



Mestrado
GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

Melhoria da Gestão de Materiais: O caso de um Retalhista

TERESA MARIA PONTES DIAS ABREU DA SILVA

OUTUBRO – 2024



Mestrado
GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

Melhoria da Gestão de Materiais: O caso de um Retalhista

TERESA MARIA PONTES DIAS ABREU DA SILVA

Orientadora:

PROF. DRA. GRAÇA MARIA DE OLIVEIRA MIRANDA SILVA

OUTUBRO – 2024

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Professora Graça Silva pela oportunidade, disponibilidade e paciência por me ter acompanhado ao longo deste período.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer à Worten por todos os desafios que me tem proporcionado e por todo o meu desenvolvimento ao longo destes últimos anos, tanto a nível profissional como pessoal.

Em terceiro lugar, quero agradecer à minha família, em especial aos meus pais por terem contribuído ao longo destes últimos anos na minha educação.

Por fim, agradeço ao Hugo Vidal pelo papel significativo que desempenhou ao incentivar-me continuamente durante a elaboração da tese.

RESUMO

Atualmente, as empresas de retalho, de forma a posicionarem-se num mercado cada vez mais exigente e competitivo, têm apostado numa gama de produtos mais variada, como parte da sua estratégia de crescimento. Esta variedade de produtos leva a um aumento do nível de stock, impulsionado por restrições nas cadeias de abastecimento, gerando desafios operacionais, especialmente na gestão do espaço.

A Worten não é exceção, enfrenta igualmente desafios logísticos significativos, especialmente devido ao aumento da procura e à diversificação da sua gama. A crescente venda online e a aposta na sua marca própria têm colocado um enorme desafio aos gestores de armazém, especialmente na área dos grandes domésticos.

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo identificar as principais dificuldades associadas à gestão de espaço de artigos de grandes domésticos na realidade da Worten, bem como apresentar um plano estratégico para a abertura de um novo entreposto logístico, garantindo a sua adaptação às novas realidades e desafios do setor. Com o objetivo de responder aos objetivos mencionados, foi utilizada uma abordagem de estudo de caso. A recolha dos dados foi efetuada através de análise documental de documentos disponibilizados pela empresa. Posteriormente foi utilizada a ferramenta Power BI para a realização de uma análise quantitativa detalhada, necessária para compreender de forma aprofundada o problema em questão.

Os resultados evidenciam a conformidade com os objetivos estratégicos da empresa, demonstrando que a mudança implementada pela Worten satisfaz as suas necessidades de espaço, promoveu a centralização do seu stock e evitando o aumento dos custos operacionais em relação ao período anterior.

Palavras-Chave: Cadeia de Abastecimento, Gestão de armazéns, Omnicanal, Retail

ABSTRACT

In order to position themselves in an increasingly demanding and competitive market, retail companies are, currently, investing in a more varied range of products as part of their growth strategy. This product variety leads to an increase in stock levels, driven by supply chain constraints, creating operational challenges, particularly in space management.

Worten is no exception; it also faces significant logistical challenges, especially due to increased demand and diversification of its product range. The rise of online sales and the focus on its private label have presented considerable challenges for warehouse managers, particularly in the specificities related to large domestic appliances.

In this context, the present study aims to identify the main difficulties associated with space management for large domestic appliance items within the Worten framework, as well as to present a strategic plan for the establishment of a new logistics hub, ensuring its adaptation to the new realities and challenges of the sector. To achieve these objectives, a case study approach was employed. Data collection was conducted through documentary analysis of materials provided by the company. Subsequently, the Power BI tool was utilized for a detailed quantitative analysis, necessary to gain a comprehensive understanding of the issue at hand.

The results highlight compliance with the company's strategic objectives, demonstrating that the changes implemented by Worten have met its space requirements, promoted the centralization of stock, and prevented an increase in operational costs compared to the previous period.

Key Words: Supply Chain, Warehouse Management, Omnichannel, Retail

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. <i>Supply Chain, Logística & Retalho</i>	3
2.2. <i>Warehousing</i>	5
2.3. <i>Warehouse management</i>	8
2.4. <i>Warehouse flows</i>	9
2.5. <i>Warehouse design</i>	10
2.6. <i>Warehouse system</i>	13
2.7. <i>KPIs in Warehouse Management</i>	14
2.8. <i>Omnicanal</i>	15
III. METODOLOGIA	19
3.1. <i>Recolha dos dados</i>	19
3.2. <i>Caracterização da Empresa</i>	20
3.3. <i>Caracterização da tipologia de artigos Worten</i>	21
IV. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	22
4.1. <i>Evolução dos Contentores de Marca Própria de Grandes domésticos</i>	23
4.2. <i>Evolução dos Contentores de Marca Própria de Grandes domésticos</i>	24
4.3. <i>Evolução das Vendas: Tendências e Análise de Desempenho</i>	26
4.4. <i>Evolução dos Custos: Análise de Tendências e Implicações Financeiras</i>	28
4.4.1. <i>Custos Associados aos Contentores</i>	28
4.4.2. <i>Custos Associados aos Armazéns Satélite</i>	29
4.5. <i>Necessidades Logísticas Futuras</i>	30
4.6. <i>Abertura do Novo Entreposto</i>	32
4.6.1. <i>Cenário Sugerido</i>	32
4.6.2. <i>Fases de implementação</i>	33
4.6.3. <i>Resultado do Processo de Transferência: Avaliação e Impactos</i>	35
4.6.4. <i>Análise e Impactos Financeiros</i>	35
4.6.5. <i>Análise e Impactos Operacionais</i>	36
4.7. <i>Discussão dos Resultados</i>	37
V. CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES DO ESTUDO E PROPOSTAS FUTURAS	41
REFERÊNCIAS	44
ANEXOS	50

Índice de figuras

FIGURA 1 - WAREHOUSE TRADE-OFFS	7
FIGURA 2 - WAREHOUSE DESIGN	11
FIGURA 3 - VISÃO CONCEPTUAL	16
FIGURA 4 - FASE DE PREPARAÇÃO	34
FIGURA 5 - FASE DE TRANSIÇÃO	34
FIGURA 6 - FASE DE IMPLEMENTAÇÃO	35

Índice de gráficos

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DA GAMA E QTY DE GRANDES DOMÉSTICOS.....	22
GRÁFICO 2 - EVOLUÇÃO M2 DOS ENTREPOSTOS WORTEN.....	23
GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO M2 POR ENTREPOSTOS WORTEN.....	23
GRÁFICO 4 - Nº CONTENTORES GD RECECIONADOS ENTRE 2020 E 2023.....	25
GRÁFICO 5 - ENCOMENDAS SCED ENTRE 2021 E 2023	26
GRÁFICO 6 - ENCOMENDAS B2B ENTRE 2021 E 2023	27
GRÁFICO 7 - PESO DOS FLUXOS RETAIL 2020-2021.....	27
GRÁFICO 8 - EVOLUÇÃO DO FLUXO RETAIL ENTRE 2020 E 2021	27
GRÁFICO 9 - ENCOMENDAS RETAIL ENTRE 2020 E 2023	28
GRÁFICO 10 - CUSTOS DE PARALISAÇÃO DE CONTENTORES.....	29
GRÁFICO 11 - CUSTOS ARMAZÉNS SATÉLITE ENTRE 2020 E 2022	29
GRÁFICO 12 - RÚBRICAS DE CUSTO ARMAZÉNS SATÉLITE ENTRE 2020 E 2022	30
GRÁFICO 13 - PREVISÕES DE CRESCIMENTO 2023	31
GRÁFICO 14 - PESO DA MP VS MF 2023	32
GRÁFICO 15 - PREVISÕES DE CRESCIMENTO 2023 E CENÁRIO ESCOLHIDO	33
GRÁFICO 16 - IMPACTOS FINANCEIROS.....	36
GRÁFICO 17 - FORECAST 2023 VS REAL 2023	36

Índice de tabelas

TABELA I – MÉTRICAS DE DESEMPENHO DO ARMAZÉM	15
---	-----------

Acronyms and abbreviations

B2B – Business to Business

B2C – Business to Consumer

DIN - Drive-in

FIFO – First in First Out

HD – Home Delivery

Ilpn - Inbound License Plate Number

LAV – Logística de Alto Valor

LI – Logística Inversa

LT – Long-Tail

MF – Marca Fornecedor

MP – Marca Própria

OE – Operador Externo

OI – Operador Interno

PBL – Pick by Line

PBS - Pick by Store

PTL - Put To Light

PTS - Put To Store

PTW - Put To Wall

PTZ - Put To Zone

PUIS – Pick up in store

RFID - Radio Frequency Identification

SC – Supply Chain

SCED - Complementary Service of Home Deliveries (“Serviço Complementar de Entregas ao Domicílio”)

SCED PUIS - Complementary Service of Home Deliveries (“Serviço Complementar de Entregas ao Domicílio”) com entrega em loja

SH – Fator de empilhamento

SKU - Stock-keeping Unit

WMS - Warehouse Management System

708 – Entrepoto Pequenos Domésticos

701 – Entrepoto Grandes Domésticos

I. INTRODUÇÃO

O comportamento do consumidor está em constante evolução. Wang et al. (2020) destacam que as mudanças nas preferências dos consumidores impõem que os retalhistas adotem uma abordagem mais proativa e adaptável nas suas estratégias de logística. Lemon e Verhoef (2016, p.70) acrescentam que “oferecer uma experiência personalizada ao cliente não é apenas uma tendência, mas uma necessidade para a sobrevivência no setor do retalho”.

Neste sentido, a logística não é apenas sobre transporte, mas também sobre a gestão estratégica de armazéns, que desempenham um papel fundamental na eficácia da cadeia de abastecimento de uma empresa de retalho (Harrison & van Hoek, 2019). Sendo a logística uma componente essencial para satisfazer as expectativas crescentes dos consumidores segundo Bowersox et al. (2013, p.45).

“A capacidade de um armazém para gerir stocks de forma eficiente deverá ser diretamente proporcional à capacidade da empresa de responder às exigências dos clientes em tempo útil” afirma Prajogo e Olhager (2012, p.67).

Christopher (2016) reforça que a gestão eficaz de armazéns é crucial para uma resposta rápida às flutuações na procura do consumidor, permitindo que as empresas mantenham uma vantagem competitiva.

As flutuações na procura impõem desafios significativos à gestão de inventário, obrigando os armazéns a serem mais ágeis e adaptáveis (Gu et al., 2017). A crescente diversidade de produtos e a pressão para disponibilizar entregas cada vez mais rápidas dificultam a gestão do espaço do armazéns e a eficiência operacional (Kahn & Mentzer., 2016).

Zhao et al. (2020) salientam que “a ineficiência no armazenamento pode resultar em atrasos significativos na entrega e insatisfação do cliente, sublinhando a necessidade de estratégias inovadoras” (p. 102). Akkerman et al. (2010, p.88) ainda acrescenta que “a gestão inadequada do espaço nos armazéns pode levar a problemas de capacidade e, conseqüentemente, a perdas de vendas e clientes insatisfeitos”.

A falta de flexibilidade nos sistemas de armazenamento pode originar ineficiências, resultando em custos mais elevados e em prazos de entrega mais alargados (Akkerman et al., 2010).

O presente estudo visa assim abordar a seguinte questão de investigação: Como é que uma empresa de retalho responde à necessidade de aumentar o stock de grandes domésticos?

A presente dissertação tem como objetivo identificar as principais dificuldades associadas à gestão de espaço de artigos de grandes domésticos na realidade da Worten, bem como apresentar um plano estratégico para a abertura de um novo entreposto logístico, garantindo a sua adaptação às novas realidades e desafios do setor.

Para atingir os objetivos estabelecidos, a metodologia que irá ser utilizada neste trabalho incluirá a realização de um estudo de caso, complementado pela recolha e análise de dados quantitativos.

A dissertação de mestrado está estruturada em 5 capítulos. O primeiro capítulo tem como objetivo apresentar e contextualizar o tema da investigação, bem como apresentar o problema que levou ao desenvolvimento da tese, seguido pelos seus objetivos. No segundo capítulo é realizada uma revisão da literatura relacionada com a área de pesquisa deste trabalho. O terceiro capítulo visa apresentar os princípios metodológicos utilizados bem como as ferramentas de recolha e análise de dados. Além disso, inclui uma breve descrição da empresa e contextualização das principais operações da Worten com impacto direto no trabalho desenvolvido. No quarto capítulo é realizada a discussão e análise dos dados recolhidos. O último capítulo destina-se à apresentação das principais conclusões obtidas com o estudo, as limitações encontradas e sugere estudos futuros.

II. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Supply Chain, Logística & Retalho*

Christopher (2016) defende que o conceito de *supply chain* acenta na gestão das relações a montante e a jusante com fornecedores e clientes, visando a entrega de um valor superior ao cliente a um custo inferior para a cadeia de abastecimento como um todo.

O conceito de gestão da cadeia de abastecimento (*Supply chain*) evoluiu da logística tradicional, que formou a base para práticas mais integradas (Kumar et al., 2022). Neste sentido, a logística desempenhou um papel fundamental na formação do conceito de cadeia de abastecimento, moldando a sua abordagem estratégica (Guan et al., 2023). No entanto, a logística não só fundamentou o conceito de cadeia de abastecimento, como também permanece um elemento essencial nas estratégias de gestão (Harrison et al., 2023). A logística é assim considerada o coração da gestão da cadeia de abastecimento, responsável pela otimização dos processos que movem produtos e serviços ao longo da cadeia (Harrison et al., 2020).

Neste contexto, Ballou et al. (2004) defende que a logística da cadeia de abastecimento envolve o planeamento, implementação e controlo do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e informações, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo. A Gestão da cadeia de Abastecimento refere-se à coordenação e integração de todas as atividades que envolvem a movimentação e transformação de bens, desde a matéria-prima até ao consumidor final (Chopra et al., 2023), envolvendo a criação de uma rede que integra fornecedores, fabricantes, armazéns e pontos de venda para otimizar o fluxo de produtos e informações (Simchi-Levi et al., 2021).

Nos últimos anos, as empresas reconfiguraram totalmente as suas cadeias de abastecimento de forma a responder a níveis cada vez mais elevados de serviço ao cliente e à variabilidade da procura. Os armazéns são fundamentais na cadeia de abastecimento, e as exigências operacionais aumentaram. As necessidades dos clientes em relação à precisão do tempo de resposta, frequência e tamanho das encomendas mudaram significativamente devido à economia global e ao comércio eletrónico. (Accorsi et al., 2014).

No entanto, é necessário diferenciar o conceito de logística do de cadeia de abastecimento. Embora estejam diretamente correlacionados, a cadeia de abastecimento é um conceito mais amplo do que a logística.

Em 2013, o Council of Logistics Management define a logística como: "O processo de planeamento, implementação e controlo de procedimentos para o transporte e armazenamento eficientes e eficazes de bens, incluindo serviços, e informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de cumprir os requisitos dos clientes. Esta definição inclui movimentos de entrada, saída, internos e externos." (p.117). Por outro lado, o Council of Logistics Management define a cadeia de abastecimento em dois pontos: "1) Começando com matérias-primas não processadas e terminando com o cliente final que utiliza os produtos acabados, a cadeia de abastecimento liga muitas empresas. 2) As trocas de materiais e informações no processo logístico vão desde a aquisição de matérias-primas até à entrega de produtos acabados ao utilizador final. Todos os fornecedores, prestadores de serviços e clientes são elos na cadeia de abastecimento" (p.186)

De acordo com Ismail (2008), a logística constitui uma componente fundamental do processo da cadeia de abastecimento, sendo responsável pelo planeamento, implementação e controlo do fluxo eficaz (end to end), e do armazenamento de bens, serviços e informações relacionadas. Este processo abrange a gestão desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, tendo como objetivo principal satisfazer de forma eficiente e eficaz os requisitos dos clientes. Defende ainda que a logística é um elo entre os processos de fabrico e venda, culminando na criação de utilidade em termos de localização e tempo.

Christopher (2016) defende que a logística é o processo de gestão estratégica da aquisição, movimentação e armazenamento de materiais, componentes e inventário, incluindo os fluxos de informação associados, ao longo da organização e dos seus canais de marketing. O objetivo é maximizar a rentabilidade, tanto a atual como a futura, por meio do cumprimento de pedidos de forma eficiente e económica. Refere também que a logística consiste numa abordagem que procura desenvolver um plano integrado para gerir o fluxo de produtos e informações no interior da empresa.

A logística no retalho está fortemente relacionada com a disponibilidade dos produtos, quantificada como a capacidade de fornecer os produtos certos, no local adequado e no momento oportuno (Ferne & Sparks, 2009).

Entre as diversas definições apresentadas na literatura, Zentes et al. (2007) definem o retalho como a atividade de adquirir produtos a outras organizações com a intenção de os revender a um cliente final sem a necessidade de os transformar.

Segundo Kotler e Armstrong (2008), o retalho abrange todas as atividades relacionadas com a venda de produtos e serviços diretamente aos consumidores finais, para uso pessoal e não comercial. Os autores também destacam que, embora a maioria das transações de retalho ainda ocorra em lojas físicas, o retalho online, ou "não comercial", tem registado um crescimento significativamente mais rápido nos últimos anos em comparação com o retalho tradicional.

