

Políticas de Gestão de Inventário

Estudo do Caso de Vinhos da Quinta da Bacalhôa

Beatriz Corregedor Ferreira dos Santos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão Industrial

Orientador: Prof. Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira

Júri

Presidente: Prof. Carlos António Bana e Costa

Orientador: Prof. Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira

Arguente: Prof. Amílcar José Martins Arantes

Julho 2021

Agradecimentos

É com muito gosto que chego ao fim desta importante fase da minha vida, tendo sido uma oportunidade de muita aprendizagem, conhecimento e desafios que contribuíram e contribuirão para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Apesar da realização desta dissertação ser considerado um trabalho individual, pude contar com a ajuda dos meus familiares, amigos e professores para a sua realização, aos quais quero agradecer todo o apoio.

Um especial agradecimento ao meu orientador, Professor Rui Manuel Moura de Carvalho por todo o conhecimento que me transmitiu e paciência que demonstrou ao longo do processo.

Agradeço ainda a quem me ajudou a obter todos os dados dos produtos da Quinta da Bacalhôa, Eng. Frederico Falcão, Dra. Orlanda Cruz e Dra. Andreia Martins.

Resumo

A gestão ineficiente do inventário pode originar elevados custos para uma organização, podendo estes ser resultantes do excesso de inventário, provocando a necessidade excessiva de recursos, ou da falta do mesmo, uma vez que isto pode prejudicar o nível de serviço.

A presente dissertação tem como objetivo central aplicar um conjunto de métodos que permitem determinar as quantidades de inventário que originam diferentes valores de KPIs considerados pertinentes. De modo a suportar os modelos de gestão de inventário realizou-se uma análise ABC, que possibilitou a seleção de um conjunto de produtos representativos para a Quinta da Bacalhôa. Dada a aleatoriedade da procura, é apresentada a Decomposição Clássica para a previsão da procura, que permite isolar esta componente dos dados e adequar a quantidade de stock de segurança.

De modo a apresentar as características envolventes do problema identificado, é apresentada a empresa, sendo também incluída uma revisão de literatura sobre a gestão de inventários e temas também envolvidos neste relatório, como a previsão da procura.

Relativamente aos resultados obtidos, verifica-se stock médio superior para a revisão periódica, em comparação com políticas de gestão contínua, exemplificando: observam-se diferenças superiores a 800 garrafas, quando é considerado o mesmo rácio de custos fixos/variáveis, tanto para JP Branco como JP Tinto. Contrariamente, para o produto C analisado são verificadas diferenças de stock pouco significativas entre as políticas, justificando-se um sistema que implique menores custos fixos e menor investimento para o controlo de stock.

Palavras-chave: Políticas de inventário; Stock de Segurança; Revisão contínua; Revisão Periódica.

Abstract

An inefficient management of inventory can lead to increased costs for an organization, resulting from the excess of inventory, which leads to a excess of resources needed, or from the lack of it, since it can lead to a decrease on the service level.

This dissertation has the purpose of applying a series of methods that allow to determine the stock quantities which lead to different values of KPIs considered relevant. To support the inventory management systems, an ABC analysis is presented, that made possible a selection of a set of representative products for the company. Given the randomness of demand, it is also presented the Additive Method of Classical Decomposition, for demand forecasting, that allows to isolate this component of data and make suitable the quantity of safety stock.

To present the characteristics that are external to the identified problem, the company is presented, also including a literature review about inventory management and subjects also involved in this report, such as demand forecasting.

Regarding the results, there are higher average stock levels for periodic review, when compared with continuous review policies, exemplifying: there are differences higher than 800 bottles, if the same fixed/variable costs ratio is considered, for JP Branco, as well as JP Tinto. On the other hand, for the C product analysed, the stock differences are reduced when comparing the policies, justifying a system that allows lower fixed costs and investment on stock control.

Key words: Inventory systems; Safety Stock; Continuous Inventory Policy; Periodic Inventory Policy.

