



FILIPE MIGUEL NETO BRUNO

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

GESTÃO DE *STOCKS* DE ARTIGOS TECNOLÓGICOS NUMA EMPRESA DE RETALHO

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa
março, 2023



GESTÃO DE STOCKS DE ARTIGOS TECNOLÓGICOS NUMA EMPRESA DE RETALHO

FILIPE MIGUEL NETO BRUNO

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Virgínia Helena Arimateia de Campos Machado,
Professora Auxiliar, Universidade NOVA de Lisboa

Coorientadora: Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso,
Professora Auxiliar, Universidade NOVA de Lisboa

Presidente: Doutor Radu Godina,
Professor Auxiliar, FCT-NOVA

Arguente: Doutor Izunildo Cabral,
Investigador na Unidade de Investigação e Desenvolvimento
em Engenharia Mecânica e Industrial, FCT-NOVA

Vogais: Doutora Virgínia Machado,
Professora Auxiliar, FCT-NOVA
Doutora Ana Paula Barroso,
Professora Auxiliar, FCT-NOVA

Gestão de *Stocks* de Artigos Tecnológicos numa Empresa de Retalho

Copyright 2023 © Filipe Miguel Neto Bruno, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

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

AGRADECIMENTOS

Quero, em primeiro lugar, agradecer à Universidade Nova de Lisboa, mais concretamente, à Faculdade de Ciências e Tecnologias durante todo o tempo que me acolheu e por me ter recebido tão bem. Faz com que, hoje, diga com orgulho que pertenci e irei sempre pertencer a esta família.

Em segundo lugar, agradecer à professora Virgínia Machado e Ana Barroso por não me terem permitido desistir e ajudado a completar a etapa mais importante da minha vida a nível académico.

Por último, mas não menos importante, agradecer à minha família, em especial, à minha mãe por todos os lembretes em que como deveria terminar este capítulo, à minha namorada por me incentivar e pelas tardes de paciência enquanto eu desenvolvia a tese e à minha amiga Patrícia Cordeiro por também não me ter deixado desistir e ter ajudado em todos os passos possíveis para a conclusão desta dissertação.

"You cannot teach a man anything; you can only help him
discover it in himself." (Galileo).

RESUMO

O mercado do retalho tecnológico é um mercado importante em Portugal, em termos logísticos, porque vivemos em um mundo cada vez mais dependente de artigos tecnológicos criando assim na população uma dependência deste tipo de artigos. Esta necessidade faz com que sejam necessárias melhorias em todo o processo garantindo assim que se entrega o artigo certo ao cliente certo no momento certo e no local certo.

A Worten é uma empresa que atua neste setor do mercado e procura a melhoria contínua. Foi neste sentido que surgiu a necessidade da redução do valor total de *stock* de uma categoria de artigos comercializada pela empresa, Categoria 5108 - Operadores, que apresentava valores de *stock* que não justificavam as vendas líquidas realizadas, tornando necessária uma gestão de *stocks* mais eficiente dos artigos considerados.

Com o intuito de melhorar a produtividade da categoria, procedeu-se à análise das características das vendas dos artigos, procedeu-se à alteração de um dos métodos de parametrização, o método SAM, alterando os seus atributos. Entre estes atributos foi considerada a alteração do *Stock* de Segurança com base no modelo de revisão periódica.

A implementação das melhorias permitiu obter uma redução de 12% no valor dos artigos em *stock*, valor 2% superior ao proposto pela empresa.

Palavras chave: Gestão de *Stocks*, Modelo de Revisão Periódica, *Stock* de Segurança, Artigos Tecnológicos

ABSTRACT

The technology retail market is one of the most attractive markets in Portugal, in logistical terms, because we live in a world that is increasingly dependent on technological devices, thus creating an exponentially growing dependency on this type of item. This need makes improvements in the entire process necessary to ensure that the right item is delivered to the right customer at the right time and at the right place.

Worten is also a company that operates in this market sector and seeks continuous improvement, and it was in this sense that the need arose to reduce the total value of stock of a category of the company that is called Category 5108 - Operators. The same category had high stock values that did not justify the net sales made, so a more efficient inventory management of the articles considered was necessary.

In order to improve the productivity of the category, were analyzed all the characteristics necessary for the management of the same, thus managing to find where changes could be made to ensure the reduction of total value of stock.

It was then decided to change one of the parameterization methods, the SAM method, changing its attributes. Among these attributes it was considered to change the Safety Stock based on a periodic review model.

After the improvements were applied, there was a 12% reduction in the stock value, 2% higher than what was initially proposed by the company.

Keywords: Inventory Management, Periodic Review Model, Safety Stock, Technological Devices

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos do Estudo.....	2
1.3	Metodologia Aplicada na Dissertação	2
1.4	Estrutura da Dissertação.....	3
2	MODELOS DE GESTÃO DE <i>STOCKS</i>	5
2.1	A Cadeia de Abastecimento e as Organizações	5
2.2	Logística nas Organizações	7
2.3	Gestão de <i>Stocks</i> e as Organizações	9
2.4	Filosofia <i>Lean</i>	10
2.4.1	Desperdícios.....	10
2.5	Importância da Constituição de <i>Stocks</i>	11
2.5.1	Tipos de <i>Stock</i>	12
2.5.2	Custos Associados ao <i>Stock</i>	13
2.6	Previsão da Procura.....	14
2.7	Indicadores de Desempenho da Gestão de <i>Stocks</i>	15
2.8	Lei de Pareto	17
2.9	Modelos de Revisão do <i>Stock</i>	18
2.9.1	Modelos Puros	18
2.9.1.1	Modelo de Revisão Periódica	19

2.9.1.2	Modelo de Revisão Contínua.....	20
2.9.2	Modelos Mistos	23
2.10	Síntese do Capítulo	23
3	ESTUDO DE CASO	25
3.1	Sonae	25
3.1.1	Worten	26
3.2	Unidade de Negócio 68 - Operadores.....	28
3.3	Caracterização dos Artigos.....	30
3.4	Caracterização das Lojas.....	35
3.5	Descrição das Tarefas	37
3.6	Síntese do Capítulo	43
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE MELHORIAS.....	45
4.1	Categorias e Subcategorias a Melhorar	45
4.2	Evolução das Vendas	49
4.3	Metodologia de Abordagem.....	52
4.4	Propostas de Melhoria.....	53
4.4.1	Proposta 1.....	53
4.4.1.1	Banda Larga Móvel ALTICE.....	54
4.4.1.2	Telemóveis VODAFONE	56
4.4.1.3	Telemóveis Dual Sim VODAFONE.....	57
4.4.1.4	Smartphone Android VODAFONE	57
4.4.1.5	Cartões VODAFONE	57
4.4.1.6	Banda Larga Móvel VODAFONE.....	58
4.4.2	Proposta 2.....	59
4.5	Análise de Resultados.....	62
4.6	Síntese do Capítulo	66
5	CONCLUSÕES.....	69

5.1	Conclusões sobre os Resultados Obtidos.....	69
5.2	Limitações do Estudo.....	70
5.3	Proposta de Trabalhos Futuros.....	70
REREFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Cadeia de Abastecimento	6
Figura 2.2 - Temáticas Associadas à Filosofia <i>Lean</i>	10
Figura 2.3 - Custos Associados à Gestão de <i>Stocks</i>	13
Figura 3.1 - Sonae. Áreas de Negócio	26
Figura 3.2 - Worten. Direções.....	28
Figura 3.3 - Estrutura Mercadológica da Unidade de Negócio 68.....	29
Figura 3.4 - Estrutura da Caracterização dos Artigos	34
Figura 3.5 - Estruturação das Lojas.....	37
Figura 4.1 - Volume de Vendas Líquidas Mensais de Banda Larga Móvel Altice e Vodafone - Ano 2019 (Esquerda) e 2020 (Direita).....	50
Figura 4.2 - Vendas Líquidas Mensais de Cartões (Esquerda) e Telemóveis da Vodafone (Direita) - Ano 2019 e 2020.....	51
Figura 4.3 - Valor Total de <i>Stock</i> Inicial e Final das Subcategorias em Estudo.....	63
Figura 4.4 - Valor Total de Redução de <i>Stock</i> por Subcategoria a Melhorar.....	63
Figura 4.5 - Percentual Total de Redução de Stock por Subcategoria a Melhorar	64
Figura 4.6 - Vendas Líquidas das Subcategorias Alvo de Melhoria Entre Fevereiro e Maio de 2019, 2020 e 2021	65
Figura 4.7 - Fluxograma da metodologia da dissertação.....	68

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 - Valor do <i>Stock</i> em Fevereiro 2021 por Subcategoria.....	30
Tabela 3.2 - Atributos de Parametrização SAM.....	39
Tabela 4.1 - Valor de <i>Stock</i> e de Vendas Líquidas por Subcategoria.....	46
Tabela 4.2 - Número de Dias de Rotação por Categoria e Subcategoria em Fevereiro de 2021	47
Tabela 4.3 - Subcategorias a Melhorar, Valores de <i>Stock</i> e Dias de Rotação.....	48
Tabela 4.4 - Valor Objetivo de <i>Stock</i> em Maio 2021.....	49
Tabela 4.5 - Subcategorias Improdutivas e Respetivos Valores de <i>Stock</i> Atual e Objetivo.....	52
Tabela 4.6 - <i>Lead Time</i> (em dias), Valor Médio e Desvio Padrão da Categoria 6801.....	55
Tabela 4.7 - Banda Larga Móvel. Valor Médio e Desvio Padrão das Vendas Por Loja.....	55
Tabela 4.8 - <i>Lead Time</i> (em dias), Valor Médio e Desvio Padrão da Categoria 6803.....	56
Tabela 4.9 - Telemóveis VODAFONE. Valor Médio e Desvio Padrão das Vendas Por Loja.....	56
Tabela 4.10 - Telemóveis Dual Sim VODAFONE. Cálculo do <i>Stock</i> de Segurança.....	57
Tabela 4.11 - Smartphone Android VODAFONE. Cálculo do <i>Stock</i> de Segurança.....	57
Tabela 4.12 - Cartões VODAFONE. Cálculo do <i>Stock</i> de Segurança.....	58
Tabela 4.13 - Banda Larga Móvel VODAFONE. Cálculo do <i>Stock</i> de Segurança.....	58
Tabela 4.14 - <i>Stock</i> de Segurança das Subcategorias Alvo de Melhorias.....	58
Tabela 4.15 - Dias de Vendas Anteriores Considerados durante o Período Normal e Período de Páscoa.....	59
Tabela 4.16 - Dias de Cobertura Considerados para as Subcategorias durante o Período Normal e Período de Páscoa.....	61
Tabela 4.17 - Valores Considerados para os Atributos da Parametrização SAM.....	62

SIGLAS

D	<i>Artigos Demo</i>
DC	Dias de Cobertura
DVA	Dias de Vendas Anteriores
E	<i>Artigos Extended</i>
EAN	<i>European Article Number</i>
FE	<i>Artigos Full Extended</i>
GG	<i>Grab and Go</i>
KPI	<i>Key Performance Indicators</i>
LT	<i>Artigos Long Tail</i>
PBL	<i>Pick By Location</i>
PBS	<i>Pick By Store</i>
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i>

SÍMBOLOS

C	Custo de aquisição de uma unidade
D	Procura anual
\bar{D}	Valor médio da procura diária por loja
$\bar{D}_{(L+T)}$	Procura Média durante o <i>Lead Time</i> e Tempo entre Encomendas
σ_{d_L}	Desvio padrão da procura durante o período de <i>lead time</i>
$\sigma_{D(L+T)}$	Desvio padrão da procura durante o período considerado como somatório entre o <i>Lead time</i> e o Tempo entre encomendas
σ_L	Desvio padrão do <i>Lead Time</i>
σ_D	Desvio padrão da procura média diária por loja
I	Taxa de posse de <i>stock</i>
K	Fator de segurança que depende do nível de serviço pretendido.
\bar{L}	Valor médio do <i>Lead Time</i>
QEE	Quantidade económica de encomenda
Q_{seg}	Número de unidades de <i>stock</i> de segurança
S	Custo de colocar uma encomenda (custo de aprovisionamento)
T	Tempo entre 2 encomendas consecutivas

INTRODUÇÃO

No presente capítulo são referidos o enquadramento e objetivos do estudo de caso, a metodologia aplicada de forma a cumprir os objetivos propostos e a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

A Worten, empresa líder no mercado nacional do retalho tecnológico, tem vindo a impor cada vez mais o seu posicionamento neste setor do mercado através do foco no cliente, permitindo assim a satisfação do mesmo através do cumprimento de fatores de sucesso.

Entre as várias Direções existentes na Worten, é na Direção de *Stocks & Space* que se integra o presente estudo de caso. Esta Direção engloba todas as temáticas relacionadas com a gestão de *stocks* e de espaço, mas é, concretamente, na gestão de *stocks* que surgiram necessidades de melhoria.

O Departamento de *Stocks* é responsável pelo controlo e gestão de todo o *stock* ao longo da cadeia de abastecimento, ou seja, desde a aquisição dos artigos ao fornecedor até à venda ao consumidor final. Este controlo é realizado através da realização de um conjunto de tarefas, nomeadamente, as parametrizações, as encomendas aos fornecedores e as transferências de artigos, analisadas ao longo do presente estudo de caso. No universo Worten, o principal objetivo de um gestor de *stocks* é garantir que todas as lojas possuam *stock* face às vendas previstas, evitando assim rutura e, conseqüentemente, perda de vendas.

O Departamento de *Stocks* está organizado em várias Unidades de Negócio, que por sua vez se subdividem em Categorias e Subcategorias, permitindo assim que artigos semelhantes pertençam à mesma Unidade de Negócio sendo alvo de uma gestão e controlo semelhante.

Foi, na Unidade de Negócio 68 – Operadores, onde está enquadrado o presente estudo de caso que surgiu uma oportunidade de melhoria.

Com o decorrer dos anos, tornou-se uma unidade de negócio com *stock* improdutivo, ou seja, que não se refletia em vendas, o que foi contribuindo negativamente para os indicadores de performance associados à gestão da unidade de negócio Operadores.

1.2 Objetivos do Estudo

Com o desenvolvimento do estudo de caso pretende-se obter uma redução de 10% no valor total de *stock* com o intuito de melhorar a gestão de *stocks* da Unidade de Negócio 68, através da alteração das metodologias aplicadas. Esta redução, só por si, não garante que exista uma melhoria da gestão da unidade de negócio, é também necessário assegurar que as vendas não são realizadas devido à ocorrência de rutura de *stock*. Para alcançar o objetivo é proposta a alteração do *stock* de segurança através de um dos métodos de parametrização.

1.3 Metodologia Aplicada na Dissertação

A presente dissertação está organizada em 5 fases.

Na 1ª fase, realizou-se uma pesquisa bibliográfica tendo em conta os modelos de revisão existentes através de uma recolha de dados nas plataformas académicas disponibilizadas online.

Na 2ª fase, calcularam-se o número de dias de rotação de cada subcategoria da Unidade de Negócio de Operadores com o intuito de selecionar as que apresentam um valor superior ao considerado como valor mínimo e, que serão alvo de análise.

Na 3ª fase, analisaram-se as particularidades de cada uma das subcategorias selecionadas através da análise do comportamento das vendas no período considerado. Tendo por base o volume de vendas e o prazo de entrega máximo de cada subcategoria calculou-se o *stock* de segurança, aplicando o modelo de revisão periódica.

Na 4ª fase, o valor do *stock* de segurança foi integrado num dos métodos de parametrização existentes e foram determinados os restantes atributos necessários para a parametrização considerada tendo, também, em conta o comportamento das vendas.

Na 5ª e última fase analisaram-se as alterações aplicadas com o intuito de se verificar se ocorreram melhorias, quantificando as respetivas medidas de desempenho.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está organizada em 5 capítulos.

O primeiro capítulo é o corrente capítulo que se intitula de Introdução, onde são referidas as motivações, as metodologias aplicadas e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo é a revisão da literatura, onde são mencionadas e explicadas as diferentes temáticas envolventes da gestão de *stocks*.

O terceiro capítulo caracteriza o estudo de caso, mencionando as características inerentes aos artigos e às lojas e a descrição das tarefas necessárias à gestão de *stocks* da categoria.

O quarto capítulo inicia com a análise das subcategorias da Unidade de Negócio 68 que apresentem um número de dias de rotação superiores a 90, com o intuito de selecionar as que serão estudadas. É também analisado o comportamento das vendas das subcategorias alvo de análise com o intuito de retirar ilações acerca das mesmas. Engloba, também, a alteração do método de parametrização atualmente utilizado das subcategorias alvo de análise. Para tal, calcula-se o *stock* de segurança segundo o modelo de revisão periódico e determina-se o valor dos restantes atributos da parametrização adotada

Por fim, no quinto capítulo, são apresentadas as conclusões sobre os resultados obtidos face aos objetivos definidos, bem como as limitações do estudo e propostas para trabalhos futuros.

MODELOS DE GESTÃO DE *STOCKS*

Neste capítulo é apresentada uma breve definição e introdução dos termos mais pertinentes para o presente estudo de caso e como influenciam as metodologias das organizações. São também referidos modelos de revisão de *stock* e algumas políticas de gestão.

2.1 A Cadeia de Abastecimento e as Organizações

A gestão da cadeia de abastecimento desempenha um papel fundamental nos negócios das organizações que engloba todas as etapas desde a aquisição da matéria-prima (ou produto), a sua posterior transformação (ou armazenagem) e entrega do produto final para o consumidor final. Uma cadeia de abastecimento eficiente e organizada proporciona um equilíbrio entre a oferta e a procura dos recursos existentes. É uma parte integrante da identificação dos valores económicos e no estudo do mercado proporcionando melhorias no desempenho da organização neste era moderna e digital [1].

A cadeia de abastecimento é constituída por uma sequência de entidades, representadas na Figura 2.1, em que o objetivo é que o material não seja desperdiçado e seja reaproveitado e reintegrado na cadeia de abastecimento [2].

Na figura 2.1, as linhas contínuas representam avanços na cadeia de abastecimento enquanto as linhas tracejadas simbolizam recuos ou fluxos invertidos. Os artigos são adquiridos aos fornecedores e entregues nos centros de armazenagem para que futuramente, através das transportadoras, sigam para os clientes finais para satisfazer as suas necessidades [3].

Por outro lado, todos os produtos defeituosos são enviados para centros de reciclagem com o intuito de recuperarem alguns dos materiais ainda úteis caso este defeito tenha sido provocado no centro de armazenagem, caso contrário, serão devolvidos ao fornecedor. Os

produtos em fim de vida são encaminhados para os centros de recolha onde se faz a separação entre os materiais recicláveis como, por exemplo, metais, vidro e plástico e os materiais não recicláveis que serão, posteriormente, encaminhados ou para centros de reciclagem ou centros de eliminação de resíduos, respetivamente. Por fim, os materiais reciclados são encaminhados para os clientes interessados nestes constituintes [2].

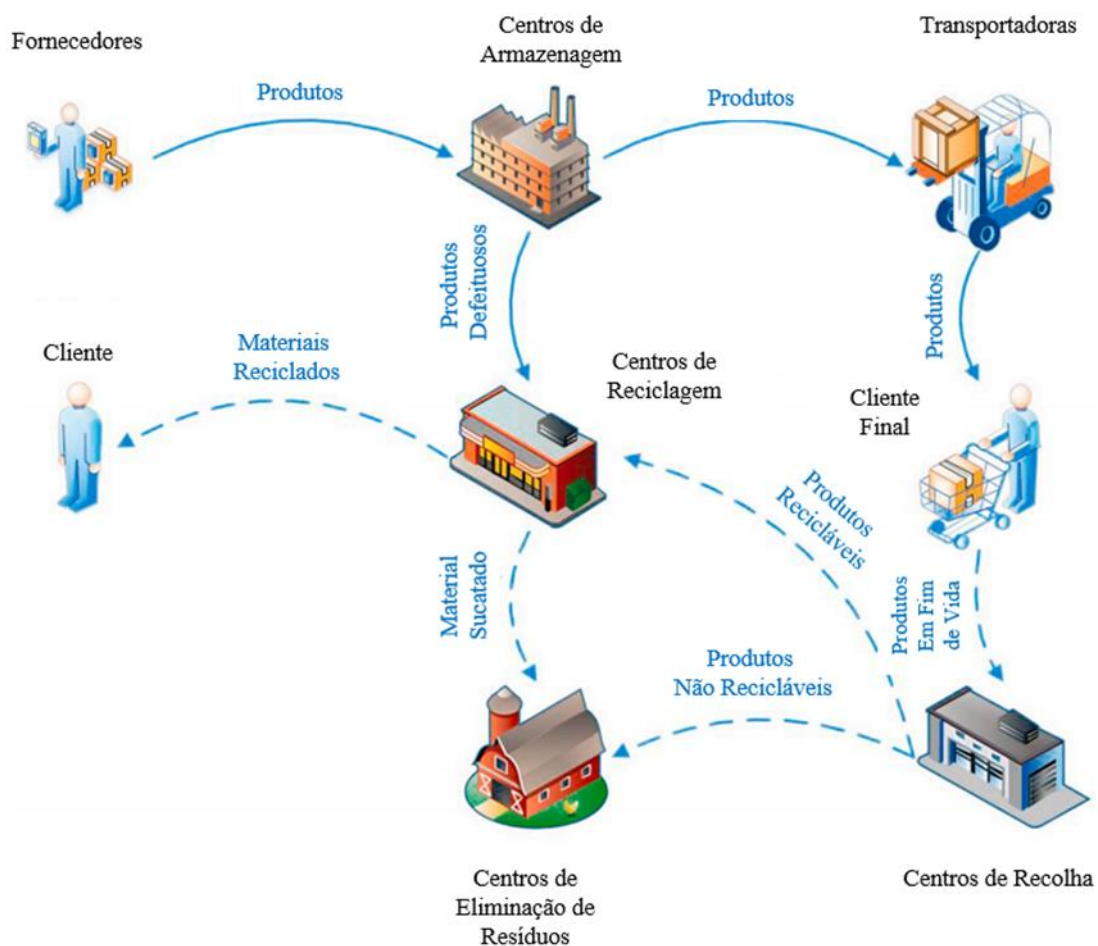


Figura 2.1 - Cadeia de Abastecimento

Antes da pandemia da Covid-19 se ter instalado, já as cadeias de abastecimento estavam em constante pressão devido ao aumento da sua complexidade, à globalização e efeitos externos não controláveis como, por exemplo, catástrofes naturais ou intervenções políticas. No entanto, após a propagação do vírus, muitas empresas enfrentaram grandes desafios em todos os setores de atividade devido à redução do nível de serviço dos fornecedores, normas de higiene mais rigorosas (levando, em certos casos, ao encerramento das instalações) e à imprevisibilidade na procura por parte dos clientes. As condições impostas às organizações provocaram situações graves uma vez que as ruturas na cadeia de abastecimento afetam diretamente o desempenho global de uma empresa [3].

