



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Análise e propostas de melhoria para o sistema de aprovisionamento de produtos de turismo da Universidade de Coimbra

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Autor

Joana Filipa Machado Dias

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Júri

Presidente Professor Doutor **Luís Filipe Caridade Menezes**
Professor Doutor/ Vice-Reitor da Universidade de Coimbra

Vogais Professor Doutor **Luís Miguel Domingues Fernandes**
Ferreira
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Orientador Professor Doutor **Cristóvão Silva**
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional

• U  C • **Universidade de
Coimbra**

Coimbra, Setembro, 2016

*“You gain strength, courage and confidence by every experience in wich you
really stop to look, fear in the face”*

Eleanor Roosevelt, em *You learn by living*, 1960.

Aos meus pais, ao meu namorado, amigos e familiares

AGRADECIMENTOS

A redação desta dissertação de mestrado, só foi possível devido á colaboração e apoio de pessoas fundamentais na minha vida.

Em primeiro, quero agradecer do fundo do coração, aos meus pais, irmã e avós, pelo amor, carinho, coragem e força de espirito que me transmitiram ao longo de todos estes anos, para que este momento fosse possível. Foram o meu maior pilar durante a minha vida académica e não só, por isso, a vós vos devo imenso.

Ao Emanuel Lourenço, por ter tido toda a paciência deste mundo por me aturar, por levar com todo o stress que carregava em cima dele nos dias menos bons, pela ajuda e incentivo que me deu para continuar e seguir sempre em frente. Obrigada pelo namorado que és, pelo amor que me deste e dás em todas as fases da minha vida.

À Ana, Andreia e á Telma, por terem sido as maravilhosas amigas de curso, de departamento e que agora serão para a vida! Sem a vossa amizade e puxões de orelhas ao longo de todos estes anos académicos, não seria a mesma coisa. Obrigada por tudo!

À Carolina Fernandes, Liliana Teixeira e Maria Miguel por terem sido das melhores surpresas na minha vida. Foram e são sempre incansáveis, sempre que preciso de alguma coisa, por mínima que seja, sei que posso contar com vocês. São lindas!

Aos amigos de Coimbra, aos amigos da AAC, aos amigos que me proporcionaram estes lindos verdes anos, por me conseguirem mostrar que Coimbra é mágica, que Coimbra é para voltar.

À Beatriz e à Joana, por serem as minhas meninas, por serem as amigas que mesmo estando longe estão sempre perto.

A todas as pessoas envolvidas no turismo da Universidade de Coimbra, que me ajudaram sempre que possível e me fizeram sentir em casa.

Obrigada a todos, obrigada Coimbra!

RESUMO

Nos dias que correm o mercado tem-se tornado cada vez mais competitivo, trazendo a necessidade às empresas de apostar fortemente no seu sistema de aprovisionamento.

O objetivo desta dissertação, passa por isso mesmo, conseguir melhorar a gestão do aprovisionamento nos produtos para venda, existente no turismo da Universidade de Coimbra (UC), de forma a ganhar uma maior organização permitindo melhores métodos de trabalho, resultados, e consecutivamente margens de lucro mais positivas.

Ao longo do documento são apresentados conceitos teóricos como apoio às análises que melhor se adaptarão a cada caso. Como o turismo tem uma vasta gama de produtos, optou-se por apenas estudar as famílias de produtos que pudessem ser mais críticas para o negócio, pois para além da dimensão de dados, os períodos de tempo de análise são curtos, havendo apenas disponibilizados os dados referentes ao ano de 2015 e ao primeiro semestre de 2016.

Para poder perceber quais os materiais com maior impacto financeiro e com um maior consumo anual foi utilizada a análise ABC ou de Pareto, o que, no entanto, não é suficiente para perceber o tipo de procura que os itens têm de modo a aplicar os corretos modelos de gestão de stocks. Para tal, foi então aplicada uma categorização da procura, baseada em Syntetos (2005), o que nos vai permitir então aplicar os modelos mais corretos de forma a obter os menores custos totais para o turismo e conseqüentemente uma correta utilização dos itens em stock.

Em suma, é pretendido desenvolver as melhores práticas de trabalho de forma a corresponder às necessidades dos clientes, havendo sempre um correto dimensionamento e otimização do stock, de forma a reduzir os custos totais.

Palavras-chave: Aprovisionamento, Gestão de Stocks, Modelos de gestão de stock, Stock, Tipo de procura.

ABSTRACT

Today we are witnessing an increasingly competitive market that raises the investment in the supply system by the companies.

The aim of this work is to improve the supply management for existing sales products in the University of Coimbra (UC) tourism section, in order to achieve a larger organization, which allows improved working methods, better results and consecutively better profit margins.

In the document I'll introduce theoretical concepts that support the analysis that best adapt to each case. As tourism has a wide range of products, we chose only to study the families of products that could be more critical to the business, because in addition to the size of data, the analysis periods of time are short, having only been available the data for the year 2015 and the first half of 2016.

To see what materials with the greatest financial impact and with a greater annual consumption has been used ABC /Pareto analysis, which, however, is not sufficient to realize the type of search that the items have to apply the correct inventory management models. To this end, it was then applied a categorization of the demand, based on Syntetos (2005), which will allow us a more correct application of the models in order to obtain the lowest total costs for tourism and consequently a correct use of stock on items.

In short, it is intended to develop the best working practices in order to meet customer needs, there is always a correct dimensioning and optimization of the stock in order to reduce total costs.

Keywords Supply, Stock Management, Inventory management models, Stock, Type search.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice	iv
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tabelas	vii
Simbologia e Siglas	viii
Simbologia	viii
Siglas.....	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento	1
1.1.1. Turismo Cultural – Uma visão global	1
1.1.2. O turismo na Universidade de Coimbra	2
1.2. Motivações e objetivos.....	3
1.3. Metodologia	3
1.3.1. Processo de recolha de dados	3
1.3.2. Processo associado a este negócio	4
1.4. Estrutura da dissertação	5
2. ESTADO DE ARTE	6
2.1. Stock.....	6
2.2. Análise ABC	7
2.3. Tipo de procura	9
2.4. Previsão da procura	12
2.5. Modelos da gestão de stocks	14
2.5.1. Revisão Contínua	15
2.5.2. Revisão Periódica	16
2.6. Stock de Segurança	17
2.7. KP'is.....	18
3. TRATAMENTO DE DADOS	20
3.1. Recolha de dados	20
3.2. Análise ABC	21
3.2.1. Análise ABC – Valores Financeiros	21
3.2.2. Análise ABC – Consumo Anual.....	25
3.3. Análise do tipo de procura	27
3.3.1. Categorização da procura para o ano 2016	29
3.4. Modelos da gestão de stock – previsões de stock	30
3.4.1. Modelo de Revisão Contínua.....	31
4. CONCLUSÃO	33

4.1. Propostas de trabalho futuro	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXO A – Lista da família de produtos.....	38
ANEXO B – Análise ABC (valores financeiros)	39
ANEXO C – Análise ABC (consumo anual)	47
ANEXO D – Sazonalidade dos consumos.....	50
ANEXO E – Modelo de revisão contínua para um NS de 95% (k=1,64)	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva da Análise ABC	8
Figura 2. Relação N° de artigos & Valor Financeiro (Reis, 2013)	8
Figura 3. Categorização do tipo de procura (Williams 1984)	10
Figura 4. Modelo de categorização da procura (Syntetos 2005)	11
Figura 5. Modelo de revisão contínua	15
Figura 6. Curva dos custos totais	15
Figura 7. Revisão Periódica	17
Figura 8. Curva ABC - Material de Escrita para valores financeiros	22
Figura 9. Curva ABC – Têxtil Geral para valores financeiros	23
Figura 10. Curva ABC - T-shirt UC para valores financeiros	24
Figura 11. Curva ABC - Material de Escrita para consumo anual	25
Figura 12. Curva ABC - Material Impresso para consumo anual	26
Figura 13. Sazonalidade relativa aos consumos do material impresso . Erro! Marcador não definido.	
Figura 14. Sazonalidade relativa aos consumos do material de escrita Erro! Marcador não definido.	
Figura 15. Sazonalidade relativa aos consumos do material impresso . Erro! Marcador não definido.	
Figura 16. Sazonalidade relativa aos consumos do material de escrita Erro! Marcador não definido.	
Figura 17. Categorização da procura para o Material de Escrita (54 itens)	29
Figura 18. Categorização da procura para o Material Impresso (33 itens)	30

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Valores da Curva ABC para o Material de escrita - valores financeiros	22
Tabela 2. Valores da Curva ABC para o Têxtil Geral – valores financeiros.....	23
Tabela 3. Valores da Curva ABC para t-shirts UC – valores financeiros	24
Tabela 4. Valores da Curva ABC para o Material de escrita – consumo anual	26
Tabela 5. Valores da Curva ABC para o Material Impresso – consumo anual.....	27
Tabela 6. Custos totais associados às encomendas dos itens do material de escrita	32
Tabela 7. Custos totais associados às encomendas dos itens do material impresso	32

SIMBOLOGIA E SIGLAS

Simbologia

μ_z - Valor esperado da procura no próximo período t

σ - Desvio padrão da procura

σ_z - Valor esperado do desvio padrão da procura

α, β, ω - Consoantes de amortecimento

C_e - Custo de encomenda

C_p - custo de posse

G_t - Número de períodos de procura decorridos desde o último período com procura não nula

$I\dot{E}C_t$ - Previsão do intervalo entre consumos para o período t

k - Fator de segurança

$M\dot{A}D_t$ - Previsão do Erro Absoluto Médio para o período t

N - Número de pedidos de material num dado período

t - Instante de tempo

Z_t - Procura real ocorrida no período t

\dot{Z}_t - Previsão da procura para o período t

Siglas

IMPIC - Instituto dos Mercados Públicos do Imobiliário e da Construção

UC - Universidade de Coimbra

VTCC - Viagens turísticas cognitivas culturais

1. INTRODUÇÃO

A gestão de stocks engloba um conjunto de operações de modo a permitir que o gestor tome decisões importantes, principalmente, de modo a perceber quando e quanto deverá encomendar, para que consiga uma melhor qualidade ao melhor preço. Para tal, esse conjunto de operações passa por uma profunda gestão económica dos stocks onde é preciso conhecer a evolução do stock, verificar o mesmo, formular as previsões da evolução e por fim a tomada de decisão para o processo de encomenda.

1.1. Enquadramento

A empresa e instituição académica, Universidade de Coimbra, tem apresentando alguns problemas a nível de gestão de stocks no seu setor turístico, dado ao elevado crescimento do número de turistas ano após ano. Sendo assim, será necessária uma gestão mais eficiente dos seus produtos de modo a obter também, melhores resultados a nível financeiro.

1.1.1. Turismo Cultural – Uma visão global

O turismo e a cultura estão, desde sempre, ligados entre si, uma vez que a todas as atividades de turismo estão inerentes alguns elementos de cultura. Com isto é possível afirmar que todo o turismo é cultural, no entanto, existem algumas particularidades que o distinguem, sendo este definido como "todos os movimentos de pessoas para atrações culturais específicas, como locais históricos, manifestações artísticas e culturais, artes e drama fora do seu local de residência habitual ". (ATLAS, 2009)

Atualmente o turismo cultural está a assumir um papel de destaque dentro do turismo global, sendo as suas viagens denominadas como viagens turísticas cognitivo-culturais (VTCC) e que através de um rápido crescimento estão a abranger várias áreas e

campos da vida social e económica. Acredita-se que as VTCC são responsáveis por 37% de todas as viagens efetuadas nos dias de hoje e que este valor tem um aumento anual de cerca de 15%, mostrando a importância e a força deste mercado, que segundo a Organização Mundial do Turismo, assumirá um papel de liderança no mundo já em 2020.

É possível afirmar que este tipo de turismo é elitista, uma vez que atrai maioritariamente turistas com níveis de ensino superiores e interesses mais específicos, com um maior interesse para a história e a arte. Tendo isto em consideração, a geografia do turismo, ou seja, os locais com maior fluxo de turistas, está diretamente relacionada com a ciência da história e a presença de focos de interesse nestas áreas, tais como monumentos, museus, festivais e locais de culto. Tendo por base o público-alvo, o turismo cultural tem imagem de alta qualidade e turismo caro, o que leva ao interesse de vários países e regiões, uma vez que é atrativo não só por causa dos benefícios económicos diretos que gera, mas também porque os gastos podem ser usados para apoiar o setor cultural, isto num momento em que muitos governos sentem dificuldades em sustentar os custos de preservação do património e de subsídios às artes.

1.1.2. O turismo na Universidade de Coimbra

A Universidade de Coimbra (UC), é das universidades mais antigas de Portugal, sendo conhecida a nível mundial e europeu, daí o seu setor turístico ser de grande relevância.

Todos os anos a UC recebe milhares de visitas. Tendo estas vindo a aumentar exponencialmente. No ano de 2013, tornou-se Património Mundial da UNESCO, sendo que a partir dessa altura o número de visitas quase triplicou, passando de 150 mil para cerca de 400 mil (número estimado até ao final do ano de 2016).

As entidades envolvidas no setor turístico, têm vindo a desenvolver projetos de modo a promover o património turístico da Universidade, sendo que os turistas podem usufruir de cinco programas de visitas diferentes, consoante as preferências de cada um. As visitas são acompanhadas por guias turísticos e em diferentes línguas, o que vai permitir também, uma maior qualidade e aproveitamento do serviço prestado pela UC.

Dado todo este cenário, torna-se de extrema importância uma boa gestão dos produtos de merchandising que a UC tem para oferecer aos seus visitantes. Atualmente, a

UC é composta por três lojas físicas de venda ao público, tendo a terceira sido aberta ainda este ano.

1.2. Motivações e objetivos

No âmbito de concluir o Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, foi-me proposta a realização desta tese, com o tema “Análise e propostas de melhoria para o sistema de aprovisionamento de produtos de turismo da Universidade de Coimbra”.

O objetivo desta dissertação será encontrar soluções de forma a melhorar a gestão de aprovisionamento presente no setor turístico na Universidade de Coimbra. Para tal, será necessária uma profunda análise dos dados fornecidos, tendo esta de ser cuidadosa, devido à sua extensa variedade de produtos.

Serão realizadas várias análises e previsões ao longo do documento, de forma a poder discutir qual a melhor solução para o problema proposto. Os produtos serão classificados quanto ao seu valor económico e quanto à sua procura, aplicando assim análises como a classificação ABC, Syntetos e modelos de previsão da gestão de stocks.

1.3. Metodologia

1.3.1. Processo de recolha de dados

Para perceber o problema e que tipo de análises a utilizar, foi realizado um estudo do problema, acompanhado de leituras de várias literaturas relacionadas com a gestão de stocks. Realizada esta fase inicial, através do programa SAP, acedeu-se a todos os dados necessários ao procedimento das análises, onde foi feita uma recolha desde o ano 2015 até ao mês de junho do presente ano. Dos dados disponíveis, foram recolhidos os atuais custos monetários de cada item, o número de vendas, em valor e quantidade, e os respetivos níveis de stock.

Existe uma grande variedade de itens na base de dados, portanto, para além de ter sido feita uma triagem dos mesmos, estes também foram separados por famílias, para uma melhor análise dos dados e uma tomada de decisão mais adequada.

Tendo sido feito um estudo prévio do problema juntamente com a ajuda de literaturas e feita uma triagem dos dados, procedeu-se à implementação de análises de gestão de stock, destacando os itens com maior impacto financeiro e quantitativo para o turismo da Universidade de Coimbra.

