



INÊS SOFIA
ANDRADE
FERREIRA

**IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DE
UM WAREHOUSE MANAGEMENT
SYSTEM EM OPERAÇÕES
LOGÍSTICAS**

Dissertação do Mestrado em Gestão de Sistemas
de Informação

ORIENTADOR

Professor Francisco Joaquim Esteves

outubro, 2022

Agradecimentos

Quero desta forma expressar o meu agradecimento a todas as pessoas que me acompanharam ao longo destes dois últimos anos intensos, nomeadamente:

Ao professor Francisco Joaquim Esteves pelo empenho, dedicação e pela sua persistente disponibilidade na função de orientador pela Escola Superior de Ciências Empresarias.

A toda a minha família pelo apoio e motivação, em especial aos meus pais, Virgínia Ferreira e Pedro Ferreira, e pelos valores que me transmitiram de perseverança e conquista.

Aos meus amigos e namorado pela paciência e compreensão constante e por sempre acreditarem em mim.

A todos os colegas e docentes de licenciatura e mestrado que me ajudaram em tudo o que necessitasse.

Por fim, ao Gestor de Projeto/Diretor de Logística da empresa que foi abordada nesta dissertação e ao Responsável do sistema que foi implementado na mesma, por toda a partilha de informação, pelo acolhimento e pela confiança no meu trabalho.

Sem eles nada disto seria possível, e por isso o meu muito obrigada.

Resumo

A eficiência e eficácia da gestão logística dependem de sistemas de informação para melhorar significativamente a produtividade operacional e os armazéns deixam assim de ser vistos como meros centros de custos e passam a ter uma importância estratégica na organização.

A presente dissertação de mestrado visa estudar o impacto da implementação de um Sistema de Gestão do Armazém (WMS) em operações logísticas tendo em conta um caso real na indústria veterinária farmacêutica. Com esta análise pretende-se mostrar o impacto que o uso de tecnologias de informação tem nas atividades diárias de um armazém.

Com base na temática e tipologia deste estudo, foi necessária adotar uma metodologia para se ir ao encontro do objetivo geral e dos objetivos específicos deste trabalho. Assim, como técnicas de recolha de informação utilizaram-se o inquérito por questionário, a observação, as entrevistas e, por fim, a análise documental. Já para efetuar o tratamento e análise dos dados recolhidos, foi utilizado o método de análise de conteúdo.

O objetivo esperado com este estudo é realçar a importância da informatização nas empresas, com o recurso a tecnologias facilitadoras que lhes poderão proporcionar uma otimização logística.

Palavras-chave: *Otimização, Produtividade, Sistemas de informação, Warehouse Management System*

Abstract

The efficiency and effectiveness of logistics management depend on the information systems to significantly improve operational productivity and warehouses are no longer seen as mere cost centers but have a strategic importance in the organization.

This master's thesis aims to study the impact of the implementation of a Warehouse Management System (WMS) in logistics operations considering a real case in a veterinary pharmaceutical industry. With this analysis it is intended to show the impact that the use of information technology has on the daily activities of a warehouse.

Based on the theme and typology of this study, it was necessary to adopt a methodology to meet the general objective and specific objectives of this work. The techniques used to collect information were the questionnaire survey, observation, interviews and, finally, document analysis. The content analysis method was used to process and analyze the collected data.

The expected objective of this study is to highlight the importance of computerization in companies, with the use of facilitating technologies that may provide them with logistical optimization.

Keywords: *Optimization, Productivity, Information Systems, Warehouse Management System*

Índice Geral

Lista de siglas e abreviaturas	viii
Glossário	x
Introdução	1
Contextualização do tema	1
Descrição da dissertação e pergunta de partida	1
Confidencialidade da informação	1
Justificação do tema	1
Objetivo geral da dissertação.....	2
Objetivos específicos da dissertação	2
Tipologia de trabalho	2
Estrutura da dissertação	2
Capítulo I – Revisão de Literatura	4
1.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	4
1.2 Logística e Gestão Logística.....	5
1.3 Logística Inversa e Logística Verde	6
1.4 Gestão de Armazéns	8
1.4.1 Operações básicas num armazém	8
1.4.2 Sistema GS1	12
1.5 Sistema de Informação	13
1.6 <i>Enterprise Resource Planning</i>	14
1.7 <i>Warehouse Management System</i>	14
1.7.1 Funcionamento.....	15
1.7.2 Implementação.....	16
1.7.3 Funcionalidades	16
Capítulo II – Caso de Estudo.....	18
2.1 “VET Star”.....	18
2.1.1 Serviços	18
2.1.2 Clientes e Fornecedores.....	19

2.1.3 Valores e Política	19
2.1.4 Certificação APCER	20
2.1.5 Armazém	20
2.2 Tecnbite	20
2.2.1 Clientes	21
2.2.2 Parceiros	22
2.3. xLog®	22
2.3.1 Desenvolvimento e comercialização	23
2.3.2 Tecnologias suportadas	23
2.3.3 O xLog® dentro de um armazém	23
2.3.4 Caraterização do xLog®	27
Capítulo III – Abordagem Metodológica	30
3.1 Tipo de estudo	30
3.2 Técnicas e fontes de recolha de informação	30
3.2.1 Inquérito por questionário	30
3.2.2 Observação	30
3.2.3 Entrevistas	30
3.2.4 Análise documental	31
3.3 Análise e tratamento dos dados	31
3.4 Metodologia	31
Capítulo IV – Apresentação e Discussão dos resultados	33
4.1 As operações logísticas na “VET Star” – A realidade vivida	33
4.1.1 Grandes razões que levaram à mudança	34
4.1.2 Processo de preparação de encomendas	35
4.2 A implementação do xLog®	35
4.2.1 Processo de implementação	36
4.2.2 Necessidades infraestruturais	36
4.2.3 Caraterísticas de integração do xLog®	38
4.2.4 Integração entre sistemas	39



4.2.5 Responsabilidades de gestão, manutenção e suporte do xLog®.....	40
4.3 As operações logísticas na “VET Star” – Panorama atual.....	40
4.3.1 Processo de preparação de encomendas	42
4.3.2 Funcionalidades utilizadas.....	43
4.4 <i>Reporting</i> Operacional – Controlo e análise de KPIs	43
4.5 Impacto do WMS implementado	46
4.5.1 Benefícios apresentados pela “VET Star”	47
Conclusão	48
Limitações e Investigações Futuras.....	50
Referências Bibliográficas	51

Índice de Apêndices

Apêndice 1 - Caracterização do xLog®.....	54
Apêndice 2 - Layout atual e simplista do armazém da "VET Star"	60
Apêndice 3 - Breve explicação do layout do armazém da "VET Star".....	61

Índice de Figuras

Figura 1 - Fluxo de uma cadeia de abastecimento geral	4
Figura 2 - Trinómio das dimensões da Logística ou Gestão Logística	6
Figura 3 - Logística Inversa Vs Logística Verde	8
Figura 4 - Receção e Conferência.....	9
Figura 5 - Armazenagem.....	10
Figura 6 - <i>Picking</i>	11
Figura 7 - Preparação e Expedição	11
Figura 8 - PDT e Sistema Voice Picking.....	15
Figura 9 - Código de Barras e etiqueta RFID.....	16
Figura 10 - Exemplo de banheiras "normais" para transporte de mercadoria	19
Figura 11 - Exemplo de banheiras de frio para transporte de mercadoria.....	19
Figura 12 - Etiqueta de identificação da palete.....	24
Figura 13 - Etiqueta de localizações de reserva	25
Figura 14 - Etiqueta de localizações de <i>picking</i>	25
Figura 15 - Processo de reaprovisionamento	26
Figura 16 - Etiqueta de <i>picking</i>	27
Figura 17 - Ambiente de trabalho do xLog®.....	28
Figura 18 - Separadores do xLog®	28
Figura 19 - Metodologia adotada na dissertação.....	32
Figura 20 - Processo de preparação de encomendas - A realidade vivida	35
Figura 21 - Exemplo de autómato de <i>picking</i>	38
Figura 22 - Processo de preparação de encomendas - Panorama atual	42
Figura 23 - Produtividade operacional – Operação de Receção.....	44
Figura 24 - Produtividade operacional – Operação de Reaprovisionamento	45
Figura 25 - Produtividade operacional – Operação de <i>Picking</i>	45

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Principais funcionalidades de um WMS.....	17
------------------------------------------------------	----

Lista de siglas e abreviaturas

AIDC – *Automatic Identification and Data Capture*. Em português, identificação automática e captura de dados.

APCER – Associação Portuguesa de Certificação.

AT – Autoridade Tributária.

CSV – *Comma-Separated Values*. Em português, valores separados por vírgulas.

EAN – *European Article Number*. Em português, numeração europeia de artigos/itens.

EDI – *Electronic Data Interchange*. Em português, troca eletrónica de dados.

ERP – *Enterprise Resource Planning*. Em português, planeamento de recursos empresariais.

FEFO – *First Expire, First out*. Em português, primeiro a vencer, primeiro a sair.

FIFO – *First In, First out*. Em português, primeiro a entrar, primeiro a sair.

FTP – *File Transfer Protocol*. Em português, protocolo de transferência de arquivos.

GCA – Gestão da Cadeia de Abastecimento.

GLN – *Global Location Number*. Em português, código global de localização.

GTIN – *Global Trade Item Number*. Em português, número global de artigos.

ITF – *Interleaved Two of Five*. Em português, intercalado 2 de 5.

KPI – *Key Performance Indicator*. Em português, indicador-chave de performance.

LAN – *Local Area Network*. Em português, rede de área local.

LED – *Light Emitting Diode*. Em português, diodo emissor de luz.

LIFO – *Last in, first out*. Em português, último a entrar, primeiro a sair.

PDT – *Portable Data Terminal*. Em português, terminal de dados portátil.

PIN – *Personal Identification Number*. Em português, número de identificação pessoal.

RAM – *Random Access Memory*. Em português, memória de acesso aleatória.

RF – *Radio Frequency*. Em português, radiofrequência.

RFID – *Radio Frequency Identification*. Em português, identificação por radiofrequência.

SAF-T – *Standard Audit File for Tax purposes*. Em português, arquivo de auditoria padrão para fins fiscais.

SAP – *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*. Em português, sistemas, aplicativos e produtos para processamento de dados.

SLOT – *Storage Location*. Em português, localização de armazenamento.

SQL – *Structured Query Language*. Em português, linguagem de consulta estruturada.

SSCC – *Serial Shipping Container Code*. Em português, número de série de unidades logísticas.

TI – Tecnologias de Informação.

TMS – *Transportation Management System*. Em português, sistema de gestão de transportes.

UPC – *Universal Product Code*. Em português, código universal de produto.

WMS – *Warehouse Management System*. Em português, sistema de gestão do armazém.

Glossário

- *Backup*: Técnica usada para ajudar a recuperar dados perdidos ou destruídos ou para manter um sistema em funcionamento (SGE, 2019).
- *Buffer*: Área delimitada dentro do armazém onde se deposita mercadoria de forma temporária (Mecalux, 2022a).
- *Cloud computing*: Paradigma de computação baseado na Internet, em que recursos escaláveis e muitas vezes virtuais são fornecidos a pedido, como serviços, aos utilizadores, que não têm necessidade de gerir a infraestrutura técnica (“a nuvem”) que sustenta este modelo de computação (SGE, 2019).
- *Cloud*: Também conhecida por computação em nuvem, trata-se de uma rede global de servidores remotos em todo o mundo que estão interligados e que devem funcionar como um ecossistema único (Microsoft, 2022).
- *Cross-Docking*: Sistema de distribuição em que a mercadoria recebida no armazém ou centro de distribuição não é armazenada mas é preparada para ser expedida (CSCMP, 2022).
- *Firewall*: Sistema informático concebido para proteger uma rede de computadores do acesso externo de utilizadores não autorizados (SGE, 2019).
- *Hardware*: Totalidade ou parte dos componentes físicos de um sistema de processamento de dados. Exemplos: Computadores, dispositivos periféricos e cabos de ligação (SGE, 2019).
- *Inbound*: Processo que engloba todo o controlo de fluxo de materiais até à chegada à empresa (CSCMP, 2022).
- *Inteligência Artificial*: Área das ciências da computação que se ocupa do estudo da criação de máquinas e/ou *software* inteligentes, capazes de simular a capacidade humana de aprender e raciocinar, permitindo-lhes tomar decisões e resolver problemas (SGE, 2019).
- *Interface*: Fronteira que facilita a comunicação entre o computador e o seu utilizador, entre duas aplicações ou ainda entre dois equipamentos (SGE, 2019).
- *ITF-14*: Codificação dos itens comerciais que não estão destinados a passar, normalmente, pelas caixas de saída do retalho. Esta simbologia é a mais adequada para impressão direta em cartão canelado (GS1 Portugal, 2019).
- *Kitting* (montagem de *kits*): Estratégia logística que consiste em reunir componentes ou peças individuais e com as mesmas criar uma embalagem (CSCMP, 2022).
- *LAN*: Rede de computadores que se distribuem por uma área relativamente pequena, normalmente dentro de um edifício ou conjunto de edifícios (SGE, 2019).

- Linguagem SQL: Linguagem normalizada de criação e manipulação de bases de dados, inicialmente concebida para interrogar bases de dados (SGE, 2019).
- Manifesto: Documento que identifica as encomendas contidas num envio de mercadoria. O manifesto é usado como guia para o transportador expondo o destinatário, número de volumes ou paletes, tipo de mercadoria, peso, etc., mas não inclui detalhes sobre os produtos (CSCMP, 2022).
- *Microchip*: Método de identificação seguro, inviolável e permanente que garante a identificação dos animais de companhia (HVSM, 2022).
- *Outbound*: Processos que se iniciam após o processo produtivo (CSCMP, 2022).
- *Outsourcing*: Aquisição de serviços especializados por parte de uma dada empresa/organização a fornecedores externos (Tavares, 2021).
- Paletização: Processo logístico que consiste em agrupar a mercadoria em cima de uma palete com a finalidade de unificar uma carga para ser mais fácil transportá-la através de diversos equipamentos de movimentação (Mecalux, 2022b).
- *Pick by Voice* ou *Voice Picking*: Solução de separação de pedidos, na qual os operadores são conduzidos por voz ao longo do processo de *picking*, confirmando a separação correta ou corrigindo a quantidade através de mensagens acústicas (Schaefer, n.d.).
- *Picking* por onda: Método de organizar a preparação de encomendas no armazém em função de critérios logísticos (por ex.: rotas de distribuição ou prioridade do envio) em que é atribuída uma “onda” a um operador que fará a operação de *picking* num mesmo determinado percurso (CSCMP, 2022).
- *Picking*: Conjunto de operações envolvidas na recolha de produtos das áreas de armazenamento para concluir um pedido de cliente (CSCMP, 2022).
- *Pick-To-Light*: Sistema tecnológico que consiste em luzes e *displays* de LED para cada local de recolha/*picking*. O sistema utiliza *software* para acender a próxima recolha e exibir a quantidade a ser recolhida (CSCMP, 2022).
- *Procurement*: Processo completo para a aquisição de bens ou serviços necessários para as operações e continuidade de uma empresa (CSCMP, 2022).
- *Rack*: Estrutura metálica com prateleiras para armazenar produtos (CSCMP, 2022).
- Servidor: Equipamento ou *hardware* que recebe e satisfaz pedidos de outros programas (programas de clientes), a correr no mesmo ou noutros computadores (SGE, 2019).
- Sistema operativo: *Software* de base de um computador destinado a controlar a execução de programas e a comunicação entre dispositivos e programas, assegurando as operações de entrada-saída, a atribuição de recursos aos diferentes

processos, o acesso às bibliotecas de programas e aos ficheiros, assim como a compatibilidade dos trabalhos (SGE, 2019).

- *Snapshot*: Registo do estado de um arquivo, aplicação ou sistema num determinado momento. É criada uma “fotografia” do estado dos dados, permitindo definir o ponto correto de restauração em casos de erros e falhas (UP, 2022).
- *Software*: Totalidade ou parte dos programas, dos procedimentos, das regras e da documentação associada, pertencentes a um sistema de processamento de informação (SGE, 2019).
- *Sourcing*: Processo inicial de identificação, análise e negociação com fornecedores de bens e serviços; Componente integral e contínuo do processo de *Procurement* (CSCMP, 2022).
- *Stock*: Quantidade de bens ou produtos que uma organização ou um indivíduo dispõe num determinado momento para o cumprimento de certos objetivos (CSCMP, 2022).
- *Trade-offs*: Troca compensatória, em que um aumento de uma ou mais variáveis é acompanhado pela diminuição de uma ou mais variáveis (Martins, 2018).
- UPC-A: Símbolo do Código de Barras da simbologia EAN/UPC que representa um Número de Identificação UPC-12 (GS1 Portugal, 2019).
- *Wireless*: Comunicação entre computadores e outros dispositivos eletrónicos, sem a utilização de fios elétricos (SGE, 2019).

Introdução

Contextualização do tema

Dentro das operações logísticas, o armazém tem um papel fundamental e estratégico que requer a utilização de um *software* de gestão de armazéns (WMS) atualizado e melhorado com os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos. Uma solução que deve ser capaz de contribuir e trabalhar para que a otimização de processos seja conseguida em coordenação e da forma mais eficiente possível.

Quando sucede uma falha no último elo da cadeia de abastecimento e não ocorre uma recuperação atempada, os clientes da empresa são diretamente afetados. Desta forma, a sua satisfação depende, em grande parte, do desempenho dos armazéns.

Descrição da dissertação e pergunta de partida

Esta dissertação consiste em estudar o impacto da implementação de um *Warehouse Management System* tendo por base a cadeia logística de uma empresa real antes e depois da implementação de um sistema específico (xLog® da empresa Tecnbite).

Assim, a pergunta de partida deste estudo é: “Quais os principais impactos ao implementar um WMS num armazém?”.

