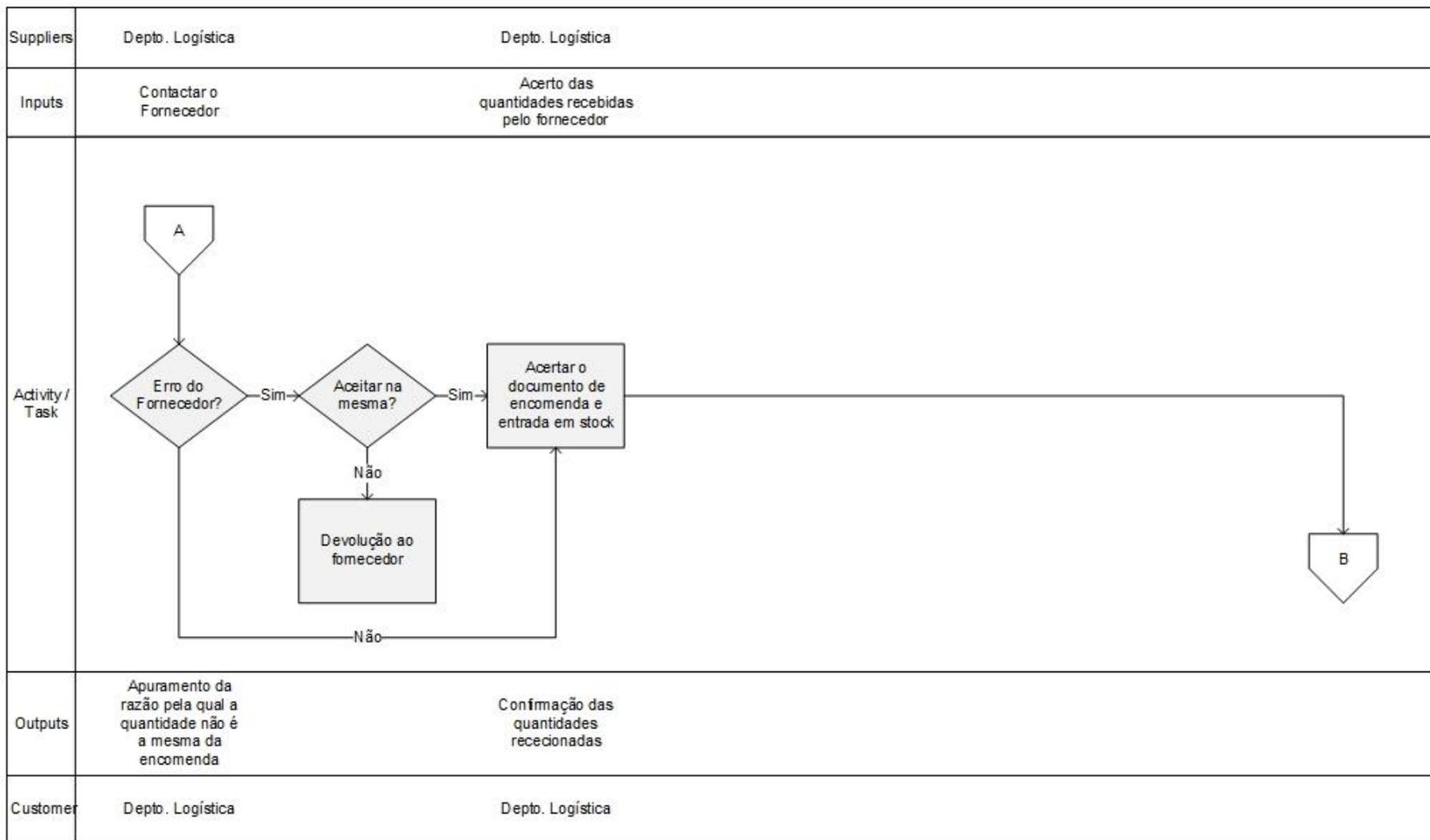


Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
3. Conferência e Controlo de Qualidade





Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
3. Conferência e Controlo de Qualidade





ANEXO VI – RUBRICA 4. PUT-AWAY E ARMAZENAMENTO (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “4. Put-Away e Armazenamento”. Todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
4. Put-Away e Armazenamento