Índice

Resumo	iii
Abstract.....	iv
Lista de figuras	vii
Lista de tabelas	x
Lista de acrónimos e siglas	xi
1 Introdução	1
1.1 Contextualização do Problema.....	1
1.2 Metodologia de investigação	2
1.3 Objetivos e Âmbito do Trabalho	2
2 Enquadramento e definição do problema	4
2.1 Apresentação da empresa	4
2.2 Definição do problema.....	6
3 Revisão de literatura	8
3.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	8
3.2 Gestão de Inventário	8
3.3 Análise ABC.....	9
3.4 Estratégias Push/Pull e previsão da procura	10
3.5 Modelos de previsão	10
3.6 Políticas de Gestão de Inventário.....	13
3.5.1 Produtos B.....	16
3.5.2 Produtos A	23
3.5.3 Produtos C.....	26
3.5.4 Indicadores de desempenho de Políticas de Inventário	26
4 Aplicação ao caso de estudo	28
4.1 Análise ABC.....	28
4.2 Previsão da procura	29
4.2.1 Identificação da tendência.....	29
4.2.2 Identificação da sazonalidade	36
4.3 Gestão de Inventário	40

4.3.1	Revisão Contínua	40
4.3.2	Revisão Periódica.....	49
4.3.3	Variantes das políticas periódicas e contínuas	59
4.3.4	Análise comparativa da quantidade média de procura satisfeita por ciclo e período médio de cobertura da procura	62
4.3.5	Recomendações finais da análise comparativa entre políticas	67
5	Conclusões e trabalho futuro	70
	Referências Bibliográficas	71
	Anexo A – Consumo internacional de vinho português	i
	Anexo B – Produtos armazenados na Quinta da Bacalhôa e respetivas receita gerada e representatividade	i
	Anexo C – CMA dos produtos representativos e diferenças para os valores observados	i
	Anexo D – Componentes aleatória e de tendência da procura dos produtos representativos.....	i
	Anexo E – Índices sazonais da procura dos produtos representativos	i
	Anexo F – Componente aleatória da procura dos produtos representativos.....	i
	Anexo G – Previsão da procura dos produtos representativos.....	i
	Anexo H – Valores de stock de segurança e quantidade em falta consoante o risco de rotura segundo uma política (Q,s)	i
	Anexo I – Valores de stock de segurança e quantidade em falta consoante o risco de rotura e tempo de revisão de uma política (R,s)	i
	Anexo J – Valores de stock de médio, quantidade de procura satisfeita e período de cobertura da procura consoante o risco de rotura.....	i

Lista de figuras

Figura 1- Palácio da Bacalhôa Tinto 2014 (Vinhos, 2019).....	5
Figura 2 - Bacalhôa Alvarinho 2018 (Vinhos, 2019).	5
Figura 3 – Dom Martinho 2018 (Vinhos, 2019).	5
Figura 4 - JP Azeitão Tinto 2018 (Vinhos, 2019).	5
Figura 5 - Layout do Armazém de PA	7
Figura 6 - Layout do Armazém de PI	7
Figura 7 - Distribuição da receita por SKUs.	9
Figura 8 - Política (R,S) em que as encomendas/início de produção se dão em A,C e E, o reabastecimento respetivo em B, D e F e $R = C - A = E - C$ (Adaptado de Silver et al., 1998).....	18
Figura 9 - Variação do nível médio de inventário disponível numa política (s, Q) (Adaptado de Silver et al., 1998).....	19
Figura 10 - Classificação ABC dos produtos da Quinta da Bacalhôa, segundo a quantidade vendida e a receita correspondente.....	29
Figura 11 - Gráfico de quantidade de JP Branco vendida (L) e correspondente média móvel centrada (CMA)	30
Figura 12 - Gráfico de quantidade de JP Tinto vendida (L) e correspondente média móvel centrada (CMA)	31
Figura 13 - Gráfico de vendas totais de Catarina Branco e correspondente média móvel centrada (CMA)	31
Figura 14 - Gráfico de vendas totais de Quinta do Carmo Branco e correspondente média móvel centrada (CMA)	32
Figura 15 - Gráfico de vendas totais de Bacalhôa Moscatel roxo superior de 10 anos e correspondente média móvel centrada (CMA).....	32
Figura 16 - Gráfico de vendas totais de Berardo Reserva Familiar Branco e correspondente média móvel centrada (CMA).....	33
Figura 17 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a JP Branco	34
Figura 18 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a JP Tinto	34
Figura 19 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a Catarina Branco.	35
Figura 20 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a Quinta do Carmo Branco	35
Figura 21 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a Bacalhôa Moscatel Roxo Superior 10 anos.....	36
Figura 22 - Gráfico dos índices sazonais de JP Branco	37
Figura 23 – Gráfico dos índices sazonais de JP Tinto	37
Figura 24 – Gráfico dos índices sazonais de Catarina Branco	38
Figura 25 - Gráfico dos índices sazonais de Quinta do Carmo Branco	38
Figura 26 - Gráfico dos índices sazonais de Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos	39
Figura 27 – Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de JP Branco	41