Confidencialidade da informação

Considerando o acordo de confidencialidade entre o discente e a empresa que implementou o WMS em análise, de maneira a ocultar a informação cedida, o nome real da mesma não é mencionado e a empresa será nomeada de “VET Star” ao longo do trabalho.

Justificação do tema

Apesar de existirem vários *Warehouse Management Systems* no mercado, a escolha em explorar um *software* específico foi feita pela discente como consequência do xLog® estar instalado no laboratório de logística do Instituto Politécnico de Setúbal, o que permitiu um contacto direto com o sistema em modo *tester*.

Já a escolha da empresa analisada deveu-se ao facto da discente laborar atualmente numa farmácia comunitária como responsável pela receção e gestão de encomendas, o que se suscitou interesse pela área da indústria farmacêutica veterinária.

Para além disso, e uma vez que a discente é licenciada em Gestão da Distribuição e Logística pela Escola Superior de Ciências Empresarias do Instituto Politécnico de Setúbal, o seu interesse profissional passará pelas áreas da logística e sistemas de informação. Como tal, o conhecimento aprofundado de um sistema específico de gestão de armazéns é uma mais

valia dado que no futuro a discente poderá ter a possibilidade de laborar com o mesmo, ou com sistemas semelhantes, em operações logísticas de empresas do mercado.

Objetivo geral da dissertação

O objetivo geral deste trabalho é perceber o impacto que a implementação de um WMS tem na otimização da cadeia de abastecimento tendo em conta técnicas e fontes de recolha de informação e análise e tratamento de dados.

Objetivos específicos da dissertação

Os objetivos específicos deste trabalho passam por:

- Identificar as grandes razões que levaram a “VET Star” a optar pela implementação de um WMS;
- Analisar o processo de implementação do xLog® na “VET Star” e perceber o que o mesmo implicou;
- Identificar os principais benefícios operacionais apresentados pela “VET Star” ao implementar o xLog®;
- Perceber de que forma o xLog® otimizou a produtividade e a eficiência dos processos operacionais da “VET Star”.

Tipologia de trabalho

Este trabalho consiste num caso de estudo dado que se trata de um método de pesquisa ampla sobre um assunto específico que permite aprofundar o conhecimento sobre o mesmo com base num contexto real.

Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se estruturada da seguinte forma:

- ✓ **Capítulo I – Revisão de Literatura:** É apresentada a revisão bibliográfica da literatura sobre os principais conceitos e temáticas de relevo para este estudo que servirão de suporte para o trabalho.
- ✓ **Capítulo II – Caso de Estudo:** É feita uma apresentação e descrição das empresas “VET Star” e Tec nibite e do sistema xLog®.
- ✓ **Capítulo III – Abordagem metodológica:** É indicada a tipologia de estudo, são detalhadas as técnicas e fontes de recolha de informação e o método de análise e

tratamento de dados e, por fim, é apresentada a metodologia no âmbito desta dissertação de mestrado.

- ✓ **Capítulo IV – Apresentação e Discussão dos resultados:** São apresentados e discutidos, essencialmente, os dados obtidos referentes à realização dos questionários, das entrevistas e da visita realizada ao armazém da “VET Star”.

Após os capítulos anteriormente mencionados, são apresentadas as principais conclusões e limitações encontradas ao longo do estudo e ainda sugestões de futuros trabalhos a serem realizados.

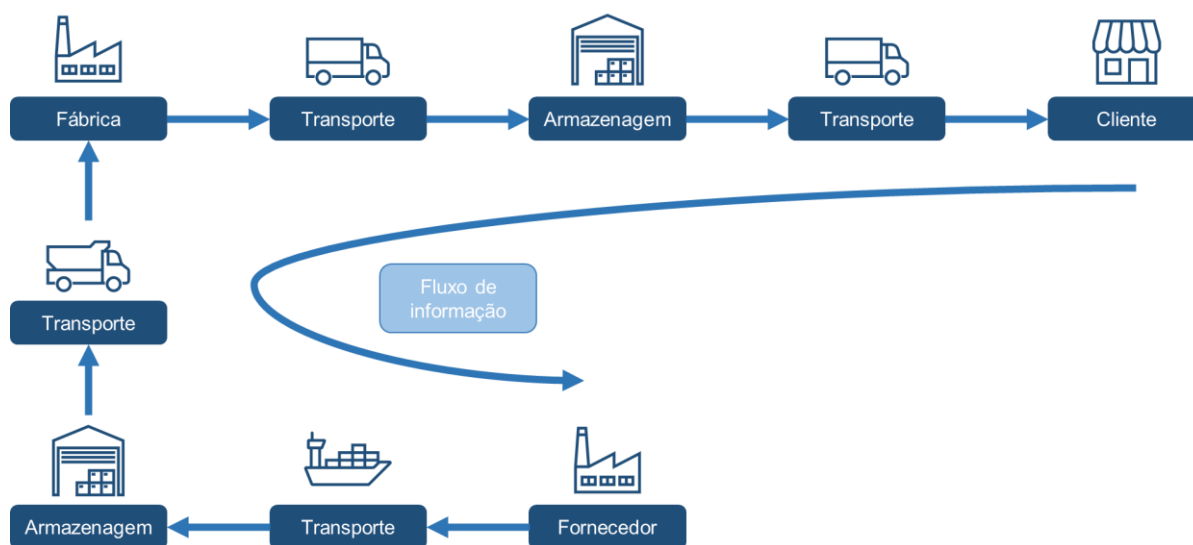
Por fim, seguem-se as referências bibliográficas e os apêndices.

Capítulo I – Revisão de Literatura

1.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2022), maior organização mundial de profissionais e académicos da área, “A gestão da cadeia de abastecimento envolve o planeamento e a gestão de todas as atividades de *sourcing*, *procurement*, conversão e todas as atividades logísticas”. A Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA) afigura-se crítica no suporte às atividades económicas, na medida em que permite uma disponibilização dos produtos de acordo com os *timings* do mercado. Pode ser entendida como um conjunto de atividades que atuam numa sequência económica, de montante a jusante, que tem como meta a disponibilização de produtos ou serviços aos clientes e pressupõe uma colaboração e uma integração de processos, informações e sistemas, que condicionam o posicionamento estratégico individual e global e que exigem uma elevada eficiência e eficácia operacional (Carvalho et al., 2017).

Figura 1 - Fluxo de uma cadeia de abastecimento geral



Fonte: Adaptado de Ok Scanners, 2022

Através do esquema representado na Figura 1, é possível perceber-se que, numa cadeia de abastecimento, o fluxo de materiais é inverso ao fluxo informacional. Para além disso, importa referir que dependendo da complexidade da cadeia, podem existir vários fornecedores e etapas até ao desenvolvimento e entrega final dos materiais.

Um grande conjunto de atividades integra a GCA, mas todas têm uma característica em comum - fazem parte de uma rede que define a eficiência do fluxo de mercadorias e

informações numa cadeia de abastecimento. Estas atividades incluem a aquisição de produtos e serviços, receção e expedição de mercadoria, controlo de qualidade, planeamento da procura, manuseamento de materiais, armazenamento, controlo de *stock*, processamento de pedidos, planeamento de produção, distribuição e atendimento ao cliente (Mesquita, 2021).

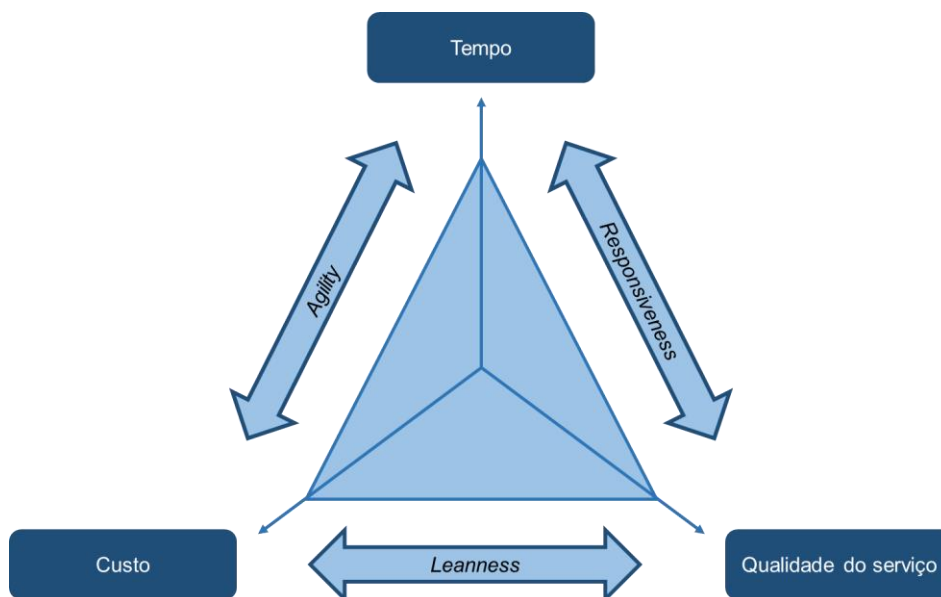
1.2 Logística e Gestão Logística

O CSCMP (2022) define logística como componente da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes. Na sequência desta definição, a mesma organização define as atividades logísticas como incluindo a gestão do *inbound* e do *outbound* em termos de transporte, gestão da frota, gestão da armazenagem, gestão de materiais e seu manuseamento, gestão da resposta a encomendas, desenho da rede logística, gestão de inventários, planeamento do abastecimento e da procura e gestão de prestadores de serviços logísticos.

As dimensões centrais da Logística ou da Gestão Logística são o tempo, o custo e a qualidade de serviço. Quer isto dizer que a Gestão Logística se faz com recurso a um instrumento de gestão que inclui estas três dimensões e que promove raciocínios e decisões, essencialmente através de equilíbrios e *trade-offs* entre elas. Desta forma, as empresas visam conseguir realizar todas as suas operações com baixos tempos de resposta, baixos custos e elevado nível de serviço ao cliente (Carvalho et al., 2017).

No entanto, torna-se bastante difícil obter melhorias neste trinómio para todas as dimensões em simultâneo. Alcançar-se menores custos, menores tempos de resposta e melhor nível de qualidade de serviço em simultâneo é um desafio de elevada complexidade para os gestores logísticos, uma vez que existe uma estrita relação entre estes três elementos e qualquer alteração numa destas dimensões irá influenciar o comportamento das restantes (Carvalho et al., 2017).

Figura 2 - Trinómio das dimensões da Logística ou Gestão Logística



Fonte: Adaptado de Carvalho et al., 2017

A conjugação destes três elementos dois a dois origina três novas variáveis: agilidade (*Agility*), leveza (*Leanness*) e capacidade de resposta (*Responsiveness*), representadas na Figura 2 (Carvalho et al., 2017).

A agilidade em Gestão Logística é a habilidade de adaptação a alterações no mercado, evitando impactos negativos na qualidade, de uma forma veloz e eficiente em termos de custos. Nestas circunstâncias, um sistema ágil é conseguido através da boa conjugação do tempo com o custo do serviço prestado.

A leveza (ou magreza) em Gestão Logística é a capacidade de gerir o sistema logístico sem excedentes, mantendo um nível elevado de qualidade de serviço ao cliente e baixando os custos através do aumento da eficiência do sistema. Assim, a leveza é conseguida através da conjugação de um elevado nível de serviço aos clientes com um baixo custo dos serviços prestados.

Por fim, a capacidade de resposta em Gestão Logística compreende a capacidade de gerir o sistema logístico de forma a conseguir respostas rápidas sem comprometer a qualidade de serviço ao cliente. Pode ser alcançada através da conjugação do elemento tempo com o elemento qualidade de serviço.

1.3 Logística Inversa e Logística Verde

Nos últimos anos tem-se assistido a um incremento na abordagem dos assuntos relacionadas com “desafios verdes”. Tal ficou a dever-se não só a uma maior consciencialização ambiental e social da sociedade para com um futuro comum, mas também porque existiu uma tomada

de consciência quanto às enormes potencialidades e oportunidades que o ajustamento a um novo paradigma poderia trazer globalmente às empresas. Os debates sobre o aquecimento global e a questão energética, a poluição, a degradação dos solos, a desflorestação, a perda da biodiversidade e a desertificação e uso da água são apenas alguns temas ambientais que questionam a sociedade (Carvalho et al., 2017).

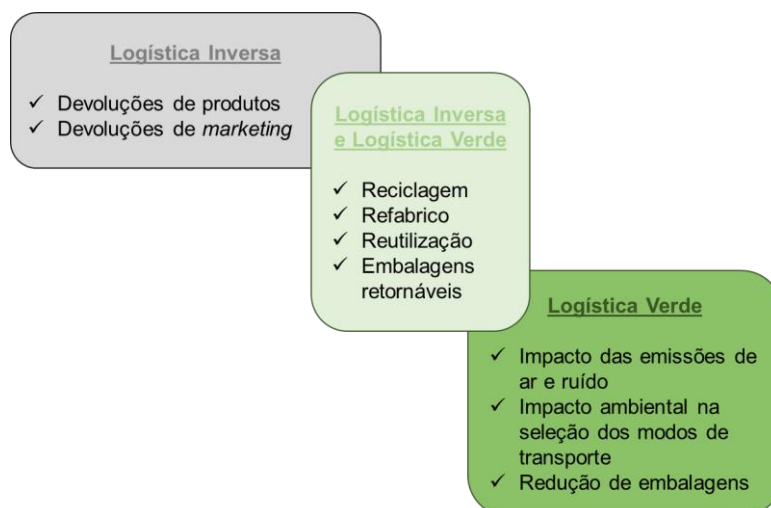
A Logística Inversa ou reversa está associada aos fluxos físicos inversos em toda a cadeia de abastecimento, incluindo os que vão para além da utilização pelo consumidor final, fechando assim um ciclo. Esta tipologia de logística é referenciada como *closing the loop* (literalmente, “fechando o laço”) dado que os produtos recuperados, ou parte destes, reiniciam um novo ciclo de vida (Brito, 2010).

De facto, a utilidade de parte destes produtos pode prolongar-se através da reciclagem, recuperação, renovação ou outras operações de valorização, entrando de novo no processo logístico direto, com múltiplas vantagens, designadamente dos pontos de vista económico e ambiental (Brito, 2010).

A Logística Verde ou ecológica baseia-se essencialmente na inclusão de conceitos ambientais no desempenho de atividades logísticas, como por exemplo a seleção do melhor modo de transporte ou do mais eficiente plano de entregas, minimizando assim os efeitos negativos do impacto ambiental (Brito, 2010).

Ainda que haja alguma semelhança entre a Logística Inversa e Logística Verde, apenas se está perante uma logística inversa nos casos em que há fluxos físicos no sentido jusante para montante, enquanto atividades orientadas para o redesenho de novos modelos de embalagem que requeiram menos material ou redução de energia e poluição dos transportes representam atividades do âmbito da Logística Verde (Figura 3).

Figura 3 - Logística Inversa Vs Logística Verde



Fonte: Adaptado de Brito, 2010

1.4 Gestão de Armazéns

A gestão de armazéns é a capacidade de coordenar um armazém e um sistema de distribuição de forma eficiente. Uma boa gestão de armazéns contribui para uma boa gestão logística, o que pode abrir novos mercados e garantir competitividade, uma vez que os clientes esperam cada vez mais velocidade, qualidade e minimização dos custos. Os armazéns são elementos centrais dentro do fluxo de mercadorias e são muitas vezes a conexão entre o produtor e o consumidor, combinando a disponibilidade de um determinado produto com a exigência do consumidor. De um modo geral, um armazém pode ser visto como um local temporário para armazenar *stock* e um *buffer* nas cadeias de abastecimento (Smith, 1998).

1.4.1 Operações básicas num armazém

Desde a entrada dos produtos no armazém até à sua saída, há um conjunto de operações que integram o processo de armazenagem. A chegada dos produtos ao armazém desencadeia as atividades de receção e conferência, armazenagem e reaprovisionamento, enquanto a chegada de uma encomenda de um cliente desencadeia as atividades de *picking*, preparação e expedição:

▪ Receção e Conferência

De forma a evitar congestionamentos no cais de descarga e na zona de receção, as chegadas de veículos devem ser previamente programadas. Desta forma, torna-se mais fácil fazer a gestão no cais de descarga, como dos operadores de armazém. Quando o veículo chega ao cais, é feita a descarga da mercadoria recorrendo a equipamentos de manuseamento (por

exemplo: porta-paletes, empilhadores, entre outros). Após a descarga para a zona de receção, deve existir uma conferência da mercadoria efetivamente rececionada (Figura 4), com a encomenda realizada. Se não existirem erros, a mercadoria dará entrada no sistema de informação, sendo definida a localização da mesma na zona de armazenagem. Pode ser necessário paletizar ou repaletizar a mercadoria rececionada antes de ser arrumada na zona de armazenagem. Se na atividade de conferência forem detetadas irregularidades, essa mercadoria terá de ser devolvida, sendo acionado o processo de devolução. Fisicamente, essa mercadoria deve ser colocada numa zona própria destinada a devoluções (Carvalho et al., 2017).

Figura 4 - Receção e Conferência



Fonte: Deverhum, 2020

▪ **Armazenagem**

A atividade de armazenagem divide-se em dois grandes métodos completamente opostos: a localização fixa e a localização aleatória. O método da localização fixa aloca um espaço em armazém para cada produto que, havendo poucas referências, se mostra como um método simples, não precisando de códigos de localização. Na localização aleatória, a localização do produto, no armazém, é definida aleatoriamente no momento da receção, tendo em conta os espaços de armazenagem vazios. Os dois métodos podem ainda ser combinados, culminando num método misto (Carvalho et al., 2017).