O retalho está profundamente integrado no nosso quotidiano, influenciando diversos aspetos das nossas vidas. Os retalhistas desempenham um papel económico essencial ao facilitar o acesso dos consumidores a produtos e serviços importados, garantindo a sua disponibilidade no mercado. São essenciais para satisfazer as necessidades dos consumidores, com uma ampla variedade de bens e serviços ao longo do ano (Gupta & Randhawa, 2008).

2.2. *Warehousing*

Os armazéns são um aspeto fundamental das cadeias de abastecimento modernas e desempenham um papel vital no sucesso ou insucesso das empresas atualmente (Frazelle, 2002). Estes desempenham um papel estratégico para responder às crescentes expectativas dos clientes, opções de entrega flexíveis (click-and-collect, pick-up points, home delivery), e na redução dos custos logísticos globais (Faber et al., 2013; Hübner et al., 2016; Kembro et al., 2018).

Segundo vários autores as funções principais de um armazém são: receção, armazenamento, preparação de encomendas e expedição (Boysen, 2018; Gu et al., 2007). Tompkins e Smith (2008) de forma semelhante identificam quatro funções de um armazém: receção, armazenamento, separação e expedição. Custodio & Machado (2020) argumentam que nos armazéns são executados cinco processos principais: a receção de produtos e encomendas de clientes, armazenamento, preparação de encomendas, separação de encomendas e expedição.

O armazém é utilizado para armazenar inventários durante todas as fases do processo logístico (James et al., 2001) e, por sua vez, o armazenamento é uma das principais operações na gestão de armazéns, baseada na alocação eficiente de locais para o stock necessário, garantindo a otimização do espaço disponível. A separação de pedidos e a preparação representam uma elevada percentagem dos custos logísticos totais; por isso, melhorar estas atividades pode resultar em economias significativas na performance geral (Duque et al. 2024).

Um armazém é geralmente definido como um espaço temporário para armazenar inventário e como um *buffer* nas cadeias de abastecimento. Funciona como uma unidade estática que visa alinhar a disponibilidade dos produtos com a procura dos consumidores, facilitando o movimento de mercadorias dos fornecedores para os clientes, ao satisfazer a procura de forma precisa, atempada e económica (Van der Berg, 2011).

Conforme mencionado por Shanmugamani et al (2023), o armazém desempenha um papel crucial no controlo de inventários. O sucesso das movimentações de produtos pode frequentemente ser medido pela eficiência das atividades do armazém. Os mesmos autores defendem que a procura é impulsionada pela necessidade urgente das empresas fornecerem os produtos adequados na quantidade correta, no local apropriado e no momento certo, a fim de se manterem competitivas e prosperarem nos seus mercados

De acordo com Cakmak et al. (2012), um armazém é um local onde materiais, produtos semi-acabados e produtos acabados são recebidos, movimentados ou armazenados, preparados, classificados, organizados, transferidos e expedidos. O principal objetivo do controlo do fluxo de materiais é minimizar o manuseamento dos mesmos.

Embora muitas empresas tenham estudado a possibilidade de fornecimento direto e sincronizado aos seus clientes, ainda existem muitas circunstâncias em que tal não é apropriado. Isto pode ocorrer porque os prazos de entrega do fornecedor não podem ser reduzidos de forma económica em comparação com os curtos prazos de entrega exigidos pelos clientes e, portanto, estes clientes precisam de ser atendidos a partir do stock e não do pedido (Harrison & van Hoek, 2005).

Os armazéns são uma componente essencial de qualquer cadeia de abastecimento (Gu et al., 2007). Os mesmos autores referem ainda que a gestão de armazéns é uma parte integrante da cadeia de abastecimento e que desempenha um papel importante no que diz respeito à entrega eficaz de mercadorias aos clientes.

Um armazém deve, então, ser visto como um ponto de ligação, onde os produtos recebidos são expedidos de forma rápida, eficaz e eficiente (Richards, 2017) e é por isso que desempenham um papel tão essencial na rede da cadeia de abastecimento, alinhando a disponibilidade de produtos com a procura dos consumidores, movimentando os bens dos fornecedores para os clientes de forma atempada e económica (Richards, 2017). Além disso, ao longo do tempo, os

armazéns tornaram-se uma arma estratégica que as empresas utilizam para reforçar a sua posição competitiva (Tompkins & Smith, 2008)

Richards (2017) defende que, apesar das mudanças e do crescente papel dos armazéns nas cadeias de abastecimento, os seus processos e operações básicos permanecem mais ou menos os mesmos ao longo do tempo. De acordo com o autor, estas operações principais e tradicionais incluem a receção, armazenamento, preparação de encomendas e expedição.

Richards (2017), afirma que os armazéns representam cerca de 20% a 30% dos custos logísticos totais de uma empresa, sendo que os custos de transporte de stock a representarem 20 a 25%.

Os custos de armazenagem incluem o custo do terreno, os investimentos em equipamentos de armazenamento e manuseamento, a manutenção, a mão de obra e os sistemas de informação são alguns dos custos associados à operação de um armazém (Richards, 2017). É necessário avaliar os trade-offs, tendo em consideração as vantagens e desvantagens que Richards (2017) identificou como:

- Aumento do volume de trabalho versus redução dos custos com mão de obra;
- Densidade de armazenamento versus velocidade de armazenagem e recolha;
- Processos manuais versus processos automatizados e dispendiosos;
- Aumento da taxa de preparação de encomendas versus precisão;
- Custos de manutenção de inventário versus custos de rutura de stock;
- Custos de transporte vs custos de armazenamento.
- Velocidade vs precisão;

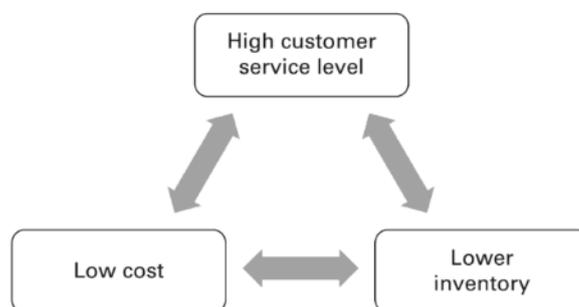


Figura 1 - Warehouse trade-offs

(Richards, 2007)

Concluindo, os processos fundamentais nos armazéns têm-se mantido bastante consistentes ao longo do tempo. Receção mercadorias no armazém, processamento de encomendas, reposição de stock e, posteriormente, a expedição do produto. Os avanços na área de armazenagem tendem a estar relacionados com o uso crescente de tecnologia e automação, velocidade e precisão, melhoria das medições de desempenho e a gestão eficaz de recursos (Richards, 2017).

O armazém, no entanto, continua a desempenhar um papel importante nas cadeias de abastecimento e continuará a fazê-lo no futuro, embora esses armazéns apareçam sob diferentes formas. O aumento dos centros de fulfillment para o comércio eletrónico, por exemplo, está a transformar, sem dúvida, o panorama dos armazéns (Richards, 2017).

Armazéns e centros de distribuição são componentes críticos das cadeias de abastecimento e são diretamente afetados por alterações no processamento de materiais, uma vez que armazenam uma grande variedade de artigos (Custodio & Machado, 2020).

2.3. *Warehouse management*

A gestão de armazéns tem como objetivo alcançar o melhor desempenho e controlo em todas as operações e processos de um armazém (Kovács, 2011; Montanari et al., 2021; Ribeiro et al., 2018).

Custodio e Machado (2020) argumentam que a gestão das operações em armazéns pode ser bastante complexa e desempenha um papel crucial na prevenção de ineficiências que podem impactar todo o processo de produção. Esrar et al (2023) afirmam que a gestão de inventário continua a ser uma área de preocupação crescente para muitos retalhistas, devido à variedade de problemas que podem surgir derivado de excesso ou escassez de stock.

Os armazéns assumiram uma posição proeminente nas supply chain (SCs), uma vez que as operações realizadas nessas instalações influenciam diretamente toda a cadeia. Além disso, as organizações, motivadas por questões económicas, ambientais e legislativas, começaram a preocupar-se com o impacto dos seus processos e produtos. Isso levou as empresas a utilizar as suas instalações de armazenamento para gerir materiais de fluxo direto e indireto. No entanto, a gestão de armazéns híbridos é complexa devido à dificuldade em lidar com materiais de ambos os fluxos e à necessidade de reconfigurar o sistema de armazém (Nova et al., 2022).

A falta de uma estratégia de gestão de armazém torna as atividades dos armazéns instáveis (Shanmugamani et al., 2023).

De forma a evitar atividades instáveis, a gestão de armazéns baseia-se em dois pilares principais: espaço e tempo (Richards, 2018). Por outro lado, outros autores defendem que um aspecto crucial da gestão é o inventário sendo este um pilar da cadeia de abastecimento (Abimanyu, Wawan & Erry, 2019).

A gestão de armazéns desempenha um papel vital para alcançar o sucesso em qualquer tipo de indústria, sendo o processo de armazenagem uma atividade chave que traz uma influência significativa e desafios ao desempenho do armazém (Lam et al., 2009).

As organizações consideram a gestão de inventário como fundamental para alcançar elevados níveis de serviço (Gallmann & Belvedere, 2011). É previsível que uma boa gestão de armazenagem consiga alcançar elevados padrões de serviço ao cliente, ao mesmo tempo que diminui os custos através da otimização da produtividade e do desempenho. Para além disso, há a necessidade de manter níveis de inventário minimizados, reduzir os prazos de entrega ao cliente e garantir a segurança dos operadores, dos equipamentos e dos produtos.

Os seis princípios básicos da gestão de armazéns são: Precisão; Controlo de custos; Limpeza; Eficiência; Segurança; Proteção (Gallmann & Belvedere, 2011).

2.4. *Warehouse flows*

Segundo Shanmugamani et al. (2023), as operações principais de um armazém incluem a receção, o armazenamento, a preparação e a expedição. A receção abrange o processo de atribuição de veículos a cais, bem como o planeamento e a realização das atividades de descarregamento. Esta atividade também envolve o manuseamento de produtos e a validação das suas características logísticas. A escolha de um sistema de armazenamento adequado é uma área de pesquisa atual, pois afeta a capacidade e a utilização do armazém, assim como a rapidez das atividades de armazenamento (Šaderová, 2019). O armazenamento consiste na transferência de bens da zona de chegada para o local designado. A preparação de encomendas é considerada a função principal e mais intensa em mão de obra dos armazéns. O embalamento após a preparação, a atribuição de veículos aos cais onde se encontram as encomendas e o carregamento de camiões são todos aspectos da expedição.

O armazenamento e a preparação de encomendas (*picking*) são as atividades mais relevantes em armazéns. A alocação de um local refere-se à atribuição de prioridades específicas às Unidades de Manutenção de Stock (UMS) e conseqüentemente à atribuição de locais específicos de armazenamento para diferentes produtos dentro de um armazém. Este processo tem como objetivo melhorar a eficiência das operações de *picking* e facilitar a gestão de inventário. Por outro lado, a separação de pedidos diz respeito às estratégias utilizadas para preparação das encomendas, considerando fatores como quantidade, distâncias, tempos de deslocação, condições de *picking* e outras restrições (Accorsi et al., 2014; Zhong et al., 2022; Zunic et al., 2017).

Gu et al., (2007) acrescenta que os requisitos básicos nas operações de armazém incluem receber as Stock Keeping Unit (SKUs) dos fornecedores, armazenar os SKUs, receber pedidos dos clientes, fazer o *picking* dos SKUs, prepará-los e enviar os pedidos completos para os clientes. Existem várias questões envolvidas no planeamento e operação de um armazém para cumprir esses requisitos. Recursos, como espaço, mão de obra e equipamentos, precisam de ser distribuídos entre as diferentes funções do armazém, e cada função deve ser cuidadosamente implementada, operada e coordenada para alcançar as exigências do sistema em termos de capacidade, fluxo de mercadorias e serviço, ao menor custo possível de recursos.

Existem duas metodologias clássicas de armazenamento: (i) classificação ABC e (ii) Índice de Cubo por Pedido (COI). A primeira prioriza os SKUs com base na procura, enquanto a segunda se baseia no volume dos artigos (Duque-Jaramillo et al., 2020; Schuur, 2015).

2.5. *Warehouse design*

A competição no mercado exige uma melhoria contínua no design e na operação das redes de produção-distribuição, o que, por sua vez, requer um desempenho superior dos armazéns (Gu et al., 2007). Um armazém bem organizado certamente terá indicadores de desempenho (KPIs) superiores (The Most Common Warehouse Logistics Problems, 2021).

Accorsi et al. (2004) defende que a função mais importante do armazém é o processo de armazenagem, que envolve decisões interdependentes: quanto inventário deve ser mantido nos armazéns para uma SKU e onde deve ser armazenado. O design do armazém envolve um conjunto abrangente de decisões, que contemplam restrições de layout e questões operacionais

que afetam significativamente o desempenho e os custos logísticos globais (Accorsi et al., 2014).

De acordo com Gu et al. (2010), o design de um armazém envolve cinco decisões principais, conforme ilustrado na Figura 8: determinar a estrutura geral do armazém; dimensionar e definir as dimensões do armazém e dos seus departamentos; determinar o layout detalhado dentro de cada departamento; selecionar o equipamento do armazém; e escolher estratégias operacionais. As definições das cinco decisões são apresentadas de seguida:

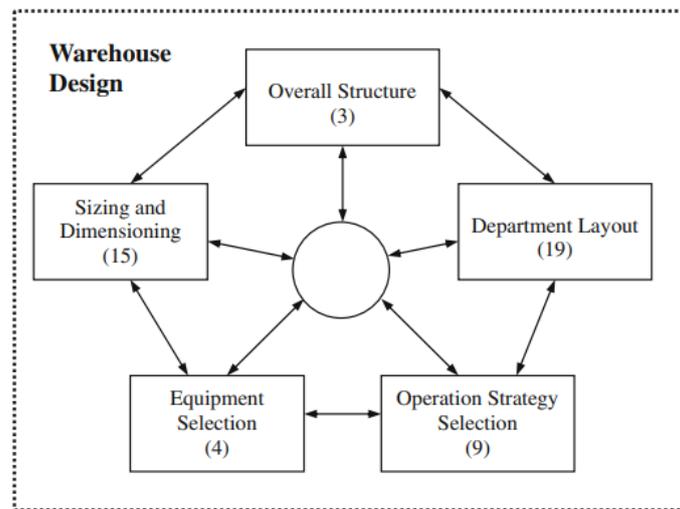


Figura 2 - Warehouse design
(Adaptado de Gu et al.,2010)

1. A estrutura geral (ou design conceptual) determina o padrão do fluxo de materiais dentro do armazém, a especificação dos departamentos funcionais e as relações de fluxo entre esses departamentos.
2. As decisões sobre dimensionamento definem o tamanho do armazém e a alocação de espaço entre os vários departamentos.
3. O layout dos departamentos refere-se à configuração detalhada dentro de um departamento do armazém, como a configuração dos corredores na área de passagem, o padrão de empilhamento de paletes na área de armazenamento reservado e a configuração de um Sistema Automatizado de Armazenamento/Recuperação (AS/RS).
4. As decisões sobre seleção de equipamento determinam o nível apropriado de automação para o armazém, identificando os tipos de equipamentos para armazenamento, transporte, separação de encomendas e triagem.

5. A escolha da estratégia operacional define como o armazém será gerido, especialmente em relação ao armazenamento e à separação de encomendas. As estratégias operacionais referem-se às decisões sobre operações que têm efeitos globais sobre outras decisões de design e, por isso, devem ser consideradas na fase de design.

No entanto, vários estudos concluíram que não existe uma abordagem sistemática que deva ser seguida na conceção de um layout de armazém, das quais se destacam as seguintes:

"Em geral, não existe um procedimento para analisar sistematicamente a necessidade e conceber um armazém que satisfaça a necessidade operacional utilizando a tecnologia mais económica" (Rowley, 2002, pág. 3);

"Parece ainda faltar uma base teórica sólida para uma metodologia no projeto de armazéns" (Rouwenhorst et al., 2000, p. 515);

"Não parece existir uma metodologia abrangente e baseada na ciência para o projeto geral de sistemas de armazenamento" (Goetschalckx et al., 2002, p. 1).

Embora existam muitos modelos para otimizar aspetos individuais dos armazéns, não há uma metodologia de design abrangente que incorpore e suporte todas estas decisões de design numa especificação completa do sistema de armazém (Sprock et al., 2016), sendo que na ausência de uma metodologia definida e aceite, a maioria dos projetistas de armazéns desenvolvam a sua própria abordagem (Oxley, 1994).

Num estudo feito por Oxley (1994), os resultados mostram que os projetistas de armazéns utilizam uma variedade de ferramentas durante o processo de projeto. As principais utilizadas são modelos de base de dados e folhas de cálculo para análise de dados; modelos de folhas de cálculo para consideração de tipos de equipamentos; modelos formais de folhas de cálculo para cálculo de capacidades e quantidades de equipamentos; Software de desenho assistido por computador (CAD) para elaboração de layouts; software de simulação e modelos formais de folhas de cálculo para avaliação e avaliação. Mason et al. (2016) reforça que as ferramentas de simulação são cruciais para testar diferentes configurações de layout antes da implementação real, permitindo uma análise detalhada do fluxo de artigos.