Figura 28 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de JP Tinto	42
Figura 29 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Catarina Branco	42
Figura 30 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Quinta do Carmo Branco	43
Figura 31 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Bacalhã Moscatel Roxo Superior 10 anos	43
Figura 32 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a JP Tinto.....	45
Figura 33 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a JP Branco	46
Figura 34 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a Quinta do Carmo Branco	47
Figura 35 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a Catarina Branco.....	48
Figura 36 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a Bacalhã Moscatel Roxo Superior de 10 anos	49
Figura 37 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de JP Branco	50
Figura 38 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de JP Tinto.....	51
Figura 39 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de Catarina Branco.....	52
Figura 40 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de Quinta do Carmo Branco	53
Figura 41 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de Bacalhã Moscatel Roxo	53
Figura 42 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a JP Tinto.....	55
Figura 43 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a JP Branco	56
Figura 44 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a Catarina Branco.....	57
Figura 45 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a Quinta do Carmo Branco	58
Figura 46 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a Bacalhã Moscatel Roxo Superior de 10 anos	59
Figura 47 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s,S) de gestão do inventário de JP Branco	61

Figura 48 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s,S) de gestão do inventário de JP Tinto	61
Figura 49 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários tempos entre revisões, segundo a política (R,s,S) aplicada a JP Branco	62
Figura 50 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários tempos entre revisões, segundo a política (R,s,S) aplicada a JP Tinto	62
Figura 51 – Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a JP Branco.....	63
Figura 52 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a JP Tinto	63
Figura 53 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a Catarina Branco	64
Figura 54 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a Quinta do Carmo Branco	64
Figura 55 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos.....	65
Figura 56 -Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a JP Branco.....	65
Figura 57 - Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a JP Tinto	66
Figura 58 - Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a Catarina Branco	66
Figura 59 - Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a Quinta do Carmo Branco	67
Figura 60 -Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos67	
Não foi encontrada nenhuma entrada do índice de ilustrações.	
Figura A. 1 - Variação da exportação de vinho português (kg) entre Janeiro de 2000 e Outubro de 2019; Fonte: INE (2019).	i
Figura A. 2 - Exportação média mensal de vinho português (kg) entre Janeiro de 2000 e Outubro de 2019; Fonte: INE (2019).	i

Lista de tabelas

Tabela 1 - Síntese dos indicadores de comparação de políticas de inventário	27
Tabela D. 1 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de JP Branco	i
Tabela D. 2 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de JP Tinto	i
Tabela D. 3 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos	ii
Tabela D. 4 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de Quinta do Carmo Branco	ii
Tabela D. 5 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de Catarina Branco	ii

Lista de acrónimos e siglas

BO – *Backorders*

CMA – *Centered Moving Average*

EOQ – *Economic Order Quantity*

EQM – Erro Quadrático Médio

ESPRC – *Expected Shortage Per Replenishment Cycle*

ETSOPY – *Expected Total Stockout Occasions Per Year*

ETVSPY – *Expected Total Value of Shortages Per Year*

INE – Instituto Nacional de Estatística

KPIs – *Key Performance Indicators*

NS – *Net Stock*

OH – *On-Hand*

PA – Produto Acabado

PCP – *Percentage Cost Penalty*

PI – Produto Intermédio

SKUs – *Stock Keeping Units*

SS – *Safety Stock*

TBS – *Time Between Stockouts*

1 Introdução

1.1 Contextualização do Problema

O objetivo global de uma indústria pode ser definido como a criação de valor para os *stakeholders*, sendo dada especial ênfase aos consumidores, pela influência que a procura tem nos vários níveis de uma cadeia de abastecimento. Assim, as atividades da empresa centram-se na disponibilização de produtos ou serviços cujas características sejam interessantes para um determinado grupo de clientes.

Dependendo do tipo de bem e dos interesses de cada consumidor, esta valorização pode decorrer de um, ou da combinação de vários dos seguintes fatores:

- elevado nível de serviço;
- qualidade do produto;
- reduzido preço;
- reduzido tempo de fornecimento.