Suppliers		Depto. Qualidade	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística Direção	Depto. Logística	Depto. Manutenção
Inputs		Mercadoria pronta a ser movida	Tomar a decisão sobre a melhor solução	Analisar o tipo de armazenamento	Alocar as encomendas	Colocar as mercadorias no local definido	Verificar se as normas de segurança estão a ser seguidas
Activity / Task	<pre> graph LR Inicio([Início]) --> Input[/Mercadoria pronta a ser movida/] Input --> Dec1{Armazenar ?¹} Dec1 -- Sim --> Palet[Eventual Paletização] Dec1 -- Não --> Cross[Cross-Docking ou Transferência para outro armazém da Organização (caso exista)] Palet --> Dec2{Local de picking?} Dec2 -- Sim --> Pick[Armazenar numa zona de picking] Dec2 -- Não --> Reserva[Armazenar numa zona de reserva (storage)] Cross --> Move[Movimentação das mercadorias] Pick --> Cert[Certificar que todas as normas de segurança estão a ser seguidas] Reserva --> Cert Move --> Cert Cert --> Fim([Fim]) </pre> <p>¹ Requisitos a ter em conta: características físicas dos produtos, tipo de unitização dos produtos, rotação do stock, riscos de contaminação de cheiros, fatores de segurança, deteriorização, valor da mercadoria, nº de itens armazenados, dimensão das áreas e disponibilidade financeira</p>						
Outputs		Perceber a tipologia da mercadoria	Put-away para armazenamento ou movimentar de outra forma	Paletização (caso seja necessário)	Mover a mercadoria para o local definido	Armazenamento	Necessidade ou não de efetuar mudanças no tipo de armazenamento
Customer		Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística



ANEXO VII – RUBRICA 5. GESTÃO DE INVENTÁRIOS (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “5. Gestão de Inventários”. Todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
5. Gestão de Inventários

Página 1/1

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Comercial Depto. Logística	Depto. Manutenção Depto. Logística	Depto. Manutenção Depto. Logística
Inputs	Inventariar todos os stocks presentes no armazém	Tipologia da mercadoria	Gerir os stocks baseado em dados	Verificar se todas as mercadorias têm etiquetas	(Re)contagem cíclica de todos os inventários
Activity / Task	<pre> graph LR Inicio([Inicio]) --> A[Atualizar a Lista de Inventários] A --> B{Mercadoria Própria?} B -- Sim --> C[Técnicas de Gestão dos Inventários] B -- Não --> D[Mercadoria em Consignação] C --> E[Certificar que é possível rastrear todo o stock] E --> F[Contagem e Recontagem cíclica] F --> G([Fim]) A --- A1[Classificar ou Reclassificar Artigos] C --- C1[Técnica de Arrumação] F --- F1[Auditoria ao estado do stock] </pre>				
Outputs	Classificação de todos os produtos disponíveis	Diferenciar a tipologia de produtos	Análise ABC, rotação dos produtos ou a mais adequada	Testar o rastreamento das mercadorias	Auditoria e manutenção do estado da mercadoria
Customer	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística Depto. Manutenção	Depto. Logística



ANEXO VIII – RUBRICA 6. SERVIÇOS EXTERNOS (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “6. Serviços Externos”. Todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
6. Serviços Externos

Suppliers		Depto. Comercial	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Financeiro
Inputs		Informação do aluguer do espaço a um cliente	Definir os processos a serem realizados	Registo de todos os serviços prestados	Faturação dos serviços prestados
Activity / Task	<pre> graph LR Inicio([Inicio]) --> Solicitacao[/Solicitação do terceiro para prestação de serviços/] Solicitacao --> Aluguer[Aluguer do espaço do armazém a um cliente] Aluguer --> Gestao[Gestão dos Stocks do cliente] Gestao --> Comunicacao[Comunicação dos serviços para a faturação dos serviços prestados] Comunicacao --> Faturacao[Faturação dos serviços prestados ao cliente] Faturacao --> Fim([Fim]) </pre>				
Outputs		Definição do espaço destinado para a gestão das mercadorias do cliente	Gerir os stocks do(s) terceiro(s)	Receção e Análise dos serviços prestados ao(s) terceiro(s)	Pagamento dos serviços prestados
Customer		Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Financeiro	Cliente



ANEXO IX – RUBRICA 7. MOVIMENTAÇÃO, PRÉ-EXPEDIÇÃO E EXPEDIÇÃO (NÍVEL 3)