A última etapa corresponde à apresentação de conclusões, de modo a encontrar soluções de melhoria tal como propostas futuras no mesmo sentido.

1.3.2. Processo associado a este negócio

Existe um processo de compra que é preciso ser explicado de modo a poder entrar também nas conclusões que irão ser retiradas deste trabalho.

Relativamente aos pedidos de compra os procedimentos são os seguintes:

- A loja da UC submete um pedido lúgus com os artigos pretendidos, quantidades e preço s/ IVA, acompanhado do orçamento concedido pelo fornecedor (facultativo), podendo também ser realizado por algum funcionário responsável pelo departamento financeiro.
- É feito o tratamento do pedido no sistema de informação (SAP) e solicitado cabimento.
- É feito o processo de aquisição com a nota de encomenda e compromisso.
- É solicitado autorização ao responsável pela despesa, com delegação de competências.
- Depois de autorizado o pedido, é enviada a nota de encomenda aos fornecedores com as condições de fornecimento.

Atualmente, os fornecedores são escolhidos através de um concurso público online, sendo este estabelecido pelo IMPIC.

As encomendas são realizadas quando o stock do produto está a acabar e existe necessidade de obter o mesmo artigo.

1.4. Estrutura da dissertação

O documento apresentado será dividido em quatro capítulos, sendo eles os seguintes:

Capítulo I – Uma breve introdução ao tema desenvolvido, onde consta também os objetivos, motivações e enquadramento ao tema.

Capítulo II – Revisão teórica de todos os temas que irão ser abordados de modo a realizar as análises necessárias ao problema.

Capítulo III – Desenvolvimento do trabalho, recolha de dados e como estes foram processados, contendo todas análises realizadas e de que maneira foram procedidas.

Capítulo IV – Conclusões e propostas de melhorias futuras para a empresa Universidade de Coimbra no setor turístico.

2. ESTADO DE ARTE

De modo a chegar aos objetivos pretendidos, é necessária uma forte tomada de decisão perante os problemas, assim, como já foi referido, será feita uma revisão teórica dos conceitos mais importantes a destacar ao longo do documento.

2.1. Stock

O stock é o conjunto de unidades de cada artigo que constitui determinadas reservas aguardando satisfazer uma futura necessidade de consumo (Reis, 2013). O consumo pode ter duas noções diferentes, isto é, para o gestor de stocks o que tem importância é a saída dos produtos do armazém, já para o cliente, a utilização direta do que consumiu é que vai ser tomada em conta.

O stock é bastante útil na maioria dos casos, pois evita a escassez dos produtos, podendo trazer outras vantagens como, evitar compras frequentes nomeadamente em pequenas quantidades o que em grandes quantidades vai permitir uma redução no preço de compra. No âmbito do funcionamento de uma empresa, os stocks desempenham o papel de amortecedores entre as compras e as vendas, entre as compras e a produção, nas diferentes fases da produção, e também entre a produção e as vendas (Reis, 2013), mas, em contrapartida, os stocks têm os seus custos, sendo a soma total de todos eles (compra, realização da encomenda e armazenagem) fundamental para o custo total de aprovisionamento.

Para além das vantagens referidas, os stocks também apresentam algumas desvantagens como o aumento do prazo médio de produção, ocupam espaço e imobilizam meios financeiros importantes. É de salientar também que uma das funções dos stocks é camuflar o mau planeamento da empresa ou a má manutenção dos equipamentos.

Existem diferentes tipos de stocks, podendo este ser classificado como:

- **Stock normal** – são todos os artigos consumidos de modo regular.
- **Stock de segurança** – destinado a prevenir roturas do material.

- **Stock afetado** – encontra-se destinado a fins específicos.
- **Stock global** – soma do stock normal, segurança e afetado.

A gestão dos stocks é muito importante, pois para além de evitarem a rotura do stock, ajuda a evitar eventualidades de consumo. Atividades como estas implicam custos, daí o papel do gestor de stocks ser fundamental nesta gestão. A função do gestor será, principalmente, reduzir estes custos ao mínimo, ou seja, permitir que um determinado nível de serviço ao cliente seja atingido ao mínimo custo, permitindo que as atividades que acrescentam valor possam ser executadas de uma forma mais eficiente (Carvalho J.C, 2010).

2.2. Análise ABC

A análise ABC surge como uma análise suplementar à escolha do modelo de gestão de stocks a utilizar (capítulo 2.5), dado que, produtos diferentes exigem políticas de gestão de stocks diferentes, ou seja, trata-se de diferenciar a «atenção» e os recursos de gestão para cada conjunto de artigos (Carvalho, J.C, 2010).

Baseada na classificação de Pareto, a análise ABC é assim, o critério de valor económico que merece mais destaque. Esta análise pressupõe que um número reduzido de itens, corresponde à maior parte dos custos do armazém e um número elevado de itens a baixos custos.

A lei de Pareto, ou leis dos 20 x 80, diz que 20% do número total de artigos em armazém vai corresponder a 80% do valor financeiro investido em stock (Reis, 2013). Assim sendo, segundo o autor, esta análise vai ser dividida em três classes:

- **Classe A** – corresponde a cerca de 20% dos artigos, representando cerca de 80% da faturação total.
- **Classe B** - corresponde a cerca de 30% dos artigos, representando cerca de 15% da faturação total.
- **Classe C** – corresponde a cerca de 50% dos artigos, representando cerca de 5% da faturação total.

Os itens pertencentes à Classe A representam um maior valor financeiro/ procura para a empresa apesar da pouca percentagem de número de itens, portanto, é classificada como a classe dos itens com maior relevância. Na classe B, encontram-se os itens com relevância intermédia e por fim na classe C os itens com irrelevância, pois apesar da elevada saída de itens, esta representa um valor financeiro mínimo para a empresa.

Como foi referido no início do subcapítulo, esta análise tem importância na escolha de modelos de gestão a adotar, sendo assim, para Carvalho, J.C (2010) na classe A são estabelecidos os níveis de serviços mais elevados, logo o modelo mais adequado a utilizar será o de revisão contínua, o que vai permitir um controlo mais eficiente sobre os stocks. Na classe B, como os itens possuem relevância intermédia podem ser aplicados o modelo de revisão contínua e de revisão periódica. Por fim, na classe C os itens em termos de valor financeiro são pouco relevantes, daí o modelo mais adequado ser a revisão periódica com uma periodicidade alargada, ou seja, requer um procedimento simples de gestão de stocks.

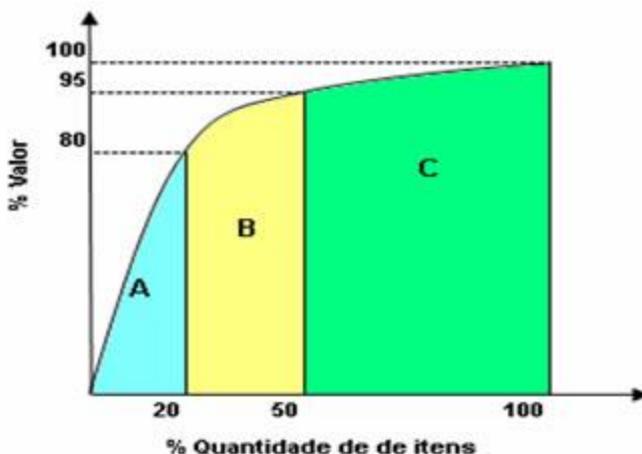


Figura 1. Curva da Análise ABC

Dadas as notações sobre a análise ABC, é notória uma regra geral, em que à medida que nos deslocamos da classe A para a B e em seguida para a C o número de artigos vai aumentando e o valor financeiro diminuindo (Reis, 2013):

Nº de artigos: Classe A < Classe B < Classe C
 Valor financeiro: Classe A > Classe B > Classe C

Figura 2. Relação Nº de artigos & Valor Financeiro (Reis, 2013)

Em suma, a análise ABC é um instrumento de apoio à decisão sobre que itens devem ser alvo de um maior investimento em termos de controlo de stocks (Carvalho, J.C, 2010). No entanto, se o tipo de stock for muito heterogéneo, é necessário encontrar uma forma adicional de o classificar, pois a análise torna-se insuficiente, isto porque, a análise ABC é principalmente utilizada em itens homogéneos.

Independentemente do tipo de classificação utilizada, a divisão é realizada da maneira já mencionada, classe A, B e C, tendo sempre o cuidado a realizá-la, pois, esta análise é uma apuração estatística de dados, podendo levar a dados que não correspondem à realidade.

2.3. Tipo de procura

Para além da análise económica é importante perceber o tipo de procura que cada item possui, só assim, será possível uma melhor aplicação dos modelos de gestão de stocks a aplicar. Serão apresentados alguns modelos de vários autores de forma a comparar a evolução dos modelos mais adequados à procura.

Um dos modelos bastante utilizados, segundo Bosnjakovic (2010) é o que faz a tipificação da procura dos materiais classificando-os em três grupos (F/S/N) de acordo com a sua velocidade de rotação, sendo que F (*Fast Moving*) para altas rotações, S (*Slow Moving*) para baixas rotações e N (*Non Moving*) para itens sem rotação.

Para Williams (1984), a análise da procura deve ser realizada com base em três parâmetros:

1. Irregularidade
2. Intermitência
3. Variabilidade do *lead time*

O que vai levar a cinco tipo de procura: contínua, lenta, irregular, errática e altamente errática (fig.3 – A, B, C, D1 e D2 respetivamente).

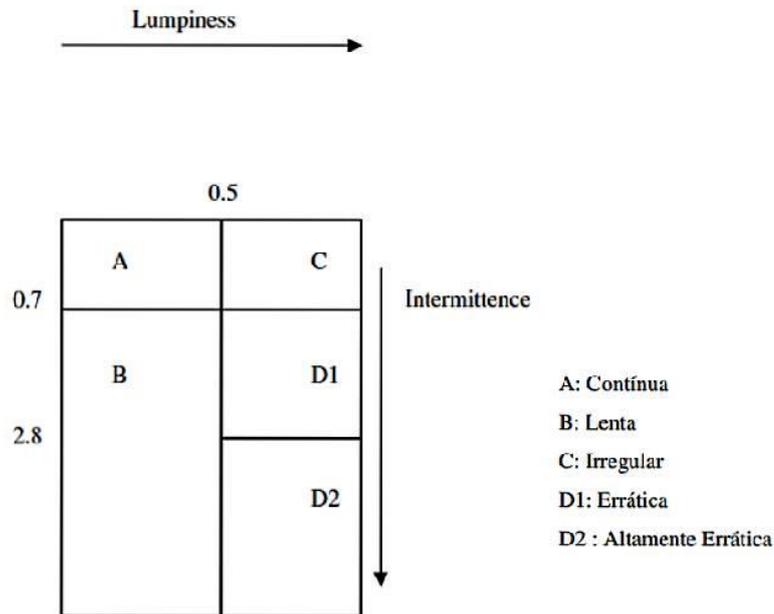


Figura 3. Categorização do tipo de procura (Williams 1984)

O modelo apresentado foi sujeito a propostas de alteração por parte de Eaves and Kingsman (2004), onde a classificação passou a introduzir também a variabilidade do *lead time* para se poder fazer uma distinção entre a procura errática e a muito errática. Syntetos (2005), duvidou que os critérios utilizados por Eaves pudessem ser aplicados a todos os cenários, propondo então uma classificação onde fosse retirado o *lead time* de modo a que a variabilidade da procura (CV^2) o intervalo entre consumos (IEC) fossem suficientes para caracterizar a procura.

$$CV^2 = \left(\frac{\sigma}{\mu}\right)^2 \quad (1)$$

O que nos vai interessar calcular é a previsibilidade da dimensão dos consumos e não a sua dimensão, pois a variabilidade da procura não depende da sua dimensão.

Neste modelo, a procura já vai ser classificada em quatro tipos:

- **Errática** – apresenta alto CV^2 e baixo IEC, ou seja, possui uma variabilidade de dimensão da procura acima do 0,49 e intervalos entre consumos abaixo de 1,32 meses. Este tipo de procura apesar de constante ao longo tempo, apresenta uma grande variação do tamanho da procura.

- **Irregular** – apresenta alto CV^2 e alto IEC, ou seja, possui uma variabilidade da dimensão da procura acima de 0,49 e intervalos entre consumos acima dos 1,32 meses. Neste caso, trata-se da procura mais complicada pois tanto a variabilidade como os intervalos entre consumos apresentam valores altos.
- **Contínua** – apresenta baixo CV^2 e baixo IEC, ou seja, possui uma variabilidade da dimensão da procura abaixo de 0,49 e intervalos entre consumos abaixo dos 1,32 meses. Esta procura é constante ao longo do tempo, sendo consumida com regularidade e baixa variação da dimensão da procura.
- **Intermitente** – apresenta baixo CV^2 e alto IEC, ou seja, possui uma variabilidade da dimensão da procura abaixo de 0,49 e intervalos entre consumos acima dos 1,32 meses. Esta procura, apresenta tempos médios entre consumos bastante elevados, no entanto a variação da dimensão da procura é pequena.



Figura 4. Modelo de categorização da procura (Syntetos 2005)

2.4. Previsão da procura

Com a análise do tipo de procura existente na gestão de stocks já realizada, é necessária também fazer uma previsão dessa procura. Existem vários modelos de previsão da procura, onde serão referidos alguns para poder haver algum termo de comparação e coerência na escolha para o projeto desenvolvido.

Syntetos (2006) defende que para materiais com saída contínua, o método mais adequado a ser utilizado é o **amortecimento exponencial**, pressupondo que a procura segue uma distribuição normal.

O amortecimento exponencial é vantajoso pois permite obter grande precisão nas previsões dado que se consegue ajustar a diferentes efeitos de tendência e sazonalidade. A previsão é dada então por:

$$\hat{Z}_t(1) = \alpha Z_{t-1} + (1 - \alpha)\hat{Z}_{t-1}(1) \quad (2)$$

$$MAD_t(1) = \omega |Z_{t-1} - \hat{Z}_{t-1}| + (1 - \omega)MAD_{T-1} \quad (3)$$

Para este modelo, é também necessário calcular os valores do desvio padrão e do valor esperado da procura para um dado período t:

$$\mu_Z = \hat{Z}_t(1) \quad (4)$$

$$\sigma_Z = 1.25MAD_t(1) \text{ (distribuição normal)}$$

Este método pode trazer algumas desvantagens quando se trata de materiais com uma procura mais intermitente (Croston, 1972). Dado isto, o autor defende que vão existir períodos sem qualquer saída de material pois os dados de saída dos mesmos vão ser compostos maioritariamente por valores nulos, logo, se utilizarmos o modelo do amortecimento exponencial podemos ter ruturas de material bastante significativo.