Uma Cadeia de Abastecimento pode ser considerada como um conjunto de entidades e trocas de informação e bens entre as mesmas. Uma vez que estas componentes não estão completamente sincronizadas, o inventário deve ser um fator a ter em conta pela maioria das organizações independentemente do produto que forneçam. A atividade de armazenagem permite criar valor pela redução do tempo de processamento de uma encomenda, no entanto, é necessário considerar os possíveis riscos e inconvenientes associados ao *stock*. Entre os perigos do armazenamento, pode destacar-se a possibilidade de redução de valor dos produtos e paralisação do capital, resultante da acumulação de produtos em armazém, ou a alocação excessiva de recursos à manutenção do inventário, implicando elevados custos de posse. Deste modo, distinguem-se diferentes tipos de Políticas de Inventário que permitem gerir as entradas e saídas de produtos na empresa, possibilitando outro tipo de decisões no ambiente interno da mesma, como o redimensionamento da zona disponível para armazenar o inventário.

Por oposição, devem referir-se as principais consequências da inexistência de uma política implementada para a gestão do inventário, tal como verificado no caso prático em estudo. Dado que não existe um processo estruturado para a alocação de recursos às atividades de armazenamento que se adapte às variações das necessidades de cada produto, é verificada a falta de fundamento para o processo de decisão. Pela mesma razão, é observada a ineficiência de utilização dos vários tipos de recursos, como o espaço, o tempo ou os funcionários destinados ao armazenamento. Deve considerar-se ainda um acréscimo dos custos, como os custos de posse, resultantes de manter os produtos imóveis sob a forma de stock que necessita de manutenção. Existem ainda custos de início de produção e de rotura de *stock* que poderiam ser evitados pela informação reunida para a definição de um sistema de controlo de inventário, uma vez que a quantidade a produzir seria determinada pelas necessidades identificadas, relativamente à procura e à variação da mesma. Globalmente, o valor dos produtos não é maximizado durante o armazenamento, de modo a compensar os recursos devidamente necessários para estas operações.

Este trabalho centra-se na avaliação de alternativas de política de inventário que permita à empresa objeto de estudo ter a capacidade de resposta necessária para a procura enfrentada, em simultâneo com a redução dos potenciais efeitos negativos relacionados com o armazenamento. Devem ainda ter-se em conta fatores como a complexidade dos processos e a abrangência de recolha de dados possibilitada pelos sistemas de informação em uso, que não possam ser incluídos no modelo de gestão de inventário a adotar, uma vez que, apesar de não serem quantificáveis, são determinantes para a criação de rotinas numa organização.

1.2 Metodologia de investigação

Depois de identificado o problema e realizada a pesquisa necessária para pôr em prática o estudo particular do caso da Quinta da Bacalhôa, foram definidas as seguintes etapas, a realizar para o presente trabalho:

- Recolha e tratamento de dados relativos ao histórico de procura dos produtos mantidos em inventário pela empresa;
- Realização de uma análise ABC, tendo nomeadamente em vista a seleção de um conjunto limitado de produtos que servirão como casos de estudo;
- Aplicação de modelos de previsão da procura aos produtos selecionados, nomeadamente procurando identificar padrões previsíveis da mesma e isolando a componente aleatória (relevante para o dimensionamento de stocks de segurança ajustados aos níveis de serviço pretendidos);
- Desenvolvimento de modelos de gestão de inventário e aplicação dos mesmos aos casos de estudo de forma a avaliar políticas alternativas, segundo perspetivas diversas, e visando identificar a Política de Inventário que tenha em conta as preocupações e objetivos da empresa. Tendo em conta o direcionamento para a melhoria contínua do nível de serviço, é expectável que, durante esta fase se sigam algumas abordagens que permitam atingir este objetivo. Estes métodos incluem a utilização de indicadores de desempenho representantes do nível do serviço da organização, de modo a possibilitar a comparação entre sistemas de inventário.
- Análise dos resultados que definem os sistemas de inventário que podem ser adotados no caso de estudo apresentado, assim como da análise comparativa da performance dos mesmos, através dos indicadores selecionados.

1.3 Objetivos e Âmbito do Trabalho

Pretende-se com a presente dissertação, apresentar propostas de soluções a implementar na Quinta da Bacalhôa, tendo em vista a resolução do problema identificado, relativamente ao inventário.