Quanto ao armazenamento em si, o mesmo é dividido em localizações de *picking*, onde o mesmo se torna mais fácil de executar, ou em localizações de reserva, onde geralmente este tipo de armazenamento é reservado para mercadorias cuja função é precaver eventuais ruturas de *stock* (Carvalho et al., 2017).

A arrumação da mercadoria é feita recorrendo a equipamentos de manuseamento como empilhadores e retráteis (Figura 5).

Figura 5 - Armazenagem

Fonte: Mecalux, 2022c

- **Reaprovisionamento**

O reaprovisionamento assegura que os produtos e quantidades certas encontram-se na SLOT correta, de forma a promover um processo de *picking* contínuo e eficiente. Caso uma SLOT se encontre vazia ou com pouca quantidade de um determinado produto, poderá resultar em incrementos de tempo no processo de *picking*, traduzindo-se a montante num baixo nível de serviço ao cliente (Richards, 2014).

- **Picking**

Depois dos produtos terem sido rececionados e armazenados, a atividade de *picking* é despoletada pela receção de encomendas de clientes. Esta operação consiste na recolha dos produtos certos, na quantidade certa, de forma a satisfazer as necessidades manifestadas. Portanto, é no *picking* que começa o serviço ao cliente e por esta razão esta operação é alvo de grande atenção (Carvalho et al., 2017).

A unidade de manuseamento no *picking* pode variar desde paletes, caixas ou embalagens individuais (Figura 6). Quanto menor a dimensão do item a ser recolhido, mais complexa será esta atividade (Carvalho et al., 2017).

Como a área de armazenamento dos *stocks*, na maioria dos armazéns, ocupa um espaço relativamente grande, a atividade de *picking* nessa área pode implicar grandes deslocações dos recursos humanos. Uma das hipóteses para evitar este desperdício de tempo é a existência de uma área do armazém dedicada só para esta operação (Carvalho et al., 2017).

Figura 6 - Picking

Fonte: Lotus Logística, 2019

▪ **Preparação e Expedição**

A preparação e expedição são as últimas operações realizadas dentro do armazém para satisfazer as encomendas dos clientes (Figura 7). A atividade de preparação consiste na preparação das paletes para a fase de expedição, ou seja, colocar os produtos da encomenda na palete respetiva, e proceder à cintagem e filmagem da mesma. Depois disso, as paletes são consolidadas junto ao cais onde se irá efetuar a carga do veículo, ordenando-as pelo critério LIFO (last in, first out), ou seja, a primeira paleta a entrar no veículo corresponderá ao último cliente a ser visitado na rota de distribuição. A última fase corresponde ao carregamento do veículo (Carvalho et al., 2017).

Figura 7 - Preparação e Expedição

Fonte: Própria

Face à operação de expedição, deve-se ter em conta a Guia de Remessa que deve ser emitida quando se envia ou transporta mercadorias (bens de circulação) em território nacional e que deve acompanhar a mercadoria até ao momento da descarga no local previsto. De acordo com a Autoridade Tributária e Aduaneira, os bens de circulação são todos os materiais que se encontram fora dos locais de produção, transformação ou exposição nos

estabelecimentos de venda. O código atribuído pela AT deve acompanhar este documento de transporte até ao momento da descarga das mercadorias (Magnifinance, 2022).

1.4.2 Sistema GS1

O Sistema GS1 tem diferentes aplicações, nomeadamente a identificação e codificação de unidades comerciais, unidades logísticas, ativos e localizações. Essas aplicações baseiam-se em estruturas de dados normalizadas, através das quais podem ser identificados todos os itens e a sua respetiva informação. A identificação numérica utilizada no Sistema GS1 é a chave de acesso às bases de dados e serve para identificar, de forma inequívoca, todos os itens movimentados em todas as mensagens de uma transação comercial, cujas estruturas de dados por sua vez têm de estar inseridas nos sistemas informáticos dos parceiros comerciais. Os números de identificação GS1 são representados em Códigos de Barras para permitir a captura automática dos dados sempre que o item for movimentado (GS1 Portugal, 2019).

O Sistema de identificação numérica GS1 tem três elementos principais que estão relacionados com as operações básicas efetuadas num armazém (GS1 Portugal, 2019):

✓ **GTIN – Global Trade Item Number**

O GTIN é um código utilizado para a identificação única de itens comerciais em todo o mundo. Um item comercial pode ser caracterizado como qualquer item (produto ou serviço) sobre o qual há necessidade de extrair informação pré-definida, tal como a designação do item, o nome do produtor/fornecedor e o preço, entre outras, e que pode ser encomendado ou faturado pelos parceiros comerciais, em qualquer ponto da cadeia de valor.

A identificação e impressão do Código de Barras nos itens permite a automatização de uma série de aplicações, tais como a expedição/receção de mercadorias, a gestão de inventários, a encomenda automática e a análise de vendas.

Neste sentido, o GTIN pode ser utilizado, por exemplo, para identificar uma lata de comida de gato vendida ao consumidor final, um *pack* de 6 latas, uma caixa que contém 24 sacos de 1 quilo de ração para cão, ou um *multipack* composto por uma lata e um saco.

Os códigos GTINs podem ter quatro tamanhos de acordo com a estrutura utilizada. São eles os seguintes:

- **GTIN-8**, com 8 caracteres, codificado no código de barras EAN-8;
- **GTIN-12**, com 12 caracteres, comumente utilizado no código de barras UPC-A;
- **GTIN-13**, com 13 caracteres, codificado no código de barras EAN-13;
- **GTIN-14**, com 14 caracteres, codificado no código de barras ITF-14.

✓ **SSCC – Serial Shipping Container Code**

O SSCC é o número de identificação GS1 utilizado para identificar as unidades logísticas de transporte e/ou armazenamento e é representado na simbologia GS1-128.

Uma unidade logística trata-se de um item de qualquer composição definido para o transporte e/ou armazenamento que precisa de ser gerido através da cadeia de abastecimento.

A leitura ótica do SSCC, colocado na unidade logística, permite fazer a localização e a rastreabilidade física e individual dos itens, desde que haja uma ligação entre o movimento físico dos produtos e o fluxo de informação associado, bem como possibilita agilizar as operações de *cross-docking*, preparação da expedição, receção automatizada, entre outras. Assim, o SSCC pode ser utilizado para identificar, por exemplo, uma caixa com 12 latas de comida e 20 sacos de ração de diversos tamanhos e marcas, ou uma palete que contém 40 caixas, cada uma com 12 latas de comida.

✓ **GLN – Global Location Number**

O GLN é o número de identificação GS1 utilizado para identificar uma empresa ou organização como entidade jurídica. No entanto, pode também identificar locais físicos ou entidades funcionais dentro de uma organização.

O uso do GLN é um pré-requisito para a eficiência da troca/transferência eletrónica de dados/documentos (EDI).

A Empresa GS1 Portugal é a Associação Portuguesa de Identificação e Codificação de Produtos em Portugal e é a única entidade licenciada para gerir o sistema de standards da GS1 (GS1 Portugal, 2019).

1.5 Sistema de Informação

A informação, enquanto suporte da tomada de decisão, é salientada como um recurso indispensável e estratégico para os gestores e é uma fonte de vantagem e diferenciação competitiva (Carvalho et al., 2017).

A tomada de decisão, a nível estratégico (planos de longo-prazo), tático (planos táticos e orçamentos) ou operacional (programações das operações do dia-a-dia), requer sistemas informacionais distintos e específicos. Enquanto um supervisor de primeira linha poderá necessitar de *feedback* relativo às operações do dia-a-dia, um gestor intermédio procurará informação que lhe permita relocalizar recursos de modo a atingir os objetivos estabelecidos, e um gestor de topo reunirá informação, frequentemente de origem externa à organização, que

Ihe permita adaptar-se às alterações da envolvente, identificar novas oportunidades de negócio e traçar grandes linhas estratégicas (Carvalho et al., 2017).

Podemos definir um sistema de informação como um conjunto integrado de componentes para recolher, armazenar e processar dados e fornecer informação. As empresas dependem de sistemas de informação para realizar e gerir as suas operações, interagir com os seus clientes e fornecedores e competir no mercado. Estes sistemas são usados para gerir as cadeias de abastecimento organizacionais (Ivanov et al., 2019).

1.6 *Enterprise Resource Planning*

Os sistemas *Enterprise Resource Planning* ou Sistemas de Gestão Empresarial integram todos os aspetos da atividade de uma empresa, tais como contabilidade, gestão das relações com os clientes, produção, vendas, logística e recursos humanos, servindo de suporte às operações dessa empresa. Estes sistemas unificam toda a informação e podem ser usados por múltiplos utilizadores, em múltiplos locais, para múltiplas tarefas permitindo comunicar os dados relevantes de cada atividade. No entanto, a principal característica de um ERP é a sua flexibilidade, ou seja, a possibilidade de adicionar ou subtrair módulos consoante as necessidades da empresa. No âmbito do armazenamento e da expedição, existem módulos especificamente idealizados, como é o caso do *Warehouse Management System* (Pinto, 2010).

1.7 *Warehouse Management System*

O WMS é um sistema de informação usado essencialmente para apoiar alterações no que toca às ordens de produção e para aumentar a eficiência da operação do armazém. Geralmente, este tipo de tecnologia está associado à captura de dados de identificação automática para melhorar o controlo de *stock* e reduzir as operações manuais (Lee et al., 2018).

Mais concretamente, este tipo de sistema baseia-se numa base de dados projetada para aumentar a eficiência do desempenho do armazém monitorizando e registando as entradas de *stock*. Todo o processo de monitorização do *stock* assenta em informações em tempo real capturadas no armazém. Este tipo de sistema de informação usufrui de tecnologia *Auto ID Data Capture* (AIDC), tais como leitores de código de barras, computadores portáteis, LANs sem fio e, eventualmente e cada vez mais, identificação por radiofrequência (RFID) para gerir e monitorizar com eficiência o movimento de mercadorias dentro do armazém (Vatunala et al., 2020).

1.7.1 Funcionamento

O WMS orienta os trabalhadores do armazém nas suas tarefas diárias e exige uma confirmação de que as tarefas foram realizadas. Isto implica uma constante troca de informação entre o sistema e os operadores e destes para o sistema. Esta comunicação poderia ser feita manualmente, mas a sua automatização permite maximizar os benefícios que a implementação de um WMS traz e minimizar os erros que podem surgir na passagem de informação (Hobkirk, 2007).

O WMS estimula um ambiente não dependente do papel o que significa que para este sistema comunicar com os operadores é necessário recorrer a outras alternativas, entre elas o uso de *Portable Data Terminals* (PDT) ou do *Voice Picking* (Figura 8). No primeiro caso a comunicação é visual na medida em que as instruções são enviadas para um computador móvel. No segundo caso 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 usado preso no cinto de cada operador (Friedman, 2006).

Figura 8 - PDT e Sistema Voice Picking



Fonte: Própria

Para que as tarefas possam ser confirmadas é necessário que seja possível aos trabalhadores comunicarem com o sistema. No caso de armazéns que recorrem aos PDTs isto é conseguido, na maioria das vezes, através do *scan* de códigos de barras ou de *Radio Frequency Identification* (Figura 9). Os códigos de barras são um sistema de identificação que se baseia na representação de um código ou número enquanto uma etiqueta RFID consiste num *microchip* onde está inserida a informação sobre o produto e uma antena que permite ao *chip* transmitir a informação ao leitor. A grande diferença entre o uso de códigos de barra e o uso de RFID é que no caso dos códigos de barras o *scanner* usado na leitura tem que “ver” o código enquanto as etiquetas RFID podem ser lidas sem ser necessário linha de visão desde que estejam ao alcance do leitor (Finkenzeller, 2003).

Figura 9 - Código de Barras e etiqueta RFID



Fonte: Própria

No caso dos armazéns que recorrem ao *Voice Picking*, o trabalhador fala para o microfone como forma de comunicar com o sistema. O WMS auxiliado por um sistema dirigido por voz permite aos funcionários do armazém operar em ambientes de mãos e olhos livres à medida que executam tarefas e, conseqüentemente, ajuda a reduzir os erros de *picking* e aumenta a produtividade dos operadores (Friedman, 2006).

1.7.2 Implementação

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 (KPIs) e exigências dos clientes (Hill, 2003).

1.7.3 Funcionalidades

No que concerne à implementação de um WMS, existe a necessidade de identificar quais as principais funcionalidades deste sistema, nomeadas na generalidade na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais funcionalidades de um WMS

Funcionalidades	Descrição da funcionalidade
Agendamento de tarefas	Possibilita o agendamento de entradas e saídas de mercadoria, minimizando o número de recursos necessários e tempos de espera.
Conferência	Permite ao armazém dispor de um sistema de inspeção de qualidade, identificação de quantidades, entre outros.
Armazenagem	Permite aconselhar localizações de armazenagem, com base em diferentes algoritmos, nas características do material (dimensão, peso), entre outros.
Rastreabilidade	Permite rastrear os movimentos e localizações dos materiais, localizações sugeridas e utilizadas.
<i>Picking</i>	Permite que o <i>picking</i> possa ser gerido e realizado com base em diferentes metodologias, tais como: FIFO, FEFO, separação por lote, etc.
Estado da mercadoria	Permite o bloqueio manual ou automático de mercadoria e a ativação de controlo de qualidade em certas mercadorias ou zonas.
Controlo de performance	Permite mostrar uma avaliação da performance dos funcionários através do registo das atividades realizadas pelos operadores.
Informações operacionais úteis	Permite a visualização de certos KPIs, tais como: taxa de ocupação, nível de <i>stock</i> , localizações ocupadas, entre outros.
Otimização do inventário	Permite ajustes entre o <i>stock</i> físico e o <i>stock</i> em sistema, dando uma maior precisão e fiabilidade ao armazém.
Leitores de códigos de barras	A integração e utilização destes leitores, permite a redução de erros e agilização de todo o processo logístico.

Fonte: Adaptado de Mesquita, 2021

Capítulo II – Caso de Estudo

2.1 “VET Star”

A “VET Star” é uma empresa líder no setor veterinário que atua nos diferentes canais especializados em Portugal, como os Centros de Atendimento Médico Veterinários (Hospitais, Clínicas e Consultórios) e lojas de especialidade (*Pet Shops*). Diferencia-se pelo aconselhamento de Médicos Veterinários e outros profissionais especializados.

2.1.1 Serviços

A empresa apresenta vários serviços, identificados seguidamente, os quais têm como foco a satisfação permanente dos clientes e o acompanhamento da evolução do mercado veterinário em Portugal:

- *Call center* – Equipa de *call center* disponível para acompanhamento personalizado;
- Aconselhamento – Aconselhamento especializado através de delegados médico-veterinários da empresa;
- Centro de Formação – Centro de formação disponível para clientes e parceiros;
- Projeto Tertúlias – Espaço versátil para debate e troca de conhecimentos;
- Logística Sustentável – Conceito que tem como principal objetivo a contribuição para a redução da pegada ecológica;
- Entregas 24H – Entregas de encomendas em menos de 24 horas;
- Logística – Armazenamento, acondicionamento e expedição que cumpram as exigências legais.

No que toca ao tema da Logística Sustentável, a empresa oferece aos seus clientes a possibilidade de optarem pelo “Programa ECO” que consiste em receberem os seus produtos em banheiras “normais” (Figura 10) e de frio (Figura 11) sendo que as mesmas são retornáveis. Caso não optem por este programa, as encomendas são recebidas em caixas de cartão (exceto quando são encomendas à palete ou de frio).

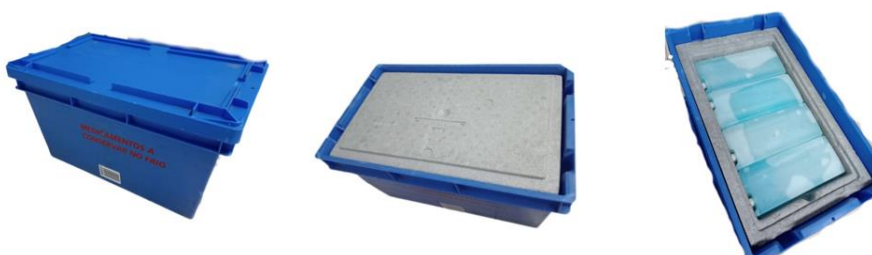
Para além disso, a empresa aproveita caixas de cartão recebidas de fornecedores para o envio das encomendas para clientes.

Figura 10 - Exemplo de banheiras "normais" para transporte de mercadoria



Fonte: Própria

Figura 11 - Exemplo de banheiras de frio para transporte de mercadoria



Fonte: Própria

2.1.2 Clientes e Fornecedores

Os atuais ou potenciais compradores da empresa (clientes) são Clínicas de Veterinária e *Pet Shops*. O acompanhamento permanente e a relação de proximidade com cada cliente demonstra a estratégia da “VET Star” e fundamenta o posicionamento e diferenciação no mercado de atuação.

Já as entidades que fornecem a empresa (fornecedores) são essencialmente todos os laboratórios de desenvolvimento e produção de produtos/medicamentos de veterinária. No que toca ao fornecimento de paletes, a principal empresa fornecedora é a CHEP, apesar da “VET Star” ter outros fornecedores desta natureza.

2.1.3 Valores e Política

Os valores são fundamentais para a estratégia da empresa, sendo notórios na inovação, na melhoria contínua de serviços e na confiança e transparência entre clientes e fornecedores. A “VET Star” conta com várias políticas com o objetivo de contribuir para o melhoramento e desenvolvimento do serviço em veterinária.

2.1.4 Certificação APCER

A empresa possui a certificação do Sistema de Qualidade segundo a norma NP EN ISO 9001:2015 garantido assim a qualidade adequada aos serviços prestados e melhorando a satisfação das expectativas dos clientes, através da eficácia do sistema de Gestão de Qualidade implementado, sendo frequente a realização de inquéritos de qualidade para avaliação da satisfação dos clientes.