A pressão exercida sobre as cadeias de abastecimento e o constante desenvolvimento das tecnologias, criou a necessidade de uma alteração nas cadeias de abastecimento. Foi assim que surgiram as cadeias de abastecimento digitais que consistem numa plataforma global onde estão integrados todos os intervenientes: clientes, transportadoras, fornecedores e produtores. As encomendas, os sistemas de produção, os armazéns e os sistemas de rastreio estão interligados entre si através desta rede partilhada que permite uma colaboração em tempo real e rápida entre todos os intervenientes.

Esta constante comunicação e intervenção de todas as entidades de uma cadeia de abastecimento permite uma melhor adequação à procura, melhores práticas na gestão de *stocks* e uma diminuição dos prazos de entrega para o cliente [4].

2.2 Logística nas Organizações

A atividade logística existe há, milhares de anos, remontando às primeiras formas de comércio organizado. No entanto, apenas começou a ser alvo de estudos no início do ano 1900 na distribuição de produtos agrícolas, com o intuito de apoiar a estratégia de negócio da organização e como forma de proporcionar utilidade em termos de tempo e localização aos mesmos. Os primeiros artigos publicados relativos à logística foram no início do ano 1960, altura em que Peter Drucker, um autor e consultor, referiu que a logística era uma área importante de melhoria para as organizações que desejavam melhorar a sua eficiência empresarial. Todos estes fatores contribuíram para aumentar o interesse pela logística [5].

Com a subida das taxas de juro e o aumento dos custos da energia na década de 70, a logística recebeu mais atenção como um importante impulsionador de custos. Além disso, os custos associados à logística tornaram-se uma questão mais crítica devido à globalização da indústria, tendo afetado a logística de dois modos: Em primeiro lugar, o crescimento das organizações concorrentes de classe mundial levou as empresas a procurar outras formas de diferenciar as suas organizações e as suas ofertas de produtos; Em segundo lugar, à medida que as empresas compram e vendem mais *offshore*, a cadeia de abastecimento, torna-se mais longa, mais dispendiosa e mais complexa. Posto isto, é então necessária uma gestão logística de excelência para aproveitar as oportunidades globais [5].

A Logística pode ser definida como o processo de planeamento, implementação e controlo dos procedimentos para o transporte e armazenamento eficiente e eficaz de artigos, incluindo serviços. Inclui também toda a informação desde o ponto de origem ao ponto de

consumo para que estejam em conformidade com as necessidades do cliente. Estão incluídos os movimentos de entrada, saída e também internos e externos [6].

A Logística diz respeito à produção, execução, transporte, seleção, prestação de serviços, gestão de *stocks* de forma que todos os termos interajam uns com os outros. O grande ciclo da logística inicia-se com o planeamento de movimentos físicos de produtos do distribuidor para o retalhista para o cliente e, depois a sua implementação e controlo. Este ciclo deve ser eficaz em termos de tempo e custo [7].

Caso este sistema esteja em pleno funcionamento e seja útil, proporciona as seguintes vantagens [7]:

1. Diminuição do volume dos *stocks*;
2. Melhoria do serviço prestado aos clientes

Uma das adversidades que é necessário ter em conta na gestão logística e, consequentemente, na gestão da cadeia de abastecimento são os recursos e a sua disponibilidade, uma vez que a procura está em constante aumento e a disponibilidade de matérias primas em decréscimo. Posto isto, torna-se necessário o reaproveitamento dos materiais usados, reduzindo assim o consumo de recursos naturais [8]. No comércio físico sempre existiram devoluções, mas com a evolução para o comércio digital, o volume e a periodicidade com que são efetuados estes retornos cresceu exponencialmente, tornando, portanto, necessário voltar a integrar estes produtos na cadeia de abastecimento de forma a não serem desperdiçados. Para combater estas adversidades, tem sido cada vez mais utilizada a Logística Inversa, sendo uma das temáticas mais importantes abrangidas pela Logística [9].

A figura 2.1 apresentada no início da presente secção representa uma cadeia de abastecimento, onde a Logística Inversa está presente.

São, normalmente, confundidas as temáticas relacionadas com a logística e cadeia de abastecimento. A cadeia de abastecimento refere-se a entidades (armazéns, fábricas, lojas, entre outros) que estão interligadas por fluxos. A logística é o que acontece na cadeia de abastecimento, ou seja, são as atividades (gestão de *stock*, gestão de transporte, armazenamento, entre outras) que ligam e ativam os diferentes intervenientes da cadeia de abastecimento. Fazendo a analogia com o desporto, a logística é o desporto que se pratica no interior do estádio da cadeia de abastecimento, ou seja, ao reduzirmos os custos e melhorarmos a gestão logística, estamos, consequentemente, a reduzir os custos e a melhorar a gestão da cadeia de abastecimento [10].

2.3 Gestão de *Stocks* e as Organizações

A característica geral comum aos negócios atualmente é a mudança. Existem novos caminhos a seguir dia-a-dia provocando alterações nas atividades de gestão. O *stock* não é apenas uma componente indispensável da atividade empresarial. Também se caracteriza como um elemento do negócio passivo e não lucrativo tornando com que a sua gestão seja dos fatores mais importantes para uma organização [11].

A "época de ouro" das pesquisas relacionadas com a gestão de *stocks* foi a década de 50, no século XX, uma vez que foi a época em que foram formulados mais modelos de gestão de *stocks* tanto matemáticos como conceituais. O paradigma clássico referido nestes modelos assenta, essencialmente, em três bases [11].

1. O *stock* e a sua gestão pode ser tratada e otimizada independentemente da restante gestão de uma empresa. Esta suposição tornou possível tratar a gestão de *stocks* como uma única variável controlada em que a procura é a variável de desvio e a encomenda é a variável reguladora.
2. A principal função do *stock* é servir como *buffer* entre a produção e a venda, ou seja, manter uma ligação flexível entre as unidades da organização tal como lojas, fábricas e armazéns.
3. A medida de desempenho do *stock* é refletida apenas no seu custo total contribuindo assim para o paradigma da independência.

Chikán, em 2011, publicou um novo estudo acerca da mesma temática complementando o estudo anteriormente realizado em 2009. Devido à existência de uma elevada pressão em inovar, os profissionais são mais rápidos a procurar novas metodologias de realizar as suas atividades. Verifica-se, com muita frequência, que certas inovações da gestão se tornam bastante conhecidas e amplamente utilizadas antes que a investigação chegue a uma conclusão na explicação do seu sucesso e na generalização da área de aplicação efetiva tal como se verificou em temáticas relacionadas com a gestão de *stocks* tal como o conceito *Just In Time* e o *Materials Requirement Planning* [12].

O paradigma agora proposto, após décadas de estudo, assenta em três pontos fundamentais que são bastante importantes para a gestão de *stocks* [12]:

1. Foco na competitividade ao invés de melhorar as próprias metodologias
2. Integração funcional
3. Orientação do processo através fluxos completos de materiais, informação e financeiros

Com base neste paradigma, as empresas têm uma visão completamente diferente da gestão de *stocks*, são considerados como um ponto fulcral para o sucesso uma vez que contribuem para a criação de valor e são meios de flexibilidade e controlo [12].

2.4 Filosofia *Lean*

O termo *Lean Manufacturing* foi referido, pela primeira vez, por James Wormack, em 2004, e tem como principal objetivo a eliminação de fontes de desperdício permitindo assim a otimização de processos [13]. É através do aumento da eficácia e de uma gestão de recursos que se possibilita o máximo aproveitamento dos mesmos, tornando-se mais simples a identificação e posterior eliminação do que seja considerado como desperdício [14].

Algumas das temáticas associadas à filosofia *Lean* estão representadas na figura 2.2.

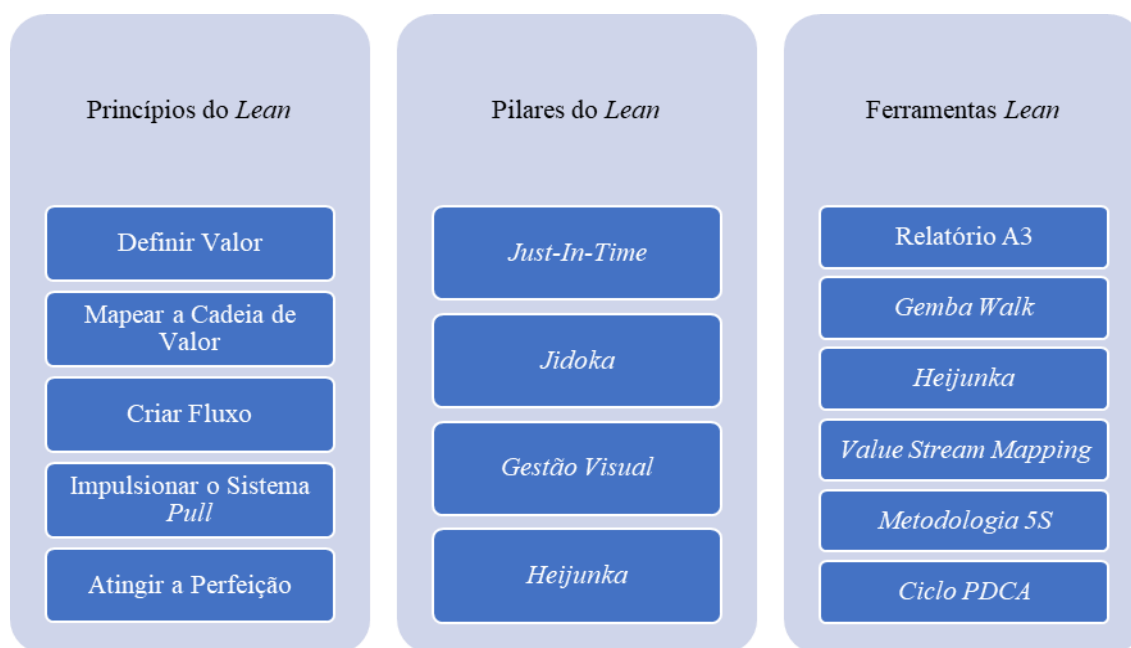


Figura 2.2 - Temáticas Associadas à Filosofia *Lean*

Existem ainda outra importante temática associada a esta filosofia que é a que se enquadra no presente estudo de caso denominada de desperdícios.

2.4.1 Desperdícios

Os desperdícios estão associados a qualquer tipo de atividade que consuma recursos, mas que não acrescenta valor ao consumidor final. Estes recursos podem ser financeiros, materiais e humanos e caracterizam-se por consumirem tempo e que apenas contribuem para que o produto ou serviço final se torne mais dispendioso [15].

Grande parte das organizações foca-se nas atividades que acrescentam valor permitindo aumentar a sua produtividade, o que as leva a ignorar as atividades de valor acrescentado nulo, ignorando assim as vantagens que existem em concentrar os esforços na redução ou até eliminação destas atividades [16].

Existem três tipos de desperdício representados pela nomenclatura de origem japonesa [16]:

- Muda (desperdício) – Representa todas as atividades que não acrescentam valor ao produto ou serviço final. Devem ser reduzidas ou eliminadas.
- Mura (variação) – É mitigado através da aplicação de um dos pilares do *Lean* que se denomina de *Heijunka*. Permite produzir consoante as necessidades do cliente.
- Muri (excesso ou insuficiência) – Pode ser corrigida através do recurso, por exemplo, à ferramenta Heijunka que permite nivelar a produção através do ajuste das cargas de trabalho.

Estes tipos de desperdícios são provenientes de diversas fontes como:

- Sobreprodução
- Tempo de Espera
- Sobreprocessamento
- Inventário
- Movimentação
- Transporte
- Defeitos
- Subaproveitamento de pessoas

É na fonte definida como inventário que se enquadra o presente estudo de caso uma vez que a existência de *stock*, neste caso, de produto acabado em excesso face às necessidades do cliente provoca a realização de processos desnecessários o que irá provocar custos adicionais ao sistema.

2.5 Importância da Constituição de *Stocks*

Stock é um termo abordado em diferentes temáticas e pode ter diferentes designações. Este termo refere-se a todos os artigos e materiais armazenados com o intuito de serem utilizados no futuro, são valorizados em existências e classificam-se como conjuntos de materiais ou produtos acumulados que permitem assegurar respostas às necessidades de clientes, sejam eles internos ou externos [17]. Consiste também num aglomerado de matérias-primas ou de

componentes que a empresa adquire através de fornecedores externos ou através de produções internas [18] e de uma forma mais direta, define-se como qualquer produto acabado, produzido ou comprado [19].

Pelas diferentes definições referidas, conclui-se que podem existir vários tipos de *stock* em que se destacam as matérias-primas, os produtos em vias de fabrico e os produtos acabados sendo sobre os últimos que incide o estudo de caso.

Uma das dificuldades existentes em relação ao *stock* consiste na determinação da quantidade a ser comprada/produzida e na quantidade consumida, sendo calculado com base em dados históricos, em médias e em parâmetros com o intuito de reduzir a incerteza que lhe está associada [20]. Existe, portanto, a necessidade de constituir *stock* uma vez que o aprovisionamento e a procura podem ter um comportamento distinto ao longo do tempo [17].

As principais razões pelas quais as empresas revelam a necessidade de constituir *stock* são as seguintes [21]:

- Permitir uma resposta eficaz no caso de existirem erros no aprovisionamento
- Possuir uma reserva estratégica evitando ruturas em situações em que existe um crescimento imprevisto da procura
- Minimizar custos de transporte e produção
- Garantir um determinado nível de serviço

A constituição de *stock* tem, por base, as necessidades dos clientes e as previsões da procura, que são elementos importantes para o planeamento da gestão de *stocks*, que tem o objetivo de limitar a capacidade de acumulação de *stock* tendo em conta as necessidades dos clientes, estabelecer os níveis de *stock* mínimo coerentes com os objetivos definidos e garantir que as encomendas são fornecidas quando necessárias de modo a minimizar os custos [22]. Deve também ter em consideração a taxa de aprovisionamento, horário de trabalho, nível de *stock*, horas extra, subcontratação e o tipo de produção [23].

2.5.1 Tipos de *Stock*

Existem vários tipos de *stock* dos quais se destacam os seguintes [18]:

- *Stock* de Segurança – O intuito deste tipo de *stock* é antecipar as variações associadas à previsão da procura e às respetivas incertezas;
- *Stock* de Antecipação – O propósito deste tipo de *stock* é antecipar flutuações previstas na procura, promoções ou até encerramento de fábricas;

- *Stock* de Distribuição – Corresponde ao *stock* de artigos que está em vias de ser expedido ou que se encontra em movimentação até ao local do consumo. Este tipo de artigos é considerado no valor de *stock*;
- *Stock* de Ciclo – Está associado aos ciclos de produção criados quando não existe a possibilidade de fornecer todos os produtos simultaneamente.

Os tipos de *stocks* referidos são inerentes a qualquer organização e o seu controlo e rastreabilidade é um elemento essencial em todas as fases de desenvolvimento, planeamento e gestão de empresas [24].

2.5.2 Custos Associados ao *Stock*

De modo a aumentar a eficiência e eficácia do planeamento é necessária a minimização dos custos que podem ser agrupados em 4 grupos, custo de posse de *stock*; custo de aprovisionamento; custo de aquisição e custo de rutura, figura 2.3. [25].



Figura 2.3 - Custos Associados à Gestão de Stocks

O Custo de Posse de *Stock* refere-se ao custo associado em manter *stock* de um determinado artigo durante um determinado período e obtém-se através do produto do valor médio de *stock* detido e a percentagem de custo do *stock* que, pode depender, por exemplo, do armazenamento, de impostos e de seguros [26].

O Custo de Aprovisionamento inclui os custos associados à colocação e receção de uma encomenda. Obtém-se pelo quociente do custo de serviço de compras e receção pelo número de encomendas colocadas num determinado período de tempo [25]. O custo respeitante à manutenção do sistema de apoio ao rastreamento de encomendas também é considerado neste custo [27].

O Custo de Aquisição representa o custo das unidades adquiridas. Obtém-se através do produto da quantidade encomendada e o custo unitário do artigo [27].

O Custo de Rutura está associado à perda de vendas devido à quantidade de *stock* ser insuficiente para garantir a procura do cliente, gerando descontentamento no mesmo e, consequentemente, uma perda de confiança na empresa. Torna-se, portanto, difícil de quantificar também devido aos custos de oportunidade [28].

O Custo Total resulta do somatório dos diferentes custos [25].

De forma a fazer uma gestão de *stocks* eficiente é necessário manter o mínimo de *stock* disponível, mas garantir a sua disponibilidade para a procura do momento. É necessário considerar que ter uma maior quantidade de *stock* pode implicar as seguintes desvantagens:

- Um maior custo de posse
- Um maior fundo de maneiio
- Um maior risco de perda por obsolescência
- A necessidade de um maior espaço de armazenamento

No entanto, pode gerar também as seguintes vantagens [29]:

- Melhores condições de compra juntos dos fornecedores
- Maior flexibilidade produtiva
- Melhor nível de serviço

É então fundamental para uma gestão de *stocks* eficaz e eficiente que a gestão da parte económica e física dos *stocks* seja equilibrada através do balanceamento entre todos os prós e contras [30].

De forma a ser possível atingir a minimização de custos torna-se necessário definir quais as referências que devem ser armazenadas, qual a quantidade a ser emendada, quando deve ser encomendada e como controlar os *stocks*. Torna-se, por vezes, complexo encontrar respostas para estas situações uma vez que a previsão da procura está sujeita a incertezas devido às alterações da procura dos artigos, das variações dos prazos de entrega do fornecedor e da quantidade que é realmente entregue [17]. É, então, importante constituir *stocks* de segurança que reduzam os efeitos destas variações, mantendo o nível de serviço [31].

2.6 Previsão da Procura

A procura está na base de um planeamento eficaz da gestão de *stocks*, como referido na secção 2.5. É, portanto, necessário incluir esta temática de modo a entender de que forma impactua na gestão de *stocks*.

As previsões estão associadas a todos os procedimentos inerentes a uma organização uma vez que permitem antecipar o que se pode esperar em termos de vendas e, consequentemente, auxiliam no planeamento da gestão de *stocks* [29]. Este é um elemento de suporte indispensável ao planeamento independentemente do setor de atividade. Na área da logística, têm por base a tomada de decisão a nível estratégico através da conceção e dimensionamento dos sistemas logísticos [17].

Uma vez que se trata de previsões, estas estão sujeitas a erros que podem adulterar os resultados obtidos. Para tal, é necessário ter conhecimento dos mesmos permitindo a criação de *stocks* de segurança evitando que surjam ruturas como consequência dos erros associados à previsão. Devido ao custo associado à rutura de *stock*, torna-se estritamente necessário adotar um método de previsão adequado para estimar a procura [32].

São estas as características que estão na base de uma previsão da procura robusta [30]:

- Eficácia, através das medidas de erro da previsão;
- Custos da realização das previsões ou do desenvolvimento de um novo modelo;
- Nível de resposta, associado à estabilidade do sistema de previsão;
- Simplicidade, para que as previsões se tornem fáceis de obter, perceber e usar.