2.6. *Warehouse system*

Os *Warehouse management systems* (WMS) são componentes essenciais da infraestrutura da cadeia de abastecimento. Facilitam o armazenamento, o controlo e o movimento de mercadorias dentro dos centros de distribuição, otimizando operações e melhorando a eficiência na gestão de inventário (Deepali et al., (2024)

Com o aumento da internacionalização, a logística está a tornar-se cada vez mais importante. Todas as empresas enfrentam uma concorrência intensa e, neste contexto, a logística desempenha um papel fundamental. Melhorando o serviço ao cliente, reduzindo custos e aumentando as receitas. Com o avanço das tecnologias de informação, a eficiência logística tem vindo a crescer (Straka al., 2018). Um armazém moderno deve monitorizar e medir o seu inventário para funcionar de forma eficaz, sendo este um componente crucial do sistema de informação de gestão de uma organização. (Shanmugamani et al., 2023)

A adoção de um WMS permite um acompanhamento eficaz de encomendas, controlo de inventário e eficiência operacional. O WMS é essencial para as empresas que gerem o stock, o transporte e a distribuição de mercadorias. A utilização de um WMS minimiza erros humanos e permite a gestão do stock de forma precisa e eficiente (Shanmugamani et al., 2023).

A literatura distingue três tipos de WMS, como apresentado por Ramaa et al., (2012):

1. **WMS Básico:** Este sistema é adequado para suportar apenas o controlo de stock e localização. É utilizado principalmente para registar informações. A informação de gestão é simples e foca-se no fluxo de mercadorias.
2. **WMS Avançado:** Além das funcionalidades de um WMS básico, o WMS avançado consegue planear recursos e atividades para sincronizar o fluxo de mercadorias no armazém. Foca-se na análise de fluxo, stock e capacidade.
3. **WMS Complexo:** Permite otimizar um armazém ou grupos de armazéns. Oferece informações detalhadas sobre cada produto (localização, destino e motivo). Adicionalmente, um sistema complexo inclui funcionalidades como planeamento de transporte, cais e logística, otimizando todas as operações do armazém.

Um WMS controla o movimento e armazenamento de materiais, além de processar transações como envio, receção e separação de pedidos. Baseado numa base de dados, o WMS aumenta a eficiência do armazém ao direcionar atividades e manter o inventário preciso. O sistema

otimiza o stock em tempo real, com base na utilização dos espaços de armazenamento (Ramaa et al., 2012).

O processo de gestão de armazenagem é um processo muito intensivo em dados, que requer informações relevantes para a tomada de decisões. Existem apenas alguns WMS que dispõem de dados que permitem aos operadores de armazéns, com o apoio de informática, realizar uma alocação inteligente (seleção de localização de armazenamento) para garantir que a informação de qualidade está disponível no momento de tomar decisões sobre a localização de armazenamento. Os WMS existentes carecem de personalização para apoiar este processo em armazéns com características operacionais específicas. No entanto, sem os WMS, as decisões de armazenagem são frequentemente baseadas no conhecimento humano, o que leva inevitavelmente a imprecisões e a tempos de processamento longos, com impactos negativos na satisfação do cliente (Accorsi et al., 2014).

Estes sistemas comerciais oferecem uma visão em tempo real da movimentação de artigos, frequentemente sugerindo o uso eficiente de espaço, mão de obra e equipamentos. No entanto, as soluções de WMS carecem de funcionalidades que apoiem a tomada de decisões relacionadas com o design e a otimização do armazém (Accorsi et al., 2014).

2.7. *KPIs in Warehouse Management*

Um armazém pode ser caracterizado segundo três perspetivas: processos, recursos e organização (Rouwenhorst et al., 2000). Os produtos que chegam a um armazém passam por várias etapas, conhecidas como processos. Os recursos englobam todos os meios, equipamentos e pessoal necessários para o funcionamento do armazém. Por fim, a organização abrange todos os procedimentos de planeamento e controlo utilizados na gestão do sistema (Rouwenhorst et al., 2000). A literatura e os gestores têm dedicado mais atenção a temas como planeamento e controlo (Rouwenhorst et al., 2000).

É importante compreender os fatores que influenciam o nível de serviço para gerir corretamente o desempenho, uma vez que este tem se tornado cada vez mais relevante ao influenciar as decisões dos clientes (Gallmann & Belvedere, 2011).

As métricas para medir o desempenho de um armazém dividem-se em três categorias principais: cumprimento dos pedidos, gestão de inventário e produtividade do armazém. O

cumprimento dos pedidos abrange medidas como entrega pontual, taxa de preenchimento de pedidos e precisão dos pedidos. A gestão de inventário inclui a precisão do inventário e a utilização do espaço de armazenamento. Já a produtividade do armazém é medida pela quantidade de pedidos, linhas ou itens processados por hora (Staudt et al., 2015).. A Tabela I apresenta as métricas utilizadas nas três categorias, bem como as suas definições.

Tabela I – Métricas de desempenho do armazém
(Staudt et al.,2015)

Table 1 – Performance Metrics of a warehouse

Category	Measure	Definition
Order fulfillment	On time delivery	Orders delivered on time per customer requested date
	Order fill rate	Orders filled completely on first shipment
	Order accuracy	Order picked, packed and shipped perfectly
	Line accuracy	Lines picked, packed and shipped perfectly
	Order cycle time	Time from order placement to shipment
	Perfect order completion	Orders delivered without changes, damage or invoice errors.
Inventory management measures	Inventory Accuracy	Actual inventory quantity to system- reported quantity
	Damaged inventory	Damage measure as a % of inventory value
	Storage utilization	Occupied space (square footage) as a % of storage capacity (square footage)
	Dock to stock time	Avg. time from carrier arrival until product is available for order picking
	Inventory visibility	Time from physical receipt to customer service notice of availability
Warehouse productivity	Orders per hour	Avg. number of orders picked and packed per person - hour
	Lines per hour	Avg. number of orders lines picked and packed per person – hour
	Items per hour	Avg. number of orders items picked and packed per person – hour
	Cost per order	Total warehousing costs – Fixed: space, utilities and depreciation Variable: labor / supplies
	Cost as a % of sales	Total warehousing cost as a percent of total company sales.

2.8. *Omnicanal*

O comércio omnicanal está a tornar-se o novo padrão de retalho. A logística omnicanal é um aspecto complexo e essencial do comércio omnicanal, considerando especialmente o aumento da procura por parte dos consumidores por experiências de compra integradas Risberg (2023).

Os retalhistas oferecem uma experiência de consumo integrada no comércio omnicanal, ao combinar as suas lojas físicas e canais online.

Nos retalhos multicanal, os armazéns devem ter uma capacidade de armazenamento alinhada com as necessidades operacionais. No entanto, a transição para o retalho omnicanal levou a ineficiências na utilização da capacidade de armazenamento, especialmente com itens de armazenamento misto que servem tanto propósitos online como offline Kim et al., (2023).

O consumidor pode fazer um pedido online, receber o produto em casa e devolver o produto na loja. A logística omnicanal abrange o fluxo físico de mercadorias desde a fonte de abastecimento até o consumidor, assim como a logística inversa, independentemente de onde o consumidor decida receber o produto e potencialmente devolvê-lo (Bernon, et al, 2016; Hübner et al,2016; Kembro et al,2018). O estudo de caso de Cao (2014) identifica a logística como um dos maiores desafios do comércio omnicanal. A logística omni-canal é, segundo vários autores (Hänninen et al., 2021;Hübner et al., 2016; Kembro & Norrman,2019), uma área complexa e emergente que tem sido pouco investigada, especialmente considerando o crescimento das vendas de e-commerce e o foco crescente na oferta de experiências omnicanal integradas. Cai e Lo (2020) afirmam que o caminho principal da logística omnicanal e de e-commerce é complicado e que a literatura sobre logística de e-commerce é dispersa.

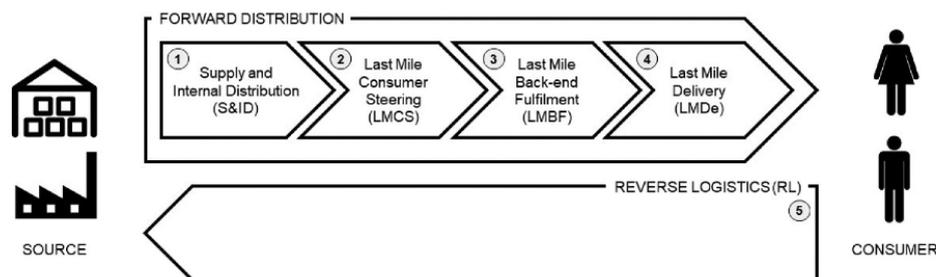


Figura 3 - Visão conceptual

(Bernon, Cullen e Gorst, 2016; Hübner, Holzapfel e Kuhn, 2016; Kembro, Norrman e Eriksson, 2018)

Para competir no contexto atual de negócios omnicanal, é essencial que as empresas coordenem as suas atividades em todos os canais e etapas da jornada do cliente e do fluxo de produto (Bijmolt, 2019)

A jornada de um cliente passa por várias etapas, começando com o reconhecimento de uma necessidade e terminando com uma avaliação pós-jornada. No ambiente omnicanal atual, essa

jornada é cada vez mais caracterizada pelos consumidores que alternam entre canais, tanto entre etapas quanto dentro delas. É comum que os clientes utilizem simultaneamente diferentes canais (por exemplo, verificar preços online enquanto estão em uma loja física), o que pode levar a uma mudança de paradigma nas políticas de aquisição e inventário ao longo da cadeia de abastecimento (Bijmolt, 2019).

O comércio a retalho omnicanal foi definido como um modelo de negócios no qual diferentes canais estão totalmente integrados para proporcionar uma experiência contínua ao longo da jornada do cliente (Brynjolfsson et al., 2013; Verhoef et al., 2015).

Os clientes preferem escolher a sua própria combinação de canais, desejam alternar entre eles e esperam um serviço consistente, contínuo e confiável ao longo de toda a sua jornada (Sousa, et al., 2016). O uso de múltiplos canais de distribuição é fundamental para conectar os mundos físico e online, proporcionando uma experiência contínua para os clientes.

Ter sucesso nos mercados omnicanal de hoje requer uma perspectiva integrativa de marketing e operações para abordar as decisões-chave que geram interdependências entre a jornada do cliente e o fluxo de produtos (Roederkerk & Kök, 2019; Saghiri, et al., 2017). A mudança mais significativa no retalho tem sido a integração dos mundos físico e virtual, impulsionada pela emergência de canais de marketing baseados na internet (Brynjolfsson et al., 2013).

Os retalhistas têm vindo a disponibilizar aos seus clientes uma variedade de serviços de canais, como “click and collect”, “order in-store, deliver to home”, “order online, return to store”, “showrooms” e outras combinações de atividades de retalho online e físico (Piotrowicz & Cuthbertson, 2014). Essas estratégias visam proporcionar a melhor e mais cómoda experiência de compra, aumentando a satisfação do cliente e a conveniência ao integrar várias opções de compra e de cumprimento.

A adoção de estratégias omnicanal exige decisões em áreas-chave do retalho, como marketing, logística, cadeia de abastecimento e operações, pois essas áreas moldam significativamente as atividades empresariais e determinam a estrutura/estratégia de canais dos retalhistas (Cao, 2014; Cao & Li, 2015; Kotzab & Bjerre, 2005; Kotzab & Madlberger, 2001; Kotzab & Teller, 2003).

Os armazéns omnicanal estão a surgir rapidamente como pivôs que combinam o armazenamento e a separação de diferentes canais num único local (Hübner et al., 2016).

O retalho omnicanal é assim considerado “a gestão sinérgica de vários canais e pontos de contacto disponíveis, de forma a otimizar a experiência do cliente e o desempenho em todos os canais” (Verhoef et al., 2015, p. 3). Os chamados pontos de contacto referem-se a momentos de interação e/ou comunicação entre uma organização e um stakeholder, neste caso, o utilizador final (Jenkinson, 2007). Tanto os canais como os pontos de contacto representam componentes de uma estratégia omnicanal. O retalho omnicanal avalia cada ponto de contacto e alternativa de canal para enriquecer a experiência do cliente, proporcionando uma experiência de venda integrada que combina as vantagens das lojas físicas com o nível de informação melhorado oferecido pelas compras online (Rigby, 2011).

De forma geral, o retalho omnicanal é menos focado no canal utilizado e mais na interatividade entre o cliente e a marca, exigindo um enfoque na inclusão de plataformas móveis e as redes sociais, atendendo às diferentes necessidades dos clientes (Piotrowicz & Cuthbertson, 2014).

A crescente variedade de ofertas online está a mudar significativamente as estruturas de retalho. Os retalhistas tradicionais precisam de criar novos modelos de cadeia de abastecimento e operações que atendam aos requisitos tanto do comércio online quanto das lojas físicas, dentro de uma estratégia multicanal (MC). Atualmente, nenhum outro tema no retalho parece ser tão relevante quanto o retalho multicanal (Hubner et al.2025).

Do ponto de vista do mercado, a concorrência e a pressão sobre os custos estão a aumentar devido à crescente transparência de preços, o que exige operações mais eficientes. Estruturas operacionais inovadoras para o processamento de encomendas são essenciais para atender às crescentes expectativas dos clientes . Essas exigências incluem, por exemplo, prazos de entrega mais curtos, opções flexíveis de entrega e devolução, custos mais baixos e uma maior variedade de produtos. (Hubner et al., 2025)

A gestão de redes e de inventário foi identificada como a base para o planeamento das operações de múltiplos canais. As operações de armazém apresentam interdependências particularmente fortes nas tarefas de planeamento e design com estas duas áreas. Além disso, a gestão de capacidade é referenciada como o quarto pilar do planeamento operacional. Tanto as operações de armazém como a gestão de capacidade enfrentam desafios significativos, especialmente ao operar redes de armazém integradas para os canais online e offline (Hubner et al., 2025).

III. METODOLOGIA

Neste capítulo, irá ser detalhada a abordagem metodológica adotada para a realização deste estudo, bem como as abordagens de investigação utilizadas. A escolha da metodologia é fundamental para garantir que os objetivos de investigação sejam atingidos de forma eficiente e rigorosa.

O presente estudo utiliza uma abordagem de estudo de caso. A recolha de dados foi feita através de análise documental de documentos disponibilizados pela empresa onde o estudo de caso foi realizado, ou seja, a Worten.

A metodologia estudo de caso é a mais adequada para compreender em profundidade os fenómenos envolvidos no contexto específico de uma organização (Yin, 2009), fazendo a recolha e a análise de dados quantitativos, quer primários quer secundários, sendo esta uma prática comum na gestão de operações e produção. Um exemplo disso é o artigo de Bertrand e Fransoo (2002), que fornece uma visão geral sobre a pesquisa baseada em modelos quantitativos, abordando como os dados podem ser utilizados para pesquisas descritivas (para entender padrões e comportamentos) e normativas (para sugerir melhorias).

Este estudo de caso irá assim focar-se na gestão de espaço operacional dedicada aos artigos grandes domésticos, analisando as decisões que a empresa deve tomar para acompanhar o crescimento desta área e as necessidades operacionais subjacentes, assegurando ao mesmo tempo a satisfação do cliente como prioridade, bem como a necessidade de manter um equilíbrio nos custos associados.

3.1. Recolha dos dados

Os dados utilizados neste estudo são dados secundários, recolhidos a partir da base de dados da empresa, que está diretamente integrada com o sistema de gestão de armazéns (*Warehouse Management System - WMS*). Este sistema permite a gestão detalhada das operações logísticas, garantindo que toda a informação relevante dos processos de armazém seja registada e armazenada de forma centralizada. Dessa forma, os dados recolhidos refletem com precisão as operações diárias, possibilitando uma análise consistente e fundamentada sobre a gestão dos armazéns.

Desde o final do ano de 2020, a empresa implementou o sistema de gestão de armazéns (*Warehouse Management System* - WMS) para gerir de forma mais eficiente as operações diárias dos seus armazéns. Este sistema permitiu o registo e a agregação de todos os dados operacionais numa base de dados centralizada, proporcionando uma visão integrada e em tempo real.

As tabelas de dados geradas por este sistema estão conectadas ao servidor central, garantindo uma comunicação fluida entre as operações no armazém e os sistemas informáticos da empresa.

Para o tratamento dos dados, foi utilizada a ferramenta Power BI (PBI), que possibilitou o processamento abrangente da informação disponível no servidor central. Este processo permitiu a realização de uma análise quantitativa detalhada, necessária para compreender de forma aprofundada o problema em questão. Através do uso do Power BI, foi possível organizar, visualizar e explorar os dados de maneira eficiente, facilitando a identificação de padrões e a obtenção de insights relevantes para a tomada de decisão.

3.2. Caracterização da Empresa

A Worten é uma empresa portuguesa líder no sector do retalho de eletrónica em Portugal, fundada em 1996.