2.1.5 Armazém

Na província da Beira Litoral de Portugal, a “VET Star” possui um armazém dividido em duas secções principais (Farma e *Pet Food*) com várias zonas operacionais que estão demonstradas e explicadas, respetivamente, no Apêndice 2 e Apêndice 3.

2.2 Tec nibite

A Tec nibite presta serviços na área das Tecnologias de Informação (TI), tais como a análise e desenvolvimento de soluções de *software*, integração de sistemas, conceção e implementação de soluções de engenharia de sistemas e *outsourcing* dos serviços de TI (Tec nibite, 2018). Conta com uma vasta experiência no desenvolvimento e integração de *software*, nomeadamente nas indústrias farmacêutica, aeronáutica, alimentar, distribuição e logística, contando ainda com uma área de comercialização e manutenção de equipamentos (Tec nibite, 2020).

Esta empresa desenvolve soluções e fornece serviços nas seguintes áreas (Tec nibite, 2018):

- Engenharia de *Software*

Foca-se na análise e desenvolvimento de soluções de *software* de acordo com as necessidades de cada organização, na integração com sistemas desenvolvidos por terceiros e no desenvolvimento de aplicações para diferentes plataformas.

Nesta área, a Tec nibite apresenta uma larga experiência na indústria aeronáutica, farmacêutica e logística.

- Engenharia de Sistemas

Efetua a consultoria e apoio continuado na conceção, implementação e manutenção de sistemas de informação. Em parceria com as principais marcas dos equipamentos que comercializa (HP, Lenovo, Zebra, etc), a Tec nibite vende, instala e mantém equipamentos informáticos.

Nesta área, a empresa apresenta uma larga experiência na utilização de tecnologias como virtualização, *cloud* e monitorização, criando modelos que conferem segurança, fiabilidade e disponibilidade.

- Logística

Trata do desenho e implementação de soluções de gestão de armazém baseadas no *software* xLog®, garantindo melhorias na eficiência, rentabilidade e fiabilidade das operações logísticas.

Nesta área, a Tecnbite faz a integração com sistemas de terceiros nomeadamente ERPs, como SAP, PHC, Primavera, etc., mas também autómatos de *picking* ou armazenagem, sistemas de *Pick To Light* ou ainda sistemas de gestão de transportes designados de TMSs. Comercializa também equipamentos específicos como autómatos, balanças, terminais portáteis, leitores diversos, entre outros.

2.2.1 Clientes

No vasto leque de clientes da Tecnbite, destacam-se as seguintes referências na área farmacêutica (Tecnbite, 2018):

- Grupo Italfarmaco

O Grupo Italfarmaco produz e comercializa produtos éticos e suplementos em vários países, incluindo Portugal. Conta com mais de 3.000 colaboradores e com um volume de vendas anual superior a 800 milhões de euros.

A sua produção divide-se em duas unidades industriais: uma instalada em Milão, onde se produzem as preparações injetáveis e orais sólidas, e a outra em Madrid responsável pelo fabrico de produtos orais líquidos. Os produtos químico-farmacêuticos são fabricados nas unidades industriais localizadas em Itália, Malta e no Brasil (Grupo Italfarmaco, 2022).

- Laboratórios Azevedos

Responsável pelo desenvolvimento do 1º medicamento em Portugal, os Laboratórios Azevedos mantêm na sua génese o mesmo propósito desde então, continuar a produzir e comercializar medicamentos de qualidade e confiança, cobrindo as mais diversas áreas dentro do setor farmacêutico: hospitalar, prescrição médica, medicamentos de venda livre, genéricos e suplementação alimentar.

A marca farmacêutica portuguesa Azevedos conta com mais de 2 séculos de existência, presente nos 5 continentes, em mais de 90 países (Grupo Azevedos, n.d.).

- Alloga - Logifarma

A Logifarma oferece serviços logísticos de armazenagem e distribuição de medicamentos, produtos de saúde e material promocional conexo, para todo o território nacional (Logifarma, 2022a).

Atualmente a Logifarma tem parcerias com 6 companhias (Ceva Saúde Animal, TLH, Syva, Quadian, MSD AH e Vetoquinol), que atuam no mercado veterinário, detentoras de um portfólio total de 250 produtos, distribuindo 650 000 unidades por ano (Logifarma, 2022b).

- Pfizer

Criada em 1849, com sede nos EUA, a Pfizer existe desde o primeiro momento para melhorar a saúde e o bem-estar das pessoas em todas as fases da vida. Ao longo de mais de 170 anos, tem trabalhado para ser uma voz ativa num futuro melhor.

Com a sua experiência e recursos, impulsiona a ciência de última geração e promove o desenvolvimento de medicamentos de uso humano, biológico, pequenas moléculas e vacinas, para os doentes e as pessoas que deles precisam (Pfizer, 2022).

- Zoetis

Como empresa líder mundial de Saúde Animal, a Zoetis tem um propósito particular: fortalecer o mundo e a humanidade através da inovação no cuidado com os animais. Depois de quase 70 anos a desenvolver soluções inovadoras para prever, prevenir, detetar e tratar doenças em animais, a Zoetis continua ao lado daqueles que criam e cuidam de animais em todo, desde detentores de animais de produção, médicos veterinários e tutores de animais de companhia (Zoetis, 2022).

2.2.2 Parceiros

A Tec nibite possui uma preciosa rede de parceiros que proporcionam soluções inovadoras aos seus clientes. Esta rede inclui empresas de renome como é o caso da Apple, DELL, HP, Microsoft, entre outras (Tec nibite, 2018).

As parcerias comerciais sobre as marcas dos equipamentos que a Tec nibite comercializa podem ser empresas representantes das marcas em Portugal ou empresas de distribuição (Tec nibite, 2022).

2.3. xLog®

O xLog® é um sistema de gestão de armazéns (WMS) desenvolvido para automatizar os processos de receção, movimentação e preparação de mercadorias dentro do armazém,

tornando-os mais rápidos e fiáveis, através do controlo de paletes, lotes, datas de validade e números de série (Tecnbite, 2020).

2.3.1 Desenvolvimento e comercialização

O xLog® encontra-se instalado em 5 países da Europa (Portugal, Espanha, França, UK e Suíça) e em 7 estados nos EUA (Califórnia, Texas, New York, Ohio, Washington, New Jersey e Massachusetts) e foi inteiramente desenvolvido pela empresa Tecnbite. Para além do desenvolvimento do xLog®, a Tecnbite assegura a sua comercialização e implementação, permitindo ao cliente atuar numa base muito próxima com o fabricante (Tecnbite, 2022).

2.3.2 Tecnologias suportadas

O xLog® pode ser executado em terminais portáteis de radiofrequência (PDTs de RF), com e sem reconhecimento de voz, sistemas *pick-to-light* e ainda em carros e autómatos de *picking*. É também suportado em impressoras fixas e portáteis e em estações de trabalho (XLOG, 2022).

2.3.3 O xLog® dentro de um armazém

Neste subcapítulo serão apresentadas algumas características e funcionalidades do WMS em análise no que toca às principais operações logísticas que ocorrem num armazém: receção, armazenagem, reaprovisionamento, *picking* e expedição (XLOG, 2022).

Começando pela **receção**, o xLog® oferece a possibilidade de:

- Receção em vários cais;
- Receção livre ou baseada numa ordem de compra;
- Bloqueios automáticos ou definidos pelo operador;
- Possibilidade de rececionar produtos com características logísticas diferentes;
- Realização de questionários de qualidade;
- Emissão de etiquetas de identificação da paleta rececionada (Figura 12);
- Realização de *cross-docking*.

Assim, é possível um melhor controlo das quantidades rececionadas, uma maior facilidade no controlo de qualidade, a identificação rápida dos produtos e suas características e ainda uma maior rapidez na obtenção e fluxo dos dados.

É então nesta operação que a rastreabilidade dos produtos se inicia e passa a ser possível saber-se em que local da cadeia de abastecimento se encontra cada um deles.

Figura 12 - Etiqueta de identificação da paleta



Fonte: Adaptado de Tecnbite, 2022

No que toca à **armazenagem**, o processo de arrumação do xLog® é auxiliado por algoritmos de inteligência artificial que sugerem a localização correta para cada mercadoria com base em:

- Proximidade do local de *Picking*;
- Zonas de Armazenagem definidas;
- Classes de Rotação;
- Circuitos de *Picking*;
- Classes de Peso.

Com base neste processo, é possível a eliminação de erros de localização de *stock*, a otimização da organização do espaço de armazenagem e ainda a possibilidade de iniciar a arrumação antes de se terminar a receção o que se traduz numa maior rapidez na disponibilidade do *stock*.

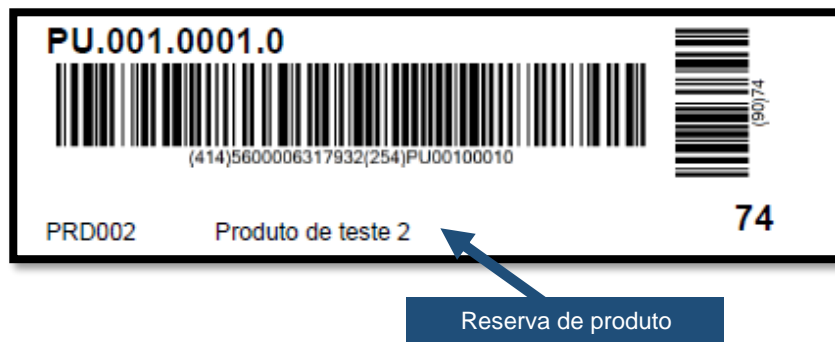
Para além disso, a armazenagem poderá ser realizada tanto para localizações de reserva (Figura 13) como diretamente para localizações de *picking* (Figura 14). Através do *check-digit* ou código de barras de localização é possível efetuar-se a validação da localização.

Figura 13 - Etiqueta de localizações de reserva



Fonte: Adaptado de Tec nibite, 2022

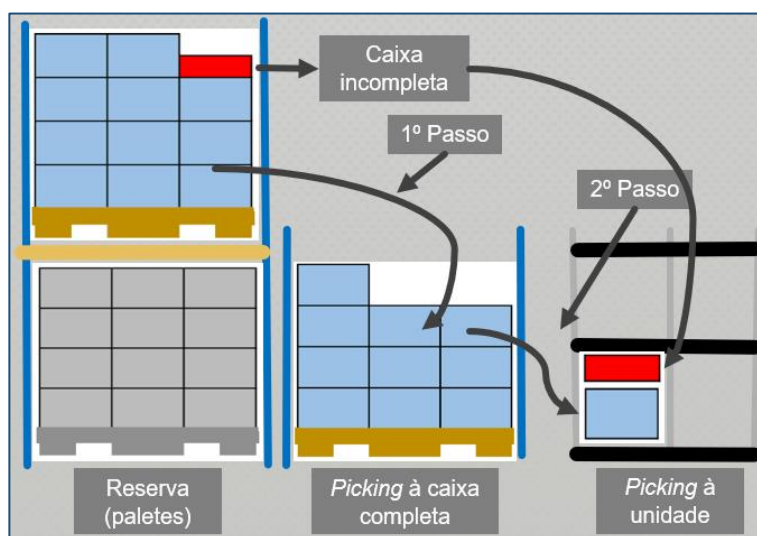
Figura 14 - Etiqueta de localizações de picking



Fonte: Adaptado de Tec nibite, 2022

No **reaprovisionamento**, o xLog® realiza o cálculo automático de necessidades conforme os níveis de *stock* nos locais de *picking* e em simultâneo cria as tarefas necessárias para este processo. O reaprovisionamento pode ser realizado através do auxílio de meios mecânicos e em uma ou duas fases. Conforme a necessidade, é também possível realizar a saturação de localizações de *picking* por bloco (Figura 15).

Este processo é um importante mecanismo para a eficiência na gestão de lotes e datas de expiração, para a disponibilidade de *stock* nas localizações mais rapidamente e à medida das necessidades e gera a redução de tempos de espera no processo de *picking*.

Figura 15 - Processo de reaprovisionamento

Fonte: Adaptado de Tec nibite, 2022

Já no que toca ao processo de **picking**, o xLog® efetua a seleção automática de localizações de saída de produtos com base na:

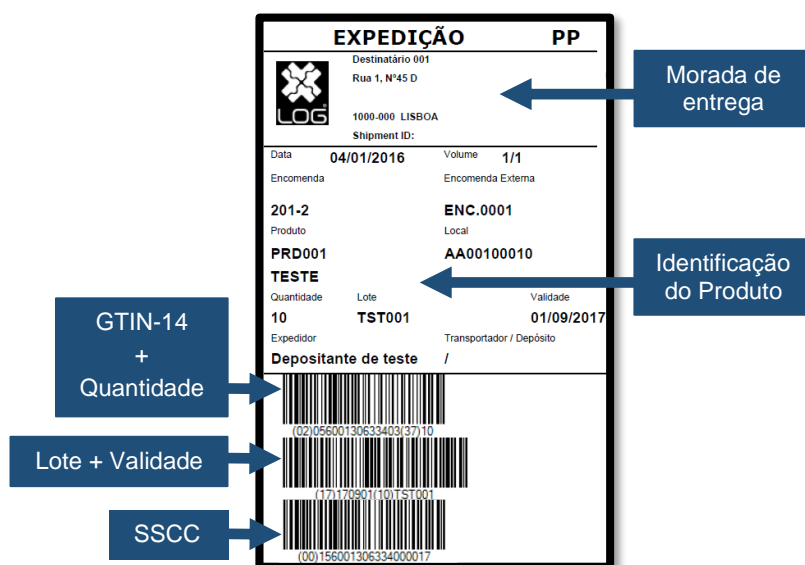
- Prioridade às datas de expiração;
- Prioridade aos níveis de *picking* (paleta, caixa, unidade);
- Libertação de localizações de reserva;
- Quebra de empacotamento por zona de *picking* ou tipo de produto.

O sistema tem dois modos de embalagem: pré-embalamento e pós-embalamento. No primeiro, o embalagem é calculado automaticamente pelo sistema com base nas dimensões e peso das unidades e no segundo é processado conforme o critério do operador.

Por vezes, neste processo, há também a necessidade de conferência de volumes por critério de maturidade do operador ou por tipo de produto.

O sistema efetua a seleção automática dos transportadores com base no código postal ou outros critérios, cria a nota de remessa (com a possibilidade de agrupamento de encomendas), indica a informação do código de barras do transportador na etiqueta de *picking* (Figura 16) e envia os ficheiros de manifestos para os transportadores.

Figura 16 - Etiqueta de picking



Fonte: Adaptado de Tecnbite, 2022

O *picking* no xLog® pode ainda ser complementado com a ligação a outros sistemas: radiofrequência, *picking by voice*, *pick-to-light* ou sistemas robotizados de preparação de encomendas.

Assim, o processo de *picking* do xLog® apresenta um conjunto de benefícios como: redução de erros de *picking* e otimização dos percursos, redução do tempo de aprendizagem e diminuição do número de operações e redução de tempo das mesmas.

Por fim, já nos cais de **expedição**, em que o objetivo é colocar as mercadorias nos meios de transporte corretos, o xLog® permite a validação dos volumes e o seu controlo na entrada nos respetivos meios de transporte.

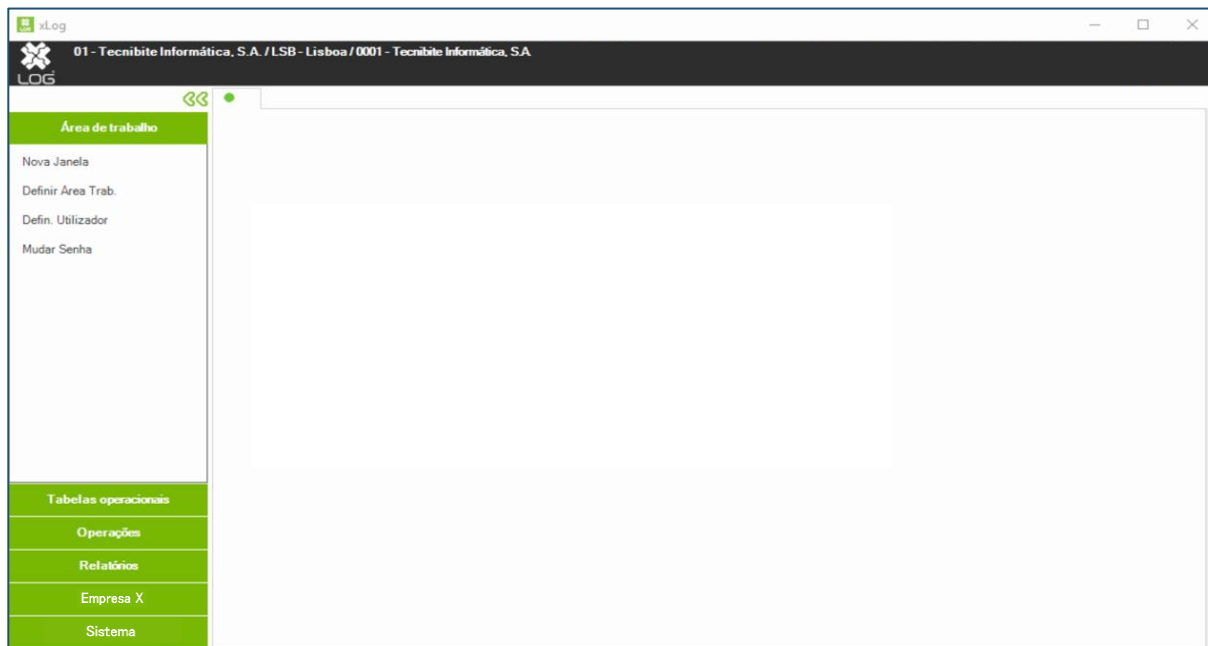
Nesta operação logística, o sistema possibilita o/a:

- Agrupamento de volumes;
- Utilização de códigos de barras de transportador nas etiquetas finais;
- Envio do manifesto de carga para os transportadores via interface;
- Seleção automática de transportadores/rotas.