2.7 Indicadores de Desempenho da Gestão de *Stocks*

Um dos grandes focos da gestão de *stocks* é a capacidade de estabelecer o controlo dos sistemas internos. Este controlo é benéfico para as organizações através tanto do suporte como do controlo dos erros sistemáticos e não sistemáticos, prevenindo de enfrentar riscos desnecessários que poderão afetar os objetivos estabelecidos. Estes controlos internos podem ser realizados através de indicadores de desempenho ou de performance [33].

Os indicadores de desempenho tornam-se bastante úteis no que diz respeito à rápida identificação de variações inesperadas permitindo assim que a empresa possa antecipar as próximas ações a realizar. Devem ser definidos consoante os objetivos da organização e da sua estratégia e são, na sua generalidade, quantitativos. Existe um número elevado de indicadores de desempenho da gestão de *stocks* aplicados nas mais diversas áreas. No setor da saúde são, por exemplo, referidos indicadores como [34]:

- Aumento da percentagem de tempo útil dedicado à logística;
- Melhoria da previsão da procura;
- Melhoria das políticas de gestão de *stocks* de vacinas.

No setor da moda são mencionados indicadores como [35]:

- Custo total das matérias-primas, produtos semiacabados e produtos finais;
- Aumento da capacidade de armazenamento;
- Custo da gestão da cadeia de abastecimento.

No setor em que se enquadra o presente estudo de caso, setor do retalho tecnológico, são referidos indicadores como [36]:

- Produtividade ou rentabilidade por artigo ou categoria;
- Satisfação do cliente;
- Número de novos produtos.

Cada empresa pode desenvolver os seus próprios indicadores de desempenho tendo em conta os objetivos definidos e as metodologias aplicadas. Na empresa onde se enquadra o presente estudo de caso existem vários indicadores, dos quais se destacam os seguintes:

1. Número de Dias de Rotação

O indicador Número de Dias de Rotação, de agora em diante designado por "Dias de Rotação", é intrínseco a todos os artigos comercializados pela empresa. O seu valor representa o número de dias que são necessários até esgotar o *stock*, caso o padrão de vendas se mantenha. Pretende-se que, o número de dias de rotação seja reduzido, uma vez que, quanto mais elevado for, mais tempo estão os produtos armazenados, gerando custos de posse. O indicador é calculado através da equação 2.1.

$$\text{Número de Dias de Rotação} = \frac{\text{Consumo Médio Atual}}{\text{Stock Disponível}} \quad (2.1)$$

O consumo médio atual é calculado tendo em conta as vendas diárias ou mensais de um horizonte temporal preestabelecido. Na empresa em questão são consideradas as vendas dos últimos 30 dias e, para o *stock* disponível, é considerado o valor ou a quantidade total de *stock* no momento do cálculo do indicador. Ambas as parcelas podem ser expressas em unidades ou em valor monetário.

2. Número de Dias de Cobertura

O Número de Dias de Cobertura é um indicador semelhante ao Número de Dias de Rotação. A única diferença é o facto de enquanto o indicador "Dias de Rotação" tem em conta o padrão de vendas atual, este considera a previsão do padrão de vendas. Representa o número de dias que o *stock* existente permite satisfazer a procura dos clientes (equação 2.2.).

$$\text{Número de Dias de Cobertura} = \frac{\text{Consumo Médio Previsto}}{\text{Stock Disponível}} \quad (2.2)$$

O consumo médio previsto é calculado tendo em conta as vendas diárias ou mensais previstas de um horizonte temporal preestabelecido. Na empresa em análise são consideradas as vendas previstas dos 60 dias seguintes e, para o *stock* disponível, é aplicada a mesma metodologia que o Número de Dias de Rotação. Ambas as parcelas podem ser expressas em unidades ou em valor monetário.

Existem também indicadores que permitem o acompanhamento e antecipação da ocorrência de ruturas que serão mencionados e explicados nos capítulos seguintes.

2.8 Lei de Pareto

A classificação dos artigos é um processo importante uma vez que agrega em classes artigos com características idênticas e as técnicas de aprovisionamento para produtos pertencentes à mesma classe são idênticas [37]. O intuito do agrupamento em classes é simplificar a gestão adotada através da implementação de diferentes políticas de gestão de *stocks* a cada classe e não individualmente a cada artigo [38].

A técnica mais utilizada e mais comum na gestão de *stocks* é a análise e classificação ABC, com base no Princípio de Pareto, que teve origem num estudo realizado por Vilfredo Pareto acerca da distribuição da riqueza em Milão, onde se constatou que 80% da riqueza era controlada por 20% da população, sustentando assim a lógica da regra 80/20 em que 80% dos problemas têm origem em apenas 20% das causas [39], [40].

A análise ABC consiste na diferenciação dos artigos em *stock* em, geralmente, 3 classes, tendo em conta critérios previamente definidos, como o prazo de entrega, escassez, durabilidade, rotação, consumo, custo ou valor anual, entre outros [41].

De forma a aplicar esta técnica, é necessário garantir a homogeneidade dos artigos a serem classificados, onde a principal diferença dos mesmos reside no seu valor de consumo anual. Os artigos com, por exemplo, uma procura sazonal, devem ter classes próprias com o intuito de se revelarem resultados mais fidedignos e adequados à realidade [42], [43].

Adaptando a Lei de Pareto para a gestão de *stocks*, esta diz-nos que, aproximadamente, 20% dos artigos em *stock* representam 80% do custo total investido nos mesmos [44]. Seguindo este procedimento, podemos considerar as seguintes particularidades de cada classe [45]:

- Classe A – Estão incluídos cerca de 15% dos artigos em *stock* que representam 70% a 80% do valor financeiro total investido em *stocks*;
- Classe B – Representados por, aproximadamente, 30% do *stock* e representam 15% a 25% do custo total;
- Classe C – Constituídos pelos restantes artigos (cerca de 55%) e apenas representam 5% do valor de todo o *stock*.

A principal vantagem da classificação ABC é ter o conhecimento de onde se devem focar a maioria dos recursos de gestão disponíveis sejam eles materiais, humanos ou de tempo. Devem então concentrar-se, maioritariamente, na classe A uma vez que é onde se conseguem atingir melhores resultados em vez de atribuir os recursos equitativamente na totalidade dos artigos. Outra vantagem é permitir detetar artigos menos importantes onde estão custos implícitos e que promovem poucos benefícios para a empresa, devendo ser alvo de uma análise diferente ou até retirados de *stock* [46].

2.9 Modelos de Revisão do *Stock*

Uma das dificuldades da gestão de *stocks* é conseguir encontrar respostas para as 3 seguintes perguntas:

- Com que frequência deve ser revisto o *stock* de um determinado artigo?
- Quando devem ser colocadas as encomendas?
- Qual deve ser a quantidade encomendada?

Os modelos de revisão de *stock* permitem responder a estas questões considerando a frequência, quantidade e periodicidade de cada encomenda, fatores chave para qualquer modelo de revisão de *stock* [47].

Existem dois tipos de modelos de revisão de *stock*, os modelos puros que se subdividem no modelo de revisão contínua e no modelo de revisão periódica e os modelos mistos.

2.9.1 Modelos Puros

Dependendo da natureza da empresa e dos objetivos a alcançar, a organização pode optar por rever e controlar o nível de *stock* de forma contínua ou de forma discreta, mas fixa, em intervalos de tempo predefinidos.

2.9.1.1 Modelo de Revisão Periódica

Apesar de existir a possibilidade de colocar as encomendas de forma contínua, muitas organizações optam por colocar as encomendas em intervalos de tempo predefinidos. No setor do retalho, esta é uma prática comum uma vez que permite a encomenda em simultâneo de diferentes artigos. A seleção do intervalo de tempo de colocação das encomendas é determinada, normalmente, segundo a disponibilidade dos fornecedores, permitindo assim a realização das encomendas de forma periódica, por exemplo, uma vez por semana ou até uma vez por dia [48].

Sempre que é revisto o nível de *stock*, é natural que se coloque uma nova encomenda caso o nível de *stock* seja tão reduzido que um adiamento da encomenda possa levar a que o sistema entre em rutura de *stock*. A quantidade a encomendar é determinada de forma que se possa satisfazer as vendas durante o intervalo de tempo de colocação de encomendas e durante o tempo que a nova encomenda demora a chegar e a ficar disponível para o cliente [48].

Uma vez que já foi definido quando devem ser colocadas as encomendas, deve agora ser definido a quantidade a encomendar. Na secção 2.9.2., identificam-se dois métodos diferentes de encomenda [48].

A quantidade a encomendar de acordo com o modelo de revisão periódica varia consoante a metodologia adotada. Para este exemplo, é considerado a metodologia do *stock* máximo pretendido ou *stock* objetivo pretendido [48]:

- *Stock* Máximo

Com um modelo de revisão periódica, a quantidade encomendada é analisada num determinado momento, e é encomendado o necessário para que o *stock* atinja este valor máximo ou objetivo pretendido.

Os momentos onde o *stock* é revisto e analisado, é, por norma, no momento que for mais conveniente para a empresa, podendo ser todas as manhãs, ou todas as semanas ou até apenas uma vez por mês.

O cálculo do *stock* máximo depende da taxa de procura média durante o prazo de entrega e o período entre 2 encomendas consecutivas e da quantidade de segurança, equação 2.3:

$$\text{Stock Máximo} = \bar{D}_{(L+T)} + Q_{seg} \quad (2.3)$$

Em que:

- $\bar{D}_{(L+T)}$ - Procura média durante o *Lead Time* e Período entre 2 Encomendas Consecutivas
- Q_{seg} - *Stock* de Segurança

O *stock* de segurança, calcula-se com base na equação 2.4:

$$Q_{seg} = k * \sigma_{D_{(L+T)}} \quad (2.4)$$

Sendo:

- k - Fator de segurança
- $\sigma_{D_{(L+T)}}$ - Desvio padrão da procura durante o *lead time* e o tempo entre 2 encomendas consecutivas

Uma vez já definido o *stock* máximo, a quantidade a ser encomendada é o resultado da diferença entre o *stock* objetivo e o *stock* verificado no momento da revisão de *stock*. Se é considerada uma quantidade de segurança pode ser definida considerando um determinado nível de serviço. Isto significa que independentemente de usar o modelo de revisão contínua ou periódica pode ser garantido o mesmo nível de serviço [48].

A desvantagem da utilização do modelo de revisão periódica reside no facto de para um mesmo nível de serviço o *stock* de segurança ser maior do que se aplicar um modelo de revisão contínua. [17], [48].

2.9.1.2 Modelo de Revisão Contínua

O método de revisão contínua caracteriza-se pela revisão e controlo do *stock* de forma contínua. Este constante acompanhamento e controlo dos níveis de *stock* caracterizava-se por ser bastante dispendioso, mas devidos aos avanços tecnológicos relativos à partilha de informação tornou este custo mais reduzido tornando assim este método mais atrativo para o controlo do *stock* [49]. Este método consiste na colocação de encomendas sempre que o número de unidades disponíveis em *stock* atinge um determinado valor preestabelecido denominado de ponto de encomenda, definido em função da previsão da procura e do *lead time* dos fornecedores [50].

Para artigos, cuja procura é unitária ou singular, utiliza-se um caso particular deste tipo de modelo que consiste na colocação de uma nova encomenda com as mesmas quantidades que saíram do valor de *stock*. É apenas utilizado em casos que o tempo de entrega do fornecedor é bastante longo ou no caso de o custo unitário dos artigos ser elevado [51]. A quantidade a ser encomendada neste tipo de modelo varia consoante a política considerada. Podem realizar-se encomendas com base, por exemplo, na metodologia Quantidade Económica de Encomenda:

- Quantidade Económica de Encomenda

O Modelo da Quantidade Económica de Encomenda tem como objetivo equilibrar as quantidades a encomendar e o momento de realização da encomenda tendo em conta as vantagens e desvantagens associadas aos custos de armazenagem de *stocks* e da realização da encomenda [52].

É uma técnica prática e de simples utilização que tem por base os seguintes pressupostos [39]:

- Procura conhecida, constante e independente
- Custo de Posse conhecido e constante
- *Lead Time* conhecido e constante
- A quantidade encomendada é rececionada numa encomenda única
- Não são possíveis descontos de quantidade
- Aplica-se apenas a um artigo singular

Após verificados os pressupostos, aplica-se a equação 2.5. para determinar a quantidade do artigo que deve ser encomendada.

$$QEE = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{I \cdot C}} \quad (2.5)$$

Sendo:

- QEE - Quantidade económica de encomenda
- D - Taxa de procura
- S - Custo de colocar uma encomenda (custo de aprovisionamento)
- I - Taxa de custo de posse de *stock*
- C - Custo de aquisição de uma unidade

Sempre que é atingido o ponto de encomenda é colocada uma encomenda da quantidade económica de encomenda (QEE).

É da também necessário o cálculo do *stock* de segurança à semelhança da metodologia identificada na secção 2.9.1.1.

- *Stock* de Segurança

Existem 4 situações que devem ser consideradas no cálculo do *stock* de segurança:

a. A procura segue uma distribuição normal durante o período do *lead time* (variável)
Nesta situação é considerada a equação 2.6.

$$Q_{seg} = k * \sigma_{D_L} \quad (2.6)$$

Em que:

- Q_{seg} - Número de unidades de *stock* de segurança
- k - Fator de segurança
- σ_{D_L} - Desvio padrão da procura durante o *lead time*

b. A distribuição associada à procura é conhecida e o *lead time* é constante
Deve então ter-se em conta a equação 2.7.

$$Q_{seg} = k * \sigma_D * \sqrt{L} \quad (2.7)$$

Em que:

- σ_D - Desvio padrão da procura
- L - Valor do *lead time*

c. A procura é constante e o *lead time* é variável
O *stock* de segurança, neste caso, deve ser calculado segundo a equação 2.8

$$Q_{seg} = k * \bar{D} * \sigma_L \quad (2.8)$$

Sendo:

- \bar{D} - Taxa de procura média
- σ_L - Desvio padrão do *lead time*

d. Tanto a procura como o *lead time* são variáveis

Neste caso, deve considerar-se a equação 2.9

$$Q_{seg} = k * \sqrt{\bar{L} * \sigma_D^2 * \bar{D}^2 * \sigma_L^2} \quad (2.9)$$

Após identificados as particularidades da procura e do *lead time*, deve ser selecionada a fórmula que se adequa e calcular o *stock* de segurança correspondente [53].

2.9.2 Modelos Mistos

A política de gestão de *stocks* mais utilizada é uma combinação dos modelos que se denominam de modelos mistos em que o *stock* é revisto em intervalos de tempo fixos e é colocada uma nova encomenda tendo em conta o valor de *stock* máximo pretendido aquando da revisão de *stock*. É também efetuado o controlo contínuo do *stock* e sempre que este atinge o valor mínimo predefinido é colocada uma nova encomenda tendo em conta o valor de *stock* máximo (mesmo que ainda não se tenha alcançado o intervalo de tempo considerado para a revisão de *stock*) [50].

Descrevem-se dois modelos de encomenda mistos:

1. Modelo 1 (T, s, Q)

Em intervalos de tempo T predefinidos, o nível de *stock* é revisto e, caso seja igual ou inferior ao valor mínimo s, é colocada uma encomenda de quantidade fixa Q predefinida.

2. Modelo 2 (T, s, Sm)

Em intervalos de tempo T predefinidos, o nível de *stock* é revisto e, caso seja igual ou inferior ao valor mínimo s, é colocada uma encomenda de forma que o nível de *stock* volte a atingir o valor máximo Sm predefinido. [54]

2.10 Síntese do Capítulo

No presente capítulo é inicialmente descrita a forma como a cadeia de abastecimento, a logística e a gestão de *stock* estão relacionados entre si e como se relacionam com as

Organizações. São incluídas também algumas noções relacionadas com a filosofia *Lean* e de que forma podem se relacionar com o presente estudo de caso.

De seguida, abordando uma vertente mais operacional é descrita toda a temática relacionada com o *stock* tal como a importância da constituição do mesmo, referindo os tipos de *stock* existentes e os custos que lhe estão associados. É mencionada também a importância da previsão da procura, os indicadores de desempenho da gestão de *stocks* em diferentes áreas, nomeadamente a do retalho, e um dos métodos de classificação de *stock* mais comuns, a lei de Pareto.

Termina-se o capítulo 2 com a apresentação de modelos de revisão de *stock*.

ESTUDO DE CASO

Serve o presente capítulo para apresentar a organização Sonae, descrever as características associadas à gestão de *stocks* da Unidade de Negócio 68 - Operadores e identificar o estado da categoria em termos de vendas e valor total de *stock*.

3.1 Sonae

O grupo Sonae, cujo nome significa Sociedade Nacional de Estratificados foi fundado em 1959 pelo empresário Afonso Pinto de Magalhães e posicionava-se no mercado como uma companhia industrial que operava no setor das madeiras processadas. Com o decorrer dos anos e já com uma posição respeitável no mercado que os caracterizava, a Sonae, no início dos anos 70 do século 20, optou por uma estratégia de diversificação através da aquisição de uma nova empresa que se caracterizava como uma fábrica de aglomerados de madeira. A partir dos anos 80 do mesmo século, que o grupo Sonae começa a dar os primeiros passos com o intuito de abranger variadas áreas através da criação de empresas nas áreas de construção, na restauração e na gestão hoteleira. É, em 1983, que se demonstram pela primeira vez no setor do retalho através de uma parceria com a *Promodès* para renovar o negócio da distribuição e do retalho. Em 1983 é fundada a holding Sonae Investimentos, SGPS, SA. Em 1985, é inaugurado o primeiro hipermercado em Portugal, mais concretamente, o Continente de Matosinhos, ano que marca o início de atividade da Sonae Distribuição, fruto da ligação com a Promodès. No início dos anos 90 do século XX, apostam no retalho especializado através da criação de marcas como a Modalfa, Maxmat, Sport Zone e Worten o que permitiu o seu crescimento até ao que é conhecido hoje mundialmente.

Atualmente, a Sonae é uma multinacional com mais de 50 mil colaboradores que gere empresas de variados setores de atividade localizadas em mais de 90 países. As áreas de negócio associadas à Sonae estão representadas na figura 3.1.

Retailo Alimentar, Saúde e Bem Estar	1. MC Sonae
Moda	2. Zeitreel Sonae
Eletrónica	3. Worten Sonae
Desporto	4. Iberian Sports Retail Group
Serviços Financeiros	5. Universo Sonae
Gestão de Investimentos	6. <i>BrightPixel</i> Sonae
Centros Comerciais	7. Sierra Sonae
Telecomunicações	8. NOS

Figura 3.1 - Sonae. Áreas de Negócio

A Worten Sonae, empresa sobre a qual incide o presente estudo de caso, é responsável pela área retalho da eletrónica através das marcas Worten (eletrodomésticos, entretenimento e eletrónica de consumo) e Worten Mobile (telecomunicações móveis). A Sonae detém os seus direitos na totalidade.

3.1.1 Worten

Tal como mencionado na secção 3.1., a Worten foi inaugurada em 1996 com a abertura da primeira loja em Chaves, marcando assim a aposta no retalho especializado da eletrónica. Em 2001, apostou na omnicanalidade através da criação da plataforma online, uma estratégia de complementaridade entre o digital e o físico, complementando assim a experiência de contacto humano e com o produto que só nas lojas físicas é possível. Em 2004, é lançado o conceito Worten Mobile que marca a aposta nas telecomunicações móveis.

Após anos de crescimento a nível nacional, em 2009 a marca optou pela expansão para o país de Espanha através da aquisição de um conjunto de lojas que permitiu a implementação

da marca neste país. Em 2018, a marca lançou o MarketPlace na plataforma digital onde são comercializados artigos diversificados. A plataforma online atua como uma “montra” onde estão expostos diversos artigos de diferentes fornecedores, todos eles inspecionados e verificados antecipadamente garantindo que se trata de fontes fidedignas e fiáveis. Mais recentemente, a Worten entrou no mercado dos recondicionados através do lançamento da Worten Reuse que consiste em dar uma segunda vida a telemóveis depreciados de forma que os clientes consigam ter um telemóvel topo de gama a um preço mais acessível, contribuindo assim para a redução da pegada ecológica. Nos dias de hoje, a marca é líder área de negócio especializado da eletrónica, disponibilizando mais de um milhão de artigos desde pequenos e grandes domésticos aos produtos de som e imagem, da informática às telecomunicações, gaming e cultura, entre outras áreas. Tem acumulado diversos prémios como “Escolha do Consumidor”, “Produto do Ano” e “Marca de Confiança”. Possui diversas marcas próprias tais como Kunft, Becken e Mitsai.

Atualmente, a Worten Sonae conta com mais de 5 000 colaboradores, 150 lojas Worten, 40 lojas Worten Mobile e 1 loja Worten Resolve, para além da plataforma online.

A estrutura organizativa da Worten é apresentada na figura 3.2, nomeadamente, as suas Direções.