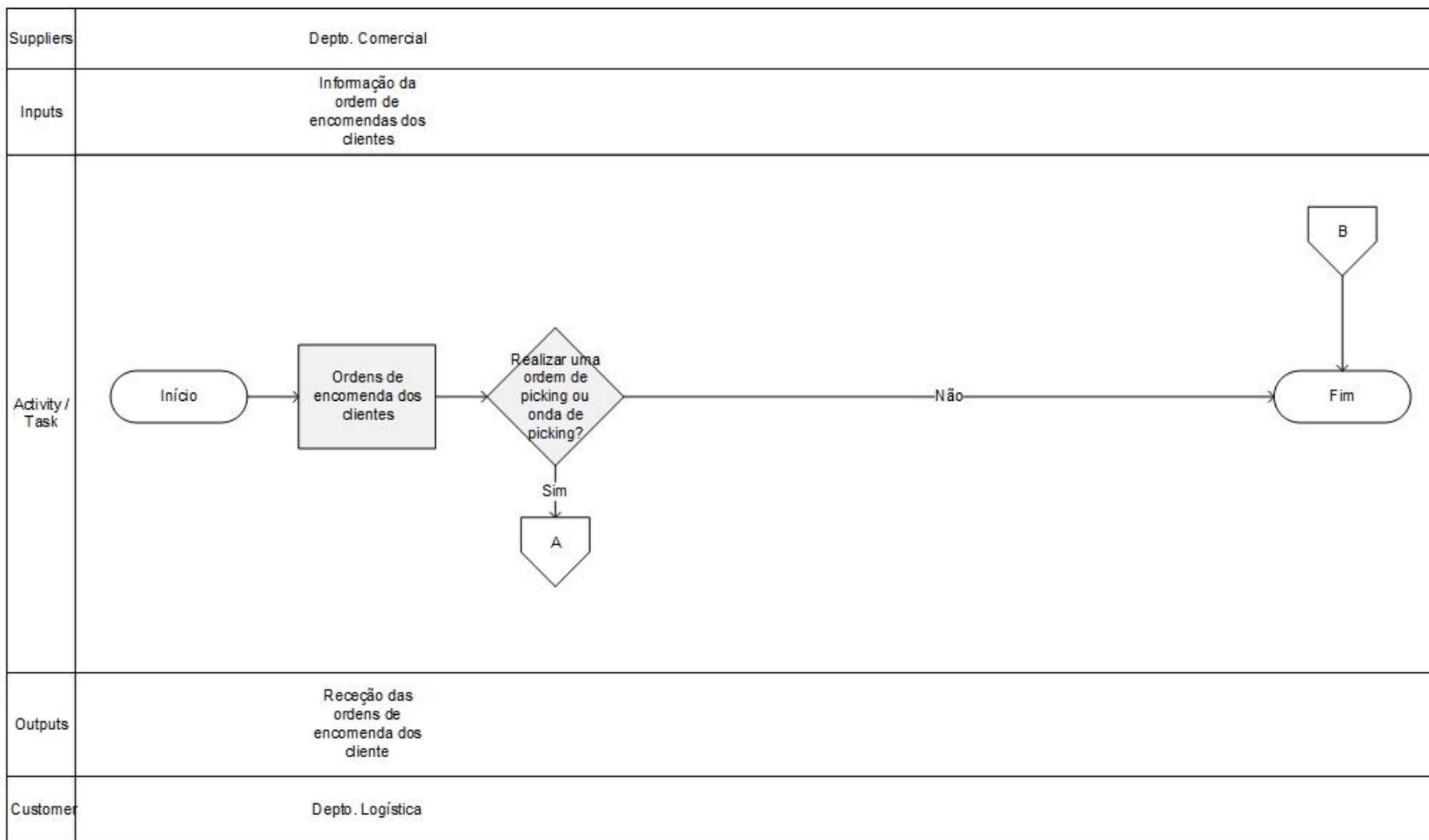
Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “7. Movimentação, Pré-Expedição e Expedição”. De salientar, ainda, que todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.

O presente anexo está representado nas próximas duas páginas do documento.



Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
7. Movimentação, Pré-Expedição e Expedição

Página 1/2





Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
7. Movimentação, Pré-Expedição e Expedição

Suppliers	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Marketing Depto. Logística	Depto. Logística Depto. Qualidade	Depto. Qualidade Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística
Inputs	Informar a(s) mercadoria(s) a serem movimentadas	Decisão sobre a zona onde a mercadoria deve ser movimentada	Solicitação da necessidade de embalagem	Necessidade de movimentação para um bom armazenamento	Verificação se a mercadoria se encontra bem acondicionada	Transporte da mercadoria para o cais de carga	Transporte da mercadoria para o cliente	Entrega da Guia de Transporte ao cliente
Activity / Task								
Outputs	Mover a(s) mercadoria(s) – realizar o picking ou onda de picking	Movimentação de forma a realizar outras tarefas não relacionadas com a expedição	Embalagem ou Assemblagem	Movimentação	Acondicionar a mercadoria e testar a sua segurança	Carregamento do meio de transporte com as mercadorias	Rastreamento do transporte e entrega da mercadoria no cliente	Confirmação da entrega da mercadoria no cliente
Customer	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística Depto. Marketing	Depto. Logística	Depto. Logística Depto. Qualidade	Depto. Logística	Depto. Logística	Depto. Logística Depto. Comercial Depto. Financeiro



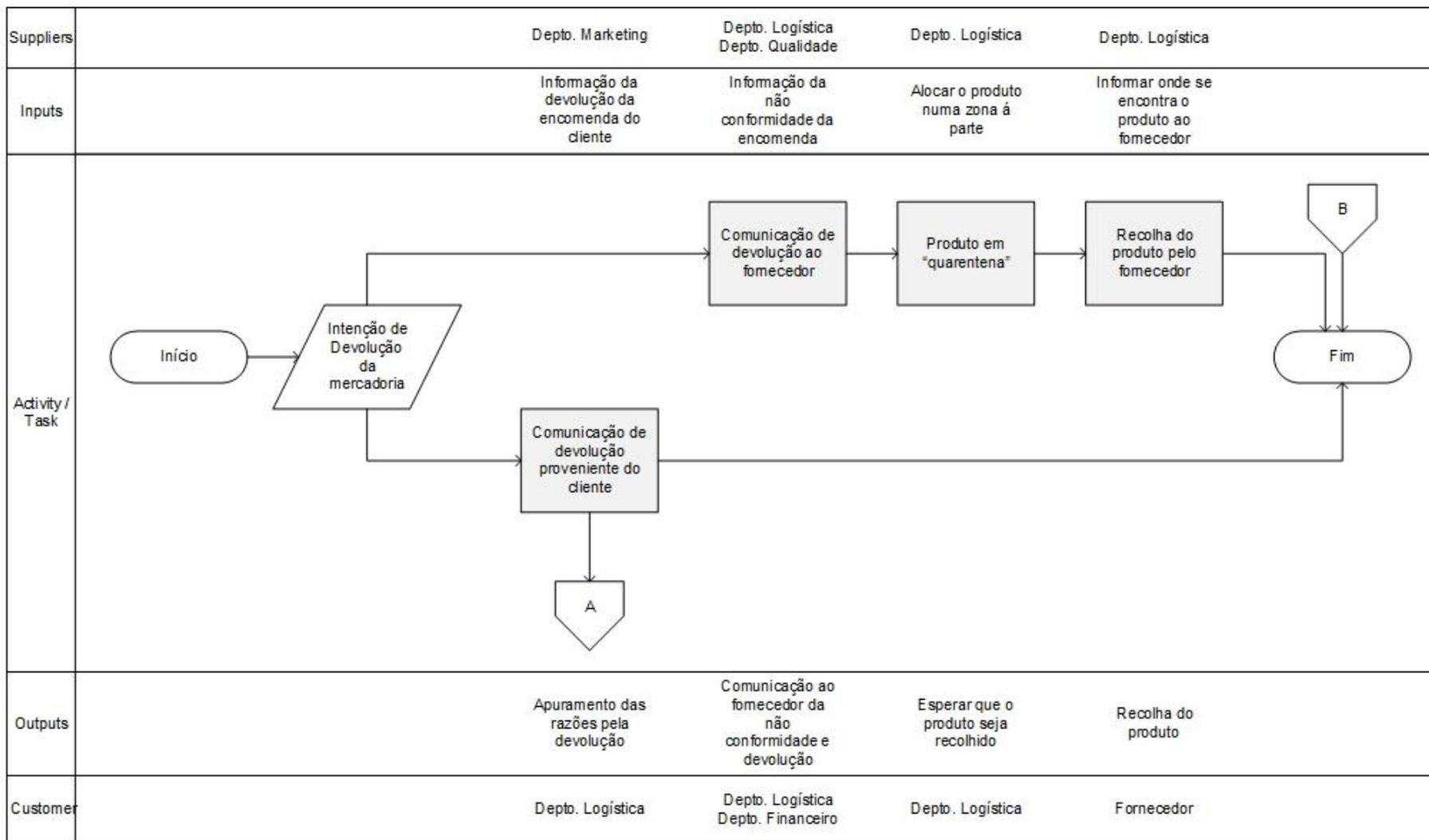
ANEXO X – RUBRICA 8. DEVOLUÇÕES (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “8. Devoluções” e ao que concerne à logística inversa. De salientar, ainda, que todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.