2.3.4 Caracterização do xLog®

O xLog® possui uma barra vertical onde se encontram 6 principais separadores por tipo de tarefas: “Área de trabalho”, “Tabelas operacionais”, “Operações”, “Relatórios”, “Empresa” e “Sistema”, como demonstrado na Figura 17.

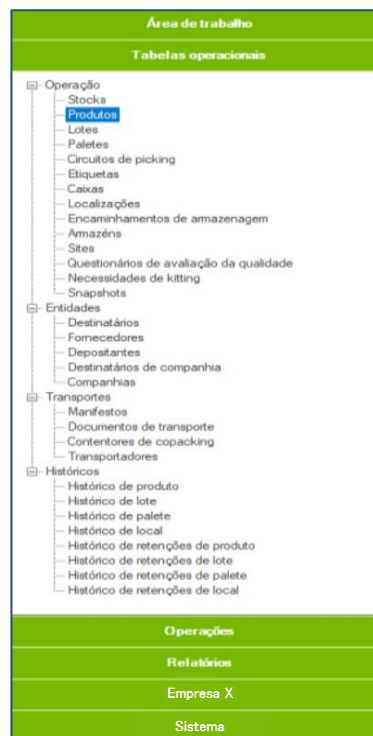
Figura 17 - Ambiente de trabalho do xLog®



Fonte: Adaptado de Alves, 2019

Na Figura 18, o 2º separador “Tabelas operacionais” encontra-se seleccionado e, dentro da 1ª gaveta “Operação”, foi seleccionada a janela “Produtos”.

Figura 18 - Separadores do xLog®



Fonte: Adaptado de Alves, 2019

A caracterização simplista do sistema a nível de separadores, gavetas e janelas encontra-se no Apêndice 1 em forma tabelar. Dada a extensa dimensão do sistema, apenas foram descritos alguns destes componentes sendo que os mesmos são personalizados/customizados de acordo com as necessidades e requisitos de cada empresa/cliente.

Capítulo III – Abordagem Metodológica

3.1 Tipo de estudo

Este estudo trata-se de uma investigação qualitativa pois é descritiva e interpretativa. Esta investigação incide sobre processos e os dados são analisados de uma forma indutiva e não se testam hipóteses previamente construídas, mas constroem-se sim hipóteses teóricas explicativas através de conceitos, segundo Marie Fortin.

3.2 Técnicas e fontes de recolha de informação

Como técnicas de recolha de informação foram utilizadas as seguintes: inquérito por questionário, observação, entrevistas e análise documental.

3.2.1 Inquérito por questionário

Um inquérito por questionário traduz-se num conjunto predeterminado de perguntas à população ou a uma amostra representativa de um grupo que se pretende estudar. Deste modo, utiliza processos de recolha sistemática de dados, com vista a dar resposta a um determinado problema.

Neste caso, a discente realizou dois tipos de questionários com questões abertas e fechadas. O primeiro, com perguntas operacionais sobre o armazém, foi dirigido via *e-mail* ao Gestor de Projeto/Diretor de Logística da “VET Star”. O segundo, também enviado via *e-mail*, foi dirigido ao responsável do WMS com questões técnicas/funcionais sobre o sistema.

3.2.2 Observação

A observação é uma técnica fundamental na investigação científica, uma vez que o contacto direto pode mostrar características impossíveis de descobrir quando utilizadas outras técnicas. Deste modo, a compreensão dos comportamentos e das práticas sociais só é possível a partir da sua observação minuciosa e sistemática.

Neste caso, a discente fez uma visita às instalações do armazém da “VET Star” onde teve a oportunidade de presenciar as operações logísticas da empresa. Para além disso, dirigiu-se também ao laboratório de logística do Instituto Politécnico de Setúbal para ter um contacto mais direto com o sistema.

3.2.3 Entrevistas

A entrevista é uma técnica de recolha de informação que consiste numa conversa intencional e de natureza profissional, geralmente entre duas pessoas, dirigida por uma delas, com o objetivo de obter informações sobre algum assunto.

Neste caso, a discente, no dia da visita ao armazém, aproveitou o final da mesma para entrevistar o Gestor de Projeto/Diretor de Logística da “VET Star”. Para além desta entrevista, houve outras, mas desta vez via telefone para esclarecer alguns pontos e dúvidas e, essencialmente, para detalhar algumas das respostas que foram cedidas em ambos os questionários.

3.2.4 Análise documental

A análise documental trata-se de um processo que envolve recolha, seleção, tratamento e interpretação de dados pré-existentes em documentos, que serão úteis para estudar outros objetos. Estes documentos podem ser manuscritos, impressos ou audiovisuais, oficiais ou públicos, privados ou de algum organismo, contendo texto ou números.

Neste caso, a discente utilizou a pesquisa bibliográfica e a consulta da *Internet*, de dissertações realizados por outros alunos e de documentação interna cedida pela Tecnibite.

3.3 Análise e tratamento dos dados

Segundo Laurence Bardin, a análise de conteúdo é o método utilizado em pesquisas qualitativas e consiste num conjunto de técnicas de análise e tratamento do material recolhido que acontecem em três etapas:

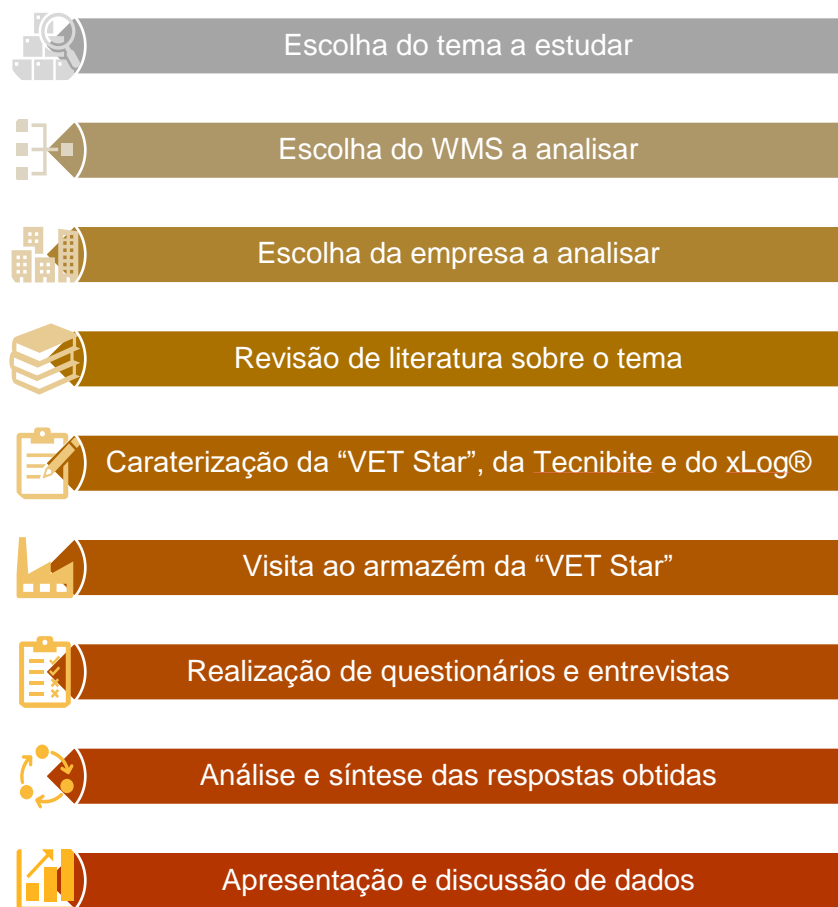
1. Pré-análise (leitura do material e organização);
2. Exploração do material (categorização);
3. Tratamento dos resultados alcançados e interpretação dos mesmos.

Neste caso, todas as informações recolhidas nas quatro técnicas indicadas anteriormente geraram conteúdo que foi trabalhado e apresentado na dissertação.

3.4 Metodologia

Com base na temática deste estudo e tendo em conta a informação recolhida e analisada, pretende-se apresentar neste subcapítulo a metodologia adotada de maneira a se ir ao encontro dos objetivos da dissertação. Esta proposta encontra-se resumida na Figura 19.

Figura 19 - Metodologia adotada na dissertação



Fonte: Própria

Capítulo IV – Apresentação e Discussão dos resultados

4.1 As operações logísticas na “VET Star” – A realidade vivida

O xLog® não foi o primeiro WMS instalado na empresa, pois houve uma tentativa falhada de implementação de um outro há cerca de 5/6 anos. Este *Warehouse Management System* não chegou assim a ser totalmente implementado na “VET Star”. A empresa não pôde detalhar mais acerca desta questão.

Assim, aquando da implementação do xLog® em 2020/2021, a empresa tinha apenas instalado 2 sistemas no seu armazém:

- **Software PHC (ERP)**

Sendo um ERP, possui várias funcionalidades para a gestão geral da empresa, de todo o modo, no que toca à área da logística, o sistema possuía um módulo simples de “*Stocks e Lotes/Validades*” que essencialmente se limita à gestão básica de *stocks*, localizações e compras, o que se tornava insuficiente para a realidade operacional da empresa.

- **360 (sistema interno)**

Sistema que centraliza determinadas funcionalidades internas como a gestão de *tickets*, gestão de clientes, gestão de artigos (criação e personalização de produtos novos), gestão de *microchips*, etc.

A gestão de *microchips* permite a rastreabilidade de produtos que requerem um tipo de codificação predeterminado com uma identidade única. O sistema permite perceber quem recebeu estes produtos e a quem vão ser os mesmos devidamente vendidos. A baixa destes produtos serializados exige um controlo especial e a mesma tem de ser comunicada num portal específico para que o Infarmed (Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde) tenha essa informação.

Assim, o sistema 360 serve muitas vezes de ligação entre os *softwares* internos e organizações externas.

Importa referir que o *software* PHC só possibilitava a utilização de uma única localização por produto e como tal não tinha mecanismos de transferência/reaprovisionamento nem o conceito de *picking* em três níveis (unidade, caixa e palete) como acontece no WMS xLog®. O sistema não possui também o conceito de volumetria para a operação de expedição, nem algoritmos de escolha das melhores localizações em operações de arrumação ou *picking*.

Para além dos pontos acima mencionadas, a implementação do xLog® acontece também devido aos seguintes comportamentos:

- Operação de *picking* era realizada com base no conhecimento do produto em si (dada a longa experiência do colaborador, o mesmo tinha noção das localizações atribuídas a este produto no armazém) e não com base numa localização específica que lhe era instruída para executar esta operação;
- Dada a maior dificuldade que existe em retirar mercadoria de *racks* de níveis superiores, a operação de *picking* era, por norma, executada por conveniência e não com base na gestão de validades seguindo a metodologia FEFO, em que a primeira mercadoria a vencer, tem que ser a primeira mercadoria a ser expedida. Este comportamento fazia com que, por vezes, os lotes mais antigos não fossem expedidos quando esse produto era solicitado;
- A armazenagem da mercadoria era feita com base em localizações estanques/fixas, perdendo-se assim a rastreabilidade destes produtos em caso de sobrelocação da localização e respetiva transferência/mudança da mesma.

4.1.1 Grandes razões que levaram à mudança

Com base nas dificuldades sentidas pela empresa, a logística começou a ser um travão para o crescimento da “VET Star”. Assim, houve a necessidade de implementar um WMS.

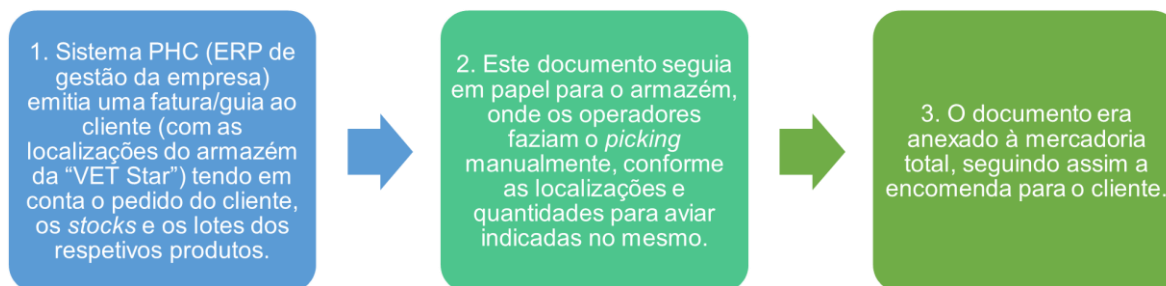
As grandes razões e motivações que levaram a esta mudança e que foram apresentadas pela empresa são as seguintes:

- Aumentar o grau de informatização;
- Facilidade e gestão do trabalho (processos operacionais mais simples e rápidos);
- Melhoria da produtividade (processos operacionais mais eficazes e eficientes);
- Eficiência na formação dos colaboradores;
- Melhoria no controlo operacional;
- Garantia da rastreabilidade dos produtos;
- Possuir um sistema robusto ao ponto de não ser necessário conhecer os produtos e simplesmente os operadores serem instruídos pelo mesmo;
- Aumentar o portfólio de produtos “em segurança” e sem qualquer impedimento e receio;
- Garantia contínua da qualidade de serviço aos clientes;
- Possuir um apoio técnico e profissionalizado constante por parte da empresa responsável pelo WMS.

4.1.2 Processo de preparação de encomendas

Antes da implementação do xLog®, o processo geral e simplista da preparação de encomendas da “VET Star” baseia-se no esquema da Figura 20.

Figura 20 - Processo de preparação de encomendas - A realidade vivida



Fonte: Própria

4.2 A implementação do xLog®

Antes da decisão de optarem pelo xLog®, os responsáveis da “VET Star” fizeram uma visita ao operador logístico Alloga-Logifarma (cliente da Tec nibite) onde tiveram a oportunidade de ver o sistema a funcionar especificamente em operações da área da distribuição farmacêutica. Discutiram-se alguns temas, foram feitas algumas análises preparatórias para a mudança e foi escolhido este sistema em específico.

O xLog® foi totalmente implementado na empresa em 2021, sendo que apesar de não ter havido formalmente uma equipa de projeto para esta implementação, quem contribuiu principalmente para a mudança foram 3 intervenientes:

- Gestor de Projeto/Diretor de Logística da “VET Star”
- Responsável de Logística das operações relativas aos produtos “Farma” da “VET Star”
- Responsável do WMS implementado

Para além destes responsáveis, por parte da “VET Star”, houve também outras pessoas que tiveram tarefas importantes, nomeadamente uma pessoa que ficou responsável pela criação da representação das localizações no xLog®, a etiquetagem das mesmas e as atribuições de produtos aos locais respetivos.

Por parte da Tec nibite, foi criada uma equipa de implementação de duas pessoas, mas passado pouco tempo passou a haver alguma flexibilidade nos recursos atribuídos ao projeto.

4.2.1 Processo de implementação

O arranque da implementação foi demasiado faseado para haver testes de aceitação final de utilizador (que são realizados antes da implementação final de um *software*). A implementação começou pela instalação e programação do autómato de *picking*, de seguida, o WMS ficou operacional na secção “Farma” e, por fim, na secção dos produtos de “*Pet Food*”. A implementação foi planeada e programada com base em diagramas de projetos onde é possível definir-se precedentes para as várias tarefas/atividades a realizar (Diagramas de *Gantt*).

O processo de implementação iniciou com pouca preparação e foi realizado com moderação tendo sempre em consideração os recursos humanos da empresa, no que toca à facilidade de uso do sistema e também à melhoria de desempenho expectada. Alguns operadores demonstraram inicialmente resistência à mudança, mas quando perceberam as melhorias que o WMS trazia, aceitaram a implementação quebrando assim os seus receios.

O Gestor de Projeto/Diretor de Logística da “VET Star” considerou que o decurso do projeto de implementação foi positivo, mas referiu três obstáculos:

- Adaptação e customização do sistema a um negócio complexo como o da “VET Star”;
- Naturalmente que o responsável da “VET Star” não esteve presente a tempo inteiro;
- Pandemia Covid-19 impediu, algumas vezes, o contacto presencial. É claro que uma reunião presencial poderá ser mais produtiva, mas as dificuldades sentiram-se em especial no que toca à implementação de novas funcionalidades pois é completamente diferente um acompanhamento de um técnico no local nesta situação. No local e no momento, o técnico verifica se é o operador que não está a fazer algo devidamente ou se a funcionalidade não surtiu o efeito desejado. De uma forma lata, sempre que um equipamento/funcionalidade é posto a funcionar pela primeira vez, o acompanhamento presencial de um técnico pode fazer toda a diferença no sucesso do que se pretende executar.

4.2.2 Necessidades infraestruturais

Para suportar o novo sistema implementado, foi necessário analisar algumas questões infraestruturais:

- **Recursos de computação (*Hardware*)**

O servidor xLog® é uma Máquina Virtual executada dentro de um *cluster* de VMware¹ e está localmente instalada na empresa e não em modo *Cloud* privada ou em modo *Cloud* num prestador de serviço.

¹ Solução de virtualização de *hardware* dominante no mercado.

Em termos de servidor e postos de trabalho não houve alterações. A “VET Star” já tinha um servidor SQL disponível onde foi possível instalar o WMS “xLog®”. Apenas foi necessário aumentar a memória RAM do servidor ao fim de cerca de dois anos após o início do processo de implementação.

Em termos de terminais de radiofrequência (que efetuam a leitura de códigos de barras), a “VET Star” teve a necessidade de adquirir novos equipamentos. Existiam alguns terminais que chegaram a ser utilizados pelo WMS que não foi implementado a 100%, mas foram rapidamente abandonados, pois a performance era inferior aos adquiridos e necessários para suportar o xLog®.

Todo o *hardware* foi assim suportado pela Tec nibite e, para além dos terminais RF (PDTs) foram também adquiridos auriculares de *voice*.