As soluções apresentadas são avaliadas consoante diferentes parâmetros, para que a entidade responsável pela tomada da decisão tenha em conta as possíveis consequências das mesmas, antes da implementação do sistema de inventário selecionado. Assim, torna-se possível para a empresa tomar decisões informadas sobre as possíveis consequências dos sistemas de gestão de inventário e ainda reagir a alterações, que lhe sejam internas ou externas, da melhor forma. Ou seja, para produtos

com diferentes níveis de representatividade na procura da empresa, serão identificados no presente relatório: a influência da rotura de *stock* e da variação do período de revisão, segundo alguns sistemas de gestão de inventário.

Tendo em vista aqueles propósitos, esta dissertação está organizada como se indica de seguida:

- Um enquadramento geral e caracterização do problema a tratar, que são descritos no Capítulo 2 do presente documento;
- Uma revisão da literatura sobre métodos utilizados para a identificação de políticas de gestão de inventários aplicáveis à resolução do problema identificado. Neste 3º Capítulo, são ainda estudadas temáticas afins com potencial relevância para a abordagem do problema identificado;
- A aplicação dos métodos e técnicas seleccionados ao problema descrito anteriormente, segundo as etapas definidas, sendo os resultados das mesmas descritos no Capítulo 4. Estes resultados deverão permitir à organização em estudo ter uma noção mais aprofundada sobre a gestão do inventário.

Termina-se o presente documento com a apresentação de conclusões relativas ao trabalho realizado e sugestões de trabalho futuro (Capítulo 5).

2 Enquadramento e definição do problema

2.1 Apresentação da empresa

Este trabalho centra-se numa organização específica, Quinta da Bacalhôa¹, assim como na resolução de problemas enfrentados pela mesma, que se relacionem com o inventário e com a gestão do mesmo.

A Quinta da Bacalhôa pode ser definida como parte do grupo Bacalhôa Vinhos de Portugal, S.A., com instalações localizadas na Península de Setúbal, mais especificamente em Azeitão, estando nestas incluída a sede da empresa (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). A organização dedica-se maioritariamente à produção de vinho, abrangendo ainda áreas como a arte e o enoturismo (responsável por 8% do volume de negócios em 2015), realizando visitas às instalações e provas dos vinhos que podem ser comercializados nas lojas existentes em várias propriedades. Entre estes, podem destacar-se alguns produtos destinados a diferentes segmentos de mercado, por ordem crescente de procura: Palácio da Bacalhôa Tinto 2014 (Figura 1), Bacalhôa Alvarinho 2018 (Figura 2) e Dom Martinho 2018 (Figura 3), sendo que a matéria-prima dos dois últimos não é proveniente da Península de Setúbal, apesar de serem engarrafados e consequentemente armazenados pela Quinta da Bacalhôa. Como marca mais vendida, apresenta-se JP Azeitão, que inclui o produto representado na Figura 4 - JP Azeitão Tinto 2018 (Vinhos, 2019). (Barros, 2015; Marques, 2019; *Vinhos*, 2019). Parte da reputação dos produtos da empresa deve-se à diversidade de origem de matéria-prima, uma vez que esta é proveniente de 40 quintas distribuídas pelas 7 mais importantes regiões vitivinícolas de Portugal, perfazendo um total de 1200 ha de vinha (*Quintas e Vinhas*, 2019) .

Depois de ter observado uma diminuição de 8% do volume de negócios entre 2015 e 2016, a Bacalhôa Vinhos de Portugal, S.A. recuperou em 2018, classificando-se como a terceira empresa produtora de vinhos com maior volume de vendas. O valor anual aproximado de 40 milhões de euros anuais representa uma quota de 1% no mercado português e significou um aumento de 42% em relação ao observado em 2017 (Lalas et al., 2019; Marques, 2019; Pedro Dominginhos et al., 2018; Silva Ribeiro et al., 2017; *Wine - Portugal*, 2020). Em 2019, a Bacalhôa possuía 88 milhões de euros em capital próprio, sendo uma porção de 60% pertencente à Associação de Coleções, 47,9% eram detidos pela Fundação Berardo e 18% eram propriedade da Metalgest (Miguel Prado, 2019).

¹ Para futura referência, as instalações da Bacalhôa Vinhos de Portugal, S.A. destinadas à produção e a todas as atividades diretamente relacionadas com a mesma, que se localizem em Azeitão (Península de Setúbal), serão denominadas neste trabalho por Quinta da Bacalhôa.