A estratégia omnicanal tem sido uma das grandes apostas da Worten, promovendo a sinergia entre os mercados online e físico, dando aos clientes a possibilidade de usufruir tanto da variedade de produtos e comodidades disponíveis no mercado digital como da experiência do contacto humano que apenas as lojas físicas conseguem proporcionar. Atualmente, os clientes são mais exigentes e bem-informados sobre os produtos que pretendem adquirir, sendo necessário responder às expectativas e cumprir os pedidos num curto espaço de tempo. (Worten, 2024).

Através do lema “Worten.pt tem tudo e mais não sei o quê”, a Worten tem vindo a reforçar que evoluiu de uma simples loja de eletrodomésticos para uma empresa que coloca à disposição do cliente uma grande variedade de categorias e produtos, bem como o seu posicionamento como uma one-stop shop, onde o cliente consegue encontrar tudo aquilo que procura de forma rápida, prática e ágil, num único sítio.

O armazém da Worten está situado em Azambuja, Portugal, e possui uma área de 50.000 m² e uma altura de 10,5m. A sua principal missão é abastecer todas as lojas da Worten na Península Ibérica e responder às necessidades do canal online em todo o mundo, com um foco especial em Portugal e Espanha.

De frisar também que a Worten dispõe de um total de mais de 16000 referências armazenadas no seu entreposto e mais de 4 milhões de unidades desses artigos em stock, garantindo assim uma ampla variedade e quantidade de referências (SKUs) para responder à procura dos clientes.

3.3. Caracterização da tipologia de artigos Worten

Os artigos comercializados pela Worten podem ser categorizados em dois grandes grupos, pequenos e grandes domésticos. Os artigos de pequenos domésticos incluem artigos como telemóveis ou microondas. Os grandes domésticos, por sua vez, são artigos de maiores dimensões, como frigoríficos ou televisões de grandes polegadas.

Alguns exemplos de artigos de grandes domésticos (ou artigos do entreposto 701), são frigoríficos, máquinas de lavar a roupa, fornos e placas. Esta tipologia de artigos pode ser armazenada em três tipos de armazenamento diferentes, sendo que apenas descreverei a tipologia de pilha americana, na medida em que é a tipologia sobre a qual este irá incidir. Esta tipologia de armazenamento consiste no armazenamento de artigos a solo e permite uma alta densidade de armazenamento e eficiência de espaço, ocupando a maior parte da área dedicada aos artigos 701.. Esta tipologia é principalmente reservada a artigos como frigoríficos e máquinas de lavar. Esta área é constituída por localizações de dimensões maiores, assim como por outras de pequena/média dimensão. As localizações de maiores dimensões têm como principal objetivo armazenar os artigos que chegam em grandes quantidades e poucas referências, sendo a maioria deles correspondentes à marca própria (MP) da Worten, que é importada da China a partir de contentores. As localizações de pequena/média dimensão são destinados a artigos de marca fornecedor (MF) que chegam em menores quantidades e onde existe uma maior necessidade de número de localizações para uma maior variedade da gama. A lógica de armazenamento dos artigos de grandes domésticos depende essencialmente de duas características do artigo, a área da base e o SH (Stacking Height: Fator de empilhamento), sendo este último um requisito logístico indicado na embalagem do artigo. O SH refere-se à quantidade de artigos que podem ser empilhados de acordo com as características físicas dos produtos, como dimensões, peso e estabilidade. Este fator é crucial para otimizar o uso do

espaço em armazéns, influenciando diretamente a eficiência do armazenamento, a segurança no manuseamento dos artigos e a preservação dos produtos. De referir ainda que a lógica de armazenamento adotada pela Worten segue o princípio de mono SKU, ou seja, em cada localização é armazenada apenas uma única referência.

IV. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No Gráfico1, é possível observar a tendência de crescimento, tanto na variedade de produtos (gama) como nas unidades armazenadas no entreposto 701. Esta diversidade de gama é mais acentuada na MF, uma vez que a tendência de armazenamento desta tipologia implica ter uma maior variedade de produtos em menor quantidade, resultando numa eficiência reduzida do espaço total. O inverso ocorre na MP, onde há uma menor variedade de artigos (gama), mas uma quantidade significativa de cada um deles. As barras azuis representam as quantidades armazenadas. As linhas a vermelho, ilustram a evolução da gama dos artigos grandes domésticos armazenados no entreposto da Worten entre Janeiro de 2021 e Dezembro de 2023.

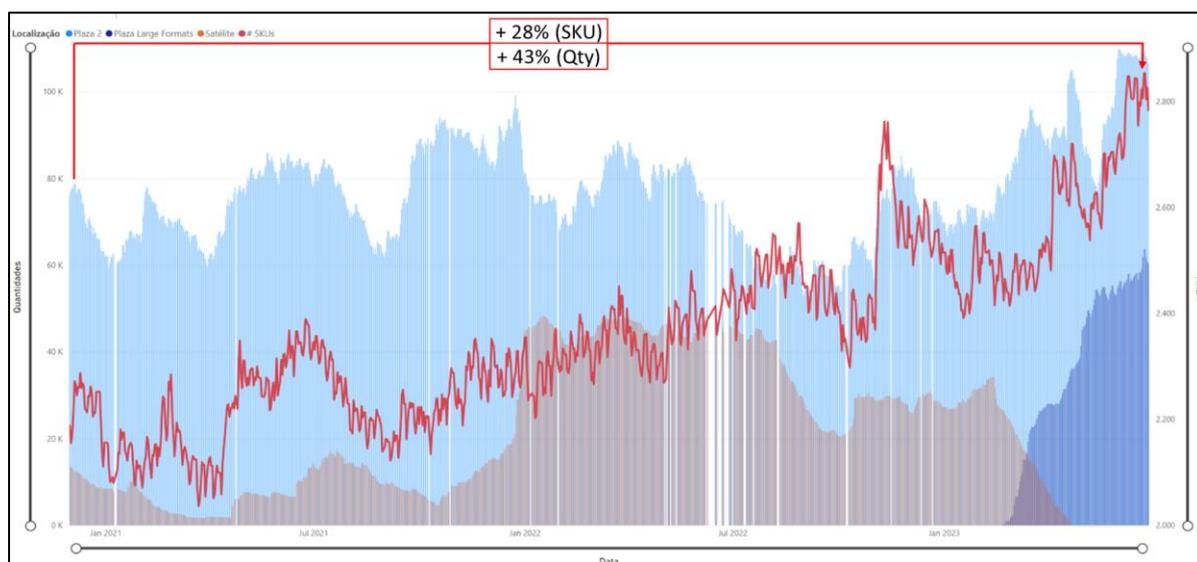


Gráfico 1 - Evolução da gama e Qty de grandes domésticos

(Fonte: Elaboração própria)

Desde 2021 que tem existido uma tendência crescente nos armazéns da Worten (Plaza 2/ Plaza Large Formats/ Satélite), em ambas as variáveis ilustradas no gráfico 1 (evolução da gama e QTY armazenadas). Apesar da evolução das quantidades armazenadas ser mais evidente,

registando um aumento de 43% a nível de stock de grandes domésticos ao longo de três anos, a gama também teve um aumento significativo de 28%.

4.1. Evolução dos Contentores de Marca Própria de Grandes domésticos

Devido à contínua aposta na marca própria, desde 2020 que a Worten tem a necessidade de alugar espaços externos para armazenar todo o stock de grandes domésticos com origem na China e na Turquia. Estes espaços externos serão a partir de agora denominados armazéns satélite.

Nos gráficos 2 e 3, observa-se que, entre 2019 e o final de 2022, a Worten aumentou a sua capacidade de espaço em cerca de 60% (medida em m2).

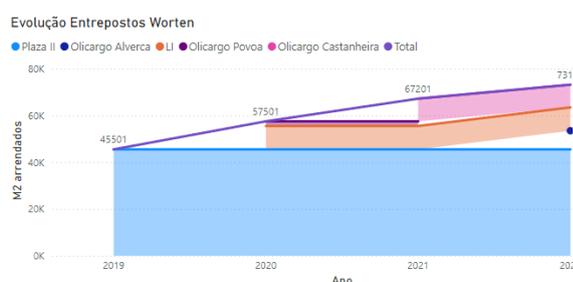


Gráfico 2 - Evolução M2 dos entrepostos Worten

(Fonte: Elaboração Própria)



Gráfico 3 - Evolução M2 por entrepostos Worten

(Fonte: Elaboração Própria)

Os gráficos ilustram a evolução dos espaços arrendados pela Worten, entre 2019 e 2022, em metros quadrados (m²). O Gráfico 2 representa a evolução entre 2019 e 2022 dos m2 ocupados enquanto que o Gráfico 3 representa a evolução entre 2019 e 2022 dos m2 ocupados sendo possível verificar em pormenor quais os espaços arrendados ao longo dos anos e a consequente evolução dos m2. A linha amarela representa a evolução dos entrepostos arrendados, em termos percentuais, ao longo dos anos, comparativamente ao ano 2019.

São apresentados os dados referentes a cinco diferentes entrepostos: Plaza II; LI (descentralização da LI); e os armazéns Satélites - Olicargo Póvoa, Olicargo Castanheira, e Olicargo Alverca; identificados por diferentes cores.

- **2019:** O total de metros quadrados arrendados foi **45.501 m²**, todos atribuídos ao entreposto Plaza II.

- **2020:** O total aumentou para **57.501 m²**, incluindo não apenas o Plaza II, mas também a adição de outros entrepostos. A percentagem de crescimento do espaço arrendado neste ano foi de 26,37%.
- **2021:** Em 2021, o total de metros quadrados arrendados subiu para **67.201 m²**, e o gráfico mostra a inclusão de mais entrepostos, com destaque para a diversificação da ocupação. A evolução em relação ao ano de 2019 foi de 47,69%.
- **2022:** Houve um aumento para **73.171 m²** arrendados. Em 2022, a empresa teve um incremento de 60,81% no espaço ocupado, o que evidencia um crescimento contínuo e significativo na utilização dos espaços disponíveis e a descentralização da sua operação.

Ao longo do período em análise, é notório um crescimento gradual, tanto na área arrendada como na diversidade de entrepostos, o que indica uma expansão significativa da capacidade de armazenamento. Este crescimento está associado à necessidade da empresa de alargar a sua rede de armazenamento, em resposta ao aumento das operações logísticas, ao crescimento das vendas e à aposta na MP.

Além disso, a diversidade dos entrepostos utilizados reflete uma estratégia de gestão logística mais complexa, uma vez que, à exceção da LI e do Plaza II, os restantes armazéns atuam como armazéns satélites. Isso resulta numa carga operacional significativa, devido à necessidade de transferências diárias de stock para o armazém principal (Plaza II). Estas transferências são cruciais para garantir a cobertura de stock adequada para a preparação de encomendas tanto do fluxo Retail como fluxo SCED (Serviço completar de entregas ao domicílio).

4.2. Evolução dos Contentores de Marca Própria de Grandes domésticos

Tal como demonstrado no Anexo A, o fluxo de contentores está sujeito a vários custos aquando da sua chegada aos portos de Portugal, sendo o Porto de Sines o principal.

Existe um número limitado de dias para o agendamento dos contentores, no entanto, esse agendamento é realizado com base em critérios em que, muitas vezes, o custo não é o principal fator determinante.

Em primeiro lugar, é considerada a capacidade operacional (número de contentores que o entreposto ou os armazéns satélites conseguem rececionar). Em segundo lugar, o agendamento de Contentores Prioritários (contentores definidos pela gestão de stock como prioritários devido a próximas campanhas, por exemplo). Em terceiro lugar, são priorizados os contentores

que contêm artigos com níveis de stock baixos/baixa cobertura de stock (isto é, o stock existente nos entrepostos não é suficiente para cobrir as vendas previstas para os próximos dias). Em quarto lugar, são agendados os contentores que já estão a incorrer em custos (Se não for realizado o agendamento dos contentores num período limitado incorrem em custos, referência no anexo A), assim como aqueles que têm coberturas de stock elevadas. Apesar de o custo ser uma variável muito importante para a Worten, assim como para qualquer outro retalhista no setor, a satisfação do cliente é a prioridade e um dos principais objetivos da Worten.

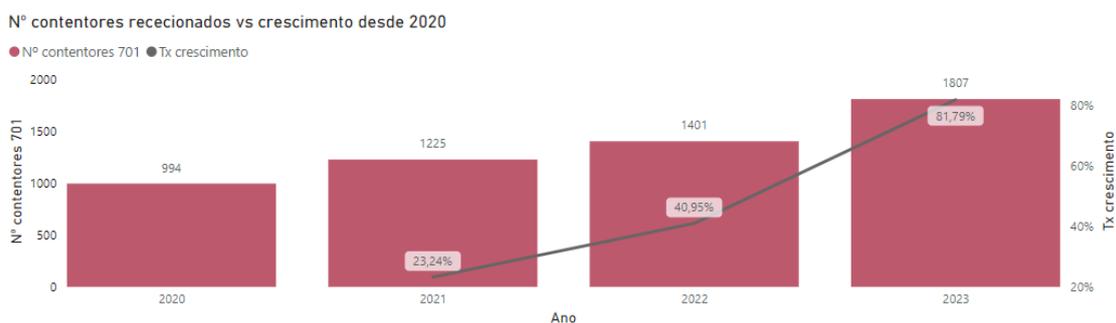


Gráfico 4 - Nº contentores GD rececionados entre 2020 e 2023

(Fonte: Elaboração Própria)

O Gráfico 4 ilustra a evolução do número de contentores de artigos grandes domésticos recebidos e o correspondente crescimento percentual, entre 2020 e 2023. Em 2020, foram recebidos 994 contentores, aumentando para 1225 em 2021, refletindo um crescimento de 23,24%. No ano seguinte, em 2022, o número de contentores recebidos subiu para 1401, resultando num incremento de 40,95% face a 2020.

Em 2023, verificou-se um aumento significativo com a receção de 1807 contentores, o que representa, desde 2020, um crescimento de 82% no número de contentores rececionados pela Worten.

A tendência de crescimento persiste, refletindo a aposta contínua da Worten em fortalecer e expandir a sua operação logística. A Worten tem demonstrado um compromisso firme em melhorar a eficiência da sua cadeia logística, adaptando-se às exigências do mercado e às necessidades dos seus clientes.

4.3. Evolução das Vendas: Tendências e Análise de Desempenho

A aposta na marca própria, como já foi referido, é uma prioridade para a empresa, abrangendo tanto o fluxo online quanto o fluxo B2B, onde se foca na estratégia de comercialização destes produtos para outros retalhistas internacionais.

É possível observar uma evolução positiva no desempenho da Worten em termos de quantidades expedidas do entreposto, especialmente nas três principais vertentes dedicadas a grandes eletrodomésticos: B2B (*business-to-business*), Retail (lojas) e SCED. Essa tendência evidencia um crescimento significativo do negócio e reflete a adaptação da empresa às dinâmicas de mercado.

Começamos pelo fluxo de SCED ilustrado na figura 5. É visível um crescimento das quantidades preparadas pelo entreposto em 11% e quase 2 milhões de encomendas preparadas entre o ano de 2021 e 2023 (Somatório das quantidades dos três anos).

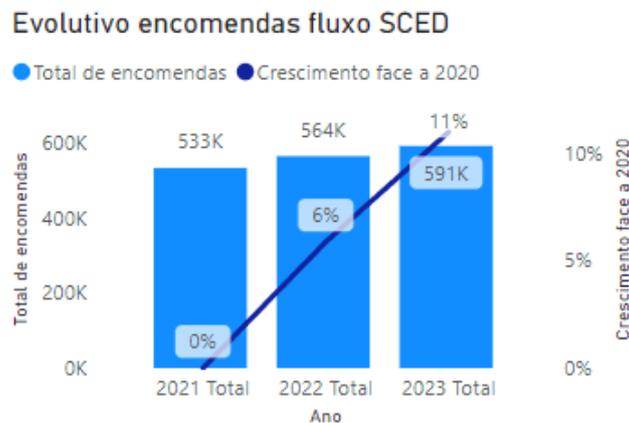


Gráfico 5 - Encomendas SCED entre 2021 e 2023

(Fonte: Elaboração Própria)

Apesar de o fluxo B2B ter um peso menor em comparação com o SCED para o mesmo período (-945K unidades), é um fluxo que está igualmente em crescimento (11%), especialmente devido à entrada da Amazon como um dos principais clientes da Worten no fluxo de B2B (Gráfico 6).