O presente estudo de caso está integrado na Direção de *Stocks & Space* que se subdivide na equipa de espaço e equipa de *stocks*, sendo sobre esta última que incide o presente caso de estudo. A Direção de *stocks* é responsável pela gestão de *stocks* através do controlo de *stocks* de lojas e armazém, distribuição eficiente e monitorização de *stock* e definição de estratégia dos objetivos macro e micro do negócio.



Figura 3.2 - Worten. Direções

3.2 Unidade de Negócio 68 - Operadores

O estudo de caso em análise surgiu no âmbito de uma oportunidade de melhoria na unidade de negócio 68 denominada Operadores da empresa "Worten Equipamentos para o Lar S.A.", pertencente ao grupo SONAE. A unidade de negócio está organizada em três categorias estando cada uma associada a uma marca:

1. Categoria 6801 – ALTICE
2. Categoria 6802 – NOS
3. Categoria 6803 - VODAFONE

Cada categoria subdivide-se em seis subcategorias, estando cada subcategoria associada a uma gama de artigos:

1. Subcategoria 1 – Telemóveis
2. Subcategoria 2 – Telemóveis Dual Sim
3. Subcategoria 4 – Smartphone Android
4. Subcategoria 7 – Smartphone Android Dual Sim
5. Subcategoria 10 – Cartões
6. Subcategoria 12 – Banda Larga Móvel (Cartões e Routers)

A estrutura mercadológica da unidade de negócio e respetivas categorias e subcategorias é representada na figura 3.3.

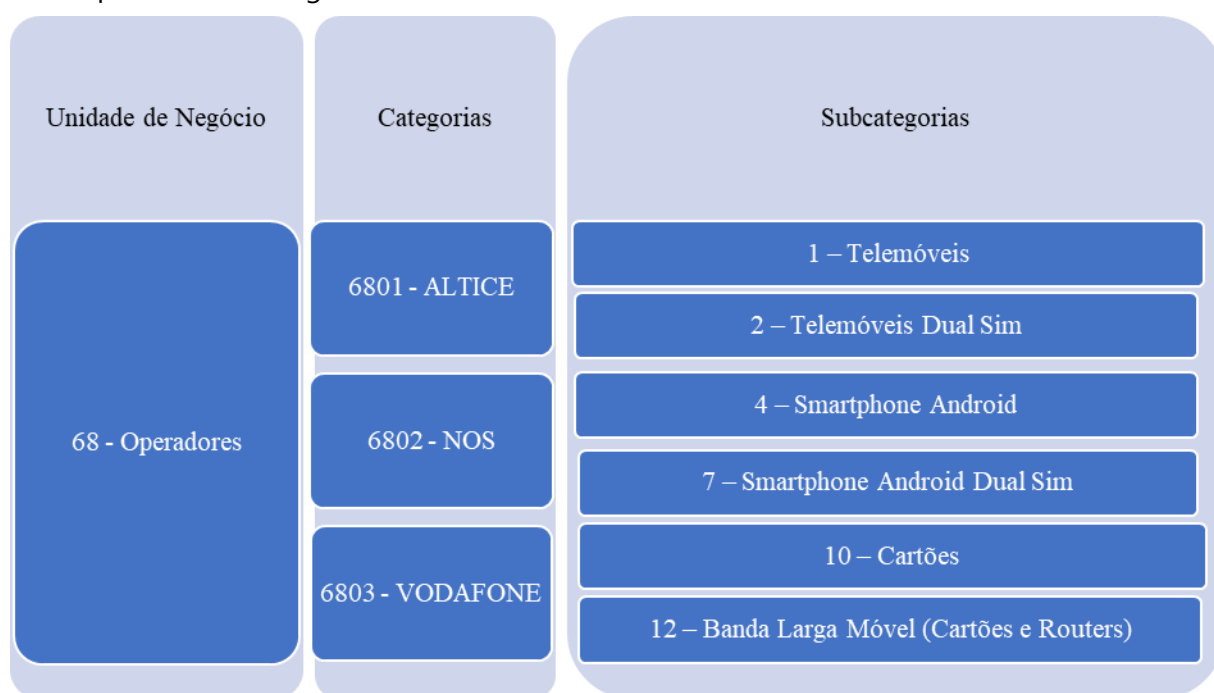


Figura 3.3 - Estrutura Mercadológica da Unidade de Negócio 68

Com o decorrer dos anos, tornou-se uma unidade de negócio com bastante *stock* improdutivo, ou seja, que não se refletia em vendas, o que foi contribuindo negativamente para os indicadores de performance associados à gestão da unidade de negócio Operadores. Face a esta situação, a Worten propôs a realização de um estudo da unidade de negócio 68, tendo como objetivo a proposta de ações de melhoria que conduzissem à redução do valor de *stock* em cerca de 10%, no período compreendido entre os meses de fevereiro e maio. O valor do *stock* associado a cada subcategoria é apresentado na Tabela 3.1.

O estudo começou pela análise dos métodos de gestão adotados, seguido da proposta e implementação de uma metodologia que permitissem que os artigos da unidade de negócio fossem geridos de uma forma eficaz e eficiente.

A análise da tabela 3.1, permite verificar que a unidade de negócio 68 tem, no conjunto de todas as subcategorias, 744 698€ em valor de *stock*. Tendo em conta o objetivo de 10%, inicialmente proposto pela empresa, é necessária uma redução global de cerca de 75 000€, o que corresponde a uma diminuição de cerca de 4 200€ por subcategoria.

Tabela 3.1 - Valor do *Stock* em Fevereiro 2021 por Subcategoria

Categoria	Subcategoria	Descrição	Valor de <i>Stock</i> em Fevereiro 2021 (€)
6801	1	Telemóveis ALTICE	321
	2	Telemóveis Dual Sim ALTICE	32 211
	4	Smartphone Android ALTICE	73 596
	7	Smartphone Android Dual Sim ALTICE	75 251
	10	Cartões ALTICE	38 378
	12	Banda Larga Móvel ALTICE	70 292
6802	1	Telemóveis NOS	50 083
	2	Telemóveis Dual Sim NOS	12 439
	4	Smartphone Android NOS	159 613
	7	Smartphone Android Dual Sim NOS	0
	10	Cartões NOS	337
	12	Banda Larga Móvel NOS	32 160
6803	1	Telemóveis VDF	23 085
	2	Telemóveis Dual Sim VDF	21 624
	4	Smartphone Android VDF	11 528
	7	Smartphone Android Dual Sim VDF	0
	10	Cartões VDF	53 034
	12	Banda Larga Móvel VDF	90 744
Total			744 696

3.3 Caracterização dos Artigos

A empresa SONAE utiliza para a gestão dos artigos, o sistema informático, Retek. Nele os artigos estão caracterizados por 9 parâmetros, respetivamente, *Stock Keeping Unit*, Descrição, *European Article Number*, Armazém/Entrepósito de Aprovisionamento, Unidade de Negócio, Categoria, Subcategoria. Status e Tipologia do Artigo e *Key Performance Indicators* descritos em seguida.

1. *Stock Keeping Unit*

O parâmetro *Stock Keeping Unit* (SKU) caracteriza-se por um conjunto de 7 algarismos. Esta série é única e está associada apenas a um artigo, sendo a forma mais simples e direta de identificar um artigo. De salientar que quando um artigo deixa de ser comercializado pela empresa, o SKU não pode voltar a ser utilizado para outro artigo de forma que, futuramente, não seja confundido com o artigo que estava, inicialmente, associado ao mesmo SKU.

2. Descrição

O parâmetro Descrição identifica as características mais relevantes do artigo. É a designação que consta na plataforma online para o cliente, com as características do artigo.

3. *European Article Number*

O *European Article Number* (EAN) é um conjunto de 13 algarismos que, tal como o SKU, é único e está associado apenas a um artigo. A diferença entre o SKU e o EAN está no facto de o SKU ser intrínseco à empresa, ou seja, o mesmo artigo pode ter um SKU diferente para diferentes empresas, enquanto que o EAN é comum a todas as empresas.

4. Entrepósito de Aprovisionamento/Armazém

O Entrepósito de Aprovisionamento/Armazém corresponde ao armazém onde os artigos são armazenados antes de serem enviados para as lojas e onde estão os artigos alocados para as vendas realizadas através da plataforma online. Existem vários armazéns, mas os artigos pertencentes a esta unidade de negócio apenas são armazenados no armazém 708 que se denomina de “Entrepósito Bazar Pesado de Pequenos Domésticos”.

5. Unidade de Negócio

O parâmetro Unidade de Negócio representa o grupo de artigos em que o produto está inserido. Existem diversas unidades de negócio, mas os artigos considerados no presente estudo de caso representam a unidade de negócio 68 que se denomina de Operadores.

6. Categoria

O parâmetro Categoria depende da marca que comercializa um artigo. Existem diversas categorias de produtos comercializados pela Worten. No presente caso de estudo, as categorias estudadas são as seguintes:

- 6801 – ALTICE
- 6802 – NOS
- 6803 – VODAFONE

7. Subcategoria

O parâmetro Subcategoria corresponde ao tipo do artigo. Existem várias subcategorias, mas apenas são identificadas as 6 que têm relevância para o presente estudo de caso, isto é, as que são geridas pelo gestor de *stocks*.

- a. Telemóveis
- b. Telemóveis Dual Sim
- c. Smartphone Android
- d. Smartphone Android Dual Sim
- e. Cartões
- f. Banda Larga Móvel (Cartões e Routers)

8. Status e Tipologia do Artigo

O Status e a Tipologia do Artigo estão interligados, sendo que para caracterizar a tipologia é necessário ter conhecimento do Status e vice-versa.

O Status do artigo para a empresa pode ser diferente do Status do mesmo artigo para a loja. Para a empresa, o Status do artigo pode ser dos tipos:

- a. Ativo
- b. Inativo

A diferença entre ambos é que os artigos considerados ativos para a empresa são comercializados pela empresa e os artigos considerados inativos não o são.

Para uma loja, o Status do artigo pode ser dos tipos:

- a. Ativo
- b. Descontinuado

A diferença entre os dois tipos de Status é que os artigos ativos apresentam *stock* na loja e os descontinuados não apresentam *stock*. Por exemplo, um artigo pode ser considerado ativo para a empresa, ou seja, ser comercializado pela empresa, mas ser considerado descontinuado para determinada loja. O que significa que o artigo é vendido pela Worten, mas não é vendido naquela loja específica.

Os artigos considerados ativos para a empresa são artigos que podem, ou não, existir fisicamente na loja e/ou armazém e que estão disponíveis para venda e podem apresentar três tipologias:

- a. Artigo Físico

O artigo físico tem *stock* em armazém e em algumas lojas (selecionadas estrategicamente segundo as características do artigo e da loja). Dentro desta tipologia de artigo, existem as seguintes tipologias nas lojas:

i. Artigos *Grab and Go*

Os artigos *Grab and Go* (GG) caracterizam-se por terem de existir, no mínimo, 2 unidades em *stock* na loja. Neste caso, são considerados ativos para a empresa e ativos para a loja.

ii. Artigos *Demo*

Dos artigos *Demo* (D) em loja pode existir apenas uma unidade, que está em exposição. À semelhança dos artigos *Grab and Go*, também são considerados ativos para a empresa e para a loja.

iii. Artigos *Extended*

Os artigos *Extended* (E) não existem em loja. A loja pode realizar a venda do produto, mas o cliente terá de optar por receber o artigo em casa ou pelo levantamento em loja, uma vez que não existe *stock* em loja. Neste caso, o artigo é considerado ativo para a empresa e descontinuado para a loja.

b. Artigo *Full Extended*

Os artigos *Full Extended* (FE) são os artigos em que todas as lojas apresentam a tipologia *Extended*, ou seja, qualquer loja pode realizar a sua venda mas nenhuma loja apresenta *stock* disponível. O artigo é armazenado no armazém, sendo, após a realização da venda, transferido para a loja que realiza a venda ou para casa do cliente, dependendo do método de entrega selecionado pelo cliente. Neste caso, o artigo é considerado descontinuado para todas as lojas e é considerado ativo para a empresa.

c. Artigo *Long Tail*

À semelhança dos artigos *Full Extended*, as lojas não apresentam *stock* disponível dos artigos *Long Tail* (LT), mas podem realizar a sua venda. Nesta situação não existe *stock* em armazém. Assim que é realizada a venda é despoletada, automaticamente, uma encomenda ao fornecedor com as quantidades pretendidas pelo cliente. Após a entrega por parte do fornecedor, o artigo é transferido para o cliente, dependendo do método de entrega selecionado. Os artigos LT são considerados ativos para a empresa, mas todas as lojas estão descontinuadas do artigo.

Por fim, existem os artigos considerados inativos para a empresa. Neste caso, os artigos deixaram de ser comercializados e são considerados descontinuados para todas as lojas.

A estrutura sintetizada de caracterização dos artigos é apresentada na figura 3.4.

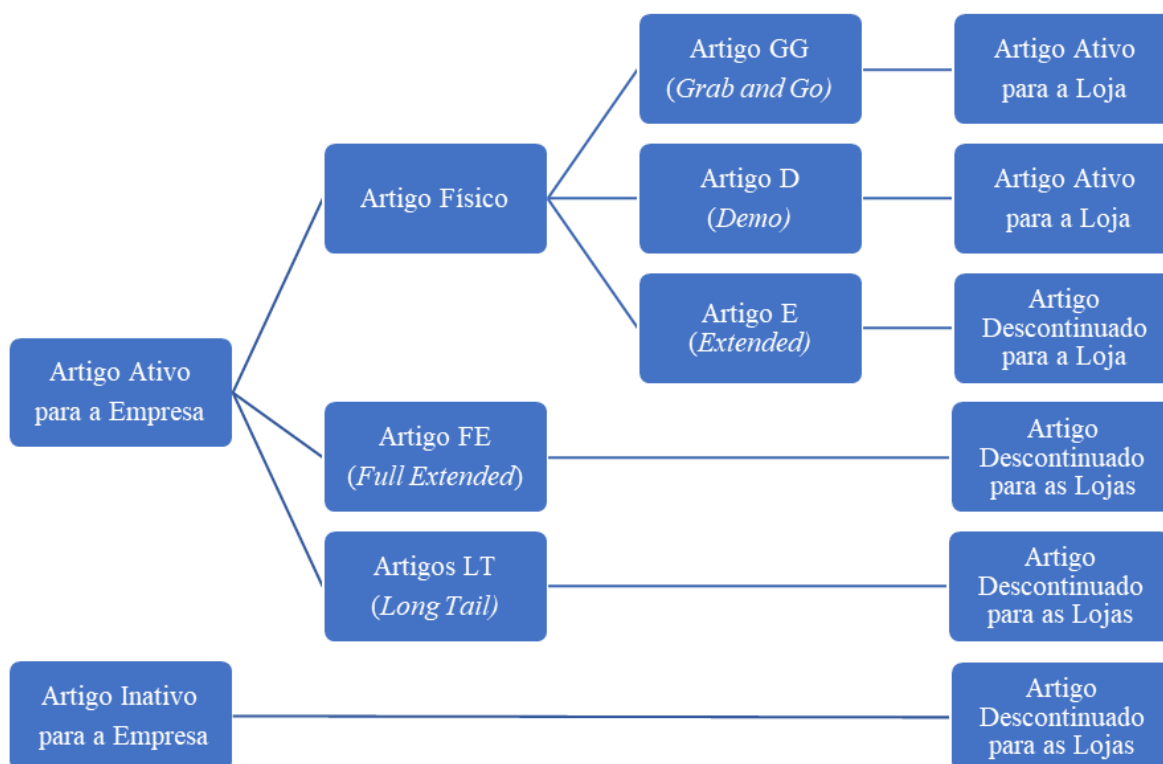


Figura 3.4 - Estrutura da Caracterização dos Artigos

9. Key Performance Indicators

Os *Key Performance Indicators* (KPI) são medidas de desempenho que, neste caso, são quantificadas de forma a analisar o estado dos artigos. São considerados os seguintes:

a. Número de Dias de Rotação

O método de aplicação e significado do indicador "Dias de Rotação" está mencionado na secção 2.7. O objetivo determinado pela empresa para este indicador é de 45 dias para hardware (subcategorias 1, 2, 4, 7) e de 90 dias para os artigos que não são *hardware* (subcategoria 10).

A subcategoria 12 é constituída por artigos hardware e não *hardware*, de que são exemplo os routers e os cartões, respetivamente e, portanto, este indicador não pode ser aplicado à subcategoria na sua generalidade. É necessário que seja aplicado, separadamente, aos artigos considerados *hardware* e não *hardware*.

b. Número Dias de Cobertura

O método de aplicação e significado do indicador “Dias de Cobertura” está mencionado na secção 2.7 e os objetivos traçados pela empresa para este indicador são coincidentes com o dos Dias de Rotação.

c. Ruturas de Artigos Mais Vendidos

Os artigos que integram o grupo de artigos mencionados são selecionados automaticamente pelo sistema interno da SONAE, o Retek. São os artigos que apresentam o maior volume de vendas, em quantidade, realizada pelas lojas.

O indicador Ruturas de Artigos Mais Vendidos reflete a percentagem de artigos deste tipo que está em rutura com base na combinação loja-artigo. É usado para verificar se os artigos considerados *Best Sellers* estão presentes em loja.

d. Ruturas Omni-Canal

O KPI Ruturas Omni-Canal tem em conta todos os artigos em *stock*, tanto em loja como no entreposto. Este KPI é mais completo e abrangente que o indicador “Ruturas de Artigos Mais Vendidos”. É usado para verificar se existe *stock* em, pelo menos, um de dois locais, ou seja, em loja ou em armazém. Caso todas as lojas tenham artigos em *stock*, mas o entreposto esteja em rutura, este artigo não é considerado pelo indicador, apenas o é caso o entreposto não tenha *stock* e pelo menos uma loja também não tenha. Desta forma, a loja não tem possibilidade de ser abastecida através do entreposto.

3.4 Caracterização das Lojas

As lojas classificam-se de acordo com o facto de serem físicas ou não físicas, existindo várias lojas da tipologia física, mas apenas uma da não física:

1. Lojas Físicas

a. Lojas localizadas em Portugal Continental

i. Worten Mobile

As lojas Worten Mobile caracterizam-se por serem as mais pequenas e apresentam uma gama reduzida de produtos para venda, possuindo apenas artigos de pequenas dimensões

tais como telemóveis, cartões de internet e routers. No total, a Worten conta com 38 lojas com estas características/designação.

ii. Worten Super Store

As lojas Worten Super Store apresentam um tamanho superior ao das lojas Mobile e, desse modo, têm capacidade de expor mais produtos tendo, assim, uma gama mais alargada de artigos. Existem 88 lojas desta tipologia.

iii. Worten Mega

As lojas Worten Mega são as lojas com maior dimensão, tendo capacidade para expor grande parte dos artigos comercializados pela Worten, sendo as que têm a gama de artigos mais alargada e completa de todas as lojas. Existem 47 lojas desta tipologia.

iv. Worten Outlet

A Worten Outlet está localizada em Coimbra e só existe uma loja desta tipologia. Todos os artigos que são devolvidas pelo cliente que apresentem deficiências ou não conformidades, são reparados e voltam a ser vendidas através deste tipo de loja. Este tipo de loja não será considerado no presente estudo de caso, uma vez que não é gerido pelo gestor de *stocks*.

b. Lojas localizadas na ilha da Madeira

i. Worten Madeira

As quatro lojas que existem na ilha da Madeira são da tipologia Worten Madeira. São lojas semelhantes às Worten Super Store em termos de dimensão e os artigos por elas comercializados são escolhidos pelo departamento comercial com base no padrão de consumo dos clientes das lojas desta tipologia, sem qualquer intervenção do gestor de *stocks*.

c. Lojas localizadas em Espanha

i. Worten Espanha

Pertencem à tipologia Worten Espanha todas as lojas Worten localizadas em Espanha. Não serão consideradas no presente estudo de caso, uma vez que a unidade de negócio Operadores apenas é comercializada em Portugal.

2. Lojas Não Físicas

1. Worten Online

A loja Worten Online é a única loja não física e é constituída apenas pela plataforma online da Worten.

A estruturação dos diferentes tipos de lojas é apresentada na figura 3.5.

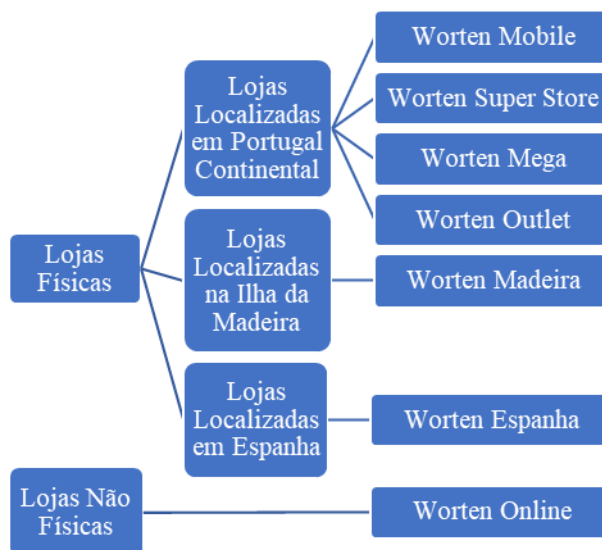


Figura 3.5 - Estruturação das Lojas

3.5 Descrição das Tarefas

As funções de um gestor de *stocks* na Worten passam por garantir que todas as lojas de Portugal Continental e da ilha da Madeira apresentem *stock* (mas não em excesso) dos artigos que são previamente definidos para estarem em loja.