O presente anexo está representado nas próximas duas páginas do documento.

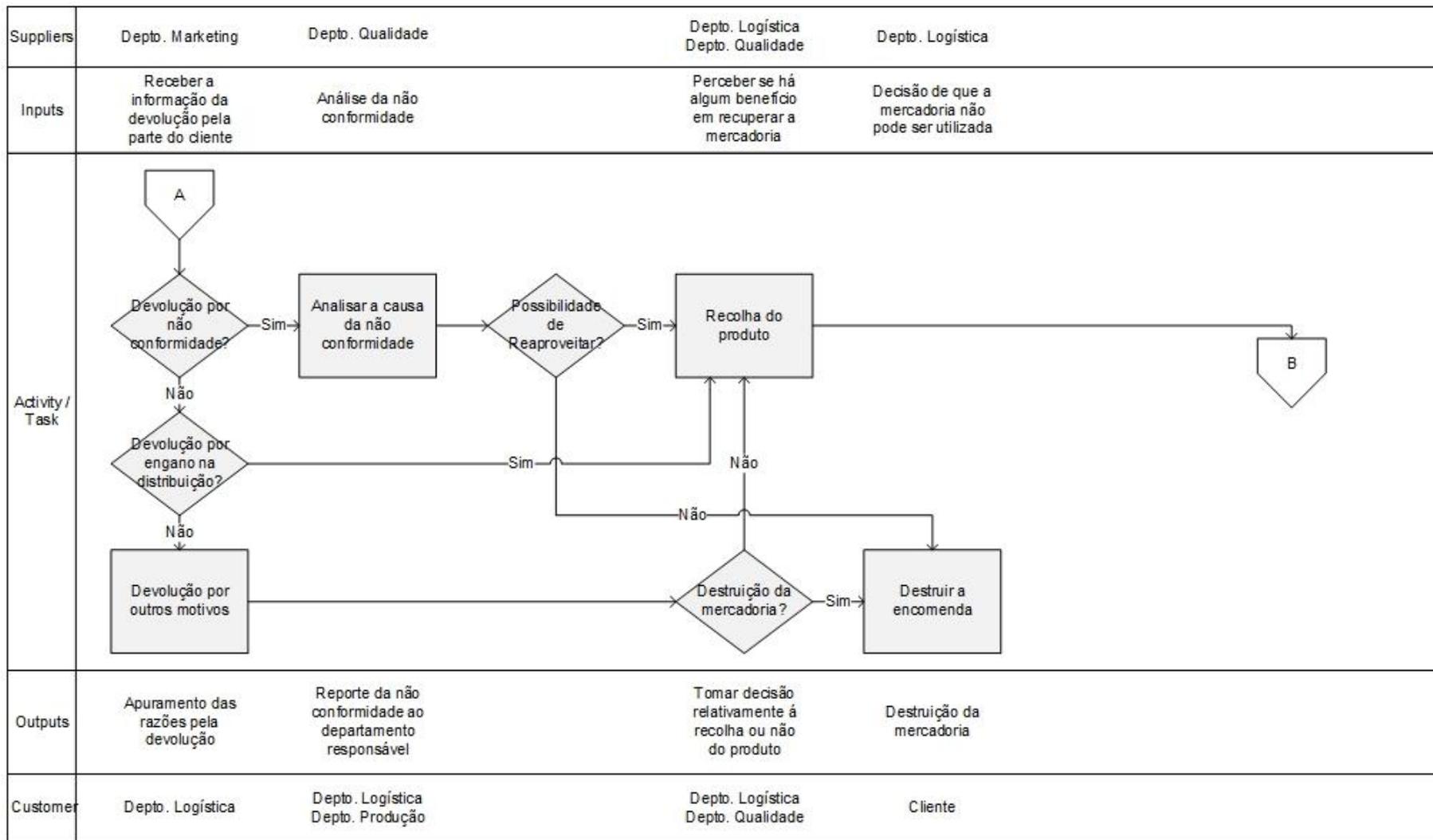


Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
8. Devoluções (Logística Inversa)





Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
8. Devoluções (Logística Inversa)





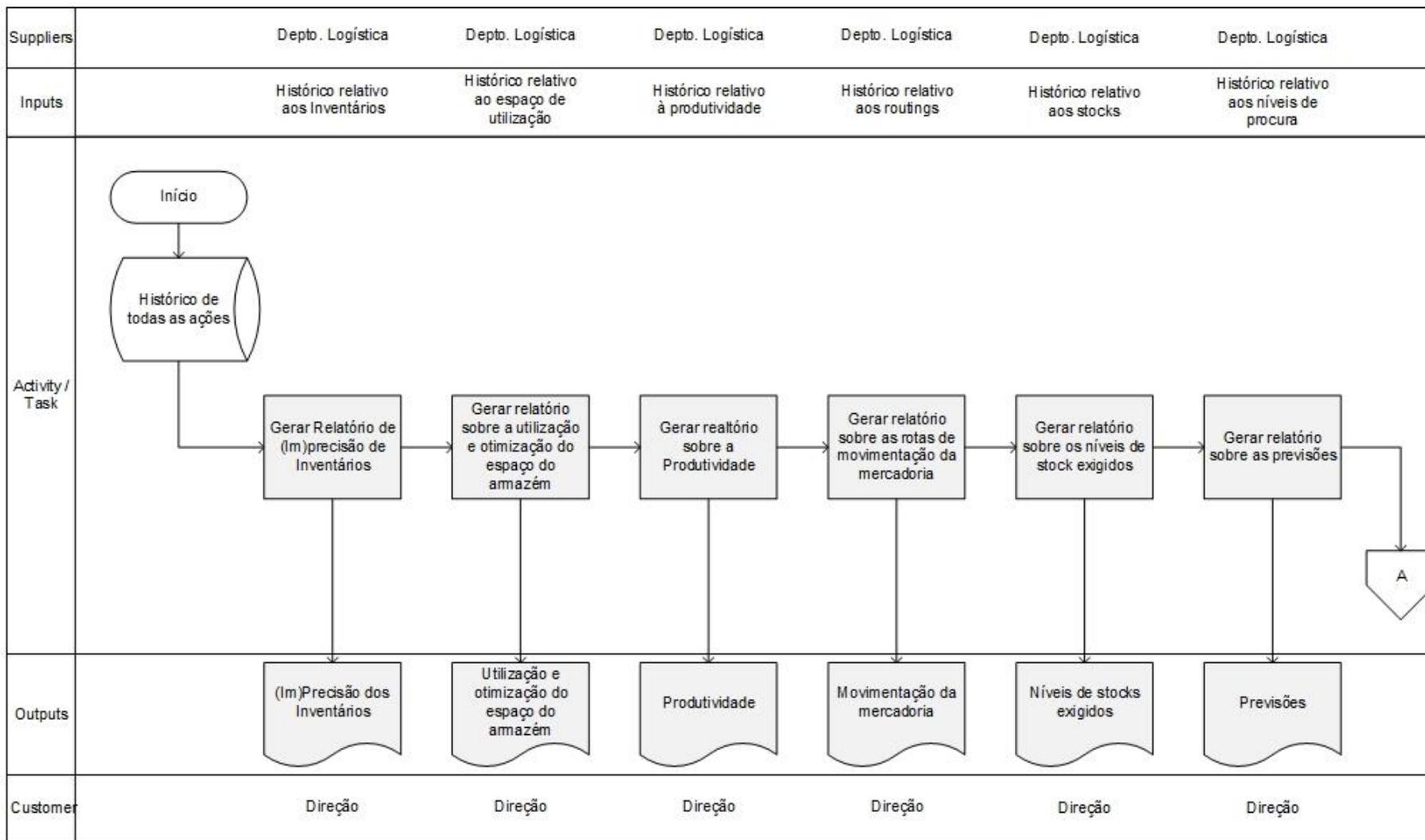
ANEXO XI – RUBRICA 9. REPORTING E ANÁLISE (NÍVEL 3)

Visão de nível 3 em formato de diagrama SIPOC sobre todos os processos enquadrados na rubrica “9. Reporting e Análise”. De salientar, ainda, que todos os processos que se encontram de cor cinzenta correspondem a tarefas que dizem diretamente respeito ao sistema WMS.

O presente anexo está representado nas próximas duas páginas do documento.