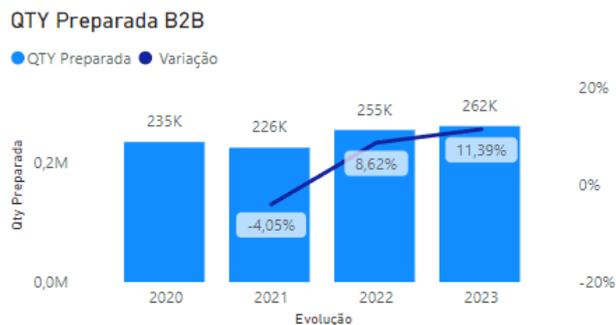


Gráfico 6 - Encomendas B2B entre 2021 e 2023

(Fonte: Elaboração Própria)

Embora o fluxo Retail tenha um peso significativo no que diz respeito ao segmento de grandes domésticos, a sua representatividade em comparação com o fluxo Retail geral (Pequenos domésticos (708) + Grandes Domésticos (701)) é apenas de 2% (Gráfico 7 e 8). O principal objetivo das lojas é a venda de pequenos eletrodomésticos, sendo este aspeto bastante condicionado pelo espaço limitado de armazenamento disponível e pela dificuldade prática de comercializar grandes eletrodomésticos em loja. Na maioria dos casos, estes artigos são enviados para as lojas apenas como produtos de exposição.

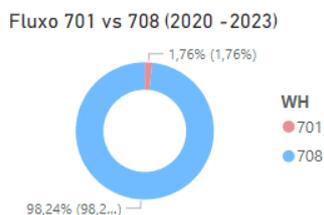


Gráfico 7 - Peso dos Fluxos Retail 2020-2021

(Fonte: Elaboração Própria)

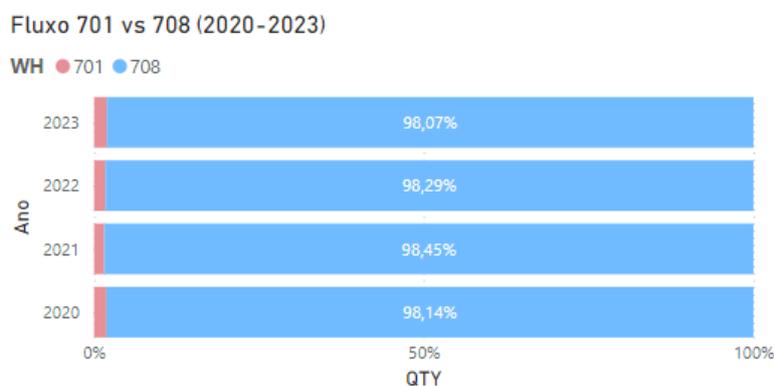


Gráfico 8 - Evolução do Fluxo Retail entre 2020 e 2021

(Fonte: Elaboração Própria)

No entanto, e como observado na Figura 9, nos últimos 4 anos o fluxo de Retail grandes domésticos teve um aumento de 36%, tendo-se mantido estável nos últimos dois anos.

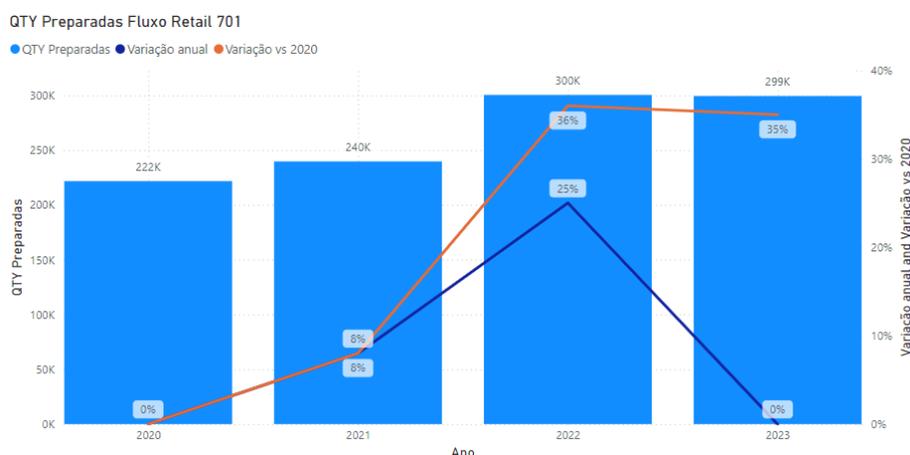


Gráfico 9 - Encomendas Retail entre 2020 e 2023

(Fonte: Elaboração Própria)

4.4. Evolução dos Custos: Análise de Tendências e Implicações Financeiras

Como mencionado anteriormente, desde 2020, a Worten tem enfrentado a necessidade de alugar espaços externos para armazenar todo o stock de marca própria, o que representa uma preocupação em termos de custos para a empresa. Esta preocupação abrange não apenas os custos de aluguer dos espaços, mas também os custos associados aos fluxos de transferência de stock que a Worten precisa realizar para o seu armazém principal, devido à descentralização do stock. É importante mencionar que, toda a preparação das encomendas é feita no seu armazém principal (Plaza II), conforme descrito nas secções anteriores. Assim, as transferências são realizadas sempre que se verificam coberturas de stock baixas no entreposto principal da Worten. O entreposto principal da Worten será a partir de agora denominado de Plaza II.

4.4.1. Custos Associados aos Contentores

Nos últimos 3 anos, conforme mencionado no início deste capítulo, face à necessidade de um espaço físico capaz de suportar o crescimento do stock, a Worten teve de recorrer ao aluguer de armazéns satélite para conseguir armazenar toda a sua mercadoria. Embora esta estratégia implique a descentralização do seu stock, resulta na redução dos custos de paralisação de

contentores, aumentando, assim, a capacidade operacional para rececionar mais contentores e permitir à Worten responder de forma mais rápida às exigências do mercado.

Apesar de, desde 2020, ter havido um aumento de 80% no número de contentores, os custos associados à paralisação de contentores reduziram-se em 60%. Esta evolução pode ser observada no Gráfico10, apresentado abaixo.



Gráfico 10 - Custos de paralisação de contentores

(Fonte: Elaboração Própria)

4.4.2. Custos Associados aos Armazéns Satélite

Desde 2020, o custo associado ao arrendamento de armazéns satélite foi de 2,4 milhões, representando um aumento de 240% de custos, quando comparado ao ano em que a empresa operava exclusivamente num único armazém (Plaza II).

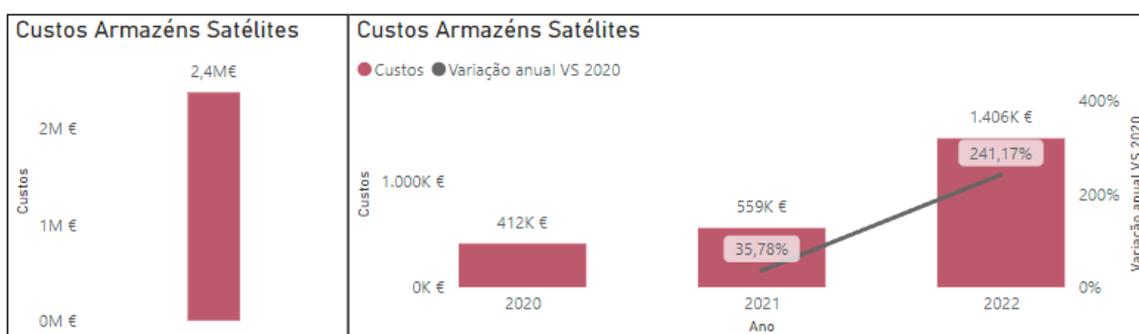


Gráfico 11 - Custos Armazéns Satélite entre 2020 e 2022

(Fonte: Elaboração Própria)

Como mencionado anteriormente, a descentralização da mercadoria reflete-se também em custos, os quais podem ser categorizados da seguinte forma (Figura 12):

Entre 2020 e 2022, o **Armazenamento** representou 68% do custo dos armazéns satélite (é o valor do arrendamento do espaço e é cobrado com base num custo por m2 por dia); **Transportes** com um peso de 15% (transferências diárias para fazer face a coberturas de stock e é cobrado um valor por cada carro transferido para o Plaza II); **Handling in** 8% (cobrado um valor por cada unidade rececionada); **Handling Out** 9% (cobrado um valor por cada unidade expedida para o Plaza II).

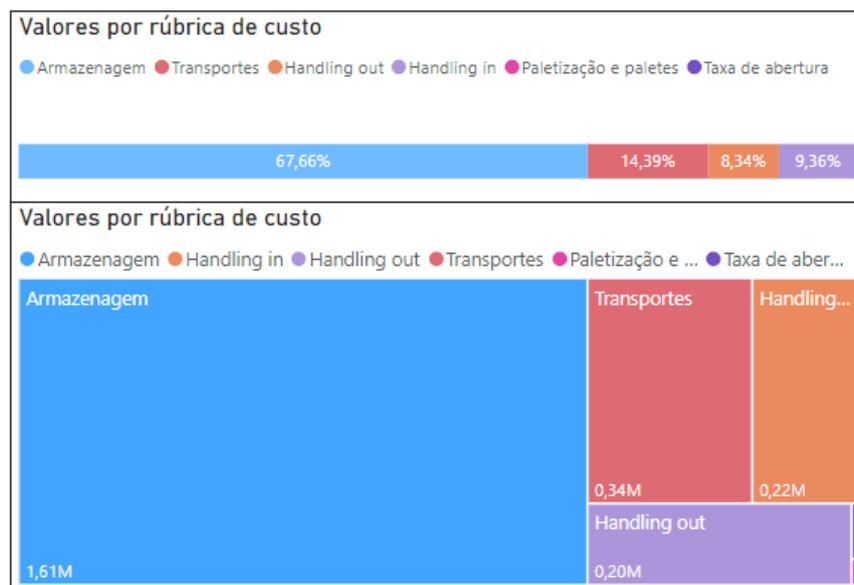


Gráfico 12 - Rúbricas de Custo Armazéns Satélite entre 2020 e 2022

(Fonte: Elaboração Própria)

Importante destacar que a gestão dos armazéns satélite é realizada pela mesma empresa que os arrenda. Embora a Worten tenha controlo sobre todo o fluxo logístico dos armazéns satélite através de um automatismo desenvolvido de partilha diária de informações, toda a gestão operacional é realizada por este parceiro, que cobra à Worten com base nas variáveis acima referidas. Podem ser encontrados mais detalhes destes valores no Anexo B.

4.5. *Necessidades Logísticas Futuras*

Ao longo dos últimos anos, a Worten tem enfrentado diversos desafios logísticos, nomeadamente a gestão de três armazéns satélite, a descentralização do seu stock, uma pressão extremamente significativa sobre os custos operacionais e sobre a satisfação do cliente cada vez mais exigente e um negócio em constante crescimento. Todos estes fatores tornaram essencial a adequação de uma gestão eficaz para assegurar a sustentabilidade da empresa e o contínuo aumento da sua gama e das quantidades armazenadas.

No entanto, no final de 2022, surgem dois novos desafios: um forecast de previsão de armazenamento elevados (e consequentemente uma previsão de crescimento de contentores em 30% como demonstrado no gráfico 4) e a necessidade de encerrar um dos armazéns satélite devido a exigências do parceiro (Olicargo Alverca), resultando numa redução de espaço de armazenamento. É possível verificar no gráfico 13, o comportamento esperado da área ocupada em m² por semana, ao longo do ano de 2023 comparado com a capacidade de armazenamento máximo em diferentes cenários. O gráfico oferece uma visão clara das previsões de ocupação de espaço, permitindo à Worten planear de forma eficaz as suas operações logísticas e gerir as capacidades disponíveis. As linhas horizontais representam a capacidade de cada um dos cenários de espaço.

Caso não tivesse surgido a necessidade de encerrar o armazém satélite da Olicargo Alverca, seria possível verificar que existiria capacidade suficiente para armazenar toda a mercadoria necessária ao longo de todo o ano de 2023 (linha P2+Satélites)

No entanto, quando comparado com a sua capacidade real (Olicargo Castanheira+P2), é possível concluir que a Worten não irá dispor de espaço de armazenamento disponível durante 90% das semanas do ano, o que poderá comprometer significativamente a sua operação logística. De realçar também que, em 2023, se prevê que a MP represente aproximadamente 60% do total de armazenamento (gráfico 14).

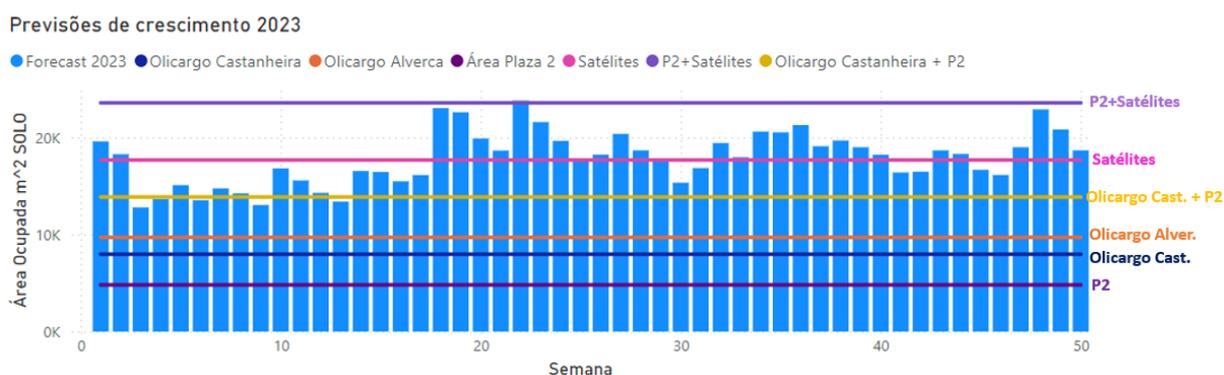


Gráfico 13 - Previsões de crescimento 2023

(Fonte: Elaboração Própria)

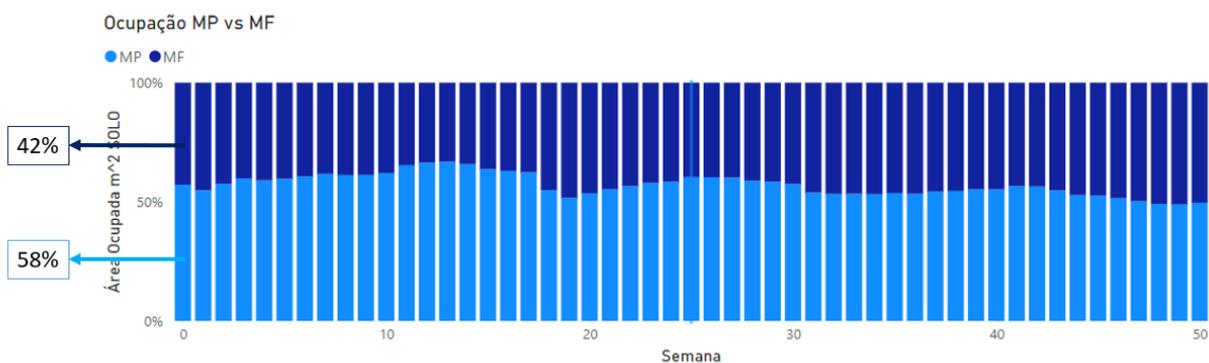


Gráfico 14 - Peso da MP vs MF 2023

(Fonte: Elaboração Própria)

4.6. Abertura do Novo Entrepasto

4.6.1. Cenário Sugerido

Com base nos dados apresentados, foi reforçada ainda mais a necessidade de uma abordagem eficiente e estratégica para garantir o equilíbrio entre o crescimento da Worten e viabilidade económica. Desta forma, considerando a forte ligação entre as empresas do grupo Sonae, a Sonae MC disponibilizou um espaço temporário durante três anos, permitindo à Worten otimizar a sua cadeia logística. O armazém é igualmente situado na Azambuja, no parque Green Logistics, e possui uma área bruta de 35000m².

A estratégia adotada pela Worten passa por centralizar toda a sua operação de grandes doméstico (entrepasto 701) no novo espaço e centralizar toda a sua operação de pequenos domésticos no Plaza II. Desta forma, apesar da descentralização dos dois fluxos (grandes e pequenos domésticos), a Worten irá passar a gerir e a controlar toda a sua cadeia logística e a centralizar todo seu fluxo e stock de grandes domésticos. O entreposto de grandes domésticos da Worten será a partir de agora denominado de PLF (Plaza Large Formats).

Observando o gráfico 15, é possível concluir que a Worten, com este movimento de centralização, conseguirá ter capacidade de armazenamento em 80% do seu ano, caso se verifiquem as previsões de crescimento apresentadas e utilizando o P2 para armazenar o excedente de mercadoria.

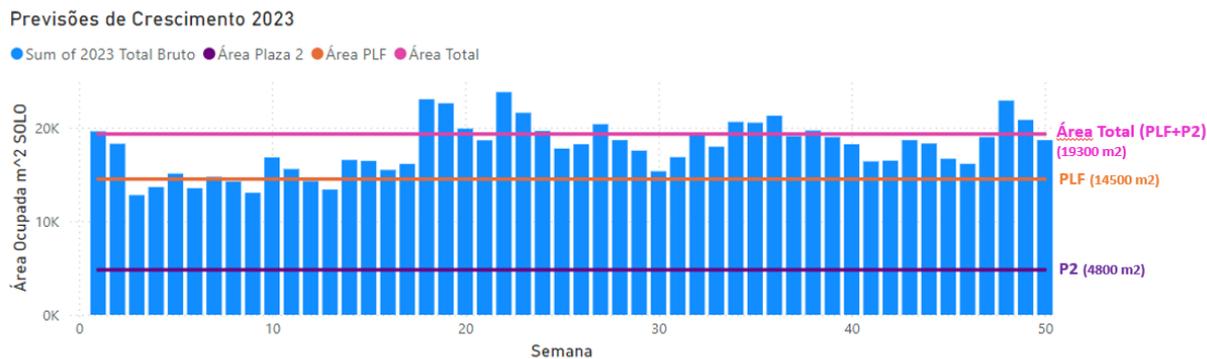


Gráfico 15 - Previsões de crescimento 2023 e cenário escolhido

(Fonte: Elaboração Própria)

4.6.2. Fases de implementação

O projeto de abertura de novo entreposto da Worten foi dividido em três fases: Preparação, Transição e Estabelecimento.