Croston, propôs que a análise fosse realizada da mesma forma, baseada no intervalo entre consumos e na dimensão da procura, apenas com a diferença de que os valores das previsões só seriam calculados quando existisse saída de material, ou seja, quando não existe procura, as previsões não se alteram:

$$\dot{Z}_t = \dot{Z}_{t-1} \quad (5)$$

$$IEC_t = IEC_{t-1} \quad (6)$$

$$MAD_T = MAD_{T-1} \quad (7)$$

Quando existe procura, as atualizações serão:

$$\dot{Z}_t(1) = \alpha Z_t + (1 - \alpha)\dot{Z}_{t-1} \quad (8)$$

$$IEC_t = \beta G_t + (1 - \alpha)IEC_{t-1} \quad (9)$$

$$MAD_T = \omega |Z_{t-1} - \dot{Z}_{t-1}| + (1 - \omega)MAD_{T-1} \quad (10)$$

Os valores do desvio padrão e do valor esperado da procura para um dado período t passam a ser:

$$\mu_Z = \frac{\dot{Z}_{t-1}(1)}{IEC_{t-1}} \quad (11)$$

$$\sigma_Z = 1.25MAD_T \text{ (distribuição normal)}$$

Este modelo tem sofrido algumas críticas ao longo do tempo. Syntetos e Boylan (2005) apresentaram uma proposta idêntica à de Croston (1972) apenas com uma ligeira diferença, pois são da opinião que os resultados propostos do modelo apresentado anteriormente obtêm pequenos resultados viciados. Como solução ao problema, os autores introduziram um fator de correção na fórmula da previsão. Assim, no **Croston Modificado**, o valor esperado é o único a sofrer alterações (fórmula 12), mantendo-se as restantes variáveis calculadas iguais ao modelo original de Croston.

$$\mu_z = \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \frac{\dot{Z}_t(1)}{I\dot{E}C_t} \quad (12)$$

2.5. Modelos da gestão de stocks

Os modelos de gestão de stocks são acompanhados de políticas de forma a prestar apoio ao controlo do nível de stock com o objetivo de minimizar os custos e riscos para a empresa de forma a prevenir roturas, definir encomendas e garantir um nível de enchimento de stock.

De modo a obter um controlo eficiente, o gestor tem de colocar duas questões fundamentais, tendo em conta o custo de posse do material e o seu custo de rotura:

- Quais os materiais a manter em stock?
- Quando e quanto encomendar?

Para se poderem aplicar as políticas de gestão de stock, são usados os seguintes parâmetros:

- PE – Ponto de encomenda
- SS – Stock de segurança
- S – Stock máximo
- Q – Quantidade de encomenda
- L ou LT – Prazo de entrega ou *lead time*
- T – Periodicidade de revisão do nível de stock

Muitas das vezes, o SS apenas é usado em situações críticas, ou seja, é uma parcela do stock físico reservada para eventuais variações na procura, o que vai depender diretamente do desvio padrão da amostra relativa à procura. Mais a frente o SS será abordado de uma forma mais detalhada de modo a perceber a sua importância no controlo dos stocks.

2.5.1. Revisão Contínua

O modelo de gestão de stocks de revisão contínua, ou modelo Q é o método tradicional usado pela maioria das empresas, onde os gestores têm como objetivo realizar uma quantidade de encomenda (Q) quando o stock atinge um certo nível (ponto de encomenda PE), havendo assim, um constante conhecimento do nível de stock. O que vai variar é o tempo entre encomendas consoante a quantidade de material a encomendar, sendo sempre constante a quantidade de material requerida.

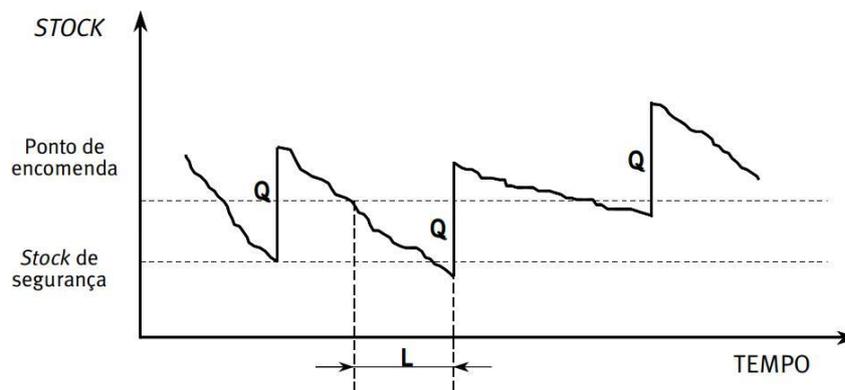


Figura 5. Modelo de revisão contínua

É então possível definir a quantidade que minimiza os custos totais, a chamada Quantidade Económica de Encomenda (QEE ou EOQ), correspondente ao mínimo da curva de custos totais.

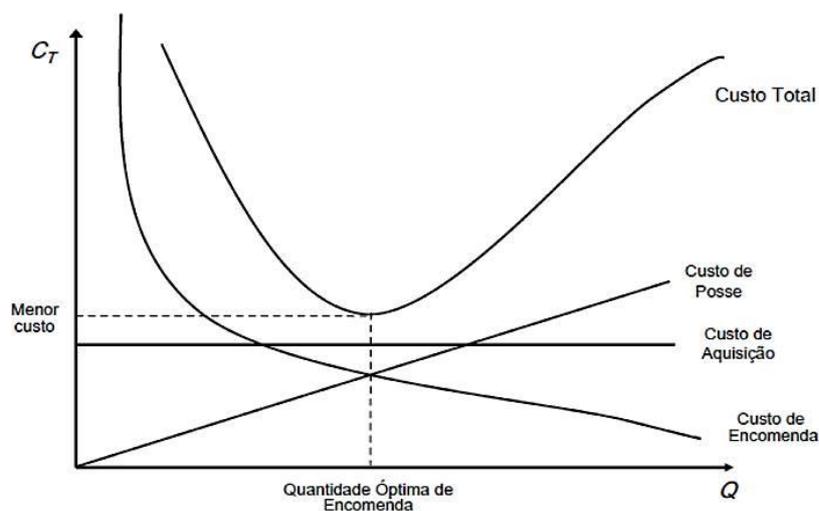


Figura 6. Curva dos custos totais

Em suma, quando o stock atinge o ponto de encomenda (14), encomenda-se uma quantidade fixa (Q). A quantidade económica de encomenda é então calculada da seguinte forma:

$$QEE = \sqrt{\frac{2 \times N \times C_e}{C_p}} \quad (13)$$

$$PE = N \times LT + SS \quad (14)$$

Onde N representa o consumo médio e o stock de segurança (SS) é dado por:

$$SS = k \times \sigma \times \sqrt{LT} \quad (15)$$

O modelo Q, apresenta assim, vantagens como:

- Encomendas fixas são mais fáceis de gerir.
- As encomendas podem ser adaptadas às necessidades de cada item.
- Níveis de stock são baixos.

2.5.2. Revisão Periódica

Como alternativa à revisão contínua, existe outro método bastante tradicional conhecido como o método de revisão periódica, onde é usado um ciclo fixo de revisão (T) com quantidades variáveis (M). Este tipo de modelo, geralmente, é utilizado quando se pretende analisar o stock num ciclo fixo de tempo, o que para produtos com procura muito variável esta análise está sujeita a riscos, tanto quanto maior for o período de revisão.

Assumindo que a procura durante $T + LT$ é normalmente distribuída, com média $(T + LT) \times N$ e desvio padrão $\sigma \times \sqrt{T + LT}$ temos:

$$M = (T + LT) \times N + SS \quad (16)$$

Onde o stock de segurança é dado por:

$$SS = k \times \sigma \times \sqrt{T + LT} \quad (17)$$

Sendo assim, vem:

$$QEE = M - \text{stock disponível no instante da colocação da encomenda} \quad (18)$$

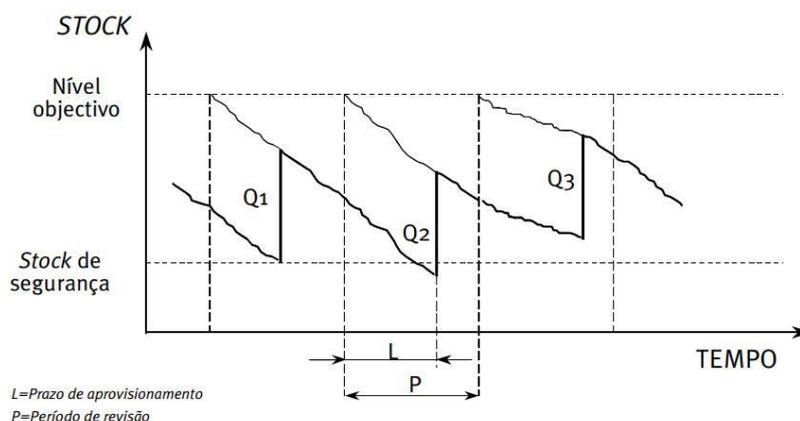


Figura 7. Revisão Periódica

Este modelo apresenta algumas vantagens como:

- Facilidade e simplicidade de implementação
- O nível de stock não precisa de ser monitorizado em tempo real
- É possível agregar encomendas de diferentes produtos

2.6. Stock de Segurança

Atualmente a maioria das empresas tem presente nos seus armazéns uma reserva de materiais denominada “stock de segurança”, que surge como suplemento ao stock normal, de forma a garantir à empresa a quantidade suficiente de material em stock para evitar roturas ou eventuais problemas. Alguns destes problemas são: consumos/ventas acima dos valores esperados, ou prazos de entrega de encomendas que tenham sido excedidas (Reis, 2013). Assim, deve existir a preocupação de ter este tipo de stock em quantidades aceitáveis e responsáveis para que não prejudiquem o funcionamento da empresa.

De modo a evitar situações inconvenientes à empresa, torna-se importante o cálculo deste stock. Reis 2013, defende que o custo deste stock é proporcional à segurança que se pretende, tendo de ser variável consoante a importância do stock. Vai tornar-se importante o cálculo dos custos associados, ou seja, o custo de armazenagem e o custo de rotura de stock, sendo também significativo o gestor procurar saber quais os artigos em stock que merecem correr o risco de rutura.

O cálculo do SS é calculado de forma a garantir uma certa % de probabilidades de ocorrer rutura de stock.

2.7. KP'is

Os KPI's (Key Performance Indicators) são indicadores de desempenho, utilizados para aceder, analisar e controlar o processo produtivo. São adotados pelas empresas de forma a que estas consigam atingir as suas metas e objetivos, com foco no sucesso da mesma. Nem todos os indicadores são significativos, por isso, há que fazer um balanço das necessidades da empresa, definir objetivamente as metas e posteriormente prosseguir a uma análise dos KPI's de forma equilibrada e periódica (semanal, mensal ou trimestral)

Dada a alta competitividade no mercado, e a larga diversidade de indicadores de desempenho, existem empresas a criarem os seus próprios KPI's, o que lhes ajuda a perceber melhor o que está bem ou mal na empresa de forma a poderem melhorar a sua própria cadeia de abastecimento.

No que toca à gestão de stocks, como já foi mencionado, as questões que o gestor tem de colocar são: quando e quanto encomendar? Para tal, são analisados alguns indicadores de desempenho, como:

- ***OTIF – “On Time in Full”***

É um dos indicadores de desempenho mais utilizado pelas empresas, onde estas calculam a percentagem das encomendas fornecidas a tempo e horas, ou seja, os produtos são exigidos no tempo certo, sem quantidades perdidas.

- **Precisão do inventário**

Para um melhor controlo do stock existente, é necessário conhecer com precisão e exatidão o volume de stock em armazém. O stock global vai ser calculado dividindo o stock físico pelo que se encontra no sistema.

Caso o valor obtido seja inferior a 99%, a empresa deve despertar atenção e começar a tomar medidas.

- **Rotação dos stocks**

Este indicador mostra quantas vezes num ano conseguimos vender todo o stock existente. O stock médio pode ser então calculado da seguinte maneira:

$$\text{Stock médio} = (\text{Stock existente no início} + \text{stock ao final de 1 mês}) / 2$$

Onde o cálculo final será dado por:

$$\text{Custo dos produtos vendido} / \text{Stock médio}$$

- **Stock Day's**

É calculado/previsto para quantos dias o stock existente é sustentável, ou seja, por quantos dias a empresa consegue operar com o stock atual. Este indicador é calculado dividindo a quantidade de itens em stock pelas vendas diárias.

- **Stock Out**

Quando uma empresa apresenta falta de stock, esta pode vir a ter resultados negativos, pois, normalmente, essa falta acarreta um custo, que na maioria dos casos, é impossível de calcular com exatidão. Para além do lucro não realizado com as vendas a empresa pode perder muito mais, como imagem e clientes. Devendo ser adaptado para caso, este indicador pode medir o número de vendas perdidas por falta de stock ou o tamanho de vendas perdidas.

3. TRATAMENTO DE DADOS

Neste ponto do documento serão apresentadas todas as propostas de trabalho realizadas, incluindo todas as análises praticadas e modelos de gestão de stock. Alguns dados serão apresentados em Anexo devido à sua dimensão.

3.1. Recolha de dados

A primeira recolha de dados teve como objetivo a organização dos mesmos, desde o dia 1 de janeiro de 2015 até 30 de junho de 2016. Para tal, foram extraídas do SAP várias listas para posteriormente ser realizada a sua triagem. De forma a obter uma melhor organização dos dados, estes foram organizados por famílias de produtos, pois não só obtemos uma melhor organização como uma maior facilidade em os podermos tratar de forma mais concisa e obter melhores resultados.

Após a organização dos dados, procedeu-se à análise ABC. Esta foi aplicada ao ano de 2015 pois os dados relativos a 2016 não são suficientes para obter os melhores resultados. Esta análise foi repartida em duas, sendo que foi feita uma relativamente aos consumos e outra ao valor financeiro.

Posteriormente, foi realizada uma análise da procura onde foram aplicados intervalos de tempo menores, ou seja, foi realizada uma análise mensal de modo a podermos melhor compreender os picos de vendas e assim indicar os itens com maior importância.

Com base nos dados recolhidos será então possível calcular a quantidade máxima a ter em stock, através dos modelos de gestão de stock.

No Anexo A está representada a lista de famílias dos materiais que foram analisados, indicando apenas os valores totais.

3.2. Análise ABC

Como já foi mencionado no estado de arte, a análise ABC ou análise de Pareto 80/20, consiste em classificar 20% do número total de artigos em armazém correspondendo a 80% do valor financeiro investido em stock. Nem sempre estes valores são tão lineares, mas tenta-se que sejam o mais próximo possível para que não haja grandes margens de erro.

O valor de artigos em stock não é o critério de classificação dos itens mais correto, uma vez que os artigos existentes em maior quantidade no armazém nem sempre correspondem aos artigos de maior relevo para a atividade, verificando-se, inclusive, muitas vezes o contrário. Deste modo, o mais correto será a utilização do valor de consumo anual em termos financeiros e quantitativos de cada material.

As análises apresentadas de seguida serão apenas referentes ao ano de 2015, uma vez que do ano 2016 apenas constam os dados relativos ao primeiro semestre.

3.2.1. Análise ABC – Valores Financeiros

Fazendo uma análise ABC em termos de valor financeiro, o objetivo vai ser perceber quais os itens que constituem um maior valor económico para a empresa.

Como já referido, os dados foram organizados por famílias. Nesta análise apenas serão apresentadas duas famílias, sendo os materiais de escrita e os têxteis as que merecem mais destaque por representarem uma maior percentagem de itens com maior poder económico (visível no Anexo A).

Encontram-se em anexo os cálculos realizados para proceder à classificação dos itens. As curvas típicas obtidas através do tratamento dos dados, para o material de escrita e para o têxtil, são representadas na figura 8 e figura 9, respetivamente. As conclusões que lhes estão associadas encontram-se na tabela 1 e tabela 2.