O gestor de *stocks* é responsável pelo *stock* da categoria que lhe está atribuída. Todas as tarefas são realizadas com o intuito de garantir que os artigos estão onde são necessários, ou seja, que se possam converter em vendas.

Existem inúmeras tarefas necessárias para a gestão de *stock* da categoria, mas na dissertação apenas são descritas as duas tarefas onde a metodologia atualmente adotada pode ser alterada de forma a verificarem-se melhorias. As tarefas realizadas são descritas em seguida:

1. Parametrização

A parametrização consiste na definição do número de unidades de cada artigo que deve estar em cada loja tendo em conta: i) o período de tempo que é necessário para transferir uma

unidade do armazém para a loja, ii) o *stock* de segurança, iii) o número de dias de cobertura pretendidos e iv) o número de vendas efetuadas no período de tempo considerado. De salientar que a parametrização é realizada por artigo e por loja.

Em primeiro lugar, é necessário decidir o método de parametrização a aplicar: a. Constante ou b. *Assessment*.

a. Método Constante

O método constante considera que a loja deve ter sempre o mesmo número de unidades em *stock* independentemente do número de unidades vendidas. São dois os atributos: i. *Stock* Máximo e ii. *Lead Time*.

i. *Stock* Máximo

Stock Máximo corresponde ao número máximo de unidades que se pretende ter em loja.

ii. *Lead Time*

Lead Time corresponde ao período de tempo de movimentação do artigo desde o armazém até à loja em questão. Este atributo tem o valor fixo de "1" uma vez que, independentemente do artigo e da loja em questão, o processo de envio de uma unidade do armazém para a loja demora sempre um dia.

No método de parametrização Constante, o sistema apenas define a quantidade que é necessário enviar tendo em conta o *stock* máximo que é pretendido em loja. Se, por exemplo, foi atribuído o valor 5 ao atributo e, quando é realizada a revisão de *stock*, se verifica que a loja tem 3 unidades, o sistema atribui automaticamente o valor 2.

A revisão de *stock* é realizada diariamente e o tempo de transporte dos artigos para a loja é de um dia, ou seja, tanto a revisão de *stock* como a sua reposição são realizadas diariamente. Se não se verificar nenhuma venda num dia, no dia seguinte não é feita reposição de artigos.

b. Método *Assessment*

Na parametrização pelo método *Assessment* (SAM), o número de unidades que devem estar na loja é baseado no:

- *Stock* de Segurança ou *Stock* Mínimo
- Número médio de vendas diárias nos dias considerados
- Número de dias de cobertura pretendidos em loja

Utilizando o método SAM só são atribuídos valores aos atributos mencionados e o sistema calcula, automaticamente, a quantidade que é necessária ter em loja. Os termos usados para os diferentes atributos é o seguinte:

i. *Stock* de Segurança ou *Stock* Mínimo

O *Stock* de Segurança ou *Stock* Mínimo representa a quantidade mínima que é necessário existir em *stock* numa loja em qualquer momento.

ii. Número Médio de Vendas Diárias

O Número Médio de Vendas Diárias representa o número médio de vendas diárias durante um determinado número de dias.

iii. Número de Dias de Cobertura

O Número de Dias de Cobertura simboliza o número de dias de *stock*, que a loja deve ter. No mínimo, o *stock* de segurança.

Apresenta-se, em seguida, um exemplo de aplicação deste método de parametrização:

i. Atribuição de valores aos atributos, tabela 3.2.

Tabela 3.2 - Atributos de Parametrização SAM

<i>Stock</i> de Segurança (Q_{seg})	Número de Dias de Vendas Anteriores (DVA)	Número de Dias de Cobertura (DC)
3	4	5

Tendo em conta o valor dos atributos, o *stock* será repostado de cinco dias em cinco dias, período correspondente aos dias de cobertura. A reposição de *stock* é realizada tendo por base o *stock* de segurança pretendido em loja, neste caso, três unidades e o número médio de unidades vendidas nos últimos quatro dias. Ou seja, tendo em consideração o número de unidades vendidas nos 4 últimos dias de vendas, a quantidade definida a ser enviada pelo sistema, de 5 em 5 dias, tem de assegurar que, no mínimo, a loja tem 3 unidades do artigo.

ii. Cálculo da quantidade a ser enviada

O sistema calcula a quantidade a ser enviada com base na equação 4.1.

$$\text{Quantidade a Enviar} = \left[\frac{\text{Unidades Vendidas (DVA)}}{\text{DVA}} * (\text{DC}) \right] - [\text{Stock Atual} + Q_{seg}] \quad (4.1)$$

Sendo:

- Unidades Vendidas (DVA) - Vendas Realizadas, em quantidade, no Número de Dias Anteriores Considerados
- DVA - Número de Dias Anteriores Considerados
- DC - Número de Dias de Cobertura
- Q_{seg} - *Stock* de Segurança

No caso de não existirem dados históricos de vendas relativos ao número de dias definido, por exemplo, quando se trata de artigos novos, o sistema envia o *stock* de segurança apenas, ajustando depois a quantidade quando começam a verificar-se vendas.

2. Encomendas aos Fornecedores

Os únicos artigos que é necessário encomendar são os artigos que têm status ativo, uma vez que são os que estão disponíveis para venda e a empresa pretende continuar a comercializar, pelo que tem de ser garantido que existe *stock* em loja, evitando a ocorrência de ruturas e, conseqüentemente, perda de vendas, tal como foi descrito na secção 1.1. Todas as encomendas são entregues no Armazém de Aprovisionamento/Entrepasto e seguem para as lojas, após serem inspeccionadas.

Existem algumas particularidades em relação a cada um dos fornecedores que influenciam a metodologia aplicada ao realizar as encomendas, nomeadamente:

a. ALTICE

À ALTICE é realizada apenas uma encomenda por semana. A encomenda é enviada com a listagem dos artigos à quinta-feira e a sua receção é feita na quarta-feira da semana seguinte.

b. NOS

À NOS são realizadas duas encomendas por semana, à terça-feira com receção à quinta-feira e, à quinta-feira com receção à terça-feira.

c. VODAFONE

À VODAFONE aplica-se a mesma metodologia que à NOS.

O facto de a NOS e a Vodafone apresentarem menor periodicidade entre realização de duas encomendas consecutivas deve-se ao facto dos fornecedores não terem condições de entregarem encomendas muito volumosas, optando por entregar um maior número de encomendas por semana, mas de menores quantidades. As metodologias adotadas por estes

operadores fazem com que seja mais fácil garantir que artigos, que não tenham sido incluídos numa encomenda, sejam entregues rapidamente. Por exemplo, no caso da ALTICE, se algum artigo não for incluído numa encomenda por erro do sistema ou mesmo por esquecimento do gestor de *stocks*, é necessário aguardar uma semana até que o *stock* do referido artigo seja repostado, enquanto nas outras operadoras, a reposição é feita num espaço de tempo menor.

O cálculo da quantidade de cada artigo a incluir na encomenda está diretamente interligado com a parametrização. Ao realizar as parametrizações, o sistema calcula o número de unidades necessárias em cada loja segundo a metodologia definida e os atributos selecionados. Por exemplo, se o sistema determina que certa loja necessita de 25 unidades e apenas existem 5 unidades em armazém, estão em falta 20 unidades e, portanto, estas unidades são diretamente incluídas na encomenda.

Apesar de se tratar de um processo automático e sem intervenção humana direta, é possível alterar as quantidades parametrizadas porque podem existir erros de cálculo do sistema ou porque, num futuro próximo, o modo como as parametrizações são feitas pode ser alterada e, conseqüentemente, é alterado o número de unidades necessário. É o caso do final do período da Páscoa em que o volume de vendas começa a decrescer. Caso se opte por não concordar com o sistema, é necessário analisar loja a loja o número de unidades a encomendar.

Existem ainda dois tipos de encomendas, *Pick By Store* (PBS) e *Pick By Location* (PBL), cujo modo de implementação é descrito em seguida:

a. Encomendas *Pick By Store*

Numa encomenda PBS, as encomendas são realizadas ao fornecedor e as quantidades encomendadas já estão alocadas a uma loja, ou seja, estão programadas para ir para uma determinada loja. No momento que é feita a encomenda, já está decidido que, por exemplo, das 10 unidades encomendadas, 5 vão para a loja do Colombo e as restantes 5 vão para a loja de Évora. Todas as encomendas realizadas durante o presente estudo de caso são desta tipologia.

b. Encomendas *Pick By Location*

Numa encomenda PBL, as quantidades encomendadas não têm loja alocada. As unidades encomendadas são armazenadas no entreposto.

3. Transferências de Artigos

A tarefa Transferência de Artigos, tal como o nome indica, caracteriza-se pelo transporte dos artigos entre lojas ou do entreposto para loja e vice-versa.

Apesar de existir a intervenção humana e não se tratar de um processo totalmente automático, podem ocorrer erros na realização das tarefas anteriores, Parametrização e Encomendas aos Fornecedores. O sistema pode enviar quantidades superiores ou inferiores ao necessário e caso tal ocorra o *stock* só volta a ser analisado nos dias de reposição de *stock*, ou seja, após a soma do número de dias de "*Lead Time*" e "Dias de Cobertura".

As características de cada um dos tipos de transferência é apresentado de seguida.

1. Transferências Entre Lojas

Na Transferência Entre Lojas são corrigidos os dois tipos de situação referidos – Envio do *stock* em excesso ou em falta. Caso o sistema envie uma quantidade superior à necessária para determinada loja, é possível transferir o artigo para uma loja que, por exemplo, tenha recebido menos quantidade do que a necessária. Ou, por exemplo, transferir para uma loja que apresente um volume de vendas superior ao previsto e apesar de ter recebido a quantidade definida, eventualmente, irá vender estas unidades também, algo que não aconteceria na loja em questão.

Este processo de transferência de *stock* pode demorar um ou dois dias (se for pedido com urgência) ou pode demorar 2 semanas (caso não exista urgência). Se for pedido com urgência gera custos superiores.

2. Transferências do Entrepasto para Loja ou Vice-Versa

Caso uma loja não receba o número de unidades necessário, para garantir a reposição de *stock* é necessário enviar o número de unidades em falta do entreposto para a loja, processo que demora um ou dois dias.

Pode também surgir a situação contrária, ou seja, ser necessário ter *stock* no entreposto. Tal deve--se ao facto de, como referido na secção 3.3, o *stock* dedicado às vendas da plataforma online ser armazenado no entreposto e, segundo as parametrizações definidas para a loja online, o sistema calcular o número de unidades que deve estar reservada nesta loja. A loja online tem prioridade no abastecimento, relativamente às outras lojas, devido a ser a loja que tem o maior volume de vendas. Assim, caso a quantidade existente no entreposto seja inferior à quantidade necessária para a loja online, é necessário transferir unidades da loja para o entreposto para estar disponível para a loja online, processo este que pode demorar cerca de duas semanas.

É de notar que o processo de transferência de *stock*, com ou sem urgência, gera sempre um custo extra, algo que não seria necessário caso as tarefas 1 e 2 – Parametrização e

Encomendas aos Fornecedores – fossem realizadas corretamente ou caso o volume de vendas fosse superior ao previsto.

Das três tarefas descritas e apresentadas, é na tarefa 1. “Parametrizações” que existe uma maior responsabilidade para o gestor de *stocks* uma vez que o método e os respetivos atributos influenciam diretamente o *stock* presente em loja e, conseqüentemente, as vendas. Tanto a tarefa 2 “Encomendas aos Fornecedores” como a tarefa 3 “Transferência de Artigos” são complementares à parametrização uma vez que a segunda é realizada com base no que é considerado na primeira e a terceira é utilizada para corrigir erros que possam advir das duas primeiras tarefas.

A tarefa 1 tem em conta valores que podem ser alterados tendo por base o objetivo que se pretende alcançar que é, neste caso, a redução do valor de *stock*. Estes valores correspondem ao *stock* de segurança ou *stock* mínimo e aos dias de cobertura.

3.6 Síntese do Capítulo

No capítulo 3 – Estudo de Caso é inicialmente apresentada uma breve introdução da organização do capítulo, secção 3.1, e em seguida, secção 3.2, é apresentada a unidade de negócio sobre a qual incide o estudo de caso bem como as respetivas particularidades.

Posteriormente, é realizada a caracterização dos artigos, secção 3.3, e na secção 3.4 são mencionadas as diferentes designações associadas às lojas. Na secção 3.5 são caracterizadas as tarefas necessárias para a gestão de *stocks* dos artigos na unidade de negócio “Operadores”.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE MELHORIAS

No presente capítulo são apresentadas e analisadas as ações de melhoria propostas para a gestão de *stocks* das subcategorias consideradas improdutivas de forma a cumprir o objetivo proposto pela empresa da redução de 10% no valor total de *stock* da unidade de negócio 68 – Operadores.

De forma a estruturar a informação neste capítulo, optou-se pela seguinte organização: Categorias e Subcategorias a Melhorar, Evolução das Vendas, Metodologia de Abordagem, Propostas de Melhorias, Análise de Resultados e Síntese do Capítulo.

4.1 Categorias e Subcategorias a Melhorar

Uma vez que na unidade de negócio de Operadores apenas existem três categorias (AL-TICE, NOS e VODAFONE), não se justifica aplicar técnicas de melhoria na gestão de todas as categorias quando apenas algumas subcategorias podem estar a influenciar a improdutividade da categoria. É, assim, necessário realizar uma análise das três categorias e uma análise por subcategoria.

Para a seleção das categorias mais improdutivas será usado o KPI “Dias de Rotação”. Não se optou pela utilização de nenhum dos indicadores relativos à rutura de *stock* porque se trata de indicadores cujo valor pode depender de entidades exteriores à Worten como, por exemplo, dos fornecedores caso não tenham *stock* dos artigos pretendidos. Não se optou também pelo KPI “Dias de Cobertura” uma vez que a previsão de vendas não é realizada pelo gestor de *stocks*.

O KPI “Dias de Rotação” fornece, tal como o nome indica, o número de dias necessários para que todos os artigos realizem uma “rotação”, ou seja, até serem vendidos e não estarem

representados no valor de *stock*. Relembrando a definição deste indicador, é o número de dias necessários até que todo o *stock* seja vendido assumindo que o padrão de vendas do mês anterior se mantém. Neste caso concreto, uma vez que estudo de caso foi iniciado no dia 1 de fevereiro, foi considerado o padrão de vendas do mês de janeiro.

O valor de *stock* de cada subcategoria no dia 1 de fevereiro e o valor das vendas do mês de janeiro de 2021 são apresentados na tabela 4.1, e o respetivo número de dias de rotação e valor objetivo são apresentados na tabela 4.2.

Tabela 4.1 - Valor de *Stock* e de Vendas Líquidas por Subcategoria

Categoria	Subcategoria	Valor de <i>Stock</i> Fevereiro 2021 (€)	Vendas Líquidas Janeiro 2021 (€)
6801 - ALTICE	1 - Telemóveis	321	0
	2 - Telemóveis Dual Sim	32 211	27 629
	4 - Smartphone Android	73 596	30 493
	7 - Smartphone Android DS	75 251	47 835
	10 - Cartões	38 378	26 789
	12 - Banda Larga Móvel	70 292	21 581
6802 - NOS	1 - Telemóveis	50 083	32 961
	2 - Telemóveis Dual Sim	12 439	16 661
	4 - Smartphone Android	159 613	54 340
	7 - Smartphone Android DS	0	0
	10 - Cartões	337	7 220
	12 - Banda Larga Móvel	32 160	14 547
6803 - VODAFONE	1 - Telemóveis	23 085	6 748
	2 - Telemóveis Dual Sim	21 624	2 520
	4 - Smartphone Android	11 528	388
	7 - Smartphone Android DS	0	0
	10 - Cartões	53 034	12 255
	12 - Banda Larga Móvel	90 744	22 730
Total		744 696	324 967

De acordo com os valores objetivo definidos pela empresa para o número de dias de rotação, no máximo, 45 dias para hardware e 90 dias para artigos que não são hardware e, observando o número de dias de rotação de cada subcategoria, na tabela 4.2, verifica-se que das 18 subcategorias consideradas apenas 6 subcategorias respeitam as diretrizes da empresa, nomeadamente:

- Telemóveis Dual Sim ALTICE
- Smartphone Android Dual Sim ALTICE

- Cartões ALTICE
- Telemóveis NOS
- Telemóveis Dual Sim NOS
- Cartões NOS

Tabela 4.2 - Número de Dias de Rotação por Categoria e Subcategoria em Fevereiro de 2021

Categoria	Subcategoria	Número de Dias de Rotação	Valor Objetivo (Dias)
6801 - ALTICE	1 - Telemóveis	0	45
	2 - Telemóveis Dual Sim	35	45
	4 - Smartphone Android	72	45
	7 - Smartphone Android DS	47	45
	10 - Cartões	43	90
	12 - Banda Larga Móvel	98	45/90
6802 - NOS	1 - Telemóveis	46	45
	2 - Telemóveis Dual Sim	22	45
	4 - Smartphone Android	88	45
	7 - Smartphone Android DS	0	45
	10 - Cartões	1	90
	12 - Banda Larga Móvel	66	45/90
6803 - VODAFONE	1 - Telemóveis	103	45
	2 - Telemóveis Dual Sim	257	45
	4 - Smartphone Android	891	45
	7 - Smartphone Android DS	0	45
	10 - Cartões	130	90
	12 - Banda Larga Móvel	120	45/90

Apesar das duas últimas subcategorias apresentarem valores superiores ao valor objetivo, não são consideradas como subcategorias a melhorar devido à pequena discrepância entre os valores objetivo e os valores observados.

Embora não estejam incluídos na listagem, os artigos pertencentes à Banda Larga Móvel NOS podem ser considerados como cumprindo o valor objetivo uma vez que esta categoria é constituída por artigos considerados hardware e artigos não hardware onde são definidos, como valor objetivo, 45 dias de rotação e 90 dias, respetivamente, e a subcategoria apresenta 66 dias de rotação.

Analisando a tabela 4.2 sob o ponto de vista das subcategorias com os dias de rotação mais elevados, verifica-se que, na maioria das subcategorias, os dias de rotação são superiores aos valores objetivo definidos pela empresa.

Uma vez que a análise apresentada no presente estudo de caso se refere a dados de um período de 3 meses, ou seja, pouco mais de 90 dias, apenas são consideradas como subcategorias a melhorar, as que apresentarem um número de dias de rotação superior a 90 dias. Isto porque, as subcategorias que apresentam um número de dias de rotação inferior à duração do presente estudo de caso são subcategorias em que se irá notar a maior variação no valor de *stock* durante este período, enquanto as que apresentam um valor superior a 90 dias necessitam de um maior destaque e necessitam de ações de melhoria.

Considerando como número mínimo de dias de rotação 90 dias, apresentam-se na tabela 4.3, as subcategorias com o número de dias de rotação superior ao estipulado.

Tabela 4.3- Subcategorias a Melhorar, Valores de *Stock* e Dias de Rotação

Categoria	Subcategoria	Descrição	Valor de <i>Stock</i> em Fevereiro (€)	Dias de Rotação
6801	12	Banda Larga Móvel ALTICE	70 292	98
6803	1	Telemóveis VDF	23 085	103
	2	Telemóveis Dual Sim VDF	21 624	257
	4	Smartphone Android VDF	11 528	891
	10	Cartões VDF	53 034	130
	12	Banda Larga Móvel VDF	90 744	120

São seis as subcategorias onde é necessário um melhor planeamento na realização das tarefas de modo a verificarem-se reduções no valor de *stock*. É de salientar que, apesar de o indicador selecionado para a tomada de decisão das subcategorias a melhorar ser o KPI "Dias de Rotação", o objetivo não é reduzir o número de dias de rotação. O objetivo é reduzir o valor de *stock* sem comprometer as vendas.

A análise da Tabela 4.3 permite verificar que:

- Na categoria de artigos VODAFONE apenas uma das seis subcategorias existentes não está incluída nas que devem ser melhoradas.
- A subcategoria Banda Larga Móvel é a mais improdutivo, ou seja, a que necessita de mais ações de melhoria, uma vez que apenas a Banda Larga Móvel associada à NOS não está incluída na tabela.
- A categoria 6802, associada à NOS, é a única que não está representada na tabela.

Considerando que a percentagem de redução de valor de *stock* definida pela empresa foi de 10% em toda a unidade de negócio é necessário que, em média, as 18 subcategorias existentes sejam reduzidas em 4 200 €, durante os 4 meses da duração do estudo

de caso, contribuindo assim para os 75 000€ de redução de valor de *stock* de toda a unidade de negócio.