A fase de preparação envolveu a definição e a estruturação necessárias para o estabelecimento da operação da marca própria 701 no PLF. Baseou-se em três grandes pilares: Layout, Infraestruturas de Redes e Operação.

- **Layout:** Em que se definiu o layout do entreposto, o início da montagem de infraestruturas e pintura do chão necessárias, a configuração das localizações em sistema. Imagem do Layout no Anexo C.
- **Infraestruturas de Redes:** Onde foi realizado o levantamento dos requisitos funcionais de forma a garantir a cobertura de rede no entreposto, imprescindível para a operacionalização.
- **Operação:** Aferição dos requisitos operacionais como por exemplo o nº de máquinas necessárias para a realização da operação neste novo espaço, realização do dimensionamento das futuras equipas, definição e redesenho dos futuros fluxos operacionais (fluxo receção, fluxo de Retail 701, fluxo SCED, fluxo B2B), definição do fluxo de expedição de encomendas.

Na fase de preparação iniciou-se em simultâneo o esvaziamento do 1º armazém satélite (Olicargo Alverca) e a receção de contentores com elevada cobertura no PLF, tal como

explicado na figura 11 O PLF na fase de preparação tinha como objetivo ser um armazém satélite.

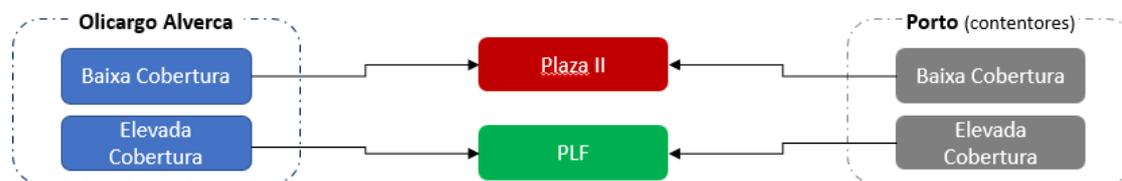


Figura 4 - Fase de Preparação
(Fonte: Elaboração Própria)

A fase de Transição permitiu garantir a saudabilidade e a concretização dos 3 pilares acima referidos.

A nível de layout foi concluído todo o setup dos espaços físicos. Foram concluídas todas as instalações de rede no âmbito do pilar de infraestruturadas. Referente ao pilar operacional, foram concluídas as deslocações de todas as máquinas e colaboradores para o novo espaço e todos os fluxos foram definidos e configurados no sistema WMS. (os fluxos AS IS vs TO BE pode ser consultados no Anexo E, F, G, H).

Nesta fase, deu-se início ao esvaziamento do segundo armazém satélite (Olicargo Castanheira), com o objetivo de redirecionar todo o stock para o Plaza II (onde as operações permaneciam a operar) como para o PLF. O fluxo deste processo pode ser observado na figura 12.

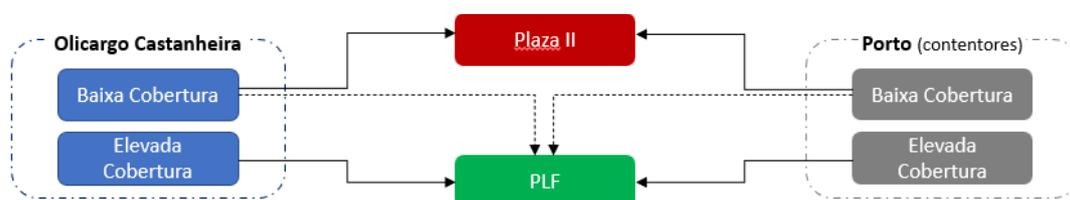


Figura 5 - Fase de Transição
(Fonte: Elaboração Própria)

A fase de implementação foi um marco crucial, com a internalização dos fluxos de SCED e Retail neste espaço físico. Durante este período, foi também concluído o esvaziamento dos armazéns satélite, assegurando a disponibilidade de stock suficiente para garantir, no mínimo, uma semana de cobertura, de forma a não comprometer o cliente final e a evitar ruturas de

stock. No fim de semana anterior à abertura oficial do novo entreposto, foi garantida a totalidade da gama através de uma transferência massiva de artigos que se encontravam no Plaza II, que até então era o armazém principal de preparação deste fluxo. (Figura 13).

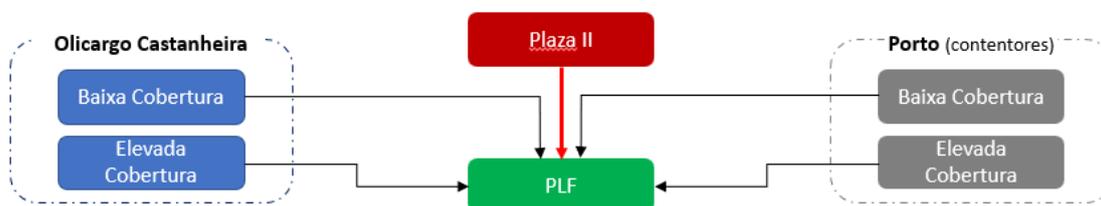


Figura 6 - Fase de Implementação

(Fonte: Elaboração Própria)

É nesta fase que o PLF deixa de ser um armazém destinado exclusivamente ao armazenamento de excedentes de mercadorias e passa a ser o centro de operações para os fluxos de preparação e expedição de encomendas de grandes domésticos. De forma a otimizar custos de transporte para o fluxo de Retail, a preparação de grandes domésticos é feita no armazém PLF e consolidado no Plaza II (processo de crossdocking), juntamente com todos os fluxos de pequenos domésticos.

4.6.3. Resultado do Processo de Transferência: Avaliação e Impactos

Todo o processo de esvaziamento dos armazéns satélites resultou na transferência de 25.000 unidades, realizadas por meio de 360 operações de transporte, ao longo de um período de três meses. No Anexo D está disponível um mapa de controlo semanal referente ao esvaziamento de um dos armazéns satélites.

Durante toda a fase de preparação e transição foram rececionados 200 contentores de Marca Própria no PLF. No fim de semana anterior à abertura oficial do novo entreposto, com o objetivo de assegurar a cobertura total da gama para uma semana de vendas, foram realizadas 82 transferências (carros) correspondendo a 10500 unidades e 1700 referências transferidas. O Layout do entreposto pode ser encontrado no Anexo C, elaborado com recurso à ferramenta Autocad.

4.6.4. Análise e Impactos Financeiros

Este plano estratégico da Worten levou a um aumento de custos em 4% face ao anteriormente praticado (como verificado no gráfico 16). No entanto, a Worten reforçou a sua estratégia,

centralizando o seu stock em armazéns Worten mas descentralizando os seus fluxos de grandes e pequenos domésticos.

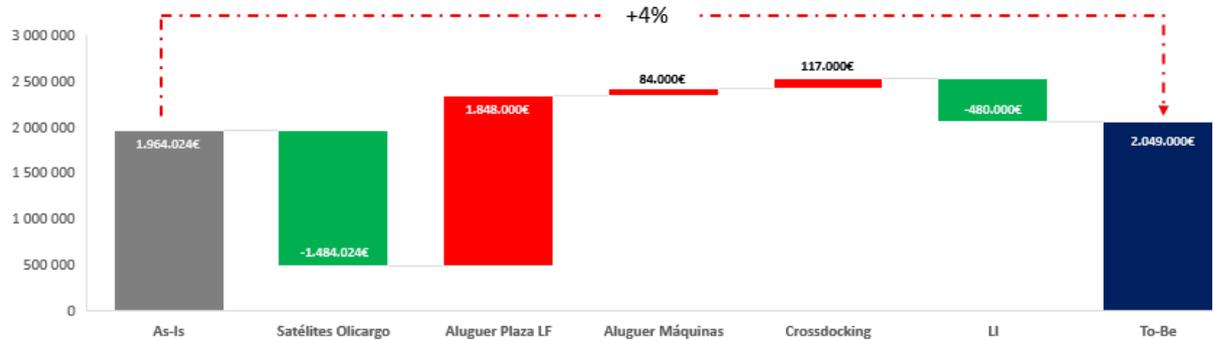


Gráfico 16 - Impactos Financeiros

(Fonte: Elaboração Própria)

4.6.5. Análise e Impactos Operacionais

A partir do gráfico 17 e comparando as previsões de stock com o comportamento real, é possível concluir que o PLF, ao longo do ano 2023, não teve capacidade suficiente para armazenar toda a mercadoria. No entanto, ao utilizar o Plaza II como armazém satélite para armazenar excedentes de mercadoria, foi possível garantir uma capacidade de armazenamento suficiente durante todo o ano de 2023.

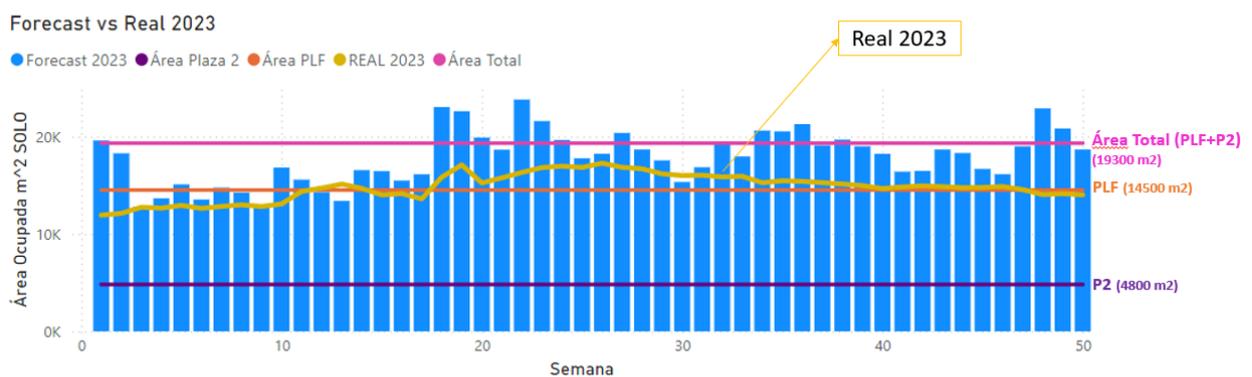


Gráfico 17 - Forecast 2023 vs Real 2023

(Fonte: Elaboração Própria)

4.7. Discussão dos Resultados

Nesta secção, irão ser discutidos os resultados apresentados anteriormente relativos à abertura do novo entreposto da Worten dedicado a artigos de grandes domésticos, com o objetivo de responder à questão e aos objetivos de investigação.

As principais dificuldades associadas à gestão de espaço de artigos de grandes domésticos está refletida nas suas grandes dimensões e as respetivas exigências específicas de espaço, tornando a gestão do armazém mais complexa e afetando a eficiência de espaço. Por sua vez, a tendência de crescimento desta tipologia de artigos descrita nas secções anteriores, tem trazido enormes desafios à logística da Worten. O crescimento na variedade de produtos (gama) em 43%, o aumento em 28% nas unidades armazenadas no entreposto 701 (nos últimos 3 anos) bem como o aumento dos contentores de MP em 40% face a 2020, têm sido os principais impulsionadores para a necessidade de mudança. Esta tendência está relacionada com o surgimento do comércio omnicanal, considerando especialmente o aumento da procura por parte dos consumidores por experiências de compra integradas Risberg (2023). Com isto, os armazéns devem ter uma capacidade de armazenamento alinhada com as necessidades operacionais, uma vez que a transição para o retalho omnicanal levou a ineficiências na utilização da capacidade de armazenamento, especialmente com artigos que servem tanto propósitos online como offline (Kim et al., 2023), levando a aumentos significativos de stock para satisfazer as necessidades dos clientes. A logística no retalho está fortemente relacionada com a disponibilidade dos produtos aos seus clientes e como a capacidade de fornecer os produtos certos, no local adequado e no momento oportuno (Fernie & Sparks, 2009).

A verdade é que a crescente variedade de ofertas online está a mudar significativamente as estruturas de retalho. Os retalhistas tradicionais precisam de criar novos modelos de cadeia de abastecimento e operações que respondam aos requisitos tanto do comércio online quanto das lojas físicas (Hubner et al.2025).

Nos últimos anos, as empresas reconfiguraram totalmente as suas cadeias de abastecimento de forma a responder a níveis cada vez mais elevados de serviço ao cliente e à variabilidade da procura. Os armazéns são fundamentais na cadeia de abastecimento, e as exigências operacionais aumentaram (Accorsi et al., 2014). A Worten é um destes exemplos, entre 2019 e 2022, sofreu um aumento da sua capacidade de espaço em cerca de 60%, o que levou à necessidade de descentralizar o seu stock, incorrendo, assim, em custos operacionais

adicionais. Os armazéns tornaram-se assim uma arma estratégica que as empresas utilizam para reforçar a sua posição competitiva (Tompkins & Smith, 2008). A Worten tem vindo a fazer uma aposta contínua nos seus armazéns de forma a fortalecer e expandir a sua operação logística, demonstrado um compromisso firme em melhorar a eficiência da sua cadeia logística, adaptando-se às exigências do mercado e às necessidades dos seus clientes. Um dos exemplos é o aumento das vendas da Worten nos últimos três nos seus principais fluxos. Tanto o seu fluxo online como B2B de grandes domésticos aumentaram em 11% e o seu fluxo de Retail aumentou em 36%, no número de unidades preparadas.

No entanto, a concorrência e a pressão sobre os custos estão a aumentar devido à crescente transparência de preços, o que exige operações mais eficientes (Hubner et al., 2025). Estruturas operacionais inovadoras para o processamento de encomendas são essenciais para atender às crescentes expectativas dos clientes (Hubner et al., 2025). Richards (2017) afirma que os armazéns representam cerca de 20% a 30% dos custos logísticos totais de uma empresa, com os custos de transporte de inventário a representarem entre 20 a 25%. Desde 2020, o custo associado ao arrendamento de armazéns satélite por parte da Worten foi de 2,4 milhões, o que representa um aumento de 240% em relação ao ano em que a empresa operava exclusivamente num único armazém (Plaza II). Além disso, os custos de transporte representaram 15% desse total.

No entanto, no final de 2022, surgem dois novos desafios para a Worten: um forecast de previsão de armazenamento elevados (e consequentemente uma previsão de crescimento de contentores em 30%) e a necessidade de encerrar um dos armazéns satélite, resultando numa redução de espaço de armazenamento.

Com as condições estabelecidas, a Worten não terá espaço de armazenamento disponível durante 90% das semanas do ano, o que poderá comprometer significativamente a sua operação logística. O armazenamento representa assim uma das principais operações na gestão de armazéns (James et al., 2001) e é uma área de preocupação crescente para muitos retalhistas, devido à variedade de problemas que podem surgir derivado de excesso ou escassez de stock (Esrar et al., 2023).

Nesse sentido surge a possibilidade de a abertura de um novo entreposto dedicado exclusivamente ao fluxo de grandes domésticos e a utilização de parte do espaço do armazém principal para armazenar excedentes de stock, o que fará com que, de acordo com as previsões

de crescimento, a Worten consiga ter capacidade de armazenamento em 80% do seu ano. Desse modo, torna-se imperativa a abordagem de um dos objetivos deste trabalho, que consiste na apresentação de um plano estratégico para a abertura de um novo entreposto logístico, assegurando a sua adaptação à nova realidade e aos desafios que o setor enfrenta.

A implementação do novo entreposto dividiu-se em três fases: Preparação, Transição e Implementação.

Rouwenhorst et al (2000) defende que um armazém pode ser caracterizado em três perspetivas - recursos, processos e organização - existindo algumas semelhanças ao que foi aplicada pela Worten.

- A fase de recursos englobam todos os meios, equipamentos e pessoal necessários para o funcionamento do armazém (Rouwenhorst et al., 2000), traduzida na fase de Preparação, onde foi definido: o layout (layout do entreposto, o início da montagem de infraestruturas e pintura do chão necessárias); as infraestruturas de rede (levantamento dos requisitos funcionais) e Operação (nº de máquinas necessárias para a realização da operação neste novo espaço, realização do dimensionamento das futuras equipas).
- A fase de Processos reflete as etapas dos produtos que chegam ao armazém (Rouwenhorst et al., 2000) refletida na fase de Transição, onde foi definido essencialmente os novos fluxos do armazém e as respetivas configurações do sistema WMS, garantindo a máxima eficiência dos processos logísticos. De acordo com Ramaa et al. (2012), o WMS aumenta a eficiência do armazém ao direcionar atividades e a manter o inventário preciso. O sistema otimiza o stock em tempo real, com base na utilização dos espaços de armazenamento.
- E por fim a organização abrange todos os procedimentos de planeamento e controlo utilizados na gestão do sistema (Rouwenhorst et al., 2000) refletindo-se na fase de Implementação, e é quando se dá início à abertura do novo entreposto com a implementação de todos os fluxos.