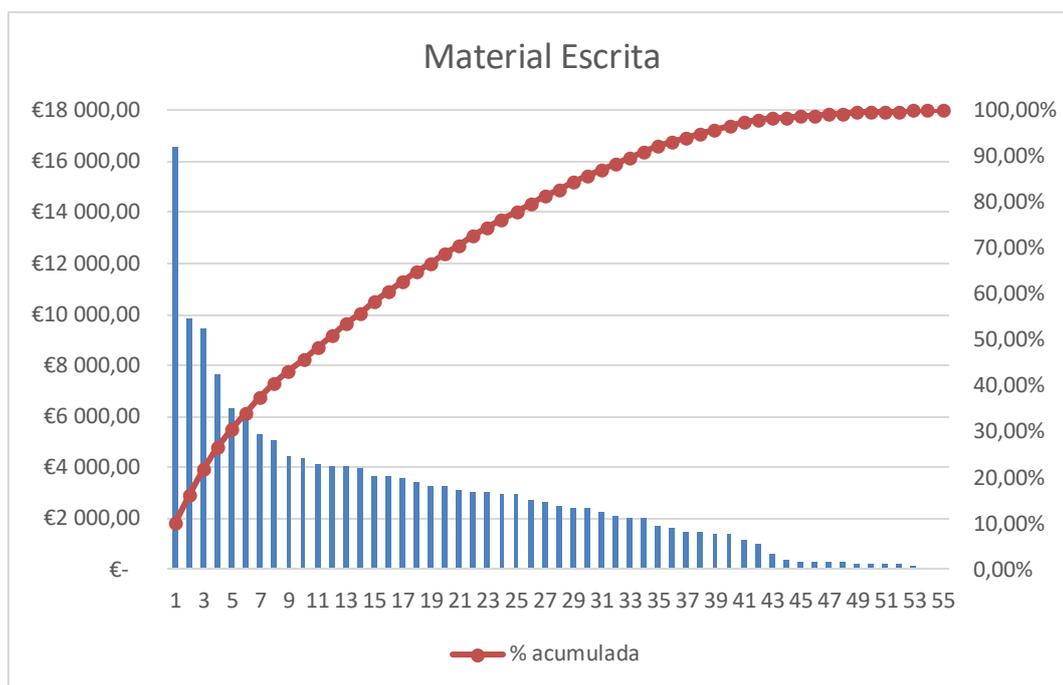


Figura 8. Curva ABC - Material de Escrita para valores financeiros

	% de artigos correspondentes	% do valor financeiro	Valor Financeiro	Nº de artigos
A	41,82%	74,48%	121 774,54 €	23
B	25,45%	19,60%	30 550,30 €	14
C	32,73%	5,92%	11 180,93 €	18
Total	100%	100%	163 505,77 €	55

Tabela 1. Valores da Curva ABC para o Material de escrita - valores financeiros

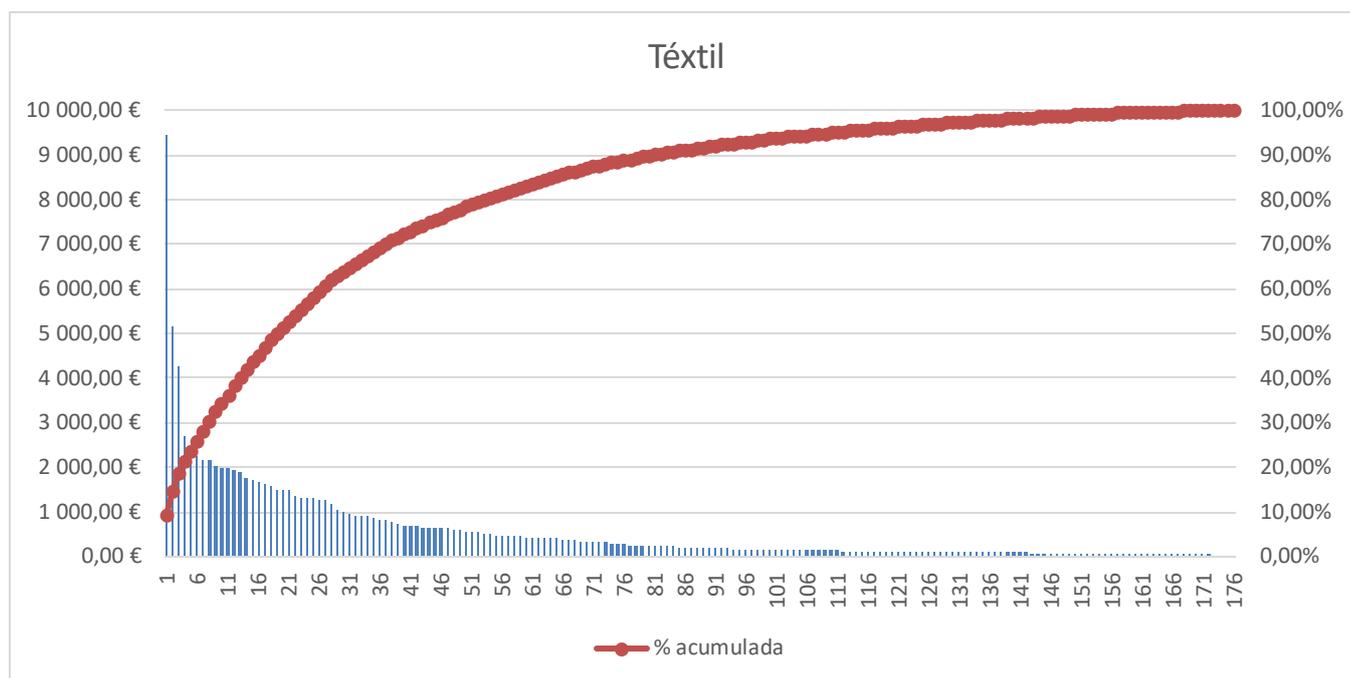


Figura 9. Curva ABC – Têxtil Geral para valores financeiros

	<i>% de artigos correspondentes</i>	<i>% do valor financeiro</i>	<i>Valor Financeiro</i>	<i>Nº de artigos</i>
A	25,00%	74,88%	75 168,57 €	44
B	34,66%	19,53%	19 610,20 €	61
C	40,34%	5,59%	5 611,40 €	71
Total	100%	100%	100 390,17 €	176

Tabela 2. Valores da Curva ABC para o Têxtil Geral – valores financeiros

Nos resultados obtidos na curva ABC para os materiais de escrita podemos verificar, conforme na tabela 1, que os resultados não são totalmente lineares com a teoria. Para valores mais confiáveis, opta-se por uma aproximação mais linear no que toca às percentagens dos valores financeiros, sendo que na classe A este corresponde ao valor de 74,48% (121774,54€), embora vá representar um valor muito superior aos 20% no que toca à percentagem de artigos, a qual tem um valor de 41,82%. Esta apresenta-se como a família

que apresenta um maior valor económico para o setor, dado que representa no total um valor de 163 505,77 €.

Relativamente ao têxtil, dado que foram muitos produtos para analisar, também foram analisadas subfamílias, de forma a perceber quais os que obtinham maior lucro, tendo em conta que estes foram obtidos de diferentes fornecedores e diferentes marcas. O têxtil foi, desta forma, dividido em 5 subfamílias (casacos jersey, sweats, pólos, t-shirt UC e t-shirt Olifante), nas quais foram analisadas as t-shirts da UC. É apresentada, de seguida a curva típica ABC na figura 10 com as respetivas conclusões na tabela 3.

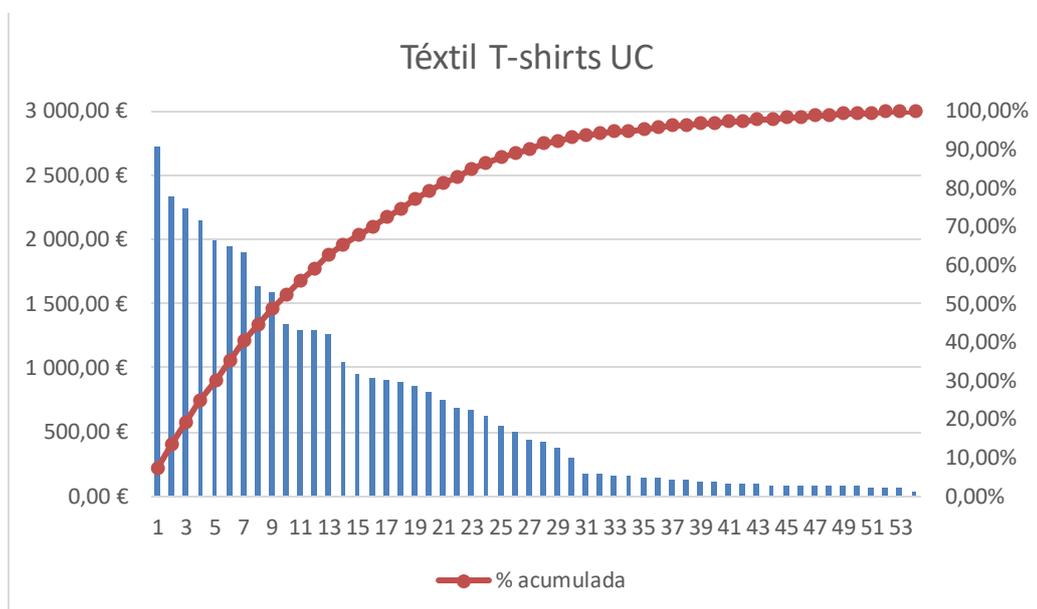


Figura 10. Curva ABC - T-shirt UC para valores financeiros

	<i>% de artigos correspondentes</i>	<i>% do valor financeiro</i>	<i>Valor Financeiro</i>	<i>Nº de artigos</i>
A	35,19%	76,99%	29 308,86 €	19
B	25,93%	17,49%	6 657,30 €	14
C	38,89%	5,52%	2 100,00 €	21
Total	100%	100%	38 066,16 €	54

Tabela 3. Valores da Curva ABC para t-shirts UC – valores financeiros

Apesar dos valores sofrerem alguns desvios dos estabelecidos na literatura presente no capítulo 2, tal não é prejudicial à análise, visto que estes valores servem de guia, não havendo necessidade de grande rigor. Realizada a análise ABC, é fundamental reduzir o capital investido tal como os custos operacionais, de forma que se torna necessário criar um programa de ação para melhoria da gestão de stocks.

3.2.2. Análise ABC – Consumo Anual

No que toca ao consumo anual, procede-se novamente ao tratamento e análise de duas famílias, no entanto os têxteis foram substituídos pelo material, visto que em termos de quantidades este tipo de material vende mais.

Por conseguinte, é apresentada na figura 11 a curva típica do material de escrita com as respetivas conclusões na tabela 4.

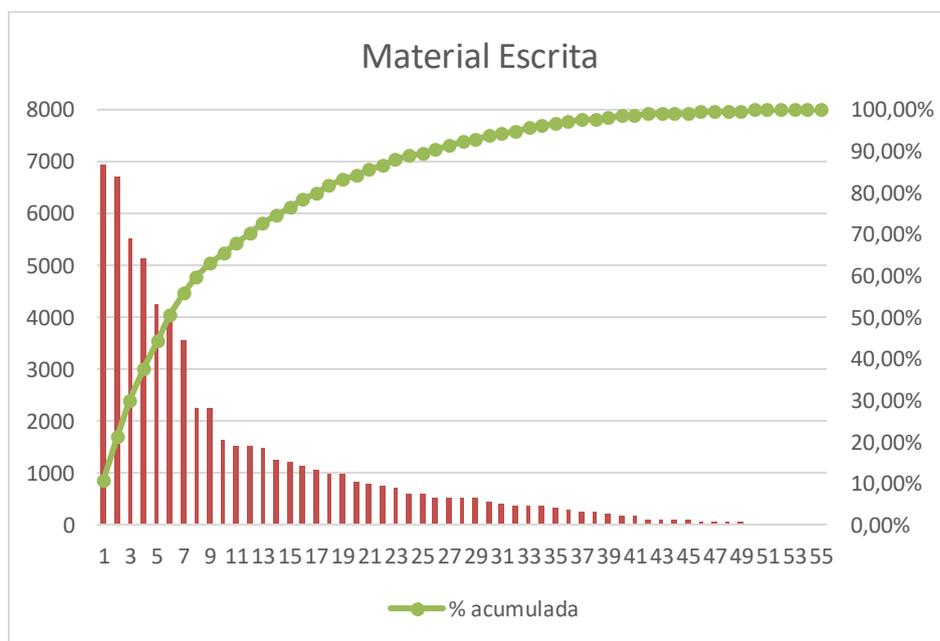


Figura 11. Curva ABC - Material de Escrita para consumo anual

	<i>% de artigos correspondentes</i>	<i>% do valor quantitativo global</i>	<i>Valor total das quantidades</i>	<i>Nº de artigos</i>
A	25,45%	74,65%	47999	14
B	30,91%	19,65%	12634	17
C	43,64%	5,69%	3662	24
Total	100%	100%	64295	55

Tabela 4. Valores da Curva ABC para o Material de escrita – consumo anual

Na figura 12 e tabela 5 encontram-se os mesmos dados para o material impresso.

Tal como aconteceu no material de escrita quanto à análise ABC em valor financeiro, aqui também se verifica uma não linearidade com os valores teóricos. Segue-se, mais uma vez, a aproximação à % do valor quantitativo global, sendo que na classe A estão então representados 76,32% (17311 quantidades), o que perfaz o maior número de vendas num total de 22681 itens vendidos.

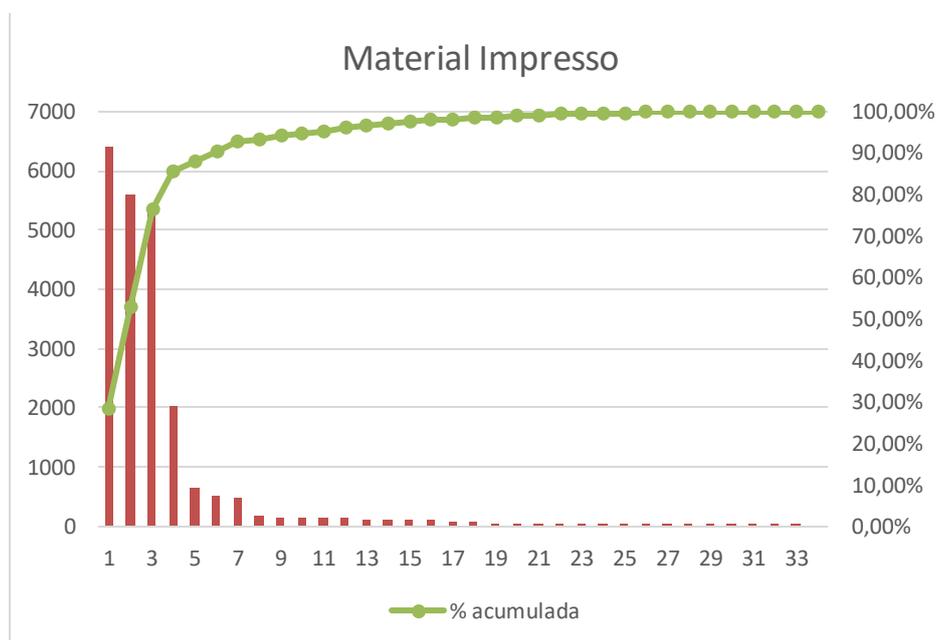


Figura 12. Curva ABC - Material Impresso para consumo anual

	<i>% de artigos correspondentes</i>	<i>% do valor quantitativo global</i>	<i>Valor total das quantidades</i>	<i>Nº de artigos</i>
A	8,82%	76,32%	17311	3
B	20,59%	18,30%	4150	7
C	70,59%	5,38%	1220	24
Total	100%	100%	22681	34

Tabela 5. Valores da Curva ABC para o Material Impresso – consumo anual

Apesar da análise ABC ter sido aplicada apenas ao ano de 2015, esta serve de apoio às tomadas de decisão que a empresa, neste caso o turismo da UC, tem de efectuar relativamente ao ano de 2016, focando-se nos itens de maior importância, ou seja, que possam dar um maior lucro para que haja o menor investimento possível.