Uma vez que as 6 subcategorias que necessitam de melhorias correspondem a cerca de 30% das 18 subcategorias consideradas e, tendo em consideração que de acordo com a Lei de Pareto, 20% das causas geram 80% dos problemas, admite-se que as melhorias ao serem aplicadas nestas subcategorias se reflitam em, pelo menos, 80% da redução pretendida do valor de *stock*.

Em termos práticos, significa que dos 75 000€ de valor objetivo para a redução do valor de *stock* total das 18 subcategorias, 80% tem de ser refletido na redução do valor de *stock* destas 6 subcategorias, ou seja, 60 000 € o que corresponde a uma redução de 10 000€ por subcategoria. Na tabela 4.4 são apresentados os valores objetivos a alcançar por subcategoria em maio.

Tabela 4.4- Valor Objetivo de *Stock* em Maio 2021

Categoria	Subcategoria	Descrição	Valor de <i>Stock</i> em Maio (€)
6801	12	Banda Larga Móvel ALTICE	60 292
6803	1	Telemóveis VDF	13 085
	2	Telemóveis Dual Sim VDF	11 624
	4	Smartphone Android VDF	1 528
	10	Cartões VDF	43 034
	12	Banda Larga Móvel VDF	80 744

4.2 Evolução das Vendas

As lojas apresentam diferentes dimensões e, conseqüentemente, contêm gamas maiores ou mais reduzidas de produtos, contribui para que as lojas Worten de maior dimensão apresentem um maior volume de vendas e, estejam implantadas, estrategicamente, em zonas onde a densidade populacional é maior e o mercado é mais atrativo.

No entanto, existem fatores não controláveis que podem fazer com que, por vezes, as vendas do mesmo artigo sejam superiores numa loja de menor dimensão e com uma gama mais reduzida como por exemplo numa Worten Mobile do que numa loja com maior dimensão e com uma gama mais alargada como por exemplo uma Worten Mega.

Para a realização das tarefas inerentes à gestão de *stocks* das subcategorias em análise é necessário analisar o comportamento das vendas de forma a retirar ilações que irão influenciar a metodologia adotada na realização das tarefas.

Uma vez que, devido a motivos de confidencialidade, não é possível apresentar o volume de vendas dos últimos dois anos (2019 e 2020) de todas as subcategorias, optou-se por apresentar as vendas no período entre fevereiro e maio de 2019 e 2020 das subcategorias mais relevantes para o estudo de caso.

A evolução do volume de vendas líquidas mensais dos anos de 2019 e 2020, respetivamente, da subcategoria 12 referente à Banda Larga Móvel, da Categoria 6801 - Altice e da Categoria 6803 - Vodafone, apresentadas na figura 4.1 permite comparar a evolução do comportamento de vendas dos 2 anos e adequar a gestão de *stocks* destas subcategorias.

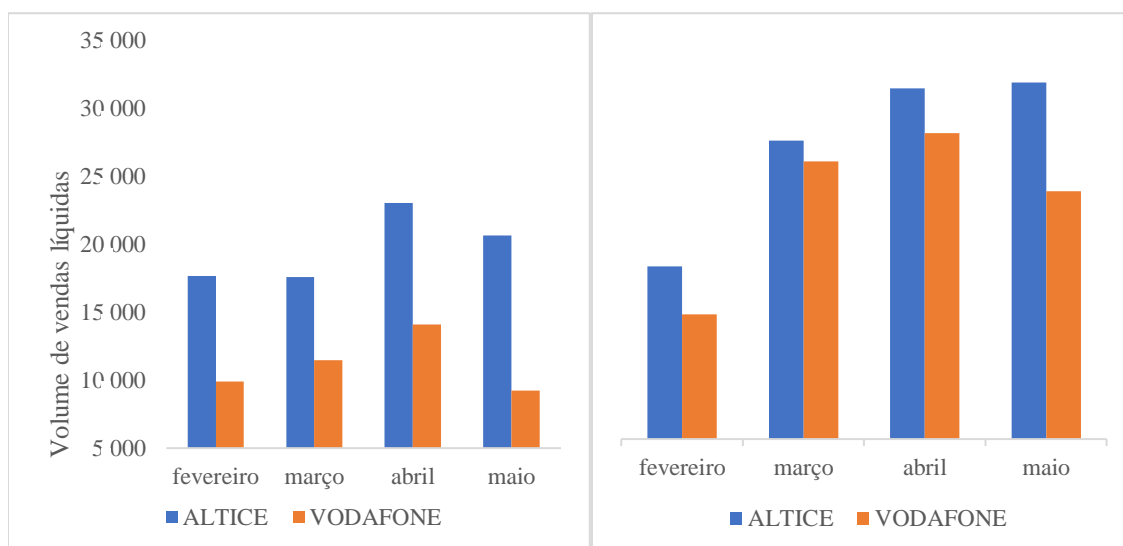


Figura 4.1 - Volume de Vendas Líquidas Mensais de Banda Larga Móvel de Altice e Vodafone - Ano 2019 (Esquerda) e 2020 (Direita)

Relativamente à evolução do comportamento das vendas mensais referentes à categoria 6801 – Altice apresentam um volume de vendas superior à Categoria 6803 – Vodafone nos períodos considerados dos anos de 2019 e 2020. Nos dois anos e em ambas as subcategorias, revela-se um crescimento do volume de vendas mensais em março e em abril, correspondente à Páscoa (21 de abril em 2019 e 12 de abril em 2020) em que existe uma maior circulação da população e, conseqüentemente, uma maior aderência às plataformas físicas e digitais da Worten. Este crescimento corresponde a 30% e 14% no caso da Altice nos anos de 2019 e 2020, respetivamente. No caso da Vodafone corresponde a 22% e a 8% no ano de 2019 e 2020, respetivamente. Face ao observado e, sendo estas subcategorias as que apresentam um maior

valor de *stock*, ou seja, onde existe uma maior oportunidade de melhoria, é necessário ter em conta três aspetos:

- Volume de vendas líquidas mensais da ALTICE é superior ao da VODAFONE
- Volume de vendas líquidas mensais superior em ambas as subcategorias em março e em abril no ano de 2019
- Volume de vendas líquidas mensais superior em ambas as subcategorias em março, abril e em maio no ano de 2020

O volume das vendas líquidas mensais nos meses de fevereiro a maio de 2019 e 2020, da subcategoria 10 referente aos Cartões da categoria 6803 – Vodafone e da subcategoria 1 referente aos Telemóveis da categoria 6803 – Vodafone é apresentado na figura 4.2.

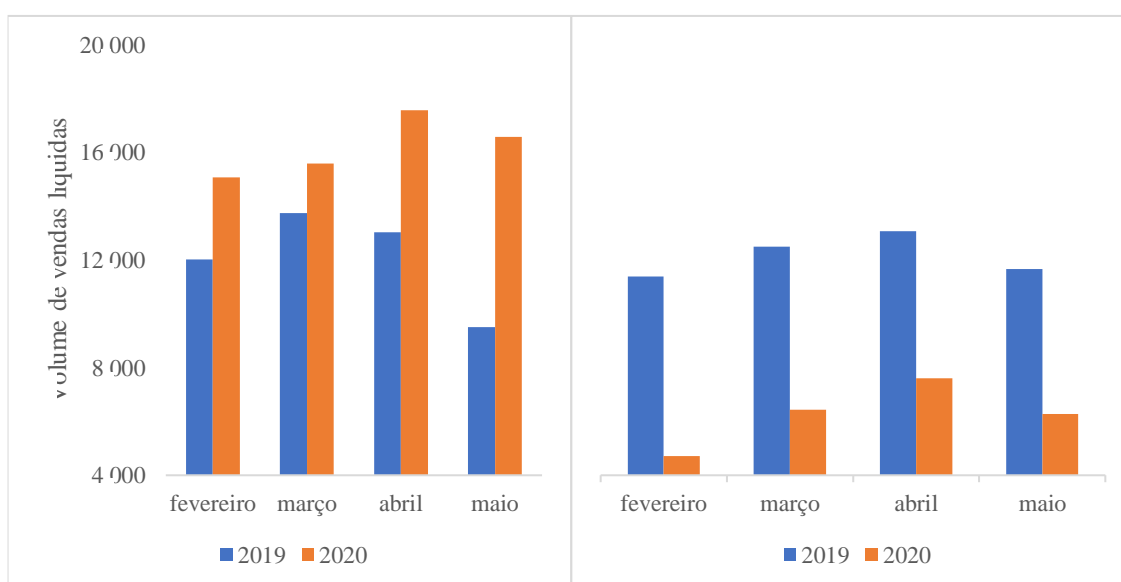


Figura 4.2 - Vendas Líquidas Mensais de Cartões (Esquerda) e Telemóveis da Vodafone (Direita) - Ano 2019 e 2020

Analisando as vendas líquidas mensais da subcategoria 10 – Cartões e da subcategoria 1 – Telemóveis da categoria 6803 – Vodafone, verifica-se que existe um maior volume de vendas líquidas mensais em abril no caso da subcategoria de Cartões da VODAFONE em 2020 e em março no ano de 2019. No caso da subcategoria Telemóveis da VODAFONE verifica-se um volume de vendas líquidas mensais superior no mês de abril em ambos os anos. Tal pode atribuir-se ao facto de existir uma maior circulação da população. Em semelhança com o verificado na figura 4.1, deve-se ao facto de existir uma maior circulação da população neste período, correspondente à época da Páscoa.

Observa-se também que no ano de 2020 o volume de vendas de Cartões foi superior ao volume de vendas de Telemóveis em cerca de 260%. Para a realização das tarefas é, assim, considerado o seguinte:

- Volume de vendas líquidas mensais é superior no período da Páscoa em ambas as subcategorias nos dois anos;
- Volume de vendas de Cartões é superior ao volume de vendas de Telemóveis

As subcategorias 2 e 4, Telemóveis Dual Sim e Smartphone Android são semelhantes entre si e também à subcategoria 1 – Telemóveis uma vez que as três são constituídas por aparelhos digitais de comunicação. As ilações retiradas em relação aos Telemóveis são tidas em conta também na gestão dos Telemóveis Dual Sim e Smartphone Android.

As conclusões retiradas da análise das figuras 4.1 e 4.2 têm, por base, dados de apenas dois anos, o que constitui uma limitação estudo, no entanto, os anteriores gestores de *stock* da categoria validaram as conclusões.

4.3 Metodologia de Abordagem

De todas as subcategorias consideradas no presente estudo de caso, apenas seis serão considerados como objeto de melhorias. As subcategorias consideradas improdutivas bem como os valores de *stock* atual e objetivo estão representados na tabela 4.5.

O objetivo a alcançar através das melhorias aplicadas é uma redução de 60 000 € no total das subcategorias consideradas, o que corresponde a 80% do objetivo da redução total de *stock* da unidade de negócio “Operadores”, como foi referido no capítulo 3, secção 3.2.

Tabela 4.5 - Subcategorias Improdutivas e Respetivos Valores de *Stock* Atual e Objetivo

Categoria	Subcategoria	Descrição	Valor de <i>Stock</i> em Fevereiro (€)	Valor de <i>Stock</i> em Maio (€)
6801	12	Banda Larga Móvel ALTICE	70 292	60 292
6803	1	Telemóveis VDF	23 085	13 085
	2	Telemóveis Dual Sim VDF	21 624	11 624
	4	Smartphone Android VDF	11 528	1 528
	10	Cartões VDF	53 034	43 034
	12	Banda Larga Móvel VDF	90 744	80 744
Total da Redução do Valor de <i>Stock</i>				60 000

Para o efeito, proceder-se-á às alterações na realização das tarefas, sendo importante ter em conta os seguintes aspetos:

1. Volume de vendas superior no período da Páscoa em todas as subcategorias
2. Volume de vendas da Altice é superior ao volume de vendas da Vodafone na Banda Larga Móvel
3. Volume de vendas de Cartões é superior ao volume de vendas de Telemóveis, Telemóveis Dual Sim e Smartphone Android.

É de salientar que, apesar de estas serem as subcategorias mais improdutivas, as características que as caracterizam também são consideradas para a gestão de *stocks* das restantes subcategorias. Apesar de não serem as que necessitam de melhorias urgentes, também necessitam de ações de melhoria pelo que, se possível, serão considerados os três pontos descritos para a sua gestão.

Ter conhecimento destas situações permite proceder de forma a que seja constituído mais *stock* em loja no caso de subcategorias que apresentem um maior volume de vendas. Desta forma, garante-se que os artigos que estão presentes em loja irão refletir-se em vendas e não ficam demasiado tempo no mesmo local sem que sejam vendidos.

4.4 Propostas de Melhoria

A unidade de negócio de Operadores apresenta valores excessivos de *stock* que necessitam de ser reduzidos, tal como foi referido na secção 1.

Embora sejam vários os atributos que necessitam de ser melhorados, nomeadamente, os atributos "*Stock* Mínimo ou *Stock* de Segurança" e "*Dias de Cobertura*", é no *stock* de segurança que irão ser aplicadas grande parte das melhorias consideradas uma vez que se trata do atributo que mais influencia o *stock* presente em loja. Também serão aplicadas melhorias no atributo "*Dias de Cobertura*". É de salientar que estes atributos apenas existem caso se opte pelo método de parametrização SAM, ao invés de constante, sendo neste método de parametrização que se verificam as melhores oportunidades de melhoria.

É proposta uma alteração no atributo "*Stock* de Segurança" considerando a aplicação do modelo de revisão periódica (Secção 4.4.1 – Proposta 1) a todas as subcategorias consideradas improdutivas. Após a alteração do *stock* de segurança, é proposta uma alteração no método de Parametrização "SAM" (Secção 4.2.2 – Proposta 2).

4.4.1 Proposta 1

Face ao observado e uma vez que é proposta a alteração do atributo "*Stock* de Segurança" segundo o modelo de revisão periódica, a fórmula a ter em conta, assumindo que se

trata de uma distribuição normal. para determinar o valor do *stock* de segurança por loja de uma cada das subcategorias é a equação 4.1.

$$Q_{seg} = k * \sigma_{D(L+T)} \quad (4.1)$$

Em que:

- Q_{seg} - Número de unidades de *stock* de segurança
- k - Fator de segurança
- $\sigma_{D(L+T)}$ - Desvio padrão da procura média diária por loja durante o período considerado, soma do *Lead Time* e do tempo entre encomendas, equação 4.2.

$$\sigma_{D(L+T)} = \sqrt{\sigma_L^2 * \bar{D}^2 + (\bar{L} + T) * \sigma_D^2} \quad (4.2)$$

Sendo:

- σ_L - Valor do desvio padrão do *Lead Time*
- \bar{D} - Valor médio da taxa de procura por loja
- \bar{L} - Valor médio do *lead time*
- T - Tempo entre encomendas
- σ_D - Desvio padrão da taxa de procura média por loja

Uma vez que foi tido em conta o período de vendas do ano transato entre fevereiro e maio para retirar conclusões acerca da melhoria da gestão das subcategorias, será também tido em conta o mesmo período de forma a determinar o valor médio para o comportamento das vendas diárias por loja e para determinar o valor considerado para o *lead time*.

Pretende-se no presente estudo de caso garantir um nível de serviço de 95%, ou seja, o valor fator de segurança "k" toma o valor de 1,65.

Uma vez que a análise das melhorias é realizada por subcategoria, é necessário determinar o valor associado ao comportamento do *lead time* e das vendas diárias por loja de cada subcategoria. Apesar de na fórmula estar indicado o termo "procura", são consideradas as vendas no estudo de caso.

4.4.1.1 Banda Larga Móvel ALTICE

Relativamente ao *lead time*, é necessário determinar qual o seu valor. Uma vez que este atributo se refere ao tempo de entrega das encomendas colocadas ao fornecedor ALTICE que

corresponde à categoria 6801, todas as subcategorias associadas a este fornecedor, apresentam o mesmo valor de *lead time*.

Os valores do *lead time* entre os meses de fevereiro e maio do ano de 2020 e o respetivo valor médio e desvio padrão estão representados na tabela 4.6.

Tabela 4.6 - *Lead Time* (em dias), Valor Médio e Desvio Padrão da Categoria 6801

<i>Lead Time</i>									
6	6	6	8	6	7	2	6	6	6
7	6	7	6	6	6	7			
Valor Médio: 6,13					Desvio Padrão: 1,26				

No caso da Altice, as encomendas são colocadas semanalmente, ou seja, o tempo que decorre entre cada encomenda é de 7 dias, conforme mencionado na secção 3.5.

Relativamente ao comportamento das vendas desta subcategoria é necessário que seja determinado o seu valor médio para que se possa aplicar a fórmula e consequentemente determinar o *stock* de segurança por loja. Apenas são consideradas as Worten Mega, as Super Store, as Mobile e Online, ou seja, 174 lojas.

Para este estudo de caso, foram consideradas as vendas diárias, mas, devido a questões de confidencialidade, não podem ser reveladas. Está representado na tabela 4.7 o valor médio e o desvio padrão do comportamento das vendas diárias por loja da subcategoria Banda Larga Móvel da categoria ALTICE.

Tabela 4.7- Banda Larga Móvel. Valor Médio e Desvio Padrão das Vendas Por Loja

Valor Médio (unidades por dia)	Desvio Padrão (unidades por dia)
0,253	0,079

O *stock* de segurança, depois dos valores substituídos, é apresentado na tabela 4.8.

$$Q_{seg} = 1,65 * \sqrt{0,18}$$

$$\Leftrightarrow Q_{seg} = 0,7 \Rightarrow 1 \text{ unidade}$$

Tendo em conta os cálculos efetuados, para todas as lojas da tipologia Worten Mega, Worten Super Store, Worten Mobile e Worten Online será considerada 1 unidade como *stock* de segurança dos artigos pertencentes à subcategoria 12 – Banda Larga Móvel da categoria 6801 – ALTICE.

4.4.1.2 Telemóveis VODAFONE

No caso da Vodafone, as encomendas são colocadas com intervalos de tempo de 3 e 4 dias, conforme indicado na secção 4.5. Para este exemplo, considerar-se-á o valor 4 para o intervalo de tempo entre encomendas uma vez que se trata do intervalo de tempo mais extenso e assim é garantido um *stock* de segurança suficiente para quando o intervalo de tempo entre encomendas é menor. Caso se considerasse o valor 3, não estaríamos a assegurar *stock* de segurança suficiente quando as encomendas são colocadas de 4 em 4 dias.

Uma vez que este atributo se refere ao tempo de entrega das encomendas colocadas ao fornecedor Vodafone que corresponde à categoria 6803, todas as subcategorias associadas a este fornecedor, apresentam o mesmo valor máximo relativamente ao *lead time* e ao tempo entre encomendas.

Os valores do *lead time* entre os meses de fevereiro e maio do ano de 2020 e o respetivo valor médio e desvio padrão estão representados na tabela 4.8.

Tabela 4.8- *Lead Time* (em dias), Valor Médio e Desvio Padrão da Categoria 6803

<i>Lead Time</i>									
4	2	4	2	2	4	2	5	3	5
2	5	2	5	2	5	3	3	3	2
2	5	2	2	6	2	2	2	2	2
Valor Médio: 3,07					Desvio Padrão: 1,34				

Tendo em conta que será considerado o pior caso possível para o valor do *Lead Time*, ou seja, o valor máximo verificado durante o período considerado, neste caso, toma o valor 6.

Relativamente às vendas diárias por loja desta subcategoria é necessário que seja determinado o seu valor médio, apresentado na tabela 4.9, para que se possa prosseguir com a aplicação da fórmula 4.2 e conseqüentemente a determinação do *stock* de segurança por loja. Apenas são consideradas as Worten Mega, as Super Store, as Mobile e Online, ou seja, 174 lojas.

Tabela 4.9- Telemóveis VODAFONE. Valor Médio e Desvio Padrão das Vendas Por Loja

Valor Médio (unidades por dia)	Desvio Padrão (unidades por dia)
0,066	0,032

Através da aplicação da equação 4.1, obteve-se o valor 1 para o *stock* de segurança.

$$Q_{seg} = 1,65 * \sqrt{0,015}$$

$$\Leftrightarrow Q_{seg} = 0,2 \Rightarrow 1 \text{ unidade}$$

Será então considerado um *stock* de segurança de 1 unidade para todas as lojas Worten dos artigos pertencentes à subcategoria 1 – Telemóveis da categoria 6803 – VODAFONE

Uma vez que se aplica o mesmo procedimento para as diferentes subcategorias, nas restantes secções da secção 4.4.1, apenas serão apresentadas tabelas com o valor considerado para o *Lead Time*, o valor médio e desvio padrão do comportamento das vendas diárias por loja e *stock* de segurança.

4.4.1.3 Telemóveis Dual Sim VODAFONE

Apresentam-se na tabela 4.10, os valores médio e desvio padrão das vendas diárias por loja e o *stock* de segurança obtido através da aplicação da equação 4.1.