Figura 1- Palácio da Bacalhôa Tinto 2014 (Vinhos, 2019).



Figura 2 - Bacalhôa Alvarinho 2018 (Vinhos, 2019).



Figura 3 – Dom Martinho 2018 (Vinhos, 2019).



Figura 4 - JP Azeitão Tinto 2018 (Vinhos, 2019).

2.2 Definição do problema

A inexistência de processos sistematizados de gestão do inventário, tal como verificado na Quinta da Bacalhôa, pode originar ineficiências na utilização dos recursos de capital e de trabalho possuídos pela empresa. Tendo em conta as atividades principais a que se dedica a empresa em estudo, assim como os processos e recursos utilizados para a realização das mesmas, será possível adaptar o processo de definição da política de inventário mais apropriada a estas características.

A organização em estudo, atualmente estrutura a produção e o inventário com base em planos mensais que são posteriormente atualizados e reorganizados no início de cada semana, conforme fatores como a procura (figura 5). Deste modo, não sendo adotados processos estruturados de previsão da procura e de dimensionamento das quantidades produzidas e armazenadas de cada produto, verifica-se a inexistência de políticas formais de gestão de inventário definidas especificamente para a Quinta da Bacalhôa.

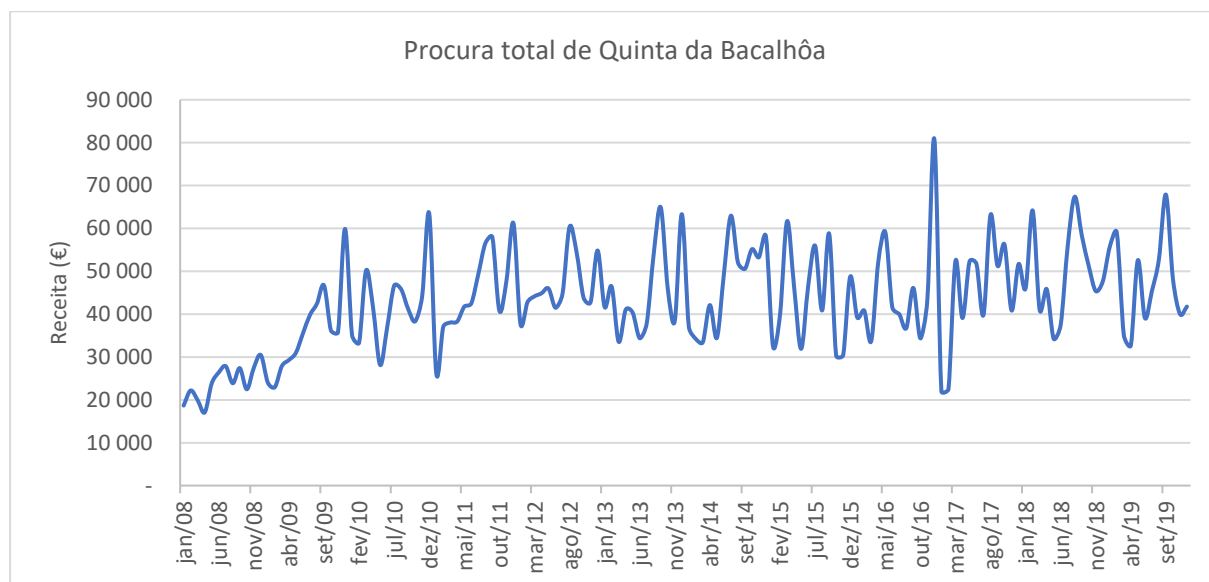


Figura 5 - Evolução da receita total de Quinta da Bacalhôa entre Dezembro de 2008 e Dezembro de 2009 (inclusive)

Dado que cada organização enfrenta desafios que lhe são específicos, determinados pelas preferências dos respetivos clientes e condições de produção e armazenamento, estes processos devem ter em conta essas e outras condicionantes referidas. No caso apresentado nesta dissertação, existem produtos com diferentes níveis de procura e preço, podendo a falta dos mesmos em inventário significar uma penalização para a empresa, a curto ou longo prazo. Por isso, deverá ser dada maior importância ao nível de serviço que a quantidade armazenada proporciona, em detrimento do custo implicado pela mesma. No entanto, como em qualquer empresa, a vertente financeira é também de extrema importância para a sustentabilidade a longo prazo da mesma, sendo este também um fator de decisão para a gestão do inventário.