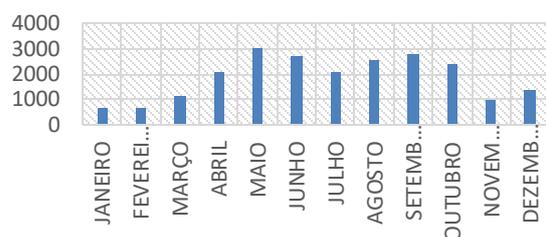
3.3. Análise do tipo de procura

A análise ABC, apesar da sua importância para um bom plano de ação da gestão de stocks, não ajuda a definir qual ou quais os melhores modelos a aplicar aos itens. De modo a que isso seja possível, realizou-se uma análise dos tipos de procura, onde se optou por uma categorização desta segundo o modelo de Syntetos (2005), já mencionado no capítulo 2.

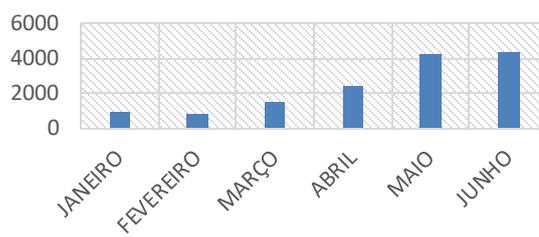
A análise vai ser realizada para as famílias de produtos com maior consumo, ou seja, para o material de escrita e o material impresso. Este consumo tanto se verifica no ano de 2015 como no ano de 2016, pelo que se pode verificar no Anexo A.

Para uma melhor compreensão da evolução dos consumos ao longo do ano de 2015 até ao presente ano é apresentada a sazonalidade dos consumos para as duas famílias em questão.

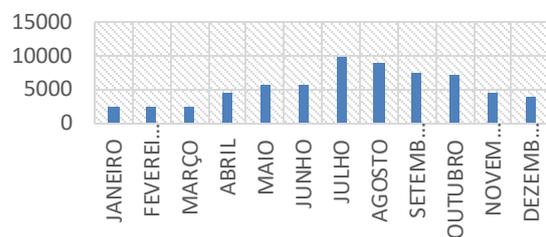
Material impresso 2015



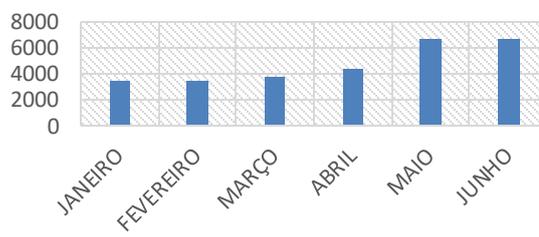
Material Impresso 2016



Material de escrita 2015



Material de Escrita 2016



Como se pode verificar pelos gráficos apresentados, os consumos são quase lineares, dando-nos dados relativos a quais os picos de maiores vendas. No anexo D é apresentada a sazonalidade dos consumos de todos os itens para melhor perceber o que poderá acontecer no segundo semestre do ano de 2016. De modo a que se possa, posteriormente, usar os modelos de gestão de stock, de maneira a melhorar os processos de gestão dos mesmos, só tem interesse a categorização da procura relativamente ao ano de 2016.

3.3.1. Categorização da procura para o ano 2016

Como referido no início do documento, todos os dados relativos aos itens, foram recolhidos através do SAP. Estes foram apresentados com os valores mensais das vendas, o que vai permitir um estudo do tipo de procura mensal, facilitando assim os cálculos.

Para uma correta análise da categorização da procura, foi realizada uma nova triagem dos itens, onde foram retirados todos os itens sem dados históricos de vendas, ou seja, que apresentavam uma procura inexistente. Na família dos produtos de material de escrita foram retirados dois produtos perfazendo um total de 54 itens. No que toca ao material impresso apenas foi retirado um item, ficando assim 33 itens para análise.

Na figura 17 e 18, é apresentada a categorização da procura para os itens do material de escrita e impresso respetivamente.

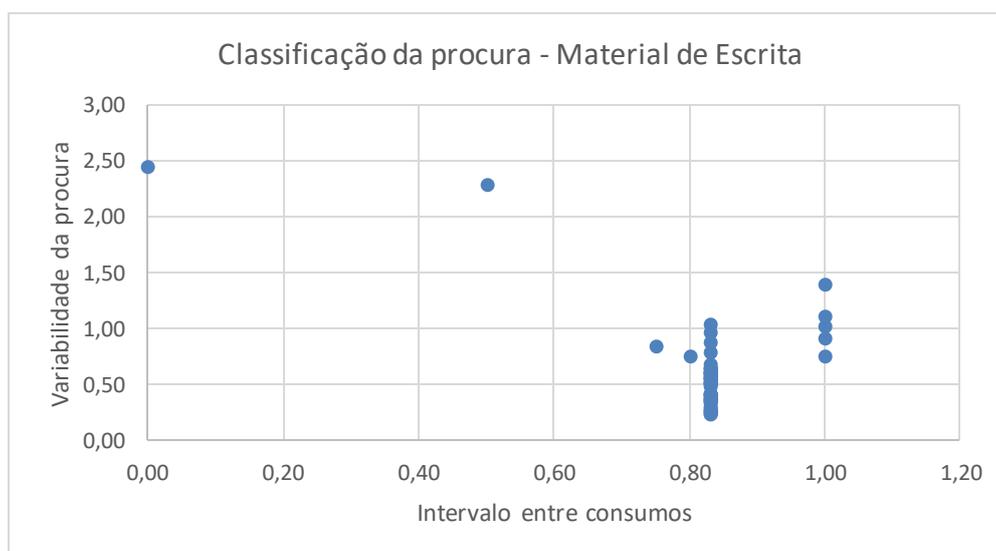


Figura 13. Categorização da procura para o Material de Escrita (54 itens)

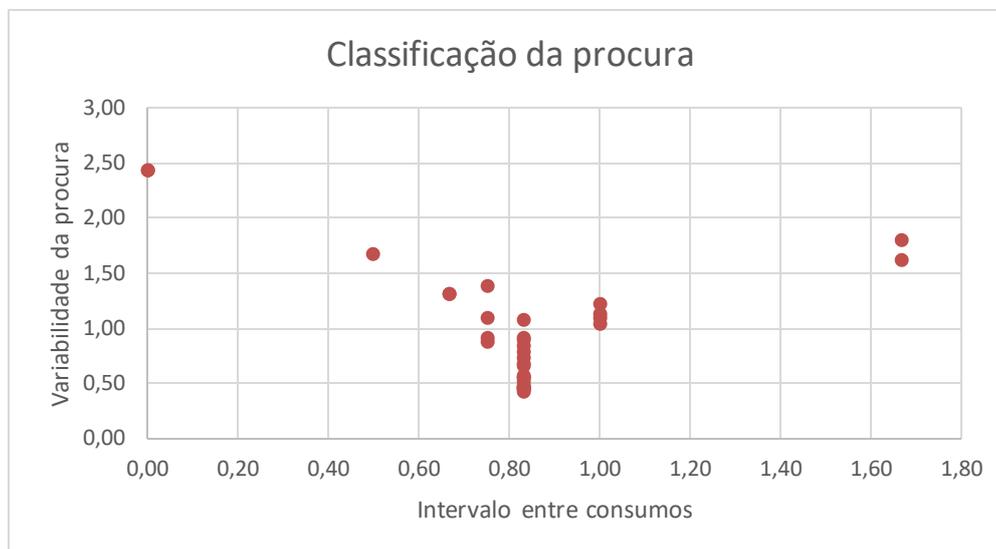


Figura 14. Categorização da procura para o Material Impresso (33 itens)

A maioria dos itens, em ambas as famílias, apresenta uma procura do tipo errática, visto que, apesar de apresentarem um consumo constante, o coeficiente dado pelo desvio padrão da dimensão da procura apresenta valores superiores a 0,49 e IEC abaixo dos 1,32 meses.

Na família de produtos pertencentes ao material de escrita, em 54 itens, apenas 21 (37,04%) são de procura contínua, sendo os restantes 34 de procura errática (62,96%). Em relação ao material impresso, a diferença é muito maior, sendo que num total de 33 produtos, 2 são de procura irregular (6,06%), 6 de procura contínua (18,18%), e 25 de procura errática (75,76%)

Tendo os itens classificados quanto à sua procura, agora será mais fácil saber qual o modelo de gestão de stocks mais adequado a cada um deles.

3.4. Modelos da gestão de stock – previsões de stock

Realizadas todas as análises, vai ser preciso aplicar os modelos de gestão de stocks que se aplicam a cada item, de modo a que a empresa tenha o menor custo possível no momento em que realiza a encomenda.

3.4.1. Modelo de Revisão Contínua

Para este modelo serão apenas estudados os itens que obtiveram uma classificação de procura contínua no capítulo 3.3.

Nos cálculos realizados o LT irá ser sempre a 30 dias pois é o prazo máximo que o fornecedor tem, após realizada a encomenda, para a entrega dos produtos. O custo de posse e o custo de encomenda são iguais, pois relativamente aos itens estudados, o turismo da UC não tem qualquer custo extra em relação ao custo de encomenda. No anexo E, encontram-se os cálculos realizados tanto para o material de escrita como para o impresso.

O nível de serviço utilizado foi de 95 %, visto que, usando um nível de 100% este não iria ser economicamente viável, sendo um serviço difícil de garantir. Ao usarmos um nível de serviço de 95%, estamos a garantir que pelo menos durante um ano, existe apenas 5% de probabilidade de rutura nos stocks.

Referente aos resultados no Anexo E, podemos dizer que quando se atingir o valor ótimo referente ao ponto de encomenda, deverá ser feito uma nova requisição de artigos, de modo a garantir que não haja falhas de rutura no stock, havendo sempre um certo stock de segurança. Os valores obtidos são os valores que garantem que haja um custo total mínimo ótimo ou médio, ou seja, que seja possível encomendar ao menor preço possível.

De seguida são apresentadas duas tabelas com os resultados dos custos totais que são implicados de cada vez que se atinge o PE e é realizada uma nova encomenda Q.

Na tabela 6 e 7, estão os custos associados ao material de escrita e impresso, respetivamente.

Item	Custos totais	Item	Custos totais
200001826	235,90 €	200001914	222,62 €
200002354	331,27 €	200003478	113,25 €
200002770	203,34 €	200003480	228,87 €
200003472	295,63 €	200003589	196,11 €
200002779	272,56 €	200003539	372,87 €
200002775	410,13 €	200002771	532,63 €
200002363	601,32 €	200003696	442,38 €
200003540	514,46 €	200003717	271,88 €
200003543	802,87 €	200004356	270,99 €
200002772	1 689,38 €	200004362	159,82 €
200001916	176,55 €		

Tabela 6. Custos totais associados às encomendas dos itens do material de escrita

Item	Custos totais
200003719	263,35 €
200003726	202,42 €
200004168	158,52 €
200004261	70,79 €
200004262	271,81 €
200003468	100,24 €

Tabela 7. Custos totais associados às encomendas dos itens do material impresso

4. CONCLUSÃO

O objetivo desta dissertação seria perceber qual o melhor modelo de gestão de stocks a aplicar aos riscos existentes no turismo. Foram apresentadas análises dos produtos existentes, tal como a aplicação de um modelo de gestão de revisão contínua, que, contudo, não foi suficiente para chegar às conclusões pretendidas.

A implementação do sistema SAP apesar de ser uma mais valia na gestão de stocks, só permitiu recolher dados a partir do início do ano de 2015 por não haver registos dos anos anteriores. A falta de dados e a sua análise tardia de forma a abranger o máximo de tempo possível, levou a que a sua triagem não fosse 100% eficiente. A pouca informação relativa aos mesmos, fez com que os resultados finais não fossem precisos. Tendo em conta as dificuldades referidas e após uma organização dos dados retirados do SAP, optou-se pela sua organização por famílias, e pelo estudo e análise de apenas duas de famílias de produtos que implicassem um maior consumo anual e conseqüentemente um maior impacto financeiro.

Inicialmente foi realizada uma análise ABC para o ano de 2015, mas a análise apesar da sua importância para um bom plano de ação da gestão de stocks, não ajuda a definir qual ou quais os melhores modelos a aplicar aos itens. Assim, foi realizada uma categorização da procura baseada na literatura de Syntetos, apenas para os dados relativos a 2016.

Os maiores picos de vendas, como se pode ver no anexo D, são relativos aos meses de junho e agosto, o que influenciou a análise relativa ao primeiro semestre de 2016. Com isto, apenas foram obtidos dois tipos de procura, contínua e errática, isto porque a variância dos consumos era muito superior a 0,49. Apesar de haver consumos constantes, estes eram muito variáveis, sendo que os itens de procura contínua são reduzidos até junho.

A tomada de decisão acerca dos modelos de gestão a aplicar, foi baseada na categorização da procura, optou-se por um modelo de revisão contínua para os itens com a mesma classificação. Não se justificava a realização de uma revisão periódica porque os dados referentes aos stocks ainda estão um pouco confusos, havendo stocks atuais com valores negativos, devido às mudanças de códigos entre itens ou à falta de uma constante

atualização no SAP sempre que havia saída de material. Portanto, como a quantidade económica de encomenda é o resultado entre a subtração das quantidades variáveis e o stock disponível no instante da colocação da encomenda, a opção de utilização da análise do modelo de revisão periódica iria conduzir a valores errados.

Com estas análises foi possível definir pelo menos um ponto de encomenda de forma a saber quando e quanto encomendar ao menor custo, para cada item referente às duas famílias em estudo, podendo ser consideradas futuramente para um melhor desempenho desta empresa.

4.1. Propostas de trabalho futuro

A falta de dados e a falta atualização constante do sistema SAP, influenciou as tomadas de decisão tal como os resultados obtidos.

Na obtenção dos resultados para a categorização da procura, se o período de tempo de análise fosse maior, seria possível obter outros tipos de procura tal como um crescimento dos itens referentes á procura contínua.

A decisão de não ter sido aplicado mais nenhum modelo de gestão de stocks, deveu-se ao facto de a margem de produtos de estudo ter sido pouca e pela falta de tempo para uma análise mais profunda. No caso da aplicação do modelo de revisão periódica seria fundamental ter um conhecimento atualizado dos stocks, o que não foi possível pelos motivos já mencionados na conclusão.

Referente aos resultados obtidos, estes foram analisados mensalmente, o que por vezes pode não ser a análise mais benéfica em termos de custos, pois as quantidades económicas por vezes são de valores muito baixos o que por vezes pode não ser benéfico em termos de custos.

Apesar de não ter sido desenvolvido ou implementado algum sistema de melhoria, este trabalho serve como base fundamental para trabalhos futuros, onde seja possível avaliar todo o tipo de procura existente de forma a ser possível aplicar as melhores políticas de gestão de stocks aos problemas existentes no turismo da UC.