Tabela 4.10- Telemóveis Dual Sim VODAFONE. Cálculo do *Stock* de Segurança

Valor Médio das Vendas Por Loja (unidades por dia)	Desvio Padrão das Vendas Por Loja (unidades por dia)	<i>Stock</i> de Segurança (Unidades)
0,010	0,007	1

É então considerada 1 unidade como *stock* de segurança por loja para todos os artigos da subcategoria 2 – Telemóveis Dual Sim da categoria 6803 – VODAFONE.

4.4.1.4 Smartphone Android VODAFONE

Os valores necessários para o cálculo do *stock* de segurança apresentam-se na tabela 4.11, assim como o resultado obtido para este atributo.

Para a subcategoria 4 – Smartphone Android da categoria 6803 – VODAFONE, são consideradas 2 unidades por loja como *stock* de segurança.

Tabela 4.11– Smartphone Android VODAFONE. Cálculo do *Stock* de Segurança

Valor Médio das Vendas Por Loja (unidades por dia)	Desvio Padrão das Vendas Por Loja (unidades por dia)	<i>Stock</i> de Segurança (Unidades)
0,10	0,34	2

4.4.1.5 Cartões VODAFONE

Na tabela 4.12 estão refletidos os valores atribuídos aos diferentes parâmetros dos Cartões VODAFONE de forma a calcular o respetivo *stock* de segurança por loja.

Tabela 4.12- Cartões VODAFONE. Cálculo do *Stock* de Segurança

Valor Médio das Vendas Por Loja (unidades por dia)	Desvio Padrão das Vendas Por Loja (unidades por dia)	<i>Stock</i> de Segurança (Unidades)
0,501	0,154	2

Relativamente à subcategoria 10 – Cartões da categoria 6803 – VODAFONE, são consideradas 2 unidades como *stock* de segurança.

4.4.1.6 Banda Larga Móvel VODAFONE

Relativamente à última subcategoria pertencente às que são analisadas no presente estudo de caso, Banda Larga Móvel VODAFONE, é apresentado na tabela 4.13 o valor relativo ao *lead time*, o valor médio e e desvio padrão das vendas diárias por loja e o respetivo *stock* de segurança.

Tabela 4.13– Banda Larga Móvel VODAFONE. Cálculo do *Stock* de Segurança

Valor Considerado para o <i>Lead Time</i> (Dias)	Valor Médio das Vendas Por Loja (unidades por dia)	Desvio Padrão das Vendas Por Loja (unidades por dia)	<i>Stock</i> de Segurança (Unidades)
6	0,238	0,089	1

É considerada 1 unidade como *stock* de segurança para a subcategoria 12 – Banda Larga Móvel da categoria 6803 - VODAFONE.

Os valores do *stock* de segurança ou *stock* mínimo de todas as subcategorias alvo de melhorias são apresentados na tabela 4.14.

Tabela 4.14- *Stock* de Segurança das Subcategorias Alvo de Melhorias

Subcategoria	<i>Stock</i> de Segurança (unidades)
Banda Larga Móvel ALTICE	1
Telemóveis VDF	2
Telemóveis Dual Sim VDF	1
Smartphone Android VDF	1
Cartões VDF	2
Banda Larga Móvel VDF	1

4.4.2 Proposta 2

Na proposta 2, é considerada uma alteração do método de parametrização "SAM". Os atributos necessários para esta parametrização analisados na secção 3.5 são os seguintes:

1. *Stock* de Segurança ou *Stock* Mínimo
2. Dias de Vendas Anteriores
3. Dias de Cobertura

Considerando a aplicação do modelo de revisão periódica foi calculado o *stock* de segurança que deve existir por loja dos artigos incluídos nas subcategorias alvo de melhorias, tabela 4.14.

Para atribuir valores aos restantes atributos – (2) Dias de Vendas Anteriores e (3) Dias de Cobertura – é necessário ter em conta as conclusões mencionadas na secção 4.2. O valor considerado para os Dias de Vendas Anteriores das subcategorias improdutivas é apresentado na tabela 4.15.

É de referir que, apesar de serem selecionados dias, o que é considerado para o cálculo da quantidade a enviar, é o volume de vendas médias diárias nos dias considerados.

Consideraram-se valores mais elevados para as subcategorias que apresentaram maior volume de vendas nos períodos de comparação considerados – de fevereiro a maio dos anos de 2019 e 2020 – secção 4.2. Como são subcategorias com maiores volumes de vendas, se se verificar um dia em que o volume de vendas seja bastante inferior ao previsto, esse dia não terá tanto peso no cálculo da média de vendas diárias uma vez que existem outros dias que também contribuem para o cálculo.

Tabela 4.15- Dias de Vendas Anteriores Considerados durante o Período Normal e Período de Páscoa

Subcategoria	Dias de Vendas Anteriores	
	Período Normal	Período da Páscoa
Smartphone Android Vodafone	2	1
Telemóveis Dual SIM Vodafone	2	1
Cartões Vodafone	3	2
Banda Larga Móvel Vodafone	4	3
Telemóveis Vodafone	2	1
Banda Larga Móvel Altice	5	4

No caso de subcategorias com um menor volume de vendas, verifica-se a situação inversa. São considerados valores menores para o atributo Dias de Vendas Anteriores porque caso ocorram dias em que o volume de vendas é superior ao previsto, esse dia terá um peso considerável no cálculo das vendas diárias permitindo assim que seja enviada uma quantidade superior de artigos para loja garantindo que, caso ocorra outro dia em que o volume de vendas seja superior ao esperado, a loja não entre em rutura.

Como a Banda Larga Móvel é a subcategoria que apresentou o maior volume de vendas no período considerado, é a subcategoria que tem o maior valor deste atributo, sendo superior no caso da ALTICE em relação à VODAFONE devido ao volume de vendas ser superior.

Como o Smartphone Android, os Telemóveis Dual Sim e os Telemóveis são subcategorias semelhantes, constituídas por aparelhos digitais de comunicação, e apresentam um volume de vendas menor em comparação com as restantes subcategorias, pelo que são as que apresentam o menor valor deste atributo.

Relativamente aos Cartões Vodafone, como o seu volume de vendas está compreendido entre a subcategoria com o maior volume de vendas e as subcategorias com o menor volume de vendas, o atributo tem um valor compreendido entre o considerado para ambas as subcategorias.

Por fim, foram atribuídos ao atributo Dias de Vendas Anteriores, valores menores, menos um dia, no período da Páscoa em comparação com o Período Normal uma vez que, como explicado na secção 4.2, este ser o período onde o volume de vendas é superior, algo que é comum a todas as subcategorias. Ao considerar valores menores, permite que ao verificarem-se dias em que o volume de vendas é superior ao padrão de vendas diário, o volume de vendas observado nesse dia tenha um maior peso no cálculo do número médio de vendas diárias e, conseqüentemente, um envio de quantidades superiores para loja, garantindo esta tenha o *stock* necessário. Os valores considerados no período da Páscoa foram aplicados a partir do dia 22 de março, voltando aos valores do período considerado "Normal" a partir do dia 19 de abril.

Os valores considerados para os dias de cobertura estão representados na tabela 4.16.

Como explicado na secção 3.5, este atributo representa o número de dias em que se pretende que a loja tenha, pelo menos, o *stock* de segurança correspondente ao valor parametrizado.

Em comparação com o atributo Dias de Vendas Anteriores, no atributo Dias de Cobertura também foram considerados valores menores e maiores, respetivamente, para as subcategorias que apresentam menores volumes e volumes maiores de vendas

Em relação ao período da Páscoa, foram considerados mais 2 dias em todas as subcategorias porque, como se trata de uma época em que o volume de vendas é superior, como mencionado na secção 4.2, são consideradas valores maiores para este atributo permitindo assim que a loja tenha, durante mais dias, no mínimo, o *stock* de segurança parametrizado. Os valores considerados no período da Páscoa foram aplicados entre o dia 22 de março e o dia 19 de abril.

Os valores atribuídos aos atributos da parametrização do método SAM no estudo de caso são apresentados na tabela 4.17.

Tabela 4.16- Dias de Cobertura Considerados para as Subcategorias durante o Período Normal e Período de Páscoa

Subcategoria	Dias de Cobertura	
	Período Normal	Período da Páscoa
Smartphone Android Vodafone	3	5
Telemóveis Dual SIM Vodafone	3	5
Cartões Vodafone	4	6
Banda Larga Móvel Vodafone	5	7
Telemóveis Vodafone	3	5
Banda Larga Móvel Altice	6	8

Como mencionados na secção 3.3, apenas os artigos físicos, mais concretamente, os artigos GG podem ser parametrizados de acordo com o método SAM. Os artigos D são parametrizados a constante e os artigos E, FE e LT não são parametrizados. É, por esta razão que será aos artigos considerados GG que serão aplicadas as ações de melhoria.

Apesar de as restantes subcategorias não serem analisadas, foi considerada a mesma metodologia, ou seja, as subcategorias com volume de vendas superior apresentavam valores superiores nos atributos "Dias de Vendas Anteriores" e "Dias de Cobertura" em comparação com as que apresentavam um volume de vendas inferior. Em relação ao *Stock* de Segurança foram mantidos os valores considerados pelo anterior gestor de *stocks*.

Tabela 4.17- Valores Considerados para os Atributos da Parametrização SAM

Subcategoria	Stock de Segurança (unidades)	Dias de Vendas Anteriores (unidades)		Dias de Cobertura (unidades)	
		Período		Período	
		Normal	Páscoa	Normal	Páscoa
Smartphone Android Vodafone	1	2	1	3	5
Telemóveis Dual SIM Vodafone	1	2	1	3	5
Cartões Vodafone	2	3	2	4	6
Banda Larga Móvel Vodafone	1	4	3	5	7
Telemóveis Vodafone	2	2	1	3	5
Banda Larga Móvel Altice	1	5	4	6	8

4.5 Análise de Resultados

A implementação das propostas de melhoria que se verificassem melhorias no conjunto de artigos selecionados. Tal deve-se, em primeiro lugar, ao método como foi realizada a Tarefa 1. Parametrização. A alteração dos atributos, tendo em conta o período (Normal ou Páscoa) e calculando o valor *stock* de segurança com base em modelos matemáticos de gestão de *stocks* permitiu que o *stock* presente em loja fosse adequado face às vendas do momento.

O inventário diário do *stock* em loja permitiu que rapidamente pudessem ser feitas correções através da realização da Tarefa 3. Transferência de Artigos, garantindo a inexistência de ruturas, e evitando, assim, a perda de vendas. Este facto contribui para a redução do volume de encomendas e tornou o *stock* mais produtivo, verificando-se uma melhoria da gestão de *stocks*.

Apesar do período analisado ser reduzido, sensivelmente 4 meses, está representado na figura 4.3, o valor total de *stock* de cada subcategoria no início e no fim do período em que foi realizado o presente estudo de caso.

É possível verificar que, em todas as subcategorias, ocorreram melhorias com a aplicação das novas metodologias contribuindo assim para que todas as subcategorias revelassem reduções no valor total de *stock*. A diferença do valor total de *stock* das subcategorias consideradas bem como o total da redução de valor de *stock* é apresentado na figura 4.4 e, na figura 4.5, a diferença percentual da redução do valor de *stock* por subcategoria e total.

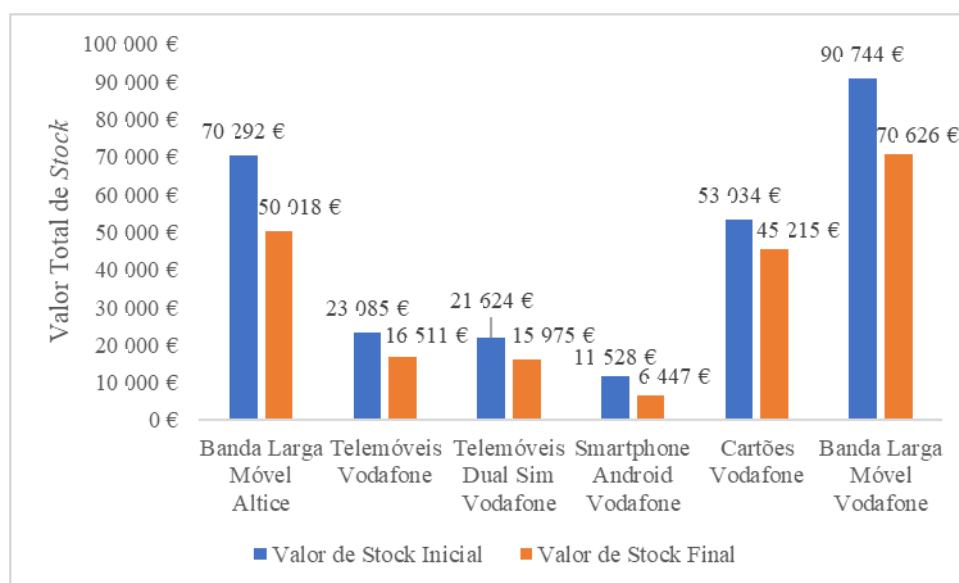


Figura 4.3 - Valor Total de Stock Inicial e Final das Subcategorias em Estudo

O valor total de *stock* apresentado na figura 4.4, foi obtido através do somatório do valor total de redução de *stock* das subcategorias consideradas e o total da figura 4.5 foi obtido através da percentagem do valor total de redução de *stock* de todas as subcategorias.

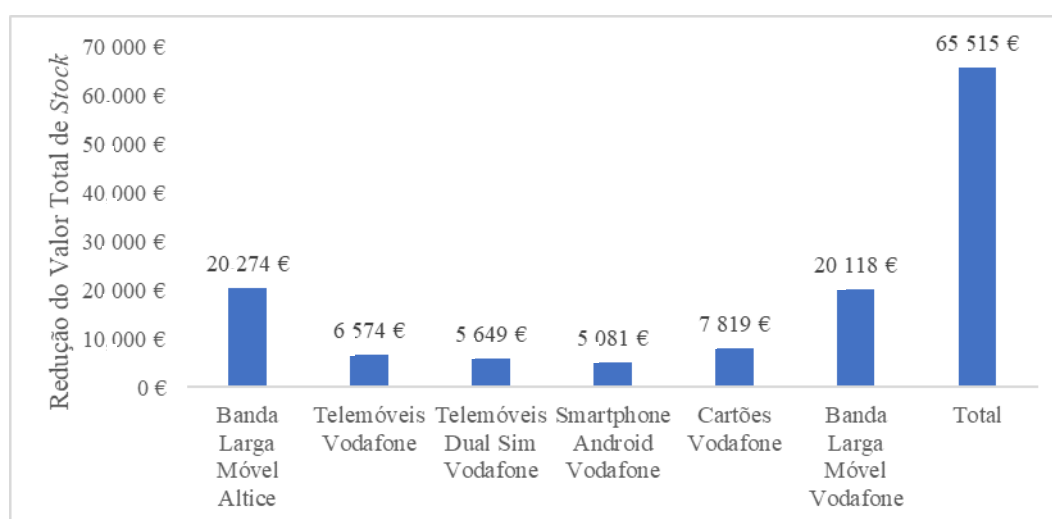


Figura 4.4 - Valor Total de Redução de Stock por Subcategoria a Melhorar

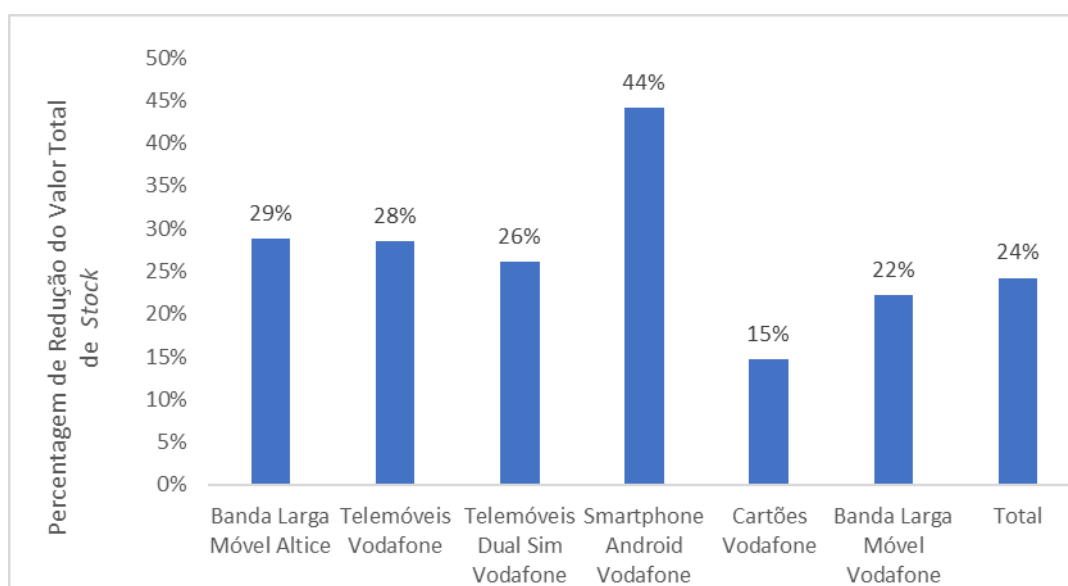


Figura 4.5 - Percentual Total de Redução de Stock por Subcategoria a Melhorar

Nas figuras 4.4 e 4.5, destacam-se as subcategorias Banda Larga Móvel Altice e Banda Larga Móvel Vodafone com uma redução de cerca de 20 000 €, correspondendo a uma redução de 29% e 22%, respetivamente. Destaca-se também a subcategoria Smartphone Android Vodafone uma vez que foi a que apresentou a maior redução percentual (44%) o que equivale a cerca de 5 000€. Embora seja a subcategoria que apresenta a menor redução em valor, é a que apresenta o menor valor total de *stock* aquando do início do período em estudo.

Como mencionado na secção 3.2, a empresa apresentou como objetivo a redução do valor total de *stock* em 10% em toda a unidade de negócio de operadores o que corresponde a 75 000€. Uma vez que a análise incidiu apenas em 30% da categoria foi proposto que se verificasse, no mínimo, uma redução de 80% do valor total objetivo, ou seja, 60 000€, como referido no subcapítulo 4.1.

Nas 6, das 18, subcategorias alvo de análise, verificou-se uma redução de cerca de 65 000€, valor superior em 5 000€ (cerca de 8%), ao valor objetivo.

É necessário que a restante redução de valor de *stock* proposta se verifique nas doze subcategorias não consideradas para o presente estudo de caso.

Observou-se uma redução de 65 515€, correspondente a 24%, nas seis subcategorias em análise e uma redução de 22 638€ nas doze subcategorias restantes (não consideradas para o estudo de caso) perfazendo uma redução total do valor do *stock* de 88 153 €. Com as metodologias aplicadas, verificou-se uma redução de cerca de 12% na unidade de negócio de Operadores, valor 2% superior ao valor objetivo proposto pela empresa (10%).

Uma vez que o facto de existir uma redução do valor total de *stock* não é suficiente para afirmar que se verificaram melhorias na gestão de *stocks* da unidade de negócio, é necessário verificar se o valor das vendas foi inferior face aos anos anteriores. Devido a motivos de confidencialidade, não é possível mostrar as vendas discriminadas por subcategoria, apenas o valor total das subcategorias alvo de estudo, em 2019, 2020 e 2021 no período compreendido entre fevereiro e maio, figura 4.6.

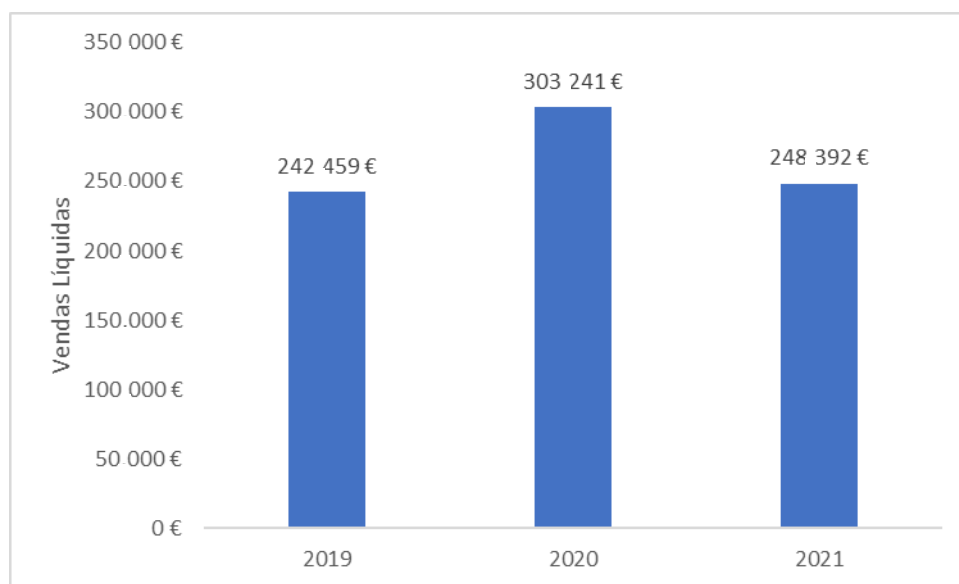


Figura 4.6 - Vendas Líquidas das Subcategorias Alvo de Melhoria Entre Fevereiro e Maio de 2019, 2020 e 2021

Verifica-se um valor de vendas líquidas mais elevado no ano de 2020, cerca de 20% e 18%, em comparação com os anos de 2019 e 2021. Tal deve-se ao facto de o período entre fevereiro e maio de 2020 corresponder ao período em que ocorreu a pandemia devido ao Vírus SARS-CoV-2 em Portugal, ano que se revelou ser atípico não só para o universo Worten como para todo o comércio de retalho.