Por outro lado, de acordo com Gu et al. (2010), o design de um armazém envolve cinco decisões principais - determinar a estrutura geral do armazém; dimensionar e definir as dimensões do armazém e dos seus departamentos; determinar o layout detalhado dentro de cada departamento; seleccionar o equipamento do armazém; e escolher estratégias operacionais. escolha da estratégia operacional define como o armazém será gerido, especialmente em

relação ao armazenamento e à separação de encomendas. Apesar de esta metodologia ter algumas parecenças com a que foi apresentado neste trabalho, apenas se foca no layout e na definição de fluxos, não tendo em consideração o dimensionamento de pessoas e máquinas por exemplo.

Embora existam muitos modelos para otimizar aspetos individuais dos armazéns, não há uma metodologia de design abrangente que incorpore e suporte todas estas decisões de design numa especificação completa do sistema de armazém (Sprock et al., 2016), sendo que na ausência de uma metodologia definida e aceite, a maioria dos projetistas de armazéns desenvolvam a sua própria abordagem (Oxley, 1994).

Richards (2017) defende que, apesar das mudanças e do crescente papel dos armazéns nas cadeias de abastecimento, os seus processos e operações básicos permanecem mais ou menos os mesmos ao longo do tempo. De acordo com o autor, estas operações principais e tradicionais incluem a receção, armazenamento, preparação de encomendas e expedição. De acordo com o Anexo C, é possível validar que são também as principais áreas cor identificadas pela Worten.

No que respeita aos impactos financeiros, apesar de todas as alterações feitas pela Worten neste ano terem levado a um aumento dos custos em 4% face ao anteriormente praticado, a Worten reforçou a sua estratégia, centralizando o seu stock em armazéns Worten. Van der Berg (2011) defende esta estratégia como uma vantagem competitiva na medida em que um armazém visa alinhar a disponibilidade dos produtos com a procura dos consumidores, facilitando o movimento de mercadorias dos fornecedores para os clientes, ao satisfazer a procura de forma precisa, atempada e económica.

Relativamente aos impactos operacionais, apesar do novo armazém de grandes domésticos, de acordo com as previsões, não ser suficiente em determinados períodos, foi necessário avaliar os trade-offs apresentados por Richard (2017), tendo em consideração os custos de manutenção de inventário vs custos de rutura de stock.

Apesar de haver um risco de chegar a uma certa altura do ano e não ter espaço suficiente para armazenar todo o seu stock nos espaços disponíveis e incorrer em possíveis ruturas de stock, teve de ser avaliado o peso de arrendar mais um espaço externa que levaria a um aumento dos custos. Como está refletido no gráfico 17, apesar das previsões, a Worten conseguiu ter capacidade suficiente para armazenar todo o seu stock ao longo do ano. A gestão de armazéns

desempenha assim um papel vital para alcançar o sucesso em qualquer tipo de indústria, sendo o processo de armazenagem uma atividade chave que traz uma influência significativa e desafios ao desempenho do armazém (Lam et al., 2009).

V. CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES DO ESTUDO E PROPOSTAS FUTURAS

Este capítulo tem como finalidade sintetizar as ilações mais relevantes do trabalho realizado.

Para isso, é importante referir que o presente estudo teve como objetivo identificar as principais dificuldades associadas à gestão de espaço de artigos de grandes domésticos na realidade da Worten, bem como apresentar um plano estratégico para a abertura de um novo entreposto logístico, garantindo a sua adaptação à nova realidade e desafios do setor.

Após uma análise detalhada da literatura disponível sobre o tema em análise, concluiu-se que havia uma lacuna na literatura no que diz respeito às melhores abordagens para enfrentar os desafios relacionados com a gestão de espaço de artigos de grandes eletrodomésticos.

No entanto, a literatura evidencia de maneira significativa a importância da adaptação das cadeias de abastecimento às exigências do mercado (Accorsi et al., 2014) e com o surgimento do omnicanal, destacando a relevância dos armazéns neste processo de mudança (Frazelle, 2002).

A literatura também destaca o armazenamento como uma das principais operações na gestão de armazéns, centrada na alocação eficiente dos seus artigos, assegurando a otimização e eficiência do espaço disponível (Accorsi, Manzini & Maranesi, 2014; Zhong, Giannikas, Merino, McFarlane, Cheng & Shao, 2022; Zunic, Hodzic, Hasic, Skrobo, Besirevic & Donko, 2017).

Os armazéns tornaram-se uma ferramenta estratégica essencial para as empresas fortalecerem a sua posição competitiva, atendendo à urgente necessidade de disponibilizar os produtos certos, na quantidade adequada, no local e tempo corretos (Tompkins & Smith, 2008).

A exigência dos clientes de prazos de entrega mais rápidos e uma ampla variedade de produtos torna os armazéns fundamentais para que as empresas possam responder a essas necessidades. (Faber et al., 2013; Hübner, Kuhn e Wollenburg, 2016; Kembro et al., 2018).

Em contrapartida, a gestão de inventário permanece uma preocupação crescente para os armazéns, devido à diversidade de problemas que podem resultar de excesso ou escassez de stock, no entanto, continua a ser um pilar essencial da cadeia de abastecimento (Esrar et al., 2023).

No entanto, os estudos apontam para a inexistência de uma abordagem sistemática que deva ser seguida na conceção de um layout de armazém (Sprock et al., 2016), sendo que na ausência de uma metodologia definida e aceite, a maioria dos gestores de armazéns desenvolvem a sua própria abordagem (Oxley, 1994). A utilização de ferramentas de simulação são cruciais para testar diferentes configurações de layout antes da implementação real, permitindo uma análise detalhada do fluxo de artigos (Mason et al., 2016), como foi o caso da ferramenta autocad para a simulação e desenho de Layouts.

Embora os armazéns sejam essenciais para responder ao rápido desenvolvimento do retalho omnicanal, são também significativos do ponto de vista dos custos, o que exige operações mais eficientes e otimizadas (Tompkins & Smith, 2008). Todavia, existirá sempre um trade-off entre os custos operacionais e de infraestruturas, o nível de serviço ao cliente e a visão estratégica da Worten enquanto empresa (Richards, 2017)

As principais contribuições deste trabalho residem na apresentação de uma solução prática para empresas que enfrentam dificuldades no armazenamento, níveis crescentes de stock e uma constante pressão nos custos operacionais. As práticas sugeridas não otimizam apenas a gestão de inventário, mas também promovem uma eficiência de armazenamento que maximiza o uso do espaço disponível. Isso permite que as empresas reduzam a necessidade de instalações maiores, minimizando assim os custos operacionais associados. Essas estratégias oferecem um caminho para que as empresas enfrentem os desafios logísticos atuais, promovendo uma gestão mais eficiente e contribuindo para a sua sustentabilidade e competitividade no mercado.

Para trabalhos futuros, seria recomendável ampliar a análise para incluir um maior número de empresas do mercado, de modo a obter uma amostra representativa. Tal abordagem permitiria verificar se a adoção da estratégia em questão apresentaria resultados consistentes em

diferentes contextos organizacionais e setores. Além disso, seria pertinente explorar como fatores específicos, como o tamanho da empresa, a localização geográfica, o nível de desenvolvimento das suas operações logísticas e o grau de digitalização podem influenciar os resultados. Essa análise contribuiria para uma compreensão mais aprofundada da eficácia e aplicabilidade da estratégia em diversas realidades empresariais, promovendo a generalização das conclusões e a formulação de recomendações mais robustas.

Em suma, conclui-se que a pergunta de investigação foi devidamente respondida assim como os objetivos deste estudo foram atingidos, contribuindo significativamente para a estratégia da Worten e para o avanço da comunidade científica.

REFERÊNCIAS

- Accorsi, R., Manzini, R., & Maranesi, F. (2014). A decision-support system for the design and management of warehousing systems. *Computers in Industry*, 65(1), 175–186.
- Akkerman, R., Farahani, R. Z., & Grunow, M. (2010). “The Impact of Inventory Management on Supply Chain Performance.” *Journal of Business Logistics*, 31(1), 88-108.
- Baker, P., & Canessa, M. (2009). Warehouse design: A structured approach. *European journal of operational research*, 193(2), 425-436.
- Ballou, R. H. (2004). *Business Logistics/Supply Chain Management* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Baruffaldi, G., Accorsi, R., Manzini, R., & Ferrari, E. (2020). Warehousing process performance improvement: A tailored framework for 3PL. *Business Process Management Journal*, 26(6), 1619–1641.
- Bertrand, J. Will M., & Fransoo, J. C. (2002). "Operations management research methodologies using quantitative modeling." *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22 No. 2, pp. 241-264.
- T. H. Bijmolt, M. Broekhuis, S. D. Leeuw, C. Hirche, R. P. Rooderkerk, R. Sousa, and S. X. Zhu. Challenges at the marketing–operations interface in omni-channel retail environments. *Journal of Business Research*, 122:864–874, January 2021.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill Education.
- N. Boysen, R. D. Koster, and F. Weidinger. Warehousing in the e-commerce era: A survey. *European Journal of Operational Research*, 277(2):396–411, September 2019.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2023). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Boston: Pearson.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. (5th Edition). 1, 1-43.
- Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). (2013). *Supply Chain Management Definitions and Glossary of Terms*, pp. 117-186

- Custodio, L., & Machado, R. (2020). Flexible automated warehouse: A literature review and an innovative framework. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 106(1–2), 533–558.
- Deepali, C., Monika, P., & Dharmendra, S. (2024). Integrating barcode technology into warehouse management systems for enhanced efficiency and inventory accuracy. *Journal of Computer Science and Research (JoCoSiR)*, 2(1), 8-14.
- Duque-Jaramillo, J. C., Cogollo-Flórez, J. M., Gómez-Marín, C. G., & Correa-Espinal, A. A. (2024). Warehouse management optimization using a sorting-based slotting approach. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 17(1), 133-150.
- Esrar, H., Zolfaghariania, H., & Yu, H. (2023). Inventory management practices at a big-box retailer: a case study. *Benchmarking: An International Journal*, 30(7), 2458-2485.
- Faber, N., De Koster, M. B. M., & Smidts, A. (2013). Organizing warehouse management. *International Journal of Operations & Production Management*, 33(9), 1230-1256.
- E. Galipoglu, H. Kotzab, C. Teller, I. "Ozge Yumurtaci H "useyinoglu, and J. P "oppelbuß. Omni-channel retailing research – state of the art and intellectual foundation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(4):365–390, January 2018.
- Gallmann, F., & Belvedere, V. (2011). Linking service level, inventory management and warehousing practices: A case-based managerial analysis. *Operations Management Research*, 4(1–2), 28– 38.
- Grant, D.B., Shaw, S., Sweeney, E., Bahr, W., Chaisurayakarn, S. and Evangelista, P. (2023), "Using mixed methods in logistics and supply chain management research: current state and future directions", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 34 No. 7, pp. 177-198.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 203(3), 539–549)
- J. Gu, M. Goetschalckx, and L. F. McGinnis. Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1):1–21, February 2007

- Gu, J., Xu, Y., & Koc, L. (2017). "Challenges of Inventory Management in Supply Chain: A Review." *International Journal of Production Research*, 55(1), 213-227.
- Guan, L., et al. (2023). The Evolution of Supply Chain Management: A Historical Perspective. *International Journal of Production Economics*.
- Gupta, Sajal & Randhawa, Gurpreet (2008). Retail Management. (1st Edition). 1, 1-31
- Harrison, A., & Hoek, R. (2023). The Role of Logistics in Supply Chain Strategy. *Journal of Business Logistics*.
- Harrison, A., & Van Hoek, R. (2020). Logistics Management and Strategy: Competing Through the Supply Chain (5th ed.). London: Pearson.
- Hermoso-Orzáez, M.J., Garzón-Moreno, J. Risk management methodology in the supply chain: a case study applied. *Ann Oper Res* 313, 1051–1075 (2022).
- A. Hubner, A. Holzapfel, and H. Kuhn. Operations management in multi-channel retailing: An exploratory study. *Operations Management Research*, 8(3):84–100, December 2015.
- Ismail, R. (2008). Logistics Management. 4, 47-59.
- Kahn, K. B., & Mentzer, J. T. (2016). "Developing a Supply Chain Management Education Program." *Journal of Business Logistics*, 37(3), 89-98.
- Kamali, D. A. (2019). Smart Warehouse vs. Traditional Warehouse—Review. 11(1).
- Karttunen, E., Lintukangas, K. and Hallikas, J. (2023), "Digital transformation of the purchasing and supply management process", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 53 No. 5/6, pp. 685-706
- J. H. Kembro and A. Norrman. Warehouse configuration in omni-channel retailing: A multiple case study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 50(5):509–533, December 2019.
- Kim, T. Y., Woo, S. H., & Wallace, S. W. (2023). A recipe for an omnichannel warehouse storage system: Improving the storage efficiency by integrating block stacking and racking. *Computers & Industrial Engineering*, 182, 109320.
- Kotler, Philip & Armstrong, Gary (2008). Principles of Marketing. (13th Edition). 3 (13), 392-424

- Kumar, S., & Singh, R. K. (2022). Logistics and Supply Chain Management: A Review. *Journal of Supply Chain Management*.
- Kusrini, E., Novendri, F., & Helia, V. N. (2018). Determining key performance indicators for warehouse performance measurement – a case study in construction materials warehouse. *MATEC Web of Conferences*, 154, 01058.
- Lam, C. H. Y., Chung, S. H., Lee, C. K. M., Ho, G. T. S., & Yip, T. K. T. (2009). Development of an OLAP Based Fuzzy Logic System for Supporting Put Away Decision. *International Journal of Engineering Business Management*, 1, 13.
- T. Le-Duc and K. J. Roodbergen. Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2):481–501, October 2007.
- Lemon, K. N., & Verhoef, P. C. (2016). Understanding Customer Experience Throughout the Customer Journey. *Journal of Business Logistics*, 37(1), 69-96.
- Mason, R. J., & Davy, S. (2016). "A systematic approach to warehouse layout design." *European Journal of Operational Research*, 250(1), pp. 19-27.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25.
- Nantee, N., & Sureeyatanapas, P. (2021). The impact of Logistics 4.0 on corporate sustainability: A performance assessment of automated warehouse operations. *Benchmarking: An International Journal*, 28(10), 2865–2895.
- Nova, A. R. A. P. V., & Fontana, M. E. (2022). Integrative conceptual framework to support decisions on warehousing operations in forward and reverse flow. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 42(1), 53-74.
- Oxley, J. (1994). Avoiding inferior design. *Storage Handling and Distribution*, 38 (2), 28-30.
- Prajogo, D. I., & Olhager, J. (2012). "Supply Chain Integration and Performance: The Role of Strategic Alignment." *Journal of Business Logistics*, 33(1), 62-77.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. Kogan Page.

- Ramaa, A., N. Subramanya, K., & M. Rangaswamy, T. (2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*, 54(1), 14–20.
- Richards, G. (2017). Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. (3rd Edition). 2, 51-80.
- Risberg, A. (2022). A systematic literature review on e-commerce logistics: Towards an e-commerce and omni-channel decision framework. *Journal Title*, 67-91.
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J., Zijm, W. H. M. (2000). Warehouse design control: Framework and literature review, 515-533
- Rowley, J.E. (2002), "Reflections on customer knowledge management in e-business", *Qualitative Market Research*, Vol. 5 No. 4, pp. 268-280.
- Shanmugamani, K., & Mohamad, F. (2023). The implementation of warehouse management system (wms) to improve warehouse performance in business to business (B2B). *International Journal of Industrial Management*, 17(4), 231-239.
- Simchi-Levi, D., et al. (2021). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Sonae.pt. (2024). Sonae | O grupo e os negócios. Acesso April, 2024 <https://www.sonae.pt/pt/sonae/o-grupo-e-os-negocios/>
- Sonae.pt. (2024). Sonae | História. Acesso April, 2024. <https://www.sonae.pt/pt/sonae/historia/>
- Sonae.pt. (2024). Sonae | Cultura.. Acesso April, 2024. <https://www.sonae.pt/pt/sonae/cultura/>
- Sonae.pt. (2024). Sonae | Sonae no Mundo.. Acesso April, 2024 <https://www.sonae.pt/pt/sonae/onde-estamos/>
- Sprock, T., Murrenhoff, A., McGinnis, L. F. (2015). A hierarchical approach to warehouse design.
- Staudt, F. H., Alpan, G., Di Mascolo, M., & Rodriguez, C. M. T. (2015). Warehouse performance measurement: A literature review. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5524–5544.

Tompkins, J. A., Smith, J. D. (2008). *The warehouse Management Handbook*. (2nd Edition).

Van der Berg, J. P. (2011). *Highly Competitive Warehouse Management*. 3, 43-77

Wang, Y., Gunasekaran, A., & Ngai, E. W. T. (2020). Big Data in Logistics and Supply Chain Management: An Overview of the Current State of Play and Future Directions. *Journal of Business Logistics*, 41(2), 97-113.