Em suma, para um melhoramento do trabalho realizado, são sugeridas as seguintes propostas de trabalho/melhorias a implementar:

- Atualização constante dos dados referentes aos stocks e aos consumos no sistema informático SAP;
- Uma análise dos modelos de gestão de stock mais profunda a aplicar a todos os itens, onde seja possível analisar dados de consumos diários ou mensais com intervalos de tempo maiores;
- Um controlo constante das saídas e entradas de novos itens;
- Aplicação de encomendas de lotes duplos nos itens de revisão contínua, pois as QEE por vezes são baixas o que pode levar a maiores custos totais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. A. Syntetos, J. E. B. and J. D. C. (2005). On the Categorization of Demand Patterns. *The Journal of the Operational Research Society*, 56(5), 495–503.
- A. H. C. Eaves and B. G. Kingsman. (2004). Forecasting for the Ordering and Stock-Holding of Spare Parts. *The Journal of the Operational Research Society*, 55(4), 431–437.
- Baetas, M. C. (2014). *Gestão de stocks de peças sobresselentes numa indústria de pellets*. Universidade de Coimbra.
- Bošnjaković, M. (2010). MULTICRITERIA INVENTORY MODEL FOR SPARE PARTS. *Tehnicki Vjesnik*, 499–504.
- Bresimar. (n.d.). OS 7 KPIs MAIS COMUNS PARA MONITORIZAÇÃO DA PRODUÇÃO. Bresimar Automação.
- Caridi, M., & Cavalieri, S. (2016). Multi-agent systems in production planning and control: an overview. *Multi-agent systems in production planning and control: an overview*, 7287(August). <http://doi.org/10.1080/09537280410001662556>
- Carvalho, J. C. de. (2010). Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento. In M. Robalo (Ed.), *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1ª Edição, p. Cap.3 (131-147) Cap.6 (244-292)). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Cengiz, H., Eryilmaz, S. S., Eryilmaz, Y. (2010). The Importance of Cultural Tourism in the EU Integration Process. *42nd ISoCaRP Congress 2006*, 1–8.
- Coelho, L. C. (n.d.). Indicadores de desempenho para o planeamento e controle de estoques - Logística Descomplicada. Retrieved August 22, 2016, from <http://www.logisticadescomplicada.com/indicadores-de-desempenho-para-o-planeamento-e-controle-de-estoques/>
- Gonçalves, M. (2014). *Modelo de Gestão de Stocks de Peças de Reposição da Brisa Inovação e Tecnologia*. Universidade Nova de Lisboa.
- Grego, A. (2014). *Gestão de Stocks e Armazém de Matérias-Primas*. Porto.
- Hargrove, C. (2014). National Cultural Districts Exchange. Washington.
- Isaac, R. (2008). *Understanding the Behaviour of Cultural Tourists*. *International Higher Education Breda*.
- J. D. Croston. (1972). Forecasting and Stock Control for Intermittent Demands. *Journal of the Operational Research Society*, 23(3), 289–303.
- Lopes dos Reis. (2013). Manual da Gestão de Stocks - Teoria e Prática. In *Manual da Gestão de Stocks - Teoria e Prática* (4ª Edição, p. Cap. 1,2,3 : 21-39). Lisboa: Editorial Presença.
- Oliveira, P. M. (2012). Implementação de um sistema integrado de previsão e gestão de stocks na Medlog Resumo.

- Richards, G. (2005). Cultural Tourism in Europe. *Association for Tourism and Leisure Education (ATLAS), 1*, 254. Retrieved from www.atlas-euro.org
- Santos, J. (2011). *Modelo de Gestão de Stocks para um armazém de peças de reserva na Galp Energia*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Syntetos, A. A., & Boylan, J. E. (2005). The accuracy of intermittent demand estimates. *International Journal of Forecasting, 21*, 303–314.
<http://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2004.10.001>
- Zayara, A. (n.d.). Porquê visitar a Universidade de Coimbra_ _ Notícias UC _ A UC como nunca a viu. Retrieved August 30, 2016, from <http://noticias.uc.pt/universo-uc/porque-visitar-a-universidade-de-coimbra>

ANEXO A – Lista da família de produtos

Ano 2015 – Desde 1 de janeiro a 31 de dezembro

	Produtos vendidos	Vendas €	Stock
Acessórios	1	67,50 €	163
Artesanato	3031	20 278,55 €	1135
Cd's	1241	15 771,00 €	528
Livros	2851	26 836,02 €	1767
Louça	1955	16 412,05 €	2095
Material de escrita	64295	163 505,77 €	29231
Material Impresso	22681	23 670,16 €	10286
Objetos diversos	9854	37 266,41 €	18687
Têxtil	7914	100 390,17 €	7286
TOTAL	113823	404 197,63 €	71178

Ano 2016 – Desde 1 de janeiro a 30 de junho

	Produtos vendidos	Vendas €	Stock
Acessórios	11	514,00 €	152
Artesanato	1926	14 891,20 €	1985
Cd's	590	7 850,70 €	355
Livros	1424	19 289,99 €	4663
Louça	1333	10 506,90 €	1603
Material de escrita	28515	74 149,36 €	39751
Material impresso	14333	14 242,58 €	-532
Objetos diversos	8657	29 899,72 €	6940
Têxtil	5015	71 626,40 €	2188
TOTAL	61804	242 970,85 €	57105

ANEXO B – Análise ABC (valores financeiros)

Material de Escrita

Nº de artigos	Artigo	% do nº de artigo acumulados	Valor Financeiro Anual	V.F por ordem decrescente	quantidade acumula	% da quantidade acumulada	Classificação
1	20000209	1,82%	303,48 €	16 553,10 €	16 553,10 €	10,12%	A
2	20000263	3,64%	592,30 €	9 846,40 €	26 399,50 €	16,15%	A
3	200002349	5,45%	2 018,60 €	9 446,75 €	35 846,25 €	21,92%	A
4	200001826	7,27%	3 006,75 €	7 659,60 €	43 505,85 €	26,61%	A
5	200002354	9,09%	3 037,90 €	6 294,60 €	49 800,45 €	30,46%	A
6	200002770	10,91%	3 302,00 €	6 153,80 €	55 954,25 €	34,22%	A
7	200003471	12,73%	1 020,00 €	5 353,35 €	61 307,60 €	37,50%	A
8	200003472	14,55%	3 000,00 €	5 116,10 €	66 423,70 €	40,62%	A
9	200003470	16,36%	2 051,00 €	4 449,90 €	70 873,60 €	43,35%	A
10	200002779	18,18%	2 406,50 €	4 389,95 €	75 263,55 €	46,03%	A
11	200002775	20,00%	3 449,00 €	4 132,00 €	79 395,55 €	48,56%	A
12	200003473	21,82%	4 050,10 €	4 084,10 €	83 479,65 €	51,06%	A
13	200002363	23,64%	9 846,40 €	4 050,10 €	87 529,75 €	53,53%	A
14	200003540	25,45%	6 153,80 €	3 947,49 €	91 477,24 €	55,95%	A
15	200003543	27,27%	3 698,00 €	3 711,30 €	95 188,54 €	58,22%	A
16	200003542	29,09%	1 387,50 €	3 698,00 €	98 886,54 €	60,48%	A
17	200002772	30,91%	16 553,10 €	3 609,20 €	102 495,74 €	62,69%	A
18	200002351	32,73%	4 389,95 €	3 449,00 €	105 944,74 €	64,80%	A
19	200002365	34,55%	9 446,75 €	3 310,00 €	109 254,74 €	66,82%	A
20	200002776	36,36%	3 108,50 €	3 302,00 €	112 556,74 €	68,84%	A
21	200002767	38,18%	3 609,20 €	3 108,50 €	115 665,24 €	70,74%	A
22	200003541	40,00%	6 294,60 €	3 071,40 €	118 736,64 €	72,62%	A
23	200002769	41,82%	1 655,40 €	3 037,90 €	121 774,54 €	74,48%	A
24	200002353	43,64%	3 310,00 €	3 006,75 €	124 781,29 €	76,32%	B
25	200003571	45,45%	1 143,00 €	3 000,00 €	127 781,29 €	78,15%	B
26	200003573	47,27%	3 071,40 €	2 730,70 €	130 511,99 €	79,82%	B
27	200002359	49,09%	1 407,10 €	2 641,00 €	133 152,99 €	81,44%	B
28	200002783	50,91%	2 730,70 €	2 492,50 €	135 645,49 €	82,96%	B
29	200001916	52,73%	3 947,49 €	2 433,60 €	138 079,09 €	84,45%	B
30	200001914	54,55%	5 116,10 €	2 406,50 €	140 485,59 €	85,92%	B

31	200003478	56,36%	1 732,75 €	2 278,50 €	142 764,09 €	87,31%	B
32	200003480	58,18%	2 278,50 €	2 103,00 €	144 867,09 €	88,60%	B
33	200003481	60,00%	1 445,00 €	2 051,00 €	146 918,09 €	89,85%	B
34	200003589	61,82%	2 103,00 €	2 018,60 €	148 936,69 €	91,09%	B
35	200003524	63,64%	1 496,60 €	1 732,75 €	150 669,44 €	92,15%	B
36	200003539	65,45%	4 449,90 €	1 655,40 €	152 324,84 €	93,16%	B
37	200003485	67,27%	397,00 €	1 496,60 €	153 821,44 €	94,08%	B
38	200000215	69,09%	295,90 €	1 445,00 €	155 266,44 €	94,96%	C
39	200002267	70,91%	7 659,60 €	1 407,10 €	156 673,54 €	95,82%	C
40	200002771	72,73%	5 353,35 €	1 387,50 €	158 061,04 €	96,67%	C
41	200003694	74,55%	2 492,50 €	1 143,00 €	159 204,04 €	97,37%	C
42	200003695	76,36%	4 132,00 €	1 020,00 €	160 224,04 €	97,99%	C
43	200003696	78,18%	2 433,60 €	592,30 €	160 816,34 €	98,36%	C
44	200003697	80,00%	2 641,00 €	397,00 €	161 213,34 €	98,60%	C
45	200003698	81,82%	4 084,10 €	315,20 €	161 528,54 €	98,79%	C
46	200003699	83,64%	3 711,30 €	303,48 €	161 832,02 €	98,98%	C
47	200004172	85,45%	192,15 €	299,95 €	162 131,97 €	99,16%	C
48	200004173	87,27%	299,95 €	295,90 €	162 427,87 €	99,34%	C
49	200004174	89,09%	194,95 €	268,00 €	162 695,87 €	99,50%	C
50	200003717	90,91%	143,50 €	207,50 €	162 903,37 €	99,63%	C
51	200004344	92,73%	207,50 €	194,95 €	163 098,32 €	99,75%	C
52	200004367	94,55%	315,20 €	192,15 €	163 290,47 €	99,87%	C
53	200004356	96,36%	22,80 €	143,50 €	163 433,97 €	99,96%	C
54	200004363	98,18%	268,00 €	49,00 €	163 482,97 €	99,99%	C
55	200004362	100,00%	49,00 €	22,80 €	163 505,77 €	100,00%	C

Têxtil - Geral

Nº de artigos	Artigo	% do nº de artigo acumulados	Valor Financeiro Anual	V.F por ordem decrescente	quantidade acumula	% da quantidade acumulada	Classificação
1	200002745	0,57%	1 478,00 €	9 439,00 €	9 439,00 €	9,40%	A
2	200002357	1,14%	5 172,20 €	5 172,20 €	14 611,20 €	14,55%	A
3	200000024	1,70%	9 439,00 €	4 268,00 €	18 879,20 €	18,81%	A
4	200002744	2,27%	4 268,00 €	2 720,40 €	21 599,60 €	21,52%	A
5	200003476	2,84%	800,00 €	2 338,59 €	23 938,19 €	23,85%	A
6	200003477	3,41%	1 722,00 €	2 245,60 €	26 183,79 €	26,08%	A
7	200003475	3,98%	1 319,00 €	2 154,60 €	28 338,39 €	28,23%	A
8	200003672	4,55%	100,00 €	2 147,50 €	30 485,89 €	30,37%	A
9	200000110	5,11%	1 325,00 €	2 017,50 €	32 503,39 €	32,38%	A
10	200000109	5,68%	1 972,50 €	1 997,80 €	34 501,19 €	34,37%	A
11	200000108	6,25%	2 147,50 €	1 972,50 €	36 473,69 €	36,33%	A
12	200000111	6,82%	1 500,00 €	1 954,61 €	38 428,30 €	38,28%	A
13	200000115	7,39%	1 475,00 €	1 899,80 €	40 328,10 €	40,17%	A
14	200000114	7,95%	725,00 €	1 772,50 €	42 100,60 €	41,94%	A
15	200003673	8,52%	583,50 €	1 722,00 €	43 822,60 €	43,65%	A
16	200000112	9,09%	525,00 €	1 655,41 €	45 478,01 €	45,30%	A
17	200000116	9,66%	420,00 €	1 630,82 €	47 108,83 €	46,93%	A
18	200000159	10,23%	448,50 €	1 582,00 €	48 690,83 €	48,50%	A
19	200000158	10,80%	330,00 €	1 500,00 €	50 190,83 €	50,00%	A
20	200003674	11,36%	225,00 €	1 478,00 €	51 668,83 €	51,47%	A
21	200000164	11,93%	283,50 €	1 475,00 €	53 143,83 €	52,94%	A
22	200000119	12,50%	285,00 €	1 342,60 €	54 486,43 €	54,27%	A
23	200003710	13,07%	345,00 €	1 325,00 €	55 811,43 €	55,59%	A
24	200000157	13,64%	538,50 €	1 319,00 €	57 130,43 €	56,91%	A
25	200000160	14,20%	450,00 €	1 300,24 €	58 430,67 €	58,20%	A
26	200000163	14,77%	687,00 €	1 288,00 €	59 718,67 €	59,49%	A
27	200000162	15,34%	312,00 €	1 270,00 €	60 988,67 €	60,75%	A
28	200000161	15,91%	270,00 €	1 172,50 €	62 161,17 €	61,92%	A
29	200003711	16,48%	225,00 €	1 050,00 €	63 211,17 €	62,97%	A
30	200003712	17,05%	448,50 €	1 020,00 €	64 231,17 €	63,98%	A
31	200000134	17,61%	565,50 €	946,60 €	65 177,77 €	64,92%	A
32	200000133	18,18%	450,00 €	916,00 €	66 093,77 €	65,84%	A
33	200000136	18,75%	1 172,50 €	908,60 €	67 002,37 €	66,74%	A
34	200000130	19,32%	1 020,00 €	896,00 €	67 898,37 €	67,63%	A
35	200000129	19,89%	1 772,50 €	866,60 €	68 764,97 €	68,50%	A
36	200000132	20,45%	1 655,41 €	812,00 €	69 576,97 €	69,31%	A
37	200000127	21,02%	2 017,50 €	800,00 €	70 376,97 €	70,10%	A
38	200000126	21,59%	420,00 €	754,60 €	71 131,57 €	70,86%	A