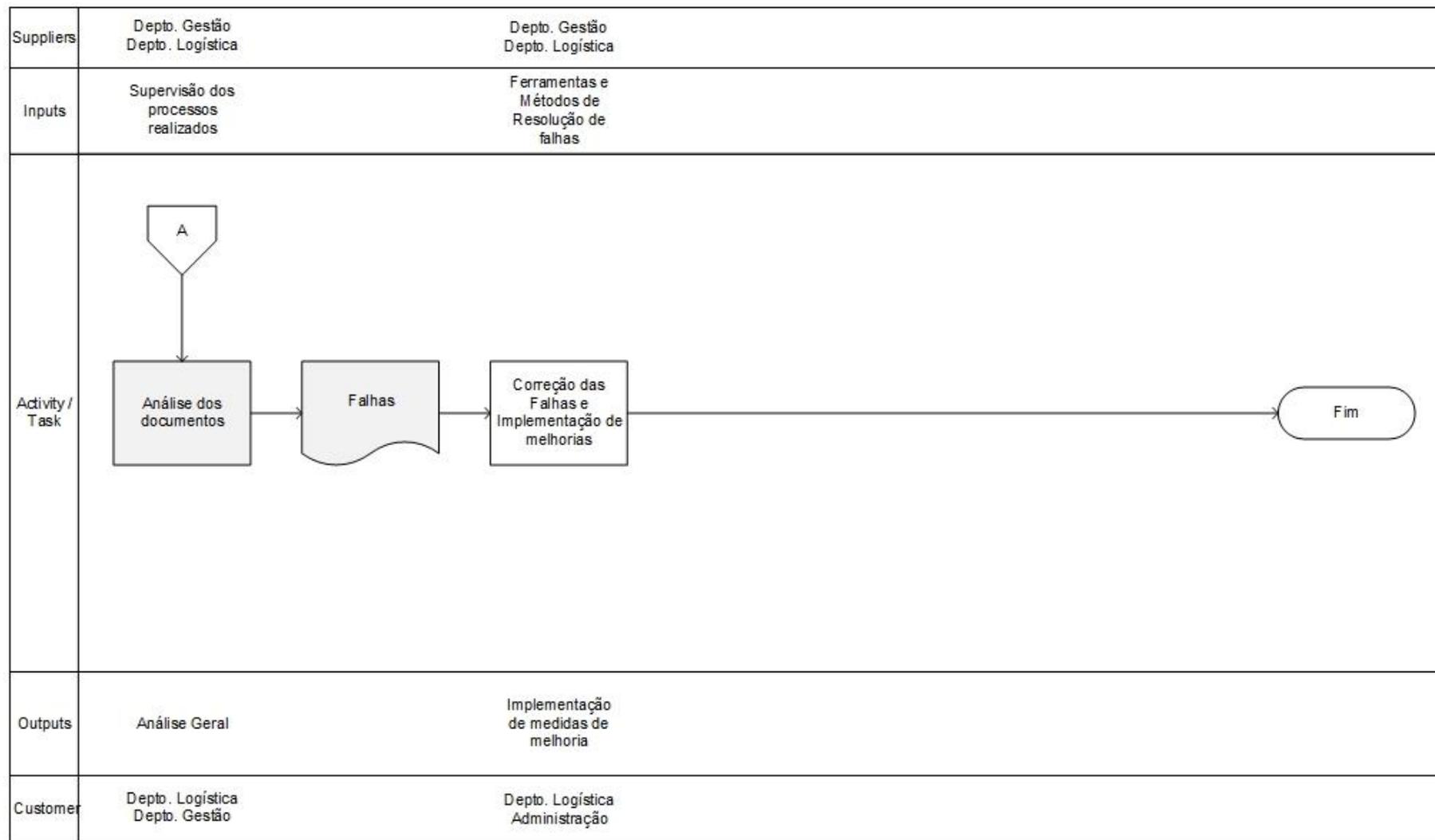
Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
9. Reporting & Análise





Nível 3 – Processos Gerais na Gestão de Armazém
9. Reporting & Análise

Página 2/2





ANEXO XII – TABELAS DE AVALIAÇÃO NO BENCHMARKING

No presente anexo estão presentes os parâmetros de avaliação presentes nas três tabelas de avaliação da ação de benchmarking apresentada na secção 6.2 do presente documento, assim como o respetivo peso de cada uma das rubricas.