- **Rede**

Foi utilizada uma rede *wireless* que foi implementada na altura da tentativa de implementação do anterior WMS.

- **Armazenamento de dados (*Storage*)**

Não foi necessário o aumento da capacidade de *storage* dado que a infraestrutura da “VET Star” já era adequada.

A base de dados atual do xLog® ocupa cerca de 60GB (*gigabytes*).

- **Sistema operativo**

O servidor do WMS tem um sistema operativo Windows Server 2019 e os postos de trabalho (*desktops*) têm um sistema operativo Windows 10. Já os terminais RF têm um sistema operativo Android.

- **Segurança**

Em termos de segurança, a rastreabilidade é importante para a identificação e gestão de eventos e de “*logs*” (*logins*) que permitem analisar o que os utilizadores executaram no sistema.

Na “VET Star”, a autenticação no xLog® é feita por par *Username/Password* no posto de trabalho e por *Username/PIN* nos terminais RF.

As permissões de acesso às várias opções do sistema são cedidas a grupos e consequentemente são atribuídos grupos aos utilizadores. As permissões de um utilizador são o resultado da soma das permissões de todos os grupos a que este utilizador pertence.

Além disto, existe um grupo especial “*Administrators*” que permite o acesso a todas as opções/funcionalidades disponíveis no xLog®.

O servidor está protegido por *firewall* e este é gerido pela “VET Star”.

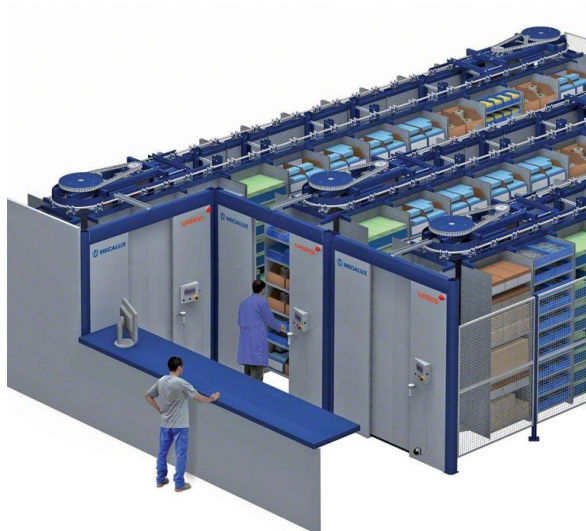
4.2.3 Características de integração do xLog®

Durante a implementação do novo sistema, foram criados pontos de interface de forma a ser possível a passagem de dados entre o sistema e as outras 4 aplicações que o mesmo passou a integrar e comunicar:

- Sistema do *Robot JULISES*² (autómato de *picking* – dispensador de produtos)

O acesso entre as duas aplicações é feito por acesso a ambas as bases de dados SQL (xLog® e *robot*).

Figura 21 - Exemplo de autómato de picking



Fonte: Mecalux, 2022d

- Interface da Transportadora Dedicada

A informação das entregas das encomendas é enviada em ficheiros CSV por FTP para a transportadora. Da mesma forma são recebidos ficheiros CSV via FTP que informam o xLog® da movimentação das banheiras utilizadas nas expedições de forma a manter o processo de gestão de banheiras atualizado.

² Designação do *software* que se encontra instalado no autómato.

- **PHC**

A integração é efetuada através de um serviço de Windows que sincroniza os dados necessários entre a base de dados do xLog® e o PHC.

- **Sistema interno “360”**

O acesso entre as duas aplicações é feito por acesso a ambas as bases de dados SQL.

4.2.4 Integração entre sistemas

A integração entre todos estes sistemas é muito complexa e, por vezes, surgem problemas nas interface e falhas na interpretação dos dados. Estes erros dividem-se em 3 categorias:

- ✓ **Dados com características distintas**

Estes erros são provocados pelo facto de alguns dados utilizados na interface terem características diferentes entre as aplicações e essas características não estarem a ser devidamente convertidas entre uma aplicação e a outra.

O comprimento máximo dos campos suportado pelo sistema é uma dessas características (inclusive a “VET Star” indicou que o sistema já foi abaixo devido ao facto do número de caracteres num campo de observações ter sido superior ao suportado pelo WMS), mas há outras características como, por exemplo, a obrigatoriedade de preenchimento de alguns campos num dos sistemas que não o seja no outro.

- ✓ **Regras de funcionamento**

Estes erros são provocados pelo facto de ambas as aplicações não terem o mesmo comportamento em relação a algumas regras de funcionamento. Por exemplo, em xLog® um documento quando é cancelado não desaparece da base de dados, mudando apenas para um estado cancelado. Em PHC um documento cancelado desaparece da base de dados. Esta situação torna possível a criação de um novo documento com o mesmo nº em PHC o que pode implicar a integração desse documento em xLog®.

- ✓ **Carga elevada no sistema**

Estes erros podem acontecer quando algum dos servidores está com carga elevada (excesso de tarefas a realizar simultaneamente) e por isso não consegue efetuar uma tarefa de interface dentro do tempo máximo definido (*timeout*). Estes erros são normalmente temporários, pois a interface prevê a possibilidade de nova tentativa de transmissão.

As duas primeiras categorias de erros indicadas são pouco frequentes, mas quando acontecem implicam normalmente apoio das equipas de suporte de uma ou de ambas as aplicações.

4.2.5 Responsabilidades de gestão, manutenção e suporte do xLog®

A manutenção do servidor a nível de sistema operativo e *hardware* é efetuada pela “VET Star” em parceria com uma equipa do fornecedor do PHC que também presta este tipo de serviços. A manutenção do xLog® e da sua base de dados é feita pela equipa de suporte da Tec nibite. De maneira a manter o xLog® em funcionamento, é feito *backup* da base de dados de forma completa uma vez por dia e de forma incremental a cada meia hora.

Por fim, no que toca às questões ligadas ao suporte em caso de erros/incidentes ou dificuldades com o sistema, os utilizadores reportam ao *helpdesk* interno da “VET Star” (através da abertura de *tickets*) que, por sua vez, se não conseguir resolver o problema, reporta à equipa de suporte do xLog® da Tec nibite.

4.3 As operações logísticas na “VET Star” – Panorama atual

Para satisfazer as encomendas dos vários clientes da empresa, trabalham no armazém 50 colaboradores que executam as várias operações descritas de seguida:

- **Receção**

Operação informatizada em que são verificados os lotes e quantidades da mercadoria recebida face ao que está indicado na fatura do fornecedor.

No caso dos produtos “Farma” a receção é feita com base na encomenda, enquanto com os produtos “*Pet Food*” é realizada uma receção direta. Ou seja, nos produtos “Farma” tem de existir uma encomenda prévia dos mesmos, sem a qual não será possível efetuar a receção (é feito um controlo do que foi encomendado com o que realmente foi rececionado e com o que veio registado na documentação que acompanha a mercadoria). Já no caso dos produtos “*Pet Food*” a entrada dos mesmos é feita com base na documentação que acompanha a mercadoria e nos produtos que realmente foram entregues.

Importa aqui referir que a “VET Star” não aceita produtos com validades curtas (inferiores a 1 ano).

- **Armazenagem**

Após a mercadoria ter sido rececionada, o sistema indica uma localização de armazenagem específica para a mesma ser arrumada ou então escolhe um local no armazém que esteja vazio.

- **Reaprovisionamento**

Esta operação acontece quando os locais de *picking* (que maioritariamente se encontram no piso 0 dos *racks*) são abastecidos com um produto dada a indisponibilidade do mesmo nestes locais, para os operadores efetuarem assim a sua respetiva recolha e satisfazerem as encomendas.

Caso a encomenda de um cliente solicite uma palete completa de produto, os operadores não efetuam o *picking* nos locais que foram reaprovisionados (piso 0), mas retiram sim a palete completa do *rack* (em que existem estas paletes/volumes de reserva) com o auxílio de empilhadores ou retráteis.

Quando o produto pertence ao autómato de *picking* (*robot*) e não está disponível no mesmo nem no nível 0 para ser retirado, os operadores têm que retirar uma palete completa deste produto e colocá-la no nível 0 para depois efetuarem assim o *picking*.

Existem 2 formas de o autómato ser reabastecido. A primeira diz respeito a uma tarefa que é realizada todos os dias às 7h00 que consiste em gerar uma listagem de saturação de produtos fundamentais para estarem no *robot* dada a sua rotação de dispensa. A segunda trata-se de retirar uma caixa de um produto inexistente em *stock*, diretamente da receção do armazém.

Em ambos os casos, esta mercadoria fica “em espera” num local próprio ao lado do autómato para que os operadores abasteçam o mesmo manualmente, assim que possível (em pontos mortos da operação).

- **Picking**

Esta operação é realizada com base na metodologia FEFO, ou seja, os lotes mais antigos são sempre os recolhidos pelos operadores.

Assim como a “VET Star” não aceita produtos com validades curtas, também alguns dos seus clientes não aceitam produtos a expirar em breve.

- **Expedição**

Em relação a esta operação, a “VET Star” trabalha com uma Transportadora que lhe presta um serviço dedicado de distribuição e organização de cargas e entrega das encomendas.

Quando a encomenda já se encontra totalmente preparada pela “VET Star” (toda a mercadoria devidamente acondicionada), a mesma é enviada para um cais de expedição que está associado a um determinado centro de distribuição da Transportadora (tendo em conta a localidade de entrega do cliente em causa). Esta empresa é assim responsável pela distribuição correta e eficiente das várias encomendas.

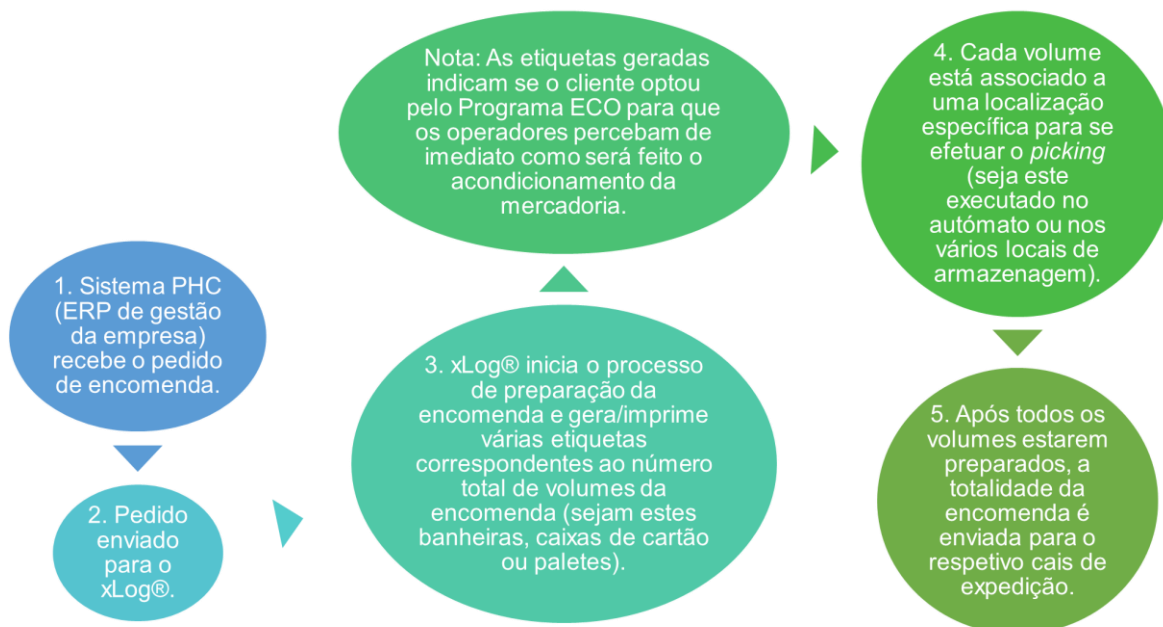
Este prestador possui o serviço “entrega no dia seguinte”, mas, quando a encomenda é realizada antes das 12h00, por vezes consegue inclusive assegurar o serviço de entrega no próprio dia.

Apesar do sistema registar a atividade de cada operador e ser possível detetar facilmente erros humanos em qualquer uma destas operações logísticas, importa referir que a gestão de reclamações é também, muitas vezes, justificada pelas câmaras que já estavam instaladas no armazém antes da implementação do xLog®.

4.3.1 Processo de preparação de encomendas

Após a implementação do xLog®, o processo geral e simplista da preparação de encomendas da “VET Star” baseia-se no esquema da Figura 22.

Figura 22 - Processo de preparação de encomendas - Panorama atual



Fonte: Própria

4.3.2 Funcionalidades utilizadas

As principais funcionalidades utilizadas pela “VET Star” no xLog® são: receção, arrumação, localização, aviamento, gestão de inventários e *reporting* (extração de relatórios).

Como se viu anteriormente, o *software* PHC começou a ser insuficiente para a realidade logística da empresa. Funcionalidades como a gestão de localizações, a leitura da localização e do produto de forma automática, o *picking*, a gestão de banheiras e o reaprovisionamento automático (cálculo de volumetria) são as que mais se destacam no xLog® e se diferenciam totalmente das funcionalidades básicas do PHC.

Assim, com a implementação do WMS, sentiu-se ao nível organizacional uma melhoria clara das funcionalidades operacionais e os procedimentos começaram a funcionar de forma muito mais rápida e eficiente.

Importa referir que ao longo da implementação houve várias necessidades que não estavam inicialmente previstas e foram incorporadas: *Voice Picking*, Processo de arrumação específico para as operações dos produtos “Farma” (autómato), Gestão de paletes CHEP, Etiquetagem para grandes superfícies (embalamento mono-produto/mono-lote), entre outras.

A etiquetagem para grandes superfícies trata-se de uma customização feita para que a “VET Star” possa respeitar os requisitos de grandes superfícies, principalmente das insígnias de um cliente multinacional específico no mercado, em que as paletes têm que ser enviadas como mono-produto/mono-lote. Caso não seja possível, o envio é feito em colunas mono-produto (até um máximo de 6 colunas) em que cada coluna tem que ser identificada com uma etiqueta com codificação GS1.

Por defeito, o *picking* à unidade na “VET Star” é realizado em volumes multi-produto e por isso foi necessário efetuar uma customização para emitir uma etiqueta por cada produto diferente em cada palete para que a mesma pudesse ser colada no topo de cada coluna de produto. Esta etiqueta obedece aos requisitos deste cliente e foi validada pela GS1 Portugal.

4.4 Reporting Operacional – Controlo e análise de KPIs

Antes da implementação do xLog® não se conseguia medir no imediato os KPIs relativos à operação pois existiam várias variáveis a analisar ao mesmo tempo e, sem a devida informatização implementada, esta análise tornava-se complexa sendo muito difícil estabelecerem-se KPIs fiáveis e gerar os consequentes relatórios.

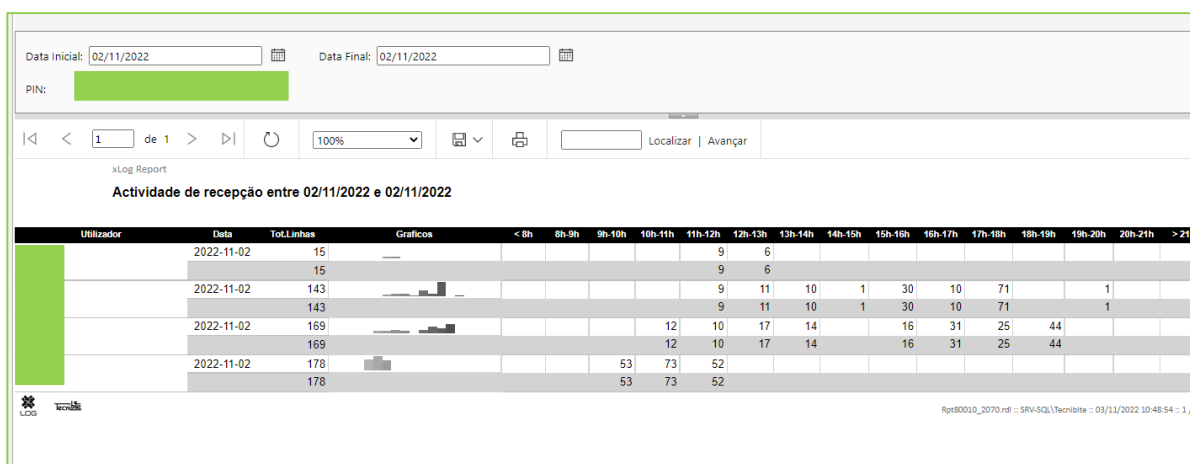
Atualmente, e com base nesta medição feita pelo WMS, são oferecidos prémios monetários aos colaboradores mediante a sua atividade, registada pelo sistema, o que contribui para a satisfação geral dos mesmos.

Ao ser questionado acerca das alterações de funcionamento do *reporting* operacional após a implementação do xLog®, o Gestor de Projeto/Diretor de Logística da “VET Star” respondeu

o seguinte: “Passou do 0 para o 80. Numa área tão complexa como a logística, sem informatização o *reporting* é em geral oneroso e pouco profundo”. Assim, é possível perceber-se a grande importância que é dada pela empresa no que concerne ao controlo e análise de indicadores de desempenho.

De seguida serão apresentados três relatórios reais gerados pelo sistema para as operações da “VET Star”. Estes indicadores permitem à gestão de topo gerir diariamente os seus recursos operacionais e tomar as devidas ações. Todas as informações internas foram ocultadas.