39	200003675	22,16%	20,00 €	725,00 €	71 856,57 €	71,58%	A
40	200000122	22,73%	140,00 €	687,00 €	72 543,57 €	72,26%	A
41	200000128	23,30%	200,00 €	686,00 €	73 229,57 €	72,94%	A
42	200000120	23,86%	98,00 €	672,00 €	73 901,57 €	73,61%	A
43	200000117	24,43%	155,50 €	637,00 €	74 538,57 €	74,25%	A
44	200000121	25,00%	120,00 €	630,00 €	75 168,57 €	74,88%	A
45	200000179	25,57%	200,00 €	628,25 €	75 796,82 €	75,50%	B
46	200000178	26,14%	198,00 €	627,00 €	76 423,82 €	76,13%	B
47	200000177	26,70%	120,00 €	624,75 €	77 048,57 €	76,75%	B
48	200000180	27,27%	118,00 €	612,50 €	77 661,07 €	77,36%	B
49	200000175	27,84%	98,00 €	583,50 €	78 244,57 €	77,94%	B
50	200000174	28,41%	56,00 €	565,50 €	78 810,07 €	78,50%	B
51	200000173	28,98%	180,00 €	544,60 €	79 354,67 €	79,05%	B
52	200000176	29,55%	117,50 €	538,50 €	79 893,17 €	79,58%	B
53	200000171	30,11%	80,00 €	525,00 €	80 418,17 €	80,11%	B
54	200000170	30,68%	118,00 €	504,90 €	80 923,07 €	80,61%	B
55	200000169	31,25%	136,00 €	450,00 €	81 373,07 €	81,06%	B
56	200000172	31,82%	77,50 €	450,00 €	81 823,07 €	81,51%	B
57	200003676	32,39%	70,00 €	450,00 €	82 273,07 €	81,95%	B
58	200000167	32,95%	100,00 €	448,50 €	82 721,57 €	82,40%	B
59	200000166	33,52%	30,00 €	448,50 €	83 170,07 €	82,85%	B
60	200000165	34,09%	90,00 €	434,00 €	83 604,07 €	83,28%	B
61	200000168	34,66%	70,00 €	420,00 €	84 024,07 €	83,70%	B
62	200003713	35,23%	70,00 €	420,00 €	84 444,07 €	84,12%	B
63	200001865	35,80%	100,00 €	420,00 €	84 864,07 €	84,53%	B
64	200001864	36,36%	180,00 €	417,20 €	85 281,27 €	84,95%	B
65	200001863	36,93%	170,00 €	402,50 €	85 683,77 €	85,35%	B
66	200001866	37,50%	150,00 €	384,00 €	86 067,77 €	85,73%	B
67	200001862	38,07%	130,00 €	375,00 €	86 442,77 €	86,11%	B
68	200001852	38,64%	90,00 €	357,00 €	86 799,77 €	86,46%	B
69	200001851	39,20%	90,00 €	345,00 €	87 144,77 €	86,81%	B
70	200001850	39,77%	120,00 €	330,00 €	87 474,77 €	87,13%	B
71	200001853	40,34%	120,00 €	312,00 €	87 786,77 €	87,45%	B
72	200001860	40,91%	100,00 €	311,50 €	88 098,27 €	87,76%	B
73	200001859	41,48%	160,00 €	308,00 €	88 406,27 €	88,06%	B
74	200001858	42,05%	80,00 €	285,00 €	88 691,27 €	88,35%	B
75	200001861	42,61%	90,00 €	283,50 €	88 974,77 €	88,63%	B
76	200001849	43,18%	140,00 €	270,00 €	89 244,77 €	88,90%	B
77	200001848	43,75%	80,00 €	260,00 €	89 504,77 €	89,16%	B
78	200001847	44,32%	160,00 €	250,00 €	89 754,77 €	89,41%	B
79	200001846	44,89%	130,00 €	240,00 €	89 994,77 €	89,65%	B
80	200000088	45,45%	90,00 €	240,00 €	90 234,77 €	89,88%	B
81	200003677	46,02%	308,00 €	225,00 €	90 459,77 €	90,11%	B

82	200000087	46,59%	672,00 €	225,00 €	90 684,77 €	90,33%	B
83	200000086	47,16%	866,60 €	225,00 €	90 909,77 €	90,56%	B
84	200000089	47,73%	908,60 €	217,50 €	91 127,27 €	90,77%	B
85	200000083	48,30%	686,00 €	210,00 €	91 337,27 €	90,98%	B
86	200000082	48,86%	434,00 €	210,00 €	91 547,27 €	91,19%	B
87	200000081	49,43%	812,00 €	207,00 €	91 754,27 €	91,40%	B
88	200000084	50,00%	1 899,80 €	200,00 €	91 954,27 €	91,60%	B
89	200000097	50,57%	2 720,40 €	200,00 €	92 154,27 €	91,80%	B
90	200000096	51,14%	2 245,60 €	198,00 €	92 352,27 €	91,99%	B
91	200000094	51,70%	1 288,00 €	195,00 €	92 547,27 €	92,19%	B
92	200000098	52,27%	417,20 €	180,00 €	92 727,27 €	92,37%	B
93	200000092	52,84%	630,00 €	180,00 €	92 907,27 €	92,55%	B
94	200000091	53,41%	1 050,00 €	170,00 €	93 077,27 €	92,72%	B
95	200000090	53,98%	2 154,60 €	170,00 €	93 247,27 €	92,88%	B
96	200000093	54,55%	1 997,80 €	165,00 €	93 412,27 €	93,05%	B
97	200000154	55,11%	1 270,00 €	163,50 €	93 575,77 €	93,21%	B
98	200000142	55,68%	504,90 €	160,00 €	93 735,77 €	93,37%	B
99	200000140	56,25%	896,00 €	160,00 €	93 895,77 €	93,53%	B
100	200000138	56,82%	1 630,82 €	155,50 €	94 051,27 €	93,69%	B
101	200000137	57,39%	1 954,61 €	150,00 €	94 201,27 €	93,84%	B
102	200000141	57,95%	2 338,59 €	150,00 €	94 351,27 €	93,98%	B
103	200000153	58,52%	1 300,24 €	147,50 €	94 498,77 €	94,13%	B
104	200000152	59,09%	754,60 €	140,00 €	94 638,77 €	94,27%	B
105	200000150	59,66%	544,60 €	140,00 €	94 778,77 €	94,41%	B
106	200000148	60,23%	946,60 €	140,00 €	94 918,77 €	94,55%	C
107	200000147	60,80%	1 582,00 €	138,25 €	95 057,02 €	94,69%	C
108	200000146	61,36%	1 342,60 €	136,00 €	95 193,02 €	94,82%	C
109	200000149	61,93%	916,00 €	135,00 €	95 328,02 €	94,96%	C
110	200000145	62,50%	384,00 €	130,00 €	95 458,02 €	95,09%	C
111	200004184	63,07%	225,00 €	130,00 €	95 588,02 €	95,22%	C
112	200004185	63,64%	135,00 €	122,50 €	95 710,52 €	95,34%	C
113	200004186	64,20%	240,00 €	122,50 €	95 833,02 €	95,46%	C
114	200004119	64,77%	207,00 €	120,00 €	95 953,02 €	95,58%	C
115	200004120	65,34%	120,00 €	120,00 €	96 073,02 €	95,70%	C
116	200004121	65,91%	122,50 €	120,00 €	96 193,02 €	95,82%	C
117	200004122	66,48%	35,00 €	120,00 €	96 313,02 €	95,94%	C
118	200004123	67,05%	122,50 €	120,00 €	96 433,02 €	96,06%	C
119	200004124	67,61%	87,50 €	120,00 €	96 553,02 €	96,18%	C
120	200004125	68,18%	52,50 €	118,00 €	96 671,02 €	96,30%	C
121	200004126	68,75%	105,00 €	118,00 €	96 789,02 €	96,41%	C
122	200004127	69,32%	75,00 €	117,50 €	96 906,52 €	96,53%	C
123	200004128	69,89%	45,00 €	117,00 €	97 023,52 €	96,65%	C
124	200004129	70,45%	90,00 €	105,00 €	97 128,52 €	96,75%	C

125	200004130	71,02%	165,00 €	105,00 €	97 233,52 €	96,86%	C
126	200004131	71,59%	70,00 €	100,00 €	97 333,52 €	96,96%	C
127	200004132	72,16%	85,75 €	100,00 €	97 433,52 €	97,05%	C
128	200004133	72,73%	17,50 €	100,00 €	97 533,52 €	97,15%	C
129	200004134	73,30%	17,50 €	100,00 €	97 633,52 €	97,25%	C
130	200004135	73,86%	0,00 €	98,00 €	97 731,52 €	97,35%	C
131	200004136	74,43%	163,50 €	98,00 €	97 829,52 €	97,45%	C
132	200004137	75,00%	120,00 €	97,50 €	97 927,02 €	97,55%	C
133	200004138	75,57%	75,00 €	90,00 €	98 017,02 €	97,64%	C
134	200004139	76,14%	75,00 €	90,00 €	98 107,02 €	97,73%	C
135	200004140	76,70%	195,00 €	90,00 €	98 197,02 €	97,82%	C
136	200004141	77,27%	17,50 €	90,00 €	98 287,02 €	97,91%	C
137	200004142	77,84%	138,25 €	90,00 €	98 377,02 €	97,99%	C
138	200004143	78,41%	17,50 €	90,00 €	98 467,02 €	98,08%	C
139	200004144	78,98%	33,25 €	87,50 €	98 554,52 €	98,17%	C
140	200004145	79,55%	0,00 €	87,50 €	98 642,02 €	98,26%	C
141	200004146	80,11%	210,00 €	86,40 €	98 728,42 €	98,34%	C
142	200004147	80,68%	117,00 €	85,75 €	98 814,17 €	98,43%	C
143	200004148	81,25%	60,00 €	80,00 €	98 894,17 €	98,51%	C
144	200004149	81,82%	105,00 €	80,00 €	98 974,17 €	98,59%	C
145	200004150	82,39%	73,50 €	80,00 €	99 054,17 €	98,67%	C
146	200004151	82,95%	87,50 €	77,50 €	99 131,67 €	98,75%	C
147	200004152	83,52%	50,75 €	75,00 €	99 206,67 €	98,82%	C
148	200004153	84,09%	35,00 €	75,00 €	99 281,67 €	98,90%	C
149	200004154	84,66%	0,00 €	75,00 €	99 356,67 €	98,97%	C
150	200004155	85,23%	0,00 €	73,50 €	99 430,17 €	99,04%	C
151	200004156	85,80%	420,00 €	70,00 €	99 500,17 €	99,11%	C
152	200004157	86,36%	450,00 €	70,00 €	99 570,17 €	99,18%	C
153	200004158	86,93%	357,00 €	70,00 €	99 640,17 €	99,25%	C
154	200004159	87,50%	627,00 €	70,00 €	99 710,17 €	99,32%	C
155	200004160	88,07%	375,00 €	70,00 €	99 780,17 €	99,39%	C
156	200004161	88,64%	402,50 €	60,00 €	99 840,17 €	99,45%	C
157	200004162	89,20%	637,00 €	56,00 €	99 896,17 €	99,51%	C
158	200004163	89,77%	628,25 €	52,50 €	99 948,67 €	99,56%	C
159	200004164	90,34%	624,75 €	50,75 €	99 999,42 €	99,61%	C
160	200004165	90,91%	311,50 €	50,00 €	100 049,42 €	99,66%	C
161	200004181	91,48%	250,00 €	50,00 €	100 099,42 €	99,71%	C
162	200004182	92,05%	210,00 €	45,00 €	100 144,42 €	99,76%	C
163	200004183	92,61%	140,00 €	35,00 €	100 179,42 €	99,79%	C
164	200004276	93,18%	50,00 €	35,00 €	100 214,42 €	99,82%	C
165	200004277	93,75%	22,50 €	33,25 €	100 247,67 €	99,86%	C
166	200004278	94,32%	50,00 €	30,00 €	100 277,67 €	99,89%	C
167	200004283	94,89%	170,00 €	22,50 €	100 300,17 €	99,91%	C

168	200004284	95,45%	240,00 €	20,00 €	100 320,17 €	99,93%	C
169	200004285	96,02%	612,50 €	17,50 €	100 337,67 €	99,95%	C
170	200004286	96,59%	217,50 €	17,50 €	100 355,17 €	99,97%	C
171	200004281	97,16%	147,50 €	17,50 €	100 372,67 €	99,98%	C
172	200004279	97,73%	70,00 €	17,50 €	100 390,17 €	100,00%	C
173	200004280	98,30%	150,00 €	0,00 €	100 390,17 €	100,00%	C
174	200004287	98,86%	260,00 €	0,00 €	100 390,17 €	100,00%	C
175	200004282	99,43%	97,50 €	0,00 €	100 390,17 €	100,00%	C
176	200004349	100,00%	86,40 €	0,00 €	100 390,17 €	100,00%	C

Têxtil – T-shirt UC

Nº de artigos	Artigo	% do nº de artigo acumulados	Valor Financeiro Anual	V.F por ordem decrescente	quantidade acumula	% da quantidade acumulada	Classificação
1	200003676	1,85%	70,00 €	2 720,40 €	2 720,40 €	7,15%	A
2	200000167	3,70%	100,00 €	2 338,59 €	5 058,99 €	13,29%	A
3	200000166	5,56%	30,00 €	2 245,60 €	7 304,59 €	19,19%	A
4	200000165	7,41%	90,00 €	2 154,60 €	9 459,19 €	24,85%	A
5	200000168	9,26%	70,00 €	1 997,80 €	11 456,99 €	30,10%	A
6	200003713	11,11%	70,00 €	1 954,61 €	13 411,60 €	35,23%	A
7	200001865	12,96%	100,00 €	1 899,80 €	15 311,40 €	40,22%	A
8	200001864	14,81%	180,00 €	1 630,82 €	16 942,22 €	44,51%	A
9	200001863	16,67%	170,00 €	1 582,00 €	18 524,22 €	48,66%	A
10	200001866	18,52%	150,00 €	1 342,60 €	19 866,82 €	52,19%	A
11	200001862	20,37%	130,00 €	1 300,24 €	21 167,06 €	55,61%	A
12	200001852	22,22%	90,00 €	1 288,00 €	22 455,06 €	58,99%	A
13	200001851	24,07%	90,00 €	1 270,00 €	23 725,06 €	62,33%	A
14	200001850	25,93%	120,00 €	1 050,00 €	24 775,06 €	65,08%	A
15	200001853	27,78%	120,00 €	946,60 €	25 721,66 €	67,57%	A
16	200001860	29,63%	100,00 €	916,00 €	26 637,66 €	69,98%	A
17	200001859	31,48%	160,00 €	908,60 €	27 546,26 €	72,36%	A
18	200001858	33,33%	80,00 €	896,00 €	28 442,26 €	74,72%	A
19	200001861	35,19%	90,00 €	866,60 €	29 308,86 €	76,99%	A
20	200001849	37,04%	140,00 €	812,00 €	30 120,86 €	79,13%	B
21	200001848	38,89%	80,00 €	754,60 €	30 875,46 €	81,11%	B
22	200001847	40,74%	160,00 €	686,00 €	31 561,46 €	82,91%	B
23	200001846	42,59%	130,00 €	672,00 €	32 233,46 €	84,68%	B
24	200000088	44,44%	90,00 €	630,00 €	32 863,46 €	86,33%	B
25	200003677	46,30%	308,00 €	544,60 €	33 408,06 €	87,76%	B
26	200000087	48,15%	672,00 €	504,90 €	33 912,96 €	89,09%	B
27	200000086	50,00%	866,60 €	434,00 €	34 346,96 €	90,23%	B