De modo a estudar os efeitos da aplicação de uma nova política de inventário na organização em análise, são caracterizadas as atividades e estruturas existentes na empresa, que estejam diretamente relacionadas com o inventário. A maioria dos vinhos produzidos pela empresa é armazenada na fase

de PA (figura 6), paletizado e pronto para expedição. No entanto, existe também uma área que se destina exclusivamente ao armazenamento de PI (figura 7), o que permite aumentar o nível de flexibilidade de resposta às encomendas, dado que é apenas colocada a embalagem primária.

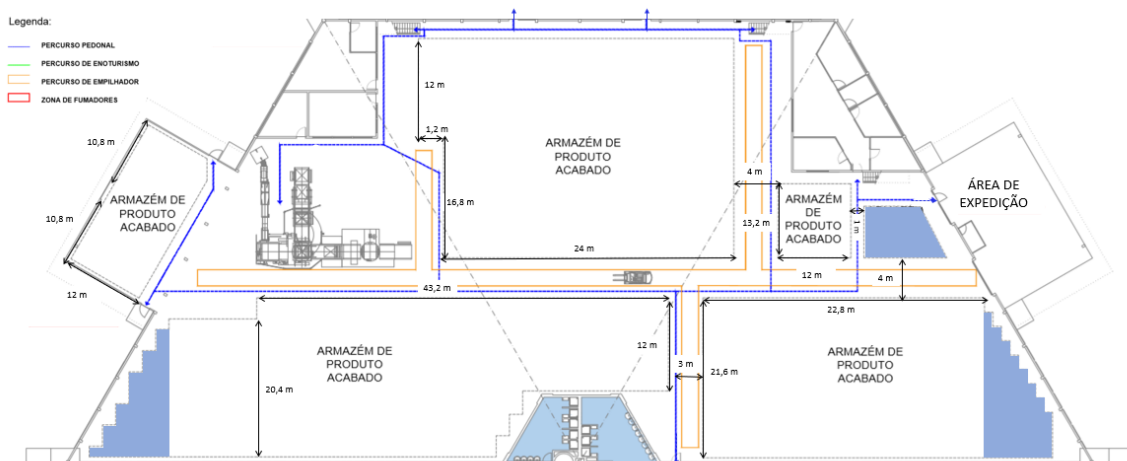


Figura 6 - Layout do Armazém de PA

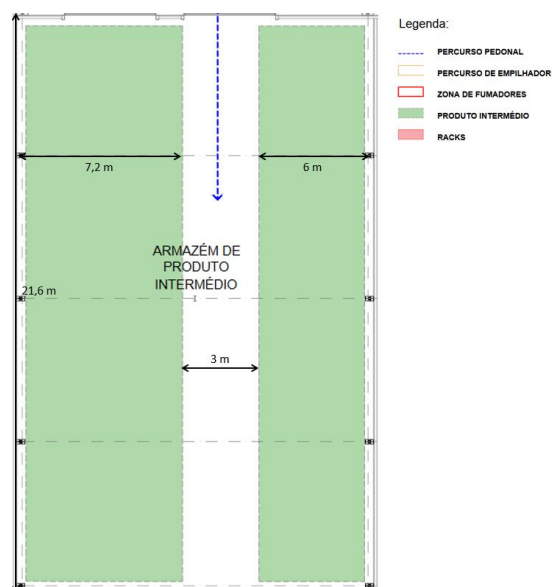


Figura 7 - Layout do Armazém de PI

3 Revisão de literatura

3.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento

Frequentemente verifica-se a incapacidade de uma única organização se responsabilizar por todas as etapas necessárias para que uma matéria-prima, ou a conjugação de várias, estejam disponíveis para o consumidor final (Ballou, 1998). Desta forma, originam-se as Cadeias de Abastecimento formadas por várias empresas, em que o modo de comercialização é baseado na troca de capital pelo fornecimento de produtos ou serviços (Chopra e Meindl, 2016).