Na próxima página é apresentada a Tabela 8 sobre a “Arquitetura e Acessibilidade” dos sistemas avaliados:



FUNCIONALIDADE	PESO
Design do Armazém e Estrutura Interna	0.0851
Tipos de documentos	0.0851
Estrutura da Cadeia de Abastecimento	0.0851
Recursos Humanos, Físicos e Tecnológicos da Organização	0.0851
Configuração de processos na gestão de armazéns	0.0851
1. Configuração (TOTAL)	0.4255
Ordem de Produção	0.0851
Ordem de Encomenda ao Fornecedor	0.0851
Notificação de Expedição pelo Fornecedor	0.0851
Rastreabilidade da mercadoria a jusante	0.0851
Mapa de escalonamento de entradas de mercadoria	0.0851
2. Pré-Receção e Receção	0.4255
Entrada da mercadoria no armazém	0.0851
Conformidade (Controlo de Qualidade)	0.0851
Identificação da mercadoria	0.0851
Reporte de eventual obsolescência da mercadoria	0.0851
Edição de documentos de entrada de mercadorias	0.0851
3. Conferência e Controlo de Qualidade	0.4255
Ordem de armazenamento de mercadoria	0.0851
Ordem de cross-docking	0.0851
Ordem de movimentação da mercadoria	0.0851
Atribuição de uma unidade de armazenamento (palete, rack, etc.)	0.0851
Distinção de armazenamento em zona de picking ou storage	0.0851
4. Put-Away e Armazenamento	0.4255
Atualização de listas de inventários	0.0851
Distinção entre mercadoria própria e de terceiros	0.0851
Técnica de gestão dos inventários	0.0851
Rastreamento das mercadorias	0.0851
Contagens cíclicas	0.0851
5. Gestão de Inventários	0.4255
Funcionalidade de gestão de inventários de terceiros	0.0851
Comunicação dos serviços prestados para faturação	0.0851
6. Serviços Externos	0.1702
Receção das Encomendas dos clientes	0.0851
Ordens de picking	0.0851
Ordens de ondas de picking	0.0851
Ordem de picking/kitting	0.0851
Ordens de serviços complementares nas encomendas	0.0851
Embalamento/asmblagem	0.0851
Indicação do embarque das mercadorias e expedição	0.0851
Confirmação da receção da(s) encomenda(s) pelo(s) cliente(s)	0.0851
7. Movimentação, Pré-Expedição e Expedição	0.6806
Receção de encomendas devolvidas (cliente)	0.0851
Devolução de mercadorias ao fornecedor	0.0851
Causas da devolução no fornecedor	0.0851
Funcionalidade de reaproveitamento de mercadorias	0.0851
Confirmação da devolução e consequente saída de mercadoria	0.0851
8. Devoluções (Logística Inversa)	0.4255
Criação de relatórios, gráficos e tabelas de análise:	-
Gestão de Inventários	0.0851
Otimização de espaço de armazém	0.0851
Produtividade	0.0851
Routings indoor	0.0851
Nível de stock	0.0851
Previsões	0.0851
Falhas, erros e anomalias	0.0851
9. Reporting e Análise	0.5957
Processos Logísticos (TOTAL)	4



São apresentadas, por último, as Tabelas 9 e 10, sobre os “Processos Logísticos” e “Inovação e Tecnologia Emergente”, respetivamente:

FUNCIONALIDADE	PESO
Metodologia de Implementação da Solução e Suporte	0.3
Funcionamento “stand-alone”	0.3
Funcionamento na cloud	0.3
Funcionamento interligado com ERP’s “não nativos”	0.3
Criação de alertas customizados	0.3
Aplicação para dispositivos móveis	0.3
Customização dos menus gerais	0.3
Definição de vários tipos de utilizadores	0.3
Definição de vários armazéns	0.3
Interligação com hardware considerado essencial (terminal, impressora, etc.)	0.3
Arquitetura e Acessibilidade (TOTAL)	3

FUNCIONALIDADE	PESO
Webservices	0.3
Interligação com plataforma de e-commerce	0.3
Utilização de machine learning e/ou redes neurais artificiais	0.3
Utilização de robots e inteligência artificial	0.3
Realidade virtual e/ou Aumentada	0.3
Interfaces para Voice e/ou Visual Picking	0.3
Interfaces para utilização de drones (transporte)	0.3
Interfaces para sensores de IoT	0.3
Interfaces para RFID	0.3
Interligação com sistema de transporte/distribuição (TMS ou DMS)	0.3
Inovação e Tecnologia Emergente (TOTAL)	3