Worten.pt. (2024). A Worten | Ser Worten. Acesso Abril, 2024, from https://careers.worten.pt/pt/perfil_worten

Worten.pt. (2024). A Worten | Quem Somos. Acesso Abril, 2024, from https://www.worten.pt/worten-https://careers.worten.pt/pt/quem_somos

Worten.pt. (2024). A Worten | Áreas de Trabalho. Acesso Abril, 2024, from https://www.worten.pt/worten-https://careers.worten.pt/pt/areas_trabalho

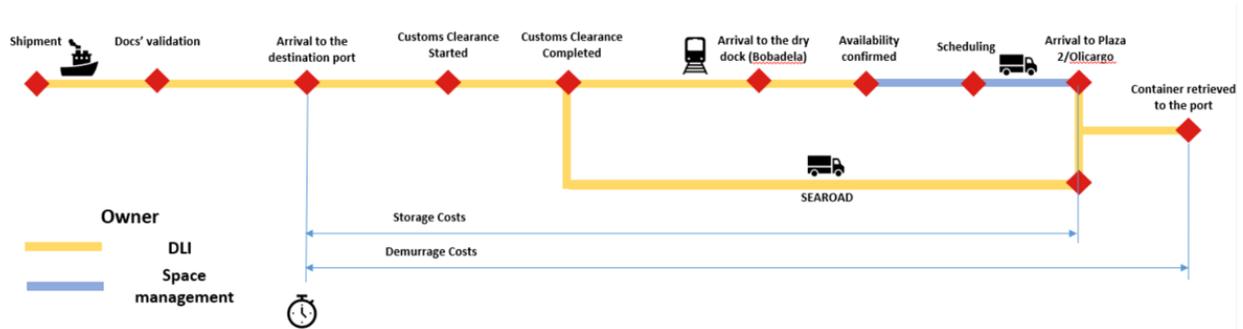
Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods*. 4th ed. Thousand Oaks. Sage Publications.

Zentes, J., Morschett, D., & Schramm-Klein, H. (2016). *Strategic retail management*. Springer. (3rd Edition).

Zhao, X., Wang, J., & Zhang, J. (2020). “Warehouse Efficiency and Customer Satisfaction: A Strategic Approach.” *Journal of Business Logistics*, 41(2), 102-115.

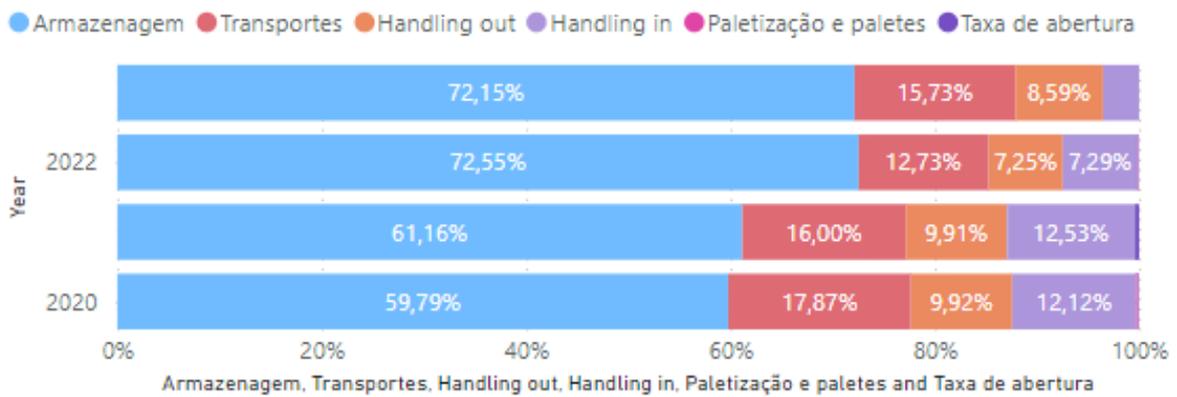
ANEXOS

Anexo A - Fluxo de Contentores

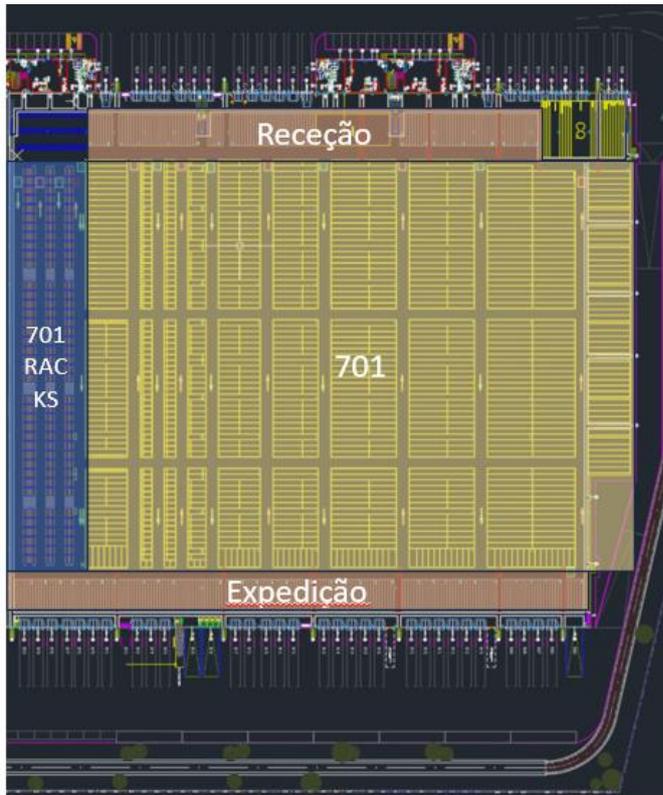


Anexo B - Rúbricas de custo Armazéns Satélite entre 2020 e 2022

Peso de cada rúbrica de custo por ano

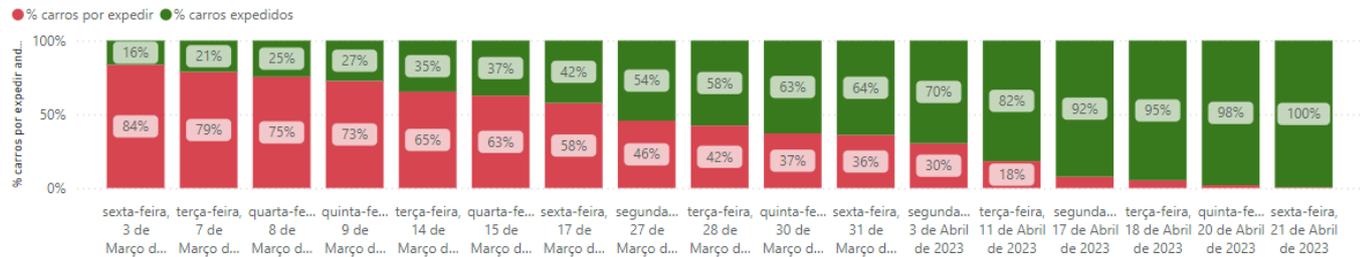


Anexo C – Layout PLF e organização do armazém

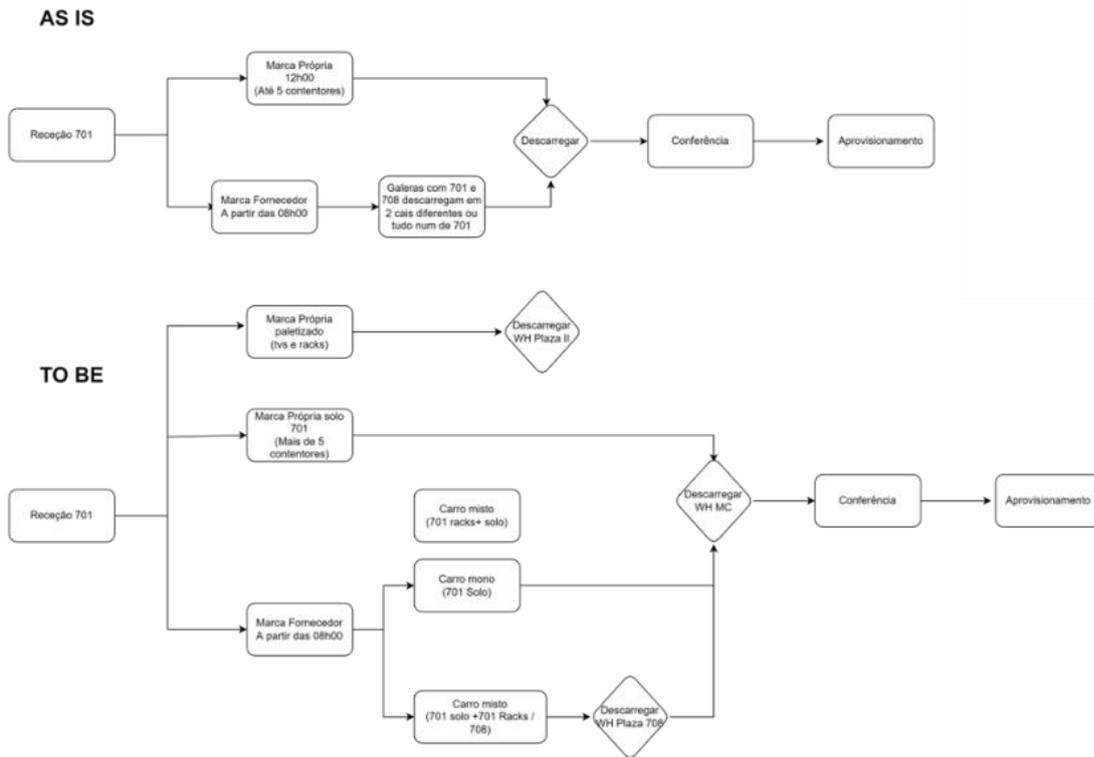


Anexo D – Evolução do esvaziamento de um entreposto satélite

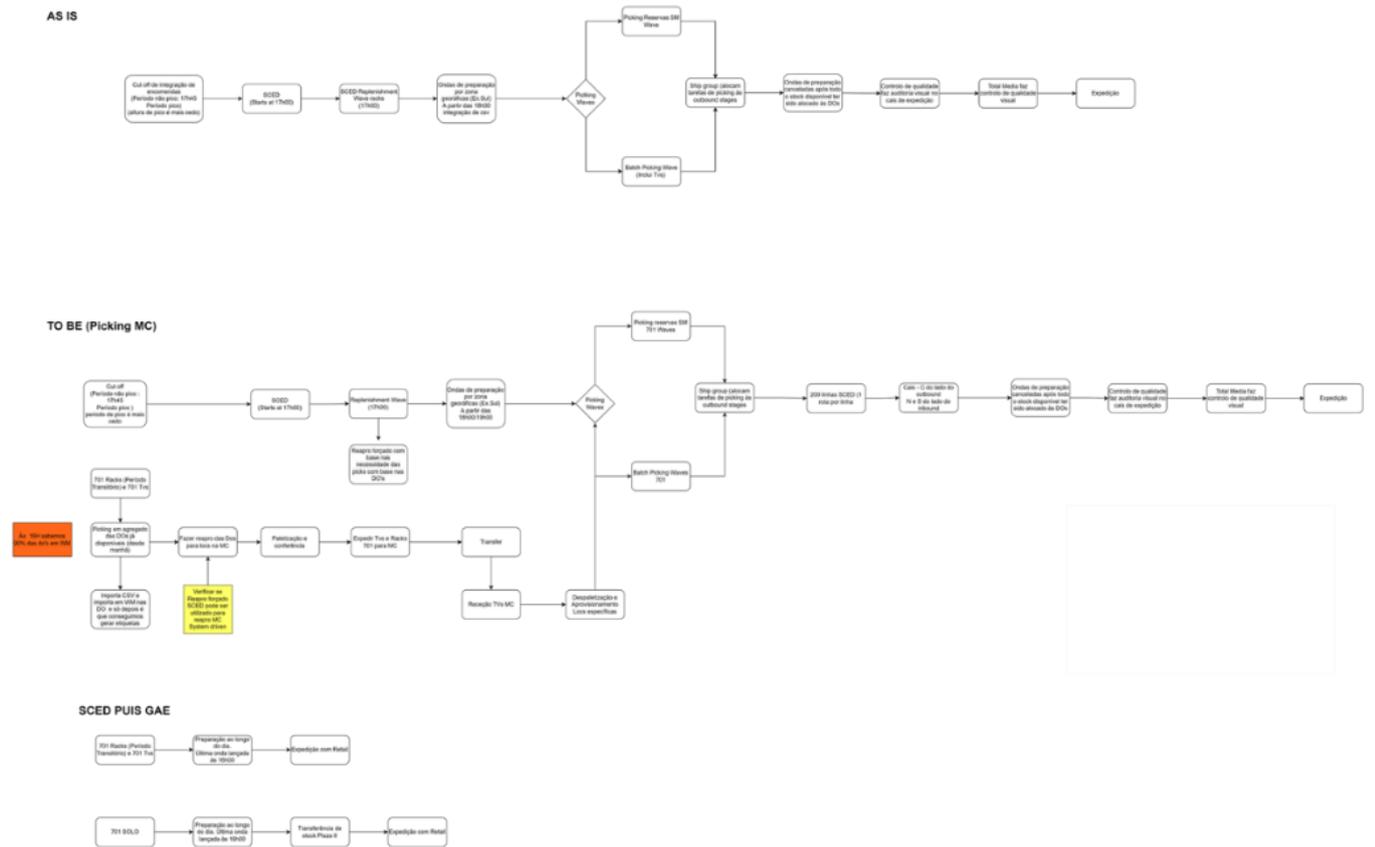
% de Esvaziamento da Olicargo Castanheira



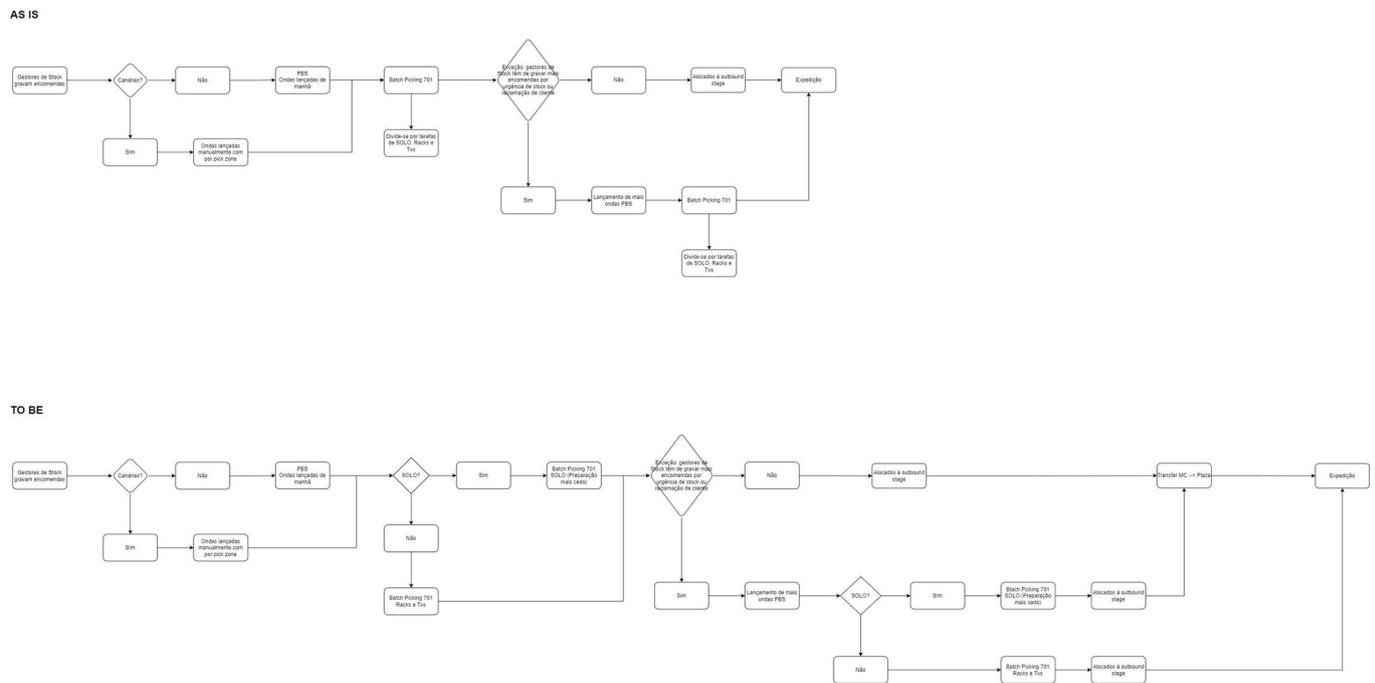
Anexo E – Fluxos operacionais Recepção AS IS vs TO BE



Anexo F – Fluxos operacionais SCED AS IS vs TO BE



Anexo G – Fluxos operacionais Retail AS IS vs TO BE



Anexo H – Fluxos operacionais Receção AS IS vs TO BE

AS IS



TO BE