Face ao ano de 2019, verificou-se, no ano de 2021, um aumento de cerca de 6 000€, cerca de 3%, nas vendas líquidas apesar da redução do *stock* de segurança existente nas lojas.

Uma vez que 2020 foi um ano atípico, as comparações realizadas com o objetivo de perceber se o valor das vendas foi comprometido devido à redução do valor de *stock*, tiveram como referência os anos de 2021 e 2019. Face aos valores observados pode afirmar-se que as vendas não foram comprometidas e que, através da aplicação das novas metodologias, se verificou o seu crescimento.

Após:

- a. a alteração das metodologias aplicadas na realização da Tarefa 1. Parametrização

- b. o acompanhamento constante da evolução do *stock* de toda a categoria e na sua correção, se necessário, através da Tarefa 2. Transferência de Artigos e da Tarefa 3. Encomendas aos Fornecedores

Verificou-se uma redução total do valor de *stock* de 88 153 €, valor 2% superior aos 75000 € propostos pela empresa. Apesar de não serem considerados para o estudo de caso, estão incluídas na redução total do valor de *stock* de 88 153€ as reduções das restantes 12 subcategorias de forma a comprovar se o objetivo proposto pela empresa foi cumprido.

4.6 Síntese do Capítulo

São definidas na secção 4.1, as subcategorias alvo de melhoria com base no KPI “Dias de Rotação” em que as categorias que apresentam um valor deste indicador superior a 90 dias são as que são consideradas como alvo de melhorias. Para as subcategorias consideradas, é necessária a redução de, no mínimo, 60 000 € no valor total do *stock* durante o período considerado para o estudo de caso, o que corresponde a uma redução de 80% em relação aos 75000 € propostos pela empresa para a redução total do valor do *stock* da unidade de negócio “Operadores”.

Na secção 4.2 são analisadas as vendas realizadas pelas lojas de forma que se possam observar padrões no seu comportamento que serão tidos em conta aquando da aplicação de melhorias.

É, inicialmente, proposta a alteração do atributo “*Stock* de Segurança” segundo o modelo de revisão periódica, secção 4.4.1 – Proposta 1. Após calculado o valor deste atributo para as subcategorias alvo de análise, é proposta uma alteração nos restantes atributos necessários para a Parametrização “SAM”, secção 4.4.2 – Proposta 2, considerando os valores obtidos na Proposta 1.

Revelou-se uma redução do valor total de *stock* das subcategorias analisadas de 65515 € o que corresponde a uma redução de 24%. Em relação à unidade de negócio e considerando todas as subcategorias incluídas na mesma, verificou-se uma redução de 88153 €, o que corresponde a uma redução de 12%.

Em suma, as metodologias adotadas permitiram ultrapassar o objetivo definido pela empresa que consistia numa redução de 10% do valor total de *stock* da unidade de negócio.

A metodologia aplicada na dissertação é apresentada na figura 4.7:

Na metodologia aplicada na dissertação, é, em primeiro lugar, identificado o artigo de forma a ser possível associar à respectiva categoria e subcategoria.

De seguida, são calculados os dias de rotação de cada subcategoria de forma a excluir as que apresentam um valor superior a 90 dias uma vez que serão estas que serão alvo de análise.

Posteriormente, é calculado o valor médio e desvio padrão do *lead time* e das vendas diárias por loja para que seja possível calcular o *stock* de segurança tendo em conta os parâmetros de um modelo de revisão periódica. Por fim, são determinados os atributos "Dias de Vendas Anteriores" e "Dias de Cobertura" de forma a serem considerados na parametrização do tipo SAM.

A metodologia aplicada na dissertação é apresentada na Figura 4.7.

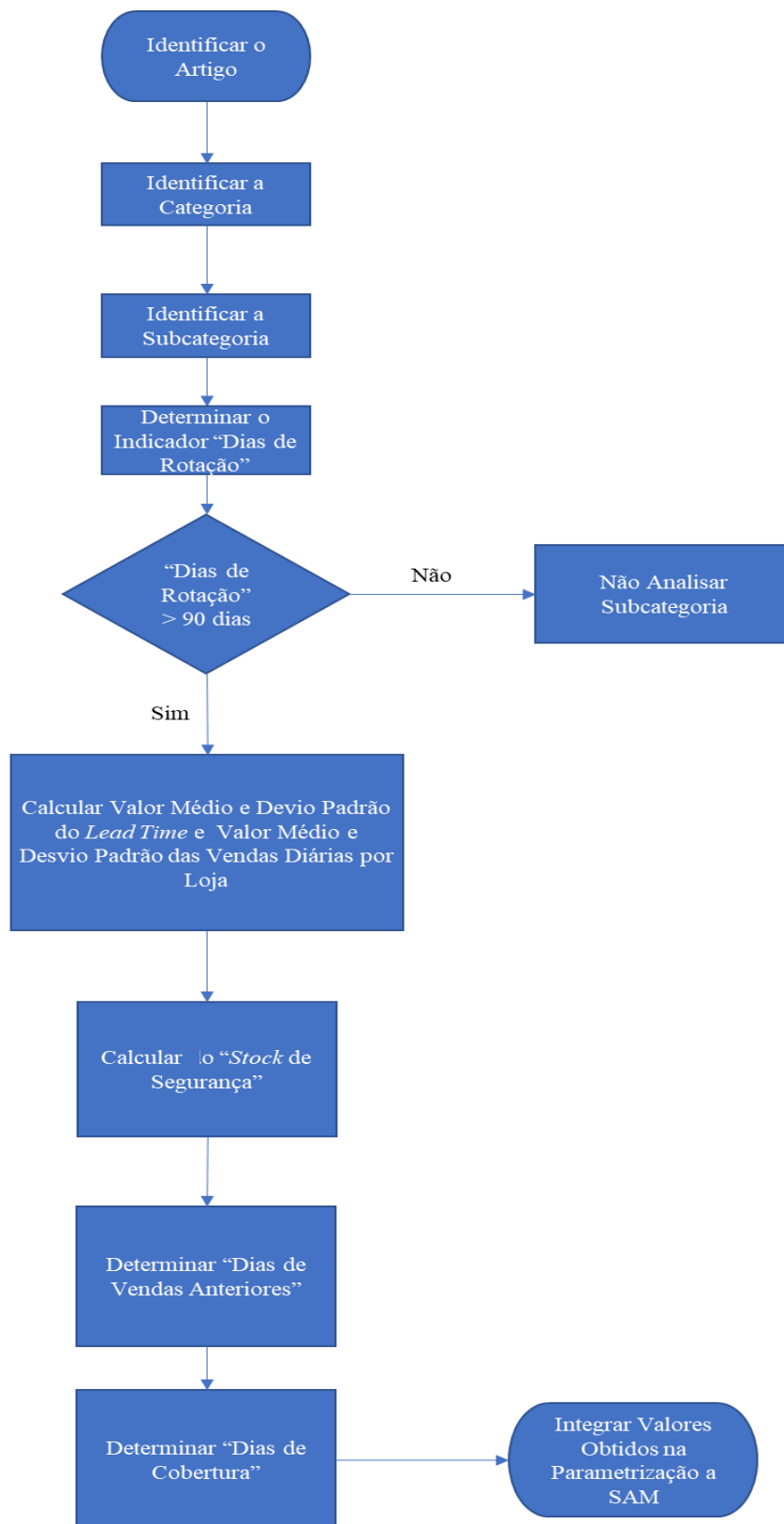


Figura 4.7 - Fluxograma da metodologia da dissertação

CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões obtidas através da alteração das metodologias aplicadas, as limitações do estudo de caso e propostas de trabalhos futuros.

5.1 Conclusões sobre os Resultados Obtidos

Pretende-se, em primeiro lugar, compreender se a alteração efetuada à unidade de negócio considerada não prejudica o volume de vendas, podendo assim adotar-se esta metodologia para outras áreas de negócio em que os valores de vendas e o volume de *stocks* são superiores.

O presente estudo de caso foi elaborado com o intuito de obter uma redução de 10% no valor total de *stock* evitando a existência de rutura nas lojas do Universo Worten. Para tal, selecionaram-se as subcategorias que mais contribuíam para o elevado valor de *stock* da unidade de negócio que, no início do estudo de caso, era de 744 696 €. Tendo em conta a redução de valor de *stock* proposta, era necessário que se verificasse uma redução de cerca de 75 000 €, ou seja, que o valor total de *stock* no término do estudo de caso fosse cerca de 670 000 €.

A alteração da parametrização do método SAM, mais concretamente, da alteração do *stock* de segurança nas 6 subcategorias alvo de análise, permitiu que se verificasse uma redução do valor total de *stock* de 65 515 €, o que corresponde a uma redução do valor total de *stock* de cerca de 9%. Considerando as 12 subcategorias que não foram consideradas no estudo de caso, alcançou-se uma redução do valor total de *stock* de 88 153€ o que equivale a uma redução de 12% - redução superior ao valor objetivo proposto pela empresa.

A análise das vendas, não considerando o ano transato como comparação uma vez que se tratou de um ano atípico face à pandemia instalada em Portugal, verifica-se que as vendas não foram comprometidas face à redução do valor total de *stock* alcançada.

5.2 Limitações do Estudo

Apesar dos resultados alcançados satisfazerem os objetivos propostos pela empresa, o estudo de caso teve algumas limitações.

A principal limitação ao estudo é a dificuldade de aplicar conceitos de índole científica uma vez que as tarefas consideradas no estudo de caso não o permitem ou, em alguns casos, são realizadas de forma automática. A possibilidade de uma alteração na metodologia tendo em conta conceitos de índole científica é no *stock* de segurança. Poderiam também ser aplicadas políticas de gestão de *stocks* na tarefa da Encomenda aos Fornecedores, mas devido às restrições exigidas em cada política, não foi possível a sua aplicação.

Existiu também uma limitação nos períodos considerados. Tanto o período considerado para análise do comportamento das vendas como o período considerado para o desenvolvimento do estudo de caso foram reduzidos. A análise de um intervalo de tempo maior tornaria possível alcançar resultados melhores e mais sustentados.

5.3 Proposta de Trabalhos Futuros

Tendo em conta os resultados obtidos, conclui-se que é no *stock* de segurança que reside a oportunidade de redução do valor total de *stock* superior à verificada.

Propõe-se então um estudo de caso semelhante ao presente, mas tendo em conta todas as subcategorias ao invés de apenas as 6 subcategorias consideradas. Considerar todas as subcategorias da unidade de negócio permitiria que todas as lojas tivessem o *stock* de segurança adequado das 18 subcategorias.

Para um estudo mais aprofundado, é proposta também a realização da mesma análise, mas incidindo nas particularidades de cada artigo específico ao invés de em toda a subcategoria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Khan, S. A., Naim, I., Kusi-Sarpong, S., Gupta, H., & Idrisi, A. R. (2021). A Knowledge-Based Experts' System for Evaluation of Digital Supply Chain Readiness. *Knowledge-Based Systems*, 228, 107262.
- [2] Moheb-Alizadeh, H., Handfield, R., & Warsing, D. (2021). Efficient and Sustainable Closed-Loop Supply Chain Network Design: A Two-Stage Stochastic Formulation with a Hybrid Solution Methodology. *Journal of Cleaner Production*, 308, 127323.
- [3] Spieske, A., & Birkel, H. (2021). Improving Supply Chain Resilience Through Industry 4.0: A Systematic Literature Review Under the Impressions of the COVID-19 Pandemic. *Computers & Industrial Engineering*, 158, 107452.
- [4] Boyson, S., Corsi, T. M., & Paraskevas, J.-P. «Defending Digital Supply Chains: Evidence From a Decade-Long Research Program», *Technovation*, 118, 102380, dez. 2022, doi: 10.1016/j.technovation.2021.102380.
- [5] Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Singapura: McGraw-Hill.
- [6] Paciarotti, C. & Torregiani, F. «The Logistics of the Short Food Supply Chain: A Literature Review», *Sustain. Prod. Consum.*, 26, 428–442, abr. 2021, doi: 10.1016/j.spc.2020.10.002.
- [7] Afshari, H., & Benam, F. H. «Retail Logistics», em *Logistics Operations and Management*, Elsevier, 2011, 267–289. doi: 10.1016/B978-0-12-385202-1.00014-1.
- [8] Shafiee Roudbari, E., Fatemi Ghomi, S. M. T., & Sajadieh, M. S. (2021). Reverse Logistics Network Design for Product Reuse, Remanufacturing, Recycling and Refurbishing Under Uncertainty. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 473–486.

- [9] Cullinane, S. (2021). E-Tailing and Reverse Logistics. *International Encyclopedia of Transportation*, 219–223
- [10] Frazelle, E. H. (2002). *Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management*. New York: McGraw-Hill.
- [11] Chikán, A. (2007). The New Role of Inventories in Business: Real World Changes and Research Consequences. *International Journal of Production Economics*, 108(1-2), 54–62.
- [12] Chikán, A. (2011). Managers' View of a New Inventory Paradigm. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 54–59.
- [13] Haque, B., & James-moore, M. (2004). Applying Lean Thinking to New Product Introduction. *Journal of Engineering Design*, 15(1), 1–31. <https://doi.org/10.1080/0954482031000150125>
- [14] Bhasin, S., & Burcher, P. (2006). Lean Viewed as a Philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(1), 56–72. <https://doi.org/10.1108/17410380610639506>
- [15] Rüttimann, B. G., & Stöckli, M. T. (2016). Going Beyond Triviality: The Toyota Production System— Lean Manufacturing beyond Muda and Kaizen. *Journal of Service Science and Management*, 09(02), 140-149. <https://doi.org/10.4236/jssm.2016.92018>
- [16] Fercoq, A., Lamouri, S., & Carbone, V. (2016). Lean/Green Integration Focused on Waste Reduction Techniques. *Journal of Cleaner Production*, 137, 567–578. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.107>
- [17] Carvalho, J. C., Guedes, A. P., Arantes, A. J. M., Martins, A. L., Póvoa, A. P. B., Luís, C. A., Ramos, T., et.al (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa, Edições Sílabo, Lda.
- [18] Slack, N., Chambers, S., Harland, C., Harrison, A., & Johnston, R. (1997). *Operations Management*. Oxford: FT Prentice Hall, Inc.
- [19] Stocton, R. S. (1976). *Sistemas Básicos de Controle de Estoques: Conceitos e Análises*. São Paulo: Atlas
- [20] Bonaparte, D. G. (1998). *Administração de Material e Produção: Conceitos Fundamentais*. Belo Horizonte: Departamento de Administração e Economia.
- [21] Silver, E.A., Pyke, D.F., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, 3rd Ed. New York: Wiley.

- [22] Roldão, V., & Ribeiro, J. (2007). *Gestão de Operações: Uma Abordagem Integrada*. 1st Ed. Lisboa: Monitor.
- [23] Heizer, J., & Render, B. (2008). *Operations Management*. 9th Ed. New Jersey: Pearson International Edition.
- [24] Flôr da Rosa, C. & Dallamuta, J. «Diagnóstico da Gestão de Estoques no Almoxarifado de uma Instituição de Ensino Superior», em *A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 3*. 1.a Ed. Atena Editora, 2019. doi: 10.22533/at.ed.573190907.
- [25] Hax, A., & Candea, D. (1984). *Production and Inventory Management*. NJ: Prentice-Hall, Inc
- [26] Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2002). *Logistical Management – The Integrated Supply*. USA: McGrawHill.
- [27] Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2008). *Operations and Supply Management: The Core*. New York: McGraw-Hill.
- [28] Stevenson, W. J. (1999). *Production Operations Management*. New York: McGraw-Hill.
- [29] Reis, L. (2006). *Manual da Gestão de Stocks: Teoria e Prática*. 2ª Ed. Lisboa: Editorial Presença.
- [30] Smith, S. B. (1994). *Computer Based Production and Inventory Control*. New Jersey: Prentice Hall PTR Upper Saddle River.
- [31] Nenes, G., Panagiotidou, S., & Tagaras, G. (2010). Inventory Management of Multiple Items with Irregular Demand: A Case Study. *European Journal of Operational Research*, 205, 313-324.
- [32] Syntetos, A. A., & Boylan, J. E. (2006). On the Stock Control Performance of Intermittent Demand Estimators. *International Journal of Production Economics*, 103(1), 36–47.
- [33] Salin, A. S. A. P., & Nawawi, A. (2018). Slow Moving Stock Problem: Empirical Evidence from Malaysia. *International Journal of Law and Management*, 29(2), 22-48.
- [34] Chandra, D., & Kumar, D. (2020). Identifying Key Performance Indicators of Vaccine Supply Chain for Sustainable Development of Mission Indradhanush: A Structural Equation Modeling Approach. *Omega*, 102258.
- [35] Bindi B., Bandinelli R., Fani V., & Pero M. E. P., «Supply Chain Strategy in the Luxury Fashion Industry: Impacts on Performance Indicators», *Internacional Journal of Productivity and Performance*. Manag., nov. 2021, doi: 10.1108/IJPPM-02-2021-0079.

- [36] Hristov, L., & Reynolds, J. (2015). Perceptions and Practices of Innovation in Retailing. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 43(2), 126–147.
- [37] Saumweber, A.; Wederhake, L.; Cardoso, G.; Fridgen, G. & Heleno, M.; (2021). Designing Pareto Optimal Electricity Retail Rates when Utility Customers are Prosumers . *Energy Policy*, doi:10.1016/j.enpol.2021.112339
- [38] Huiskonen, J. (2001). Maintenance Spare Parts Logistics: Special Characteristics and Strategic Choices. *International Journal of Production Economics*, 71(1-3), 125–133.
- [39] Teunter, R., & Sani, B. (2009). Calculating Order-up-to Levels for Products with Intermittent Demand. *International Journal of Production Economics*, 118(1), 82–86.
- [40] Pereira, Z. P. D. P. S. L. & Requeijo, J. F. G. (2012). *Qualidade: Planeamento e Controlo Estatístico de Processos*. (2ª ed.) Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.
- [41] Chu, C.-W., Liang, G.-S., & Liao, C.-T. (2008). Controlling Inventory by Combining ABC Analysis and Fuzzy Classification. *Computers & Industrial Engineering*, 55, 841–851.
- [42] Rodrigues, I. A., & Santos, A. M. (2006). Controle de Estoque de Materiais com Diferentes Padrões de Demanda: Estudo de Caso em uma Indústria Química. *Gestão & Produção*, 13(2), 223–231.
- [43] Lisboa, J. V., & Gomes, C. F. (2008). *Gestão de Operações* (2ª ed.). Porto: Vida Económica.
- [44] Ramanathan, R. (2006). ABC Inventory Classification with Multiple-Criteria using Weighted Linear Optimization. *Computers & Operations Research*, 33(3), 695-700.
- [45] Grosfeld-Nir, A., Ronen, B., & Kozlovsky, N. (2007). The Pareto Managerial Principle: when Does it Apply?. *International Journal of Production Research*, 45(10), 2317-2325.
- [46] Heizer, J., & Render, B. (2011). *Operations Management*. 10th Ed. Upper Saddle River: Pearson Education
- [47] Shenoy, D., & Rosas, R. (2018). *Problems & Solutions in Inventory Management*. 1st Ed. Cham, Switzerland. Springer International Publishing.
- [48] Waters, D. (2003). *Inventory Control and Management*. 2nd Ed. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England. John Wiley & Sons Ltd.
- [49] Poormoaid, S., & Atan, Z. (2020). A Continuous Review Policy for Two Complementary Products with Interrelated Demand. *Computers & Industrial Engineering*, 150, 106980

[50] Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2006). *Operations Management for Competitive Advantage with Global Cases*. 11th Ed. New York: McGraw-Hill.

[51] Kholidasari, I. (2013). *The Implications of Judgemental Interventions into an Inventory System*. Salford, UK: PhD Thesis, Salford Business School, College of Business & Law, University of Salford.

[52] Reis, L. (2008). *Manual da Gestão de Stocks: Teoria e Prática*. 2ª Ed. Queluz de Baixo: Editorial Presença.

[53] Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., & Schönberger, J. (2019). *Global Supply Chain and Operations Management*. Springer Texts in Business and Economics.

[54] Zijm, H., Klumpp, M., Regattieri, A., & Heragu, S. (2019). *Operations, Logistics and Supply Chain Management*. Lecture Notes in Logistics.



2023

FILIPE BRUNO

GESTÃO DE STOCKS DE ARTIGOS TECNOLÓGICOS NUMA EMPRESA DE RETALHO