Figura 23 - Produtividade operacional – Operação de Receção

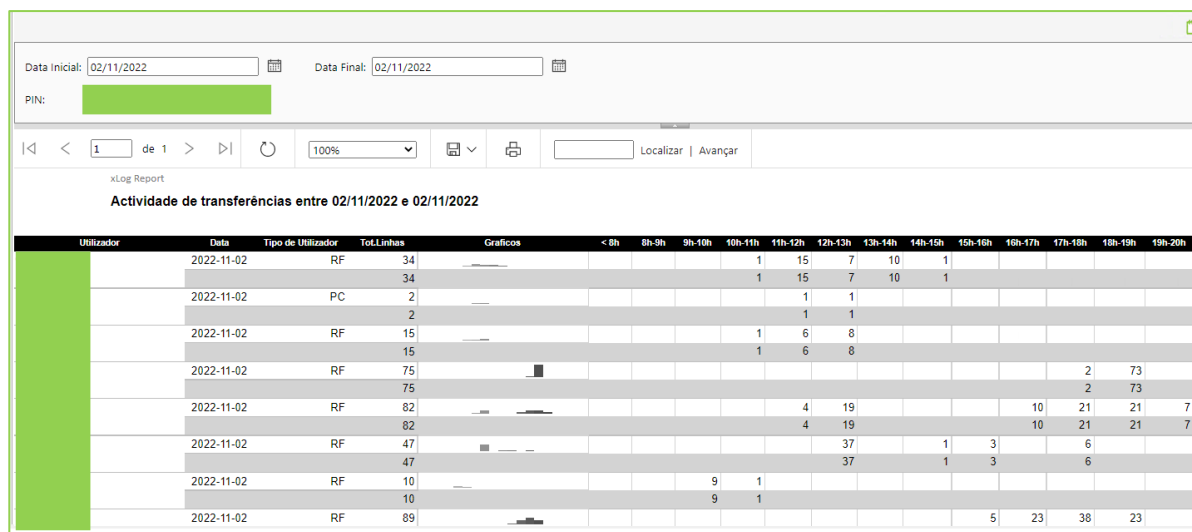


Fonte: Tecnbite, 2022

Na Figura 23, o campo “Tot. Linhas” corresponde ao número de linhas rececionadas de uma fatura, independentemente da quantidade de produtos correspondente a essa linha. Cada linha corresponde a um produto e lote específico, pelo que o mesmo produto poderá ter mais que uma linha dado os diferentes lotes que poderá ter.

Com este relatório, é possível analisar o número de linhas rececionadas por operador nos vários períodos do dia.

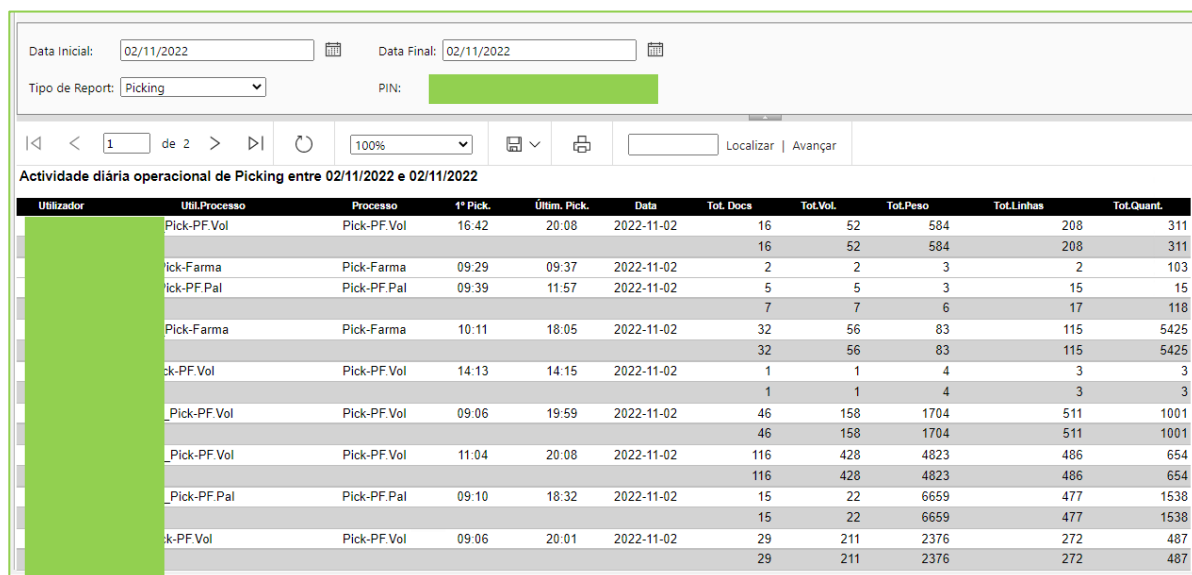
Figura 24 - Produtividade operacional – Operação de Reaprovisionamento



Fonte: Tecnbite, 2022

Na Figura 24, o campo “Tot. Linhas” corresponde ao número de transferências de stock de uma localização para outra, neste caso, de uma zona de reserva para uma zona de picking (reaprovisionamento). O tipo de utilizador poderá ser RF ou PC, o que difere é se esta operação foi realizada nos terminais RF ou num posto de trabalho, respetivamente. Com este relatório, é possível analisar o número de transferências de mercadoria por operador nos vários períodos do dia.

Figura 25 - Produtividade operacional – Operação de Picking



Fonte: Tecnbite, 2022

Já no que toca à Figura 25, é possível analisar a atividade diária de *picking* por operador, tendo em conta a hora de início e fim desta operação.

O campo “Util. Processo” identifica se o operador está a trabalhar na secção de produtos “Farma” ou na operação de produtos “*Pet Food*” (PF). Para além disso, no último caso, é ainda feita a distinção entre encomendas superiores a 200 Kg (preparadas à palete) ou encomendas inferiores a 200 Kg (preparadas ao volume).

O campo “Tot. Docs” diz respeito ao número de documentos para efetuar esta operação, ou seja, trata-se do número de encomendas tratadas.

Os campos “Tot. Vol” e “Tot. Peso” correspondem, respetivamente, ao número de volumes e peso (em Kgs) correspondentes às encomendas tratadas.

Por fim, o campo “Tot. Linhas” corresponde às linhas do documento (cada linha corresponde a um produto e lote específico) e o campo “Tot. Quant.” já corresponde ao número total de produtos unitários que sofreram esta operação.

4.5 Impacto do WMS implementado

Após a implementação do xLog®, os responsáveis da empresa sentiram que a produtividade operacional melhorou significativamente dada, essencialmente, a facilidade de aprendizagem do sistema. Antes da implementação, um colaborador só ficava autónomo nas suas tarefas passado alguns meses e atualmente um colaborador novo sente-se à vontade na operação em 2/3 semanas. Assim, qualquer colaborador extra na empresa, é muito mais produtivo e rentável e este facto pode ser comprovado dado que a empresa tem há um ano o mesmo número de colaboradores e, no entanto, o negócio continua a aumentar tendo sido apenas necessário fazer alguns ajustes a nível de horários.

Para além disso, apesar de inicialmente se ter sentido alguma resistência à mudança por parte de alguns colaboradores (operadores/utilizadores do sistema), a melhoria global da satisfação dos mesmos é também notória. Esta satisfação estende-se e é também sentida nos responsáveis, clientes e fornecedores da “VET Star”.

No geral, os responsáveis da empresa consideraram que o impacto global da implementação foi bastante relevante e houve a necessidade de revisão e criação de novos processos em que muitos deles foram automatizados/informatizados.

O nível de satisfação da empresa com o *software* instalado foi classificado com um 4 tendo em conta uma escala de 1 (nada adequado) a 5 (muito adequado), o que indica uma vez mais o impacto positivo da implementação do xLog®.

4.5.1 Benefícios apresentados pela “VET Star”

Essencialmente, os benefícios evidenciados para a gestão operacional com a utilização do xLog® foram a capacidade de crescimento da empresa e conseqüentemente da operação e também a facilidade de formação de novos colaboradores. Já no que se refere aos benefícios para a gestão não operacional, os mesmos passam pelo rigor nas operações e pela grande vantagem da informação estar sempre *online*.

De uma forma geral e resumida, foram estes os principais benefícios apresentados pela “VET Star” após a implementação do xLog®:

- ✓ Produtividade
- ✓ Fiabilidade
- ✓ Rastreabilidade
- ✓ Proximidade

O aumento da produtividade deveu-se à sistematização dos processos e à otimização do número de movimentos necessários para efetuar qualquer tarefa no armazém da “VET Star”. O maior controlo das operações, diminuiu os erros/enganos no armazém o que se traduziu numa maior fiabilidade da operação.

Através do histórico de todos os movimentos dos operadores registados no sistema, a rastreabilidade dos produtos aumentou e passou a ficar mais controlada.

Por fim, o facto da Tecnbite assegurar o desenvolvimento, comercialização e implementação do xLog®, permite à “VET Star” estar próxima do fabricante deste WMS para qualquer questão relativa à gestão, manutenção e suporte do sistema. O apoio contínuo em todas as operações é fundamental para que as melhorias sejam implementadas sem qualquer interrupção e dificuldade de adaptação.

Conclusão

Perante os principais desafios, novas tecnologias e tendências no mundo da gestão logística, existe cada vez mais a necessidade por parte das empresas de acompanhar a nova era digital por forma a ganharem uma vantagem competitiva e diferenciadora no mercado.

Falar sobre um WMS é falar de uma ferramenta vital para otimizar as operações de um armazém. Ao longo dos últimos anos, a “VET Star” tem aumentado a sua operação e esse aumento é muito facilitado pelo WMS e foi sentido após a implementação do xLog®.

Através deste estudo, foi possível verificar que a utilização de um WMS garante melhorias na eficiência e rentabilidade das operações logísticas, aumentando a capacidade de resposta e a qualidade do serviço prestado aos clientes.

A rastreabilidade dos produtos trata-se de um requisito logístico essencial, especialmente em setores sensíveis à qualidade e segurança como é o caso do setor farmacêutico analisado. Cada vez mais a exigência e aceleração de processos obriga a um maior controlo sobre todas as ações executadas, e um sistema como o WMS permite efetivamente o registo das atividades dos operadores. Este registo permite obter dados de produtividade muito relevantes para as decisões operacionais.

Como referido na dissertação, a adoção do WMS na “VET Star” possibilitou a introdução de tecnologias de assistência ao *picking* como é o caso do autómato e da solução *voice-picking*, mas também a utilização mais eficaz dos terminais RF, o que permitiu uma maior fiabilidade e otimização em cada movimento executado no armazém.

Uma das grandes vantagens da implementação do xLog® apresentada pela “VET Star” foi a diminuição do tempo de formação de novos recursos, ou pelo menos tornaram-se produtivos mais rapidamente, pois não precisam de conhecer os produtos que estão a trabalhar. As tecnologias implementadas com o WMS, permitiram que os utilizadores sejam simplesmente guiados e instruídos ao longo das suas tarefas, passando a trabalhar com uma ferramenta que facilita todo o processo da receção à expedição de encomendas.

É necessário que a gestão de topo analise frequentemente os problemas operacionais das suas empresas com o objetivo de perceber se é necessária a mudança de processos e procedimentos e implementar novos sistemas, tal como fez a empresa “VET Star”.

A adoção de uma abordagem estruturada é essencial para o sucesso de um projeto de implementação de qualquer tecnologia de informação. É necessário considerar critérios importantes como a cobertura funcional do WMS, as suas necessidades infraestruturais, o custo/benefício esperado, as possibilidades de integração com outros sistemas, as responsabilidades de gestão, manutenção e suporte, entre outros.

O objetivo geral deste trabalho tratou-se de perceber o impacto que a implementação de um WMS tem na otimização da cadeia de abastecimento. Tendo em conta as técnicas e fontes

de recolha de informação utilizadas e a análise e tratamento dos dados recolhidos, foi possível realçar a importância da informatização nas empresas, com o recurso a tecnologias facilitadoras que lhes poderão proporcionar impactos positivos nas suas operações logísticas. Como nota final releve-se que é também objetivo importante deste estudo, constituir um contributo importante para suportar decisões das empresas, em processos de implementação de sistemas aplicativos similares.

Limitações e Investigações Futuras

Com o decorrer da elaboração deste trabalho, surgiram alguns desafios que tiveram de ser rapidamente ultrapassados.

O facto do armazém da “VET Star” estar localizado longe da zona de residência da discente, fez com que a mesma se deslocasse uma única vez ao local e apenas tivesse a possibilidade de assistir a poucas horas da operação, no dia específico da sua visita.

Por questões de confidencialidade, o nome real e dados internos da empresa não puderam ser mencionados, o que resultou num maior cuidado por parte da discente relativamente aos dados a serem apresentados no trabalho. Algumas informações recolhidas não puderam ser muito exploradas, o que dificultou o detalhe mais profundo e desenvolvimento de algumas questões.

Por fim, a grande limitação sentida pela discente foi a impossibilidade de ser apresentada a relação entre os KPIs antes e depois da implementação do xLog®, pois seria um ponto crítico para evidenciar na prática as melhorias induzidas pelo sistema. Esta limitação deve-se à inexistência da devida informatização antes da implementação do WMS.

Como investigação futura seria oportuno efetuar a mesma análise com um outro cliente da Tec nibite que tivesse também implementado o xLog® nas suas operações logísticas para se perceber se a satisfação geral que tinha acerca do sistema seria a mesma ou semelhante à apresentada pela “VET Star”.

Um estudo ligado ao impacto da informatização nos vários processos organizacionais no geral, e não detalhando nenhuma área em específico na empresa como é o caso da Logística, também seria um trabalho interessante para ser analisado.

Para além disso, esta dissertação suscitou também interesse na discente em explorar mais ao detalhe um tema ligado à área dos sistemas de informação junto com a área farmacêutica. Este passa por estudar os desafios da serialização, com o objetivo de analisar os mecanismos disponíveis para garantir a saúde e segurança dos utentes, impedindo a introdução de medicamentos falsificados na cadeia de valor da saúde. Neste estudo, o código *DataMatrix* teria imenso destaque pois trata-se do código presente nas embalagens dos medicamentos e permite verificar se a embalagem de um medicamento foi adulterada.

Referências Bibliográficas

- Alves, B. (2019). *Guia de Utilizador xLog®*. Versão 1.0. ESCE/IPS.
- Brito, A. (2010). *A Logística Inversa e Verde: Conceito de desenvolvimento sustentável e a sua aplicabilidade na Marinha*. [Trabalho de Investigação, Instituto de Estudos Superiores Militares]. RCAAP - Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal. <http://hdl.handle.net/10400.26/12684>
- Carvalho et al. (2017). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. 2ª Edição. Edições Sílabo.
- CSCMP. (2022). *Supply Chain Management Definitions and Glossary*. Council of Supply Chain Management Professionals. https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx
- Deverhum. (2020). *Saiba como otimizar o processo de receção de mercadorias*. Deverhum. <https://deverhum.com.br/blog/saiba-como-otimizar-o-processo-de-recepcao-de-mercadorias/>
- Finkenzeller, K. (2003). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification*. 2ª Edição. Wiley.
- Friedman, D. (2006). WMS Pros and Cons. *Electrical Wholesaling*, 87(9), 46-47.
- Grupo Azevedos. (n.d.). Azevedos. <https://www.grupoazevedos.com/pt>
- Grupo Italfarmaco. (2022). *Quem somos*. Grupo Italfarmaco Portugal. <https://www.italfarmaco.pt/>
- GS1 Portugal. (2019). *Manual do Utilizador GS1*. Versão 2.0. GS1 Portugal. https://www.gs1pt.org/wp-content/uploads/2019/07/Manual-Utilizador-GS1_2019.pdf
- Hill, J. M. (2003). *Warehouse management systems perspective*. ESYNC.
- Hobkirk, I. (2007). *Warehouse Management Software: Five Key Capabilities for Every Distribution Center*. Aberdeen Group.
- HVSM. (2022). *Microchip em cães e gatos – Tudo que precisa de saber*. Anicura Hospital Veterinário de Santa Marinha, Sociedade Unipessoal Lda. <https://www.hospvetsantamarinha.com/blog/microchip-caes-gatos/>
- Ivanov et al. (2019). *Global Supply Chain and Operations Management*. Second Edition. Springer Nature.
- Lee et al. (2018). Design and application of internet of things-based warehouse management system for smart logistics. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2753–2768. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1394592>
- Logifarma. (2022a). *Uma história com ADN farmacêutico*. Alloga Logifarma. <https://www.logifarma.com/uma-historia-com-adn-farmaceutico/>
- Logifarma. (2022b). *Veterinária*. Alloga Logifarma. <https://www.logifarma.com/category/veterinaria/>

- Lotus Logística. (2019). *Tipos de picking: como escolher o ideal?*. Lotus Logística. <https://lotuslogistica.com/logistica/tipos-de-picking-como-escolher-o-ideal/>
- Magnifinance. (2022). *Guia de remessa: O que é, como usar e para que serve?*. Magnifinance. <https://magnifinance.com/Faq/Detail/para-que-serve-uma-guia-de-remessa>
- Martins, A. (2018). *Trade-offs de custos logísticos*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Engenharia do Porto]. Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto. <http://hdl.handle.net/10400.22/12881>
- Mecalux. (2022a). *O buffer de armazém, um pulmão para produção e expedições*. Mecalux, S.A. <https://www.mecalux.pt/blog/buffer-armazen>
- Mecalux. (2022b). *A importância da paletização*. Mecalux, S.A. <https://www.mecalux.pt/blog/paletizacao>
- Mecalux. (2022c). *Armazenagem industrial: como organizar a mercadoria*. Mecalux, S.A. <https://www.mecalux.pt/blog/armazenagem-industrial-mercadorias>
- Mecalux. (2022d). *Tipos de picking e suas características logísticas*. Mecalux, S.A. <https://www.mecalux.com.br/manual-de-armazenagem/picking/tipos-de-picking>
- Mesquita, J. (2021). *Implementação de um Warehouse Management System numa empresa do setor da energia e mobilidade*. [Dissertação de Mestrado Integrado, Escola de Engenharia da Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://hdl.handle.net/1822/77345>
- Microsoft. (2022). *O que é a cloud?*. <https://azure.microsoft.com/pt-pt/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-the-cloud/>
- Ok Scanners. (2022). *Logística*. Ok Scanners. <https://ok-scanners.com/logistica/>
- Pfizer. (2022). *Sobre a Pfizer*. Laboratórios Pfizer. <https://www.pfizer.pt/pt-pt/sobre-pfizer>
- Pinto, J. (2010). *Gestão de Operações - na Indústria e nos Serviços*. 3ª Edição. LIDEL
- Richards, G. (2014). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. Second Edition. Kogan Page.
- Schaefer. (n.d.). *Pick by voice*. SSI SCHAEFER. <https://www.ssi-schaefer.com/pt-pt/produtos/order-picking/picking-manual/pick-by-voice--188694>
- SGE. (2019). *APDSI - Glossário da Sociedade da Informação*. Secretaria-Geral da Economia. <https://www.sgeconomia.gov.pt/noticias/apdsi-glossario-da-sociedade-da-informacao.aspx>
- Smith, J. (1998). *The Warehouse Management Handbook*. Second Edition. Editors in Chief.