28	200000089	51,85%	908,60 €	417,20 €	34 764,16 €	91,33%	B
29	200000083	53,70%	686,00 €	384,00 €	35 148,16 €	92,33%	B
30	200000082	55,56%	434,00 €	308,00 €	35 456,16 €	93,14%	B
31	200000081	57,41%	812,00 €	180,00 €	35 636,16 €	93,62%	B
32	200000084	59,26%	1 899,80 €	170,00 €	35 806,16 €	94,06%	B
33	200000097	61,11%	2 720,40 €	160,00 €	35 966,16 €	94,48%	B
34	200000096	62,96%	2 245,60 €	160,00 €	36 126,16 €	94,90%	C
35	200000094	64,81%	1 288,00 €	150,00 €	36 276,16 €	95,30%	C
36	200000098	66,67%	417,20 €	140,00 €	36 416,16 €	95,67%	C
37	200000092	68,52%	630,00 €	130,00 €	36 546,16 €	96,01%	C
38	200000091	70,37%	1 050,00 €	130,00 €	36 676,16 €	96,35%	C
39	200000090	72,22%	2 154,60 €	120,00 €	36 796,16 €	96,66%	C
40	200000093	74,07%	1 997,80 €	120,00 €	36 916,16 €	96,98%	C
41	200000154	75,93%	1 270,00 €	100,00 €	37 016,16 €	97,24%	C
42	200000142	77,78%	504,90 €	100,00 €	37 116,16 €	97,50%	C
43	200000140	79,63%	896,00 €	100,00 €	37 216,16 €	97,77%	C
44	200000138	81,48%	1 630,82 €	90,00 €	37 306,16 €	98,00%	C
45	200000137	83,33%	1 954,61 €	90,00 €	37 396,16 €	98,24%	C
46	200000141	85,19%	2 338,59 €	90,00 €	37 486,16 €	98,48%	C
47	200000153	87,04%	1 300,24 €	90,00 €	37 576,16 €	98,71%	C
48	200000152	88,89%	754,60 €	90,00 €	37 666,16 €	98,95%	C
49	200000150	90,74%	544,60 €	80,00 €	37 746,16 €	99,16%	C
50	200000148	92,59%	946,60 €	80,00 €	37 826,16 €	99,37%	C
51	200000147	94,44%	1 582,00 €	70,00 €	37 896,16 €	99,55%	C
52	200000146	96,30%	1 342,60 €	70,00 €	37 966,16 €	99,74%	C
53	200000149	98,15%	916,00 €	70,00 €	38 036,16 €	99,92%	C
54	200000145	100,00%	384,00 €	30,00 €	38 066,16 €	100,00%	C

ANEXO C – Análise ABC (consumo anual)

Material de Escrita

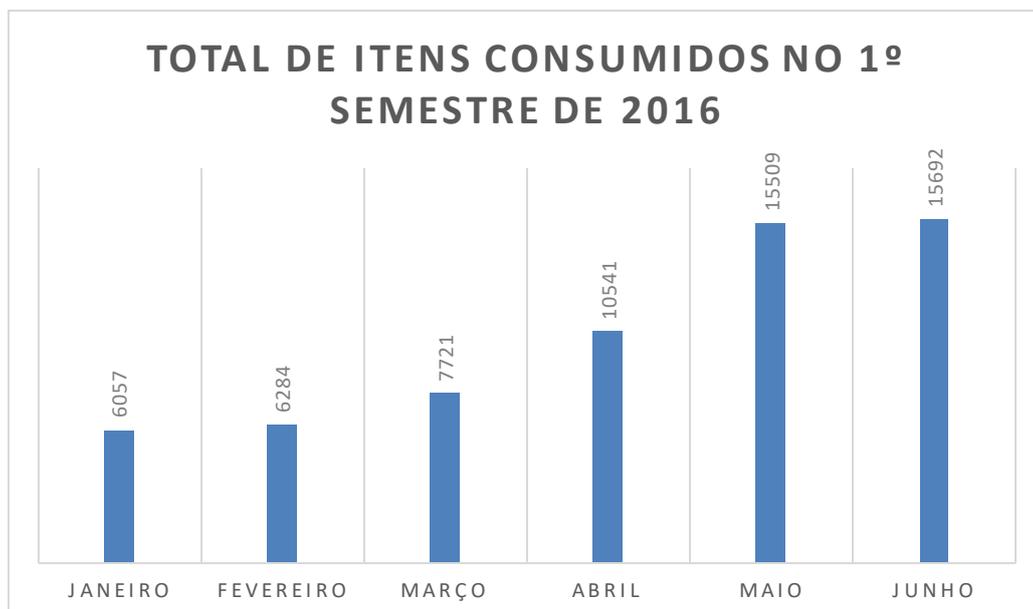
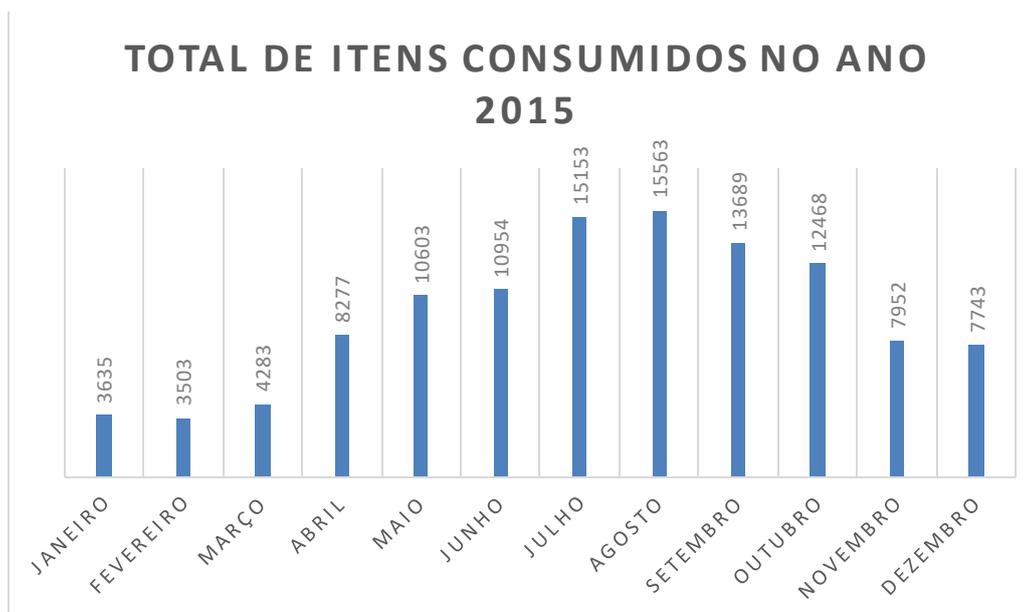
Nº de artigos	Artigo	% do nº de artigo acumulados	Consumo Anual	Consumo anual por ordem decrescente	quantidade acumula	% da quantidade acumulada	Classificação
1	200000209	1,82%	373	6937	6937	10,79%	A
2	200000263	3,64%	1234	6708	13645	21,22%	A
3	200002349	5,45%	253	5516	19161	29,80%	A
4	200001826	7,27%	407	5121	24282	37,77%	A
5	200002354	9,09%	778	4255	28537	44,38%	A
6	200002770	10,91%	508	3945	32482	50,52%	A
7	200003471	12,73%	42	3568	36050	56,07%	A
8	200003472	14,55%	107	2262	38312	59,59%	A
9	200003470	16,36%	83	2260	40572	63,10%	A
10	200002779	18,18%	96	1654	42226	65,68%	A
11	200002775	20,00%	171	1515	43741	68,03%	A
12	200003473	21,82%	1160	1514	45255	70,39%	A
13	200002363	23,64%	6937	1481	46736	72,69%	A
14	200003540	25,45%	771	1263	47999	74,65%	A
15	200003543	27,27%	247	1234	49233	76,57%	B
16	200003542	29,09%	463	1160	50393	78,38%	B
17	200002772	30,91%	5516	1057	51450	80,02%	B
18	200002351	32,73%	2260	984	52434	81,55%	B
19	200002365	34,55%	6708	979	53413	83,07%	B
20	200002776	36,36%	173	820	54233	84,35%	B
21	200002767	38,18%	1057	778	55011	85,56%	B
22	200003541	40,00%	4255	771	55782	86,76%	B
23	200002769	41,82%	95	702	56484	87,85%	B
24	200002353	43,64%	1654	604	57088	88,79%	B
25	200003571	45,45%	230	590	57678	89,71%	B
26	200003573	47,27%	385	538	58216	90,55%	B
27	200002359	49,09%	590	531	58747	91,37%	B
28	200002783	50,91%	984	508	59255	92,16%	B
29	200001916	52,73%	3945	508	59763	92,95%	B
30	200001914	54,55%	5121	463	60226	93,67%	B
31	200003478	56,36%	702	407	60633	94,30%	B
32	200003480	58,18%	1515	385	61018	94,90%	C
33	200003481	60,00%	979	378	61396	95,49%	C
34	200003589	61,82%	2262	373	61769	96,07%	C
35	200003524	63,64%	1514	318	62087	96,57%	C

36	200003539	65,45%	1481	308	62395	97,04%	C
37	200003485	67,27%	43	253	62648	97,44%	C
38	200000215	69,09%	508	247	62895	97,82%	C
39	200002267	70,91%	820	230	63125	98,18%	C
40	200002771	72,73%	3568	173	63298	98,45%	C
41	200003694	74,55%	318	171	63469	98,72%	C
42	200003695	76,36%	538	107	63576	98,88%	C
43	200003696	78,18%	308	96	63672	99,03%	C
44	200003697	80,00%	378	95	63767	99,18%	C
45	200003698	81,82%	604	86	63853	99,31%	C
46	200003699	83,64%	531	83	63936	99,44%	C
47	200004172	85,45%	55	83	64019	99,57%	C
48	200004173	87,27%	86	56	64075	99,66%	C
49	200004174	89,09%	56	55	64130	99,74%	C
50	200003717	90,91%	1263	43	64173	99,81%	C
51	200004344	92,73%	29	42	64215	99,88%	C
52	200004367	94,55%	83	30	64245	99,92%	C
53	200004356	96,36%	4	29	64274	99,97%	C
54	200004363	98,18%	30	17	64291	99,99%	C
55	200004362	100,00%	17	4	64295	100%	C

Material Impresso

Nº de artigos	Artigo	% do nº de artigo acumulados	Consumo Anual	Consumo anual por ordem decrescente	quantidade acumula	% da quantidade acumulada	Classificação
1	200003404	2,94%	29	6390	6390	28,17%	A
2	200003403	5,88%	30	5603	11993	52,88%	A
3	200002408	8,82%	12	5318	17311	76,32%	A
4	200002409	11,76%	9	2032	19343	85,28%	B
5	200001825	14,71%	0	646	19989	88,13%	B
6	200002398	17,65%	145	503	20492	90,35%	B
7	200001872	20,59%	484	484	20976	92,48%	B
8	200002399	23,53%	49	176	21152	93,26%	B
9	200003468	26,47%	5603	164	21316	93,98%	B
10	200000033	29,41%	6390	145	21461	94,62%	B
11	200002720	32,35%	5318	143	21604	95,25%	C
12	200001871	35,29%	143	142	21746	95,88%	C
13	200003667	38,24%	2032	119	21865	96,40%	C
14	200002397	41,18%	646	114	21979	96,90%	C
15	200003719	44,12%	114	111	22090	97,39%	C
16	200003721	47,06%	111	100	22190	97,84%	C
17	200003724	50,00%	164	74	22264	98,16%	C
18	200003725	52,94%	176	72	22336	98,48%	C
19	200003726	55,88%	142	55	22391	98,72%	C
20	200003723	58,82%	32	49	22440	98,94%	C
21	200003722	61,76%	30	32	22472	99,08%	C
22	200003234	64,71%	503	31	22503	99,22%	C
23	200004166	67,65%	72	30	22533	99,35%	C
24	200004167	70,59%	119	30	22563	99,48%	C
25	200004168	73,53%	100	29	22592	99,61%	C
26	200004188	76,47%	8	23	22615	99,71%	C
27	200004189	79,41%	20	20	22635	99,80%	C
28	200004190	82,35%	31	12	22647	99,85%	C
29	200004191	85,29%	3	11	22658	99,90%	C
30	200004192	88,24%	3	9	22667	99,94%	C
31	200004364	91,18%	55	8	22675	99,97%	C
32	200004261	94,12%	74	3	22678	99,99%	C
33	200004262	97,06%	23	3	22681	100,00%	C
34	200004263	100,00%	11	0	22681	100,00%	C

ANEXO D – Sazonalidade dos consumos



ANEXO E – Modelo de revisão contínua para um NS de 95% (k=1,64)

Material de Escrita

Item	Descrição do item	LT	Cp = Ce	σ	PE	N	QEE	SS	Stock atual
200001826	Blocos de notas A5	30	2,69 €	9,03	731,21	21,67	6,58	81,11	50
200002354	Blocos de notas A6	30	1,57 €	22,31	1885,50	56,17	10,60	200,40	207
200002770	Porta-blocos e post-it	30	2,61 €	7,78	1034,99	32,17	8,02	69,89	328
200003472	Caneta dourada pluma	30	21,23 €	1,21	150,97	4,67	3,06	10,87	56
200002779	Conj. caneta e esferográfica c/ estojo	30	11,97 €	2,16	189,50	5,67	3,37	19,40	60
200002775	Conj. esferográfica e roller c/ estojo	30	8,29 €	4,94	434,37	13,00	5,10	44,37	107
200002363	Esferográfica cor sortida	30	0,37 €	177,47	16044,25	481,67	31,04	1594,15	5469
200003540	Esf. de Metal UC c/estojo redondo	30	3,76 €	14,13	1596,92	49,00	9,90	126,92	192
200003543	Esf. em bambú c/estojo de bambú	30	8,06 €	10,31	827,61	24,50	7,00	92,61	86
200002772	Esf. metal cor sortida	30	1,09 €	169,59	12073,47	351,67	26,52	1523,37	5321
200001916	Lápis Diamante	30	0,26 €	72,99	8865,74	273,67	23,40	655,64	90
200001914	Lápis Flexível	30	0,21 €	115,20	10619,80	319,50	25,28	1034,80	2455
200003478	Lápis Grande Património	30	0,58 €	20,53	1949,31	58,83	10,85	184,41	413
200003480	Lápis Médio Património	30	0,46 €	53,33	5609,04	171,00	18,49	479,04	887
200003589	Lápis UC c/borracha	30	0,28 €	75,14	10370,06	323,17	25,42	674,96	1484
200003539	Lapiseira de Metal UC	30	1,12 €	35,22	4426,37	137,00	16,55	316,37	2977
200002771	Régua flexível 30Cm	30	0,73 €	79,06	6395,17	189,50	19,47	710,17	1430
200003696	Conj. Bloco e esferográfica - Vermelho	30	3,96 €	11,41	1377,49	42,50	9,22	102,49	43
200003717	Pasta congresso preta	30	0,3	98,46	8044,53	238,67	21,85	884,43	1794
200004356	Pack escolar	30	3,69	7,44	721,73	21,83	6,61	66,83	359
200004362	Bloco A5 – Ilustração de Coimbra	30	1,22	13,62	1247,34	37,50	8,66	122,34	7

Material Impresso

Item	Descrição do item	LT	Cp = Ce	σ	PE	N	QEE	SS	Stock atual
200003719	Magnético S Biblioteca Joanina	30	1,78 €	15,58	1099,95	32,00	8,00	139,95	-142
200003726	Magnético S Az. Coimbra	30	1,78 €	11,87	861,72	25,17	7,10	106,62	-108
200004168	Íman Serenata	30	1,97 €	8,29	614,47	18,00	6,00	74,47	75
200004261	Postais 10x15 Ilustração de Coimbra	30	0,20 €	37,94	2935,80	86,50	13,15	340,80	904
200004262	Magnético S - Ilustração de Coimbra	30	1,99 €	14,32	1078,73	31,67	7,96	128,63	286
200003468	marcadores	30	0,09 €	121,46	8816,03	257,50	22,69	1091,03	-261