- Tavares, P. (2021). *Outsourcing de serviços: uma decisão estratégica para as empresas*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Administração e Gestão do Porto]. RCAAP - Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal. <http://hdl.handle.net/10400.26/37472>
- Tec nibite. (2018). Tec nibite Informática. <https://www.tecnibite.pt/index.html>
- Tec nibite. (2020). *xLog® - Gestão de Armazéns*. Tec nibite Informática. <https://xlog.pt/index.html>
- Tec nibite. (2022). Informação interna da empresa Tec nibite Informática S.A.
- UP. (2022). *Snapshots: Proteção para os seus dados de maneira eficaz*. UP Soluções em Informática. https://www.uptecnologias.com/post/snapshots_proteo_para_seus_dados_de_maneira_eficaz.html
- Vatumalae et al. (2020). Warehouse Management System of a Third-Party Logistics Provider in Malaysia. *International Journal of Economics and Finance*, 12(9), 73. <https://doi.org/10.5539/ijef.v12n9p73>
- XLOG. (2022). *E-Book*. Versão 1.01. Tec nibite Informática. https://xlog.pt/Resources/xLog_EBOOK.pdf
- Zoetis. (2022). *Bem-vindo à Zoetis*. Zoetis Portugal. <https://www2.zoetis.com.pt/>

Apêndices

Apêndice 1 – Caracterização do xLog®

SEPARADOR	<p>Área de trabalho</p> <p>Geralmente apenas se usa este separador para escolher as companhias e armazéns onde se está a trabalhar, pois é possível existirem várias empresas e armazéns em simultâneo. Este caso aplica-se para empresas que gerem armazéns de outras empresas, ou no caso de empresas que têm armazéns espalhados por um país.</p>
JANELAS	Nova Janela; Definir Área Trabalho; Definir Utilizador; Mudar Senha.
SEPARADOR	<p>Tabelas operacionais</p> <p>Neste separador é possível editar e tratar de várias questões operacionais.</p>
GAVETA	Operação
JANELAS	<p>Stocks</p> <p>Esta janela permite visualizar vários aspetos relativos aos <i>stocks</i> dos diversos produtos, como a disponibilidade, localização, estado (por arrumar, em retenção, etc.), data de expiração técnica, entre outros.</p>
	<p>Produtos</p> <p>A criação de produtos tem como campos obrigatórios “Código” e “Nome”. Os restantes campos são de preenchimento opcional, no entanto, devem ser preenchidos o máximo de campos possíveis para que o xLog® possa processar pedidos que envolvam, por exemplo, dimensões (“dados logísticos”), restrições (“frio”), tipos de <i>picking</i> (“unidade” Vs “palete”), regras de armazenamento, etc.</p>
	<p>Localizações</p> <p>As localizações são as zonas onde os produtos estão armazenados (em trânsito, para reserva, para <i>picking</i>, etc.). Cada uma destas zonas tem o seu código específico criado pelo xLog® e não pelo utilizador. No entanto, o código é construído de acordo com as especificações dos corredores e <i>racks</i> cedidas pelo utilizador.</p>
	<p>Sites</p> <p>Representam locais onde as companhias têm os seus armazéns sendo que estes podem estar numa localidade ou em várias localidades.</p>

	<p>Armazéns</p> <p>O xLog® permite a criação de mais do que um armazém por site, tal deve-se à forma como as empresas se organizam. Por exemplo, uma empresa pode ter 2 armazéns para fins distintos, um armazém de mercadorias para venda e outro armazém para devoluções.</p> <p>Outras janelas: Lotes; Paletes; Circuitos de <i>picking</i>; Etiquetas; Caixas; Encaminhamentos de armazenagem; Questionários de avaliação da qualidade; Necessidades de <i>kitting</i>; <i>Snapshots</i>.</p>
GAVETA	Entidades
JANELAS	<p>Destinatários</p> <p>Destinatários são as entidades de destino da expedição, podem ser clientes finais, fabricantes/importadores (com devoluções) ou outros sites e armazéns.</p>
	<p>Fornecedores</p> <p>Fornecedores são as fontes de origem das mercadorias.</p>
	<p>Depositantes</p> <p>O depositante é o proprietário das mercadorias. Este pode ser o mesmo que a companhia ou poderá ser um cliente da companhia.</p>
	<p>Companhias</p> <p>No xLog®, “Companhia” representa a entidade gestora do armazém, não significando que é a proprietária dos produtos depositados. Os produtos depositados tanto podem ser da companhia como de terceiros, que são identificados como depositantes.</p>
GAVETA	Transportes
JANELAS	Manifestos; Documentos de transporte; Contentores; Transportadores.
GAVETA	Históricos
JANELAS	Histórico de produto; Histórico de lotes; Histórico de paletes; Histórico de local; Históricos de retenções.
SEPARADOR	<p>Operações</p> <p>Neste separador é possível executar várias questões operacionais.</p>

GAVETA	Saídas
JANELAS	<p>Encomenda de destinatário</p> <p>As operações de <i>picking</i>, ou aviamento, requerem alguns passos para que todo o expediente seja feito de forma clara e rápida. Para tal, é necessário seguir os seguintes passos no sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1º - Encomenda do destinatário ou cliente; 2º - Onda de <i>picking</i>; 3º - Documento de <i>picking</i>; 4º - Cálculo volumétrico; 5º - Tarefa no terminal RF; 6º - Validação do Cálculo volumétrico e do Documento de <i>picking</i>; 7º - Documento de entrega. <p>Ou seja, quando uma encomenda é rececionada torna-se necessário criar uma cadeia de passos que requerem necessariamente uma determinada ordem.</p>
	<p>Onda de <i>picking</i></p> <p>Para dar início ao processo de <i>picking</i>, há que dar ordem de injeção do documento de encomenda nesta janela.</p>
	<p>Documentos de <i>picking</i></p> <p>A injeção de <i>picking</i> cria um documento que é visualizado nesta janela.</p>
	<p>Cálculo Volumétrico</p> <p>Para que o cálculo volumétrico (quantidade de volumes correspondentes a uma encomenda) seja feito, é necessário que determinados detalhes das caixas estejam preenchidos no sistema (dimensões, pesos, volumes e circuitos de <i>picking</i>). A quantidade de volumes pode corresponder a paletes completas, a caixas completas ou caixas preparadas para operações de <i>picking</i> à unidade. Sem estes dados, o operador (com o terminal RF) não possui informação suficiente para iniciar a operação de aviamento.</p>
	<p>Tarefas</p> <p>Esta janela é normalmente utilizada pelos operadores de terminais RF, pois são eles que geralmente realizam fisicamente os pedidos para expedição.</p>
	<p>Documentos de entrega</p> <p>Para uma encomenda poder ser expedida, é necessário gerar um documento de entrega.</p>

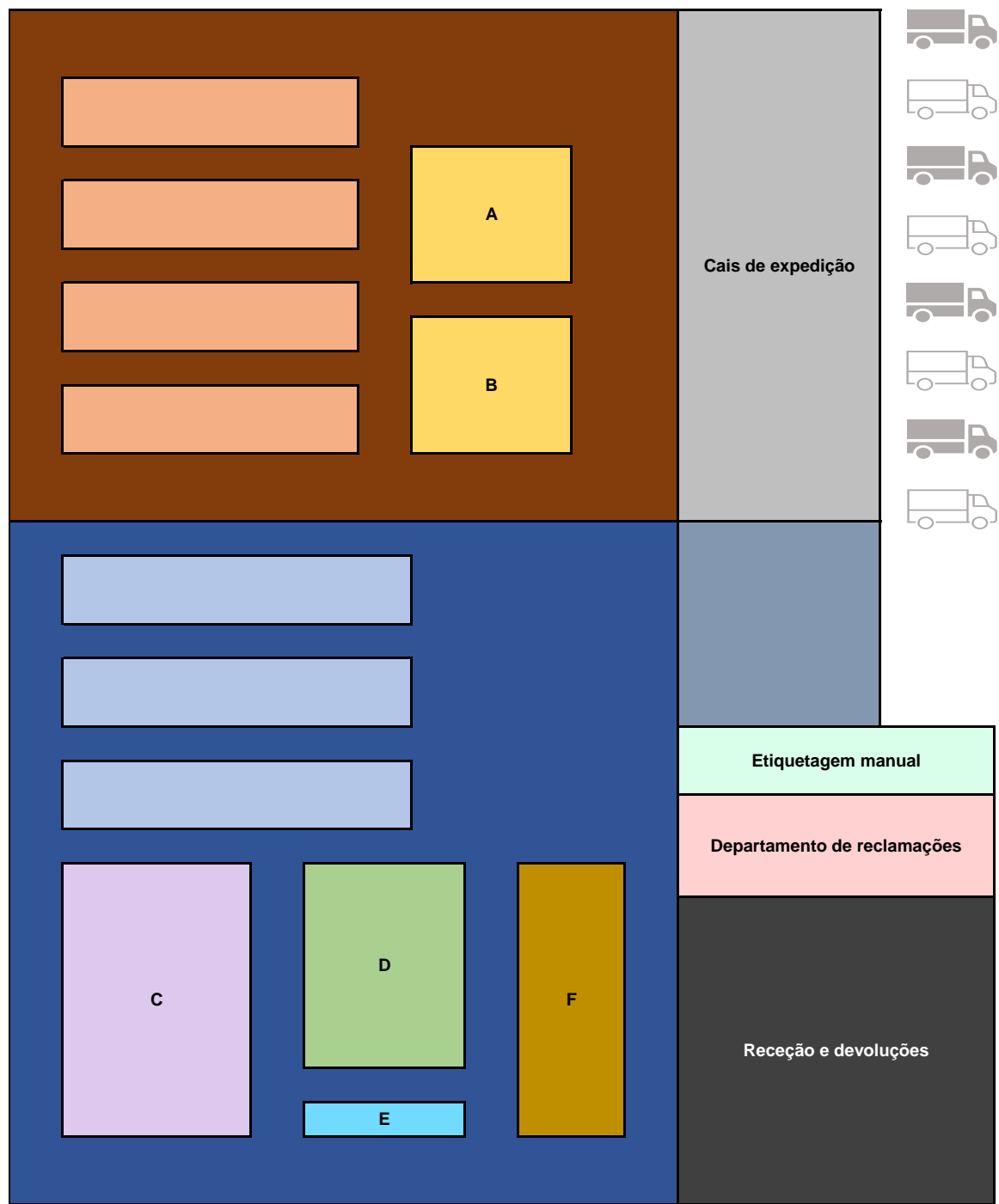
	<p>Outras janelas: Estornos de documentos; Devoluções a fornecedor; Anulações de encomenda; Correções de aviamento; Validação de volumes; Encomendas de <i>Kitting</i>.</p>
GAVETA	Entradas
JANELAS	<p>Encomendas a fornecedor</p> <p>Por norma, a encomenda é gerada pelo ERP do cliente. No entanto, o xLog® permite a importação desses dados externos e gera um documento de “Encomenda a Fornecedor”. Se necessário, o xLog® permite também a criação de notas de encomendas.</p> <p>A receção da mercadoria é executada através de um equipamento RF atribuído a um operador.</p>
	<p>Outras janelas: Documentos de receção; Devoluções de destinatário; Confirmação de devoluções; Receções por fornecedor.</p>
GAVETA	Stock
JANELAS	<p>Reaprovisionamento de stock</p> <p>Quando se cria uma ficha de produto, existe um campo para definir as regras de reaprovisionamento. Estas regras permitem ao xLog® criar ordens automáticas de reaprovisionamento, permitindo assim ordens de injeção de ondas de <i>picking</i>.</p>
	<p>Transferências imediatas</p> <p>Nesta janela é possível efetuar a deslocação de mercadorias de um local para outro, dentro do armazém.</p>
	<p>Transferências diferidas</p> <p>Nesta janela é possível efetuar a transferência de mercadorias de um armazém para outro.</p>
	<p>Retenções de stock</p> <p>Tanto um operador de terminal RF como um utilizador de estação de trabalho podem colocar <i>stocks</i> em estado de retenção, mas apenas um utilizador pode libertar o <i>stock</i>, ou seja, é necessário usar uma estação de trabalho. Quando se coloca <i>stock</i> retido há que indicar os motivos da retenção (bloqueado, danificado, controlo de qualidade, etc).</p> <p>As permissões dadas a um operador ou utilizador têm de ser definidas previamente por um administrador ou utilizador com um nível de permissão mais elevado.</p>

	<p>Libertações de stock</p> <p>A remoção de bloqueios de <i>stocks</i> só é possível através de estações de trabalho.</p> <p>Outras janelas: Regularizações; Transformações; Reaprovisionamentos; Inventários.</p>
GAVETA	SAF-T (PT)
JANELAS	Exportação SAF-T; Encomendas de destinatário; Documentos de <i>picking</i> ; Documentos de entrega; Estornos de documentos.
SEPARADOR	<p>Relatórios</p> <p>O xLog® permite a criação de relatórios de produtos, clientes, operações e armazém.</p>
GAVETA	Produtos
JANELAS	Produtos; Produto expirado ou a expirar; Vendas por produto entre datas; Receções por produto entre datas; Última atualização de produto.
GAVETA	Clientes
JANELAS	Envios por data; Pesquisa de carta de porte por documento de <i>picking</i> ; Seguimento de encomendas.
GAVETA	Operações
JANELAS	Resumo de carga; Estado do aviamento; Movimento de <i>stock</i> por lote; Conferência de volumes.
GAVETA	Armazém
JANELAS	Inventários de <i>stock</i> ; Movimento de <i>stock</i> por produto; Movimento de <i>stock</i> por palete; Movimento de <i>stock</i> por localização; Localizações ocupadas por data; Inventário; Contagens.
SEPARADOR	<p>Empresa</p> <p>Separador com o nome da empresa onde são colocadas gavetas e janelas desenvolvidas à medida para cada empresa.</p>
EXEMPLO GAVETA	Importações Excel

EXEMPLO JANELA	Ordens de importação.
EXEMPLO GAVETA	Banheiras
EXEMPLO JANELAS	Tipo de banheira; Localização de banheira; Relatório todas as banheiras; Banheiras não recolhidas pelo transportador; Banheiras perdidas; Listagem de banheiras; <i>Stock</i> banheiras; Movimento banheiras.
Sistema	
SEPARADOR	Separador que contém ecrãs de configuração do xLog® e está normalmente reservado para utilizadores com permissões de administração.
GAVETA	Configuração básica
JANELAS	Tipos de documento; Parâmetros de depositante; Parâmetros de companhia; Gestão de dispositivos RF.
GAVETA	Utilizadores e Permissões
JANELAS	Administração Utilizadores; Objetos de segurança; Administração de Grupos.
GAVETA	Configurações de impressão
JANELAS	Impressoras; Tipos de operação de impressão; Tipos de relatório.
GAVETA	Logs
JANELAS	Processos; <i>FileTransfer Log</i> .

Fonte: Adaptado de Alves, 2019

Apêndice 2 – Layout atual e simplista do armazém da "VET Star"



Fonte: Própria

Apêndice 3 – Breve explicação do layout do armazém da "VET Star"

	Secção Pet Food
	Secção Farma
	Local de armazenagem 1 - <i>Racks</i> com paletes que contêm produtos " <i>Pet Food</i> " (essencialmente rações para animais de companhia, areias para gatos e brinquedos) com a mesma tipologia e lote (por localização) em que os operadores recolhem a mercadoria no piso 0 com o auxílio de auriculares (<i>Voice Picking</i>).
A	Preparação de encomendas " <i>Pet Food</i> " superiores a 200 kg: Encomendas preparadas à palete.
B	Preparação de encomendas " <i>Pet Food</i> " inferiores a 200 kg: Encomendas preparadas ao volume.
	Local de armazenagem 2 - <i>Racks</i> com paletes que contêm produtos "Farma" (essencialmente medicamentos de uso humano e veterinário) com a mesma tipologia e lote (por localização) em que os operadores recolhem a mercadoria no piso 0 com o auxílio de auriculares (<i>Voice Picking</i>).
	Local de armazenagem 3 - Prateleiras com produtos "Farma" com dimensão reduzida em que os operadores efetuam o <i>picking</i> da mercadoria manualmente com base numa localização específica indicada no PDT.
C	Local de armazenagem e preparação de produtos relativos uma a marca exclusiva de produtos "Farma" da empresa. Estes produtos são etiquetados e rotulados mediante a linguagem para posterior expedição para os vários países.
D	Autómato de <i>picking</i> (<i>Robot</i>) – Local onde se encontram produtos "Farma" que são dispensados de forma automática mediante os pedidos das várias encomendas.
E	Local com frigoríficos para conservar/armazenar vacinas e injetáveis.
F	Preparação de encomendas de produtos "Farma" que serão expedidas em banheiras ou caixas de cartão.

Fonte: Própria