O fluxo de informação é observado no sentido ascendente da cadeia e tem o propósito de maximizar o valor global gerado pela mesma. Estes dados permitem a que as organizações planeiem e controlem a realização das atividades, evitando que sejam demasiadamente afetadas por alterações imprevistas. Assim, é facilitada a execução de um dos objetivos de longo prazo de uma organização privada, a maximização da rentabilidade dos investimentos realizados, através da criação de valor para clientes e fornecedores. Por isso, as decisões realizadas nos níveis superiores da empresa focam-se no controlo das atividades que estejam diretamente relacionadas com a mesma, ou seja, com os canais de distribuição e fornecimento imediatos (Ballou, 1998).

Com o objetivo de aumentar a eficiência dos sistemas de informação utilizados, deve considerar-se a possibilidade de realizar parcerias com clientes e fornecedores. Deste modo, é possível diminuir efeitos negativos como o da variabilidade da procura, observado especialmente para entidades mais distanciadas do consumidor final, tal como estudado em Yu et al. (2001). No entanto, é também necessário ter o conhecimento necessário para utilizar corretamente os conjuntos de dados obtidos, tendo em conta as características da indústria e do ambiente da organização. Por exemplo, produtos modulares podem ser armazenados em partes, de modo a permitir à empresa uma resposta flexível à procura, perante uma previsão com uma componente aleatória significativa (Silver et al., 1998).

3.2 Gestão de Inventário

Uma das áreas em que a informação é indispensável é a gestão do inventário. Os produtos podem ser armazenados pela previsão do aumento da procura, ou pela redução de custos de transporte ou de produção, resultante dos efeitos de economias de escala sobre produtos que serão utilizados faseadamente para a satisfação de encomendas ou produção. Um fator determinante no momento de dimensionamento do inventário é o desfasamento entre a procura e o fornecimento, possibilitando o cumprimento de um maior número de encomendas, comparativamente à inexistência de inventário (Chopra e Meindl, 2016).

Tendo em conta que o armazenamento se pode dar ao longo do processo de produção, ou seja, sob a forma de matérias-primas, PI, ou PA, as empresas deverão manter em armazenamento a quantidade que considerem mais adequada. Para isso, é habitualmente tido em conta o impacto do inventário, dado que este pode afetar significativamente os custos da empresa, assim como a capacidade de resposta da mesma às encomendas (Chopra e Meindl, 2016). Relacionada com estes custos, deve ainda ser referida a atual propensão, de empresas incluídas na indústria de *Life Science*, para dar

elevada importância à minimização de inventário, apesar de não serem observados progressos significativos (Meyer, 2019).

Sendo o propósito das organizações de uma Cadeia de Abastecimento maximizar a eficiência da mesma, o inventário deve, juntamente com outros agentes, ser identificado como um dos principais influenciadores do modo como é atingido esse objetivo (Chopra e Meindl, 2016). Tal como referido por Hofman et al. (2013), o *stock* de uma empresa afeta a produtividade de uma cadeia de abastecimento sob diferentes pontos de vista, sendo ainda uma medida compreendida pelos seus intervenientes, assim como entidades que lhe sejam exteriores.

3.3 Análise ABC

A diferenciação dos produtos de uma empresa é considerada uma etapa fundamental para a adaptação das operações às características dos mesmos. Tendo em vista a priorização dos produtos, as várias técnicas de diferenciação de produtos têm sido aplicadas num diversificado conjunto de situações (Cakir e Canbolat, 2008; Dhoka e Choudary, 2013; Mahagaonkar e Kelkar, 2017; Resurreccion e Santos, 2012). A importância dos produtos pode ser representada segundo diferentes procedimentos, que deverão ser selecionados tendo em consideração o contexto em que se insira a organização (Carvalho et al., 2017; Silver et al., 1998).

Para a atribuição de classes A, B e C aos produtos de uma empresa, por ordem decrescente de significância, o estudo deve basear-se na regra de Pareto. Se a receita for considerada como medida de valorização dos produtos, poderá ser distribuída cumulativamente tal como representado na Figura 8. Pela observação desta figura, é possível concluir que uma porção reduzida dos produtos armazenados (20% é a percentagem habitualmente referida para bens de consumo corrente) deverá corresponder a uma parte significativa da receita gerada para a organização (80% é a percentagem geralmente referida), sendo estes classificados como A. De forma semelhante, os produtos que geram um valor de receita cumulativa intermédio (90-95% é uma percentagem frequentemente referida naquele contexto), serão classificados como B, sendo as restantes referências (*Stock Keeping Units* - SKUs) classificadas como C, dado que uma fração reduzida da receita é gerada pelas mesmas (Carvalho et al., 2017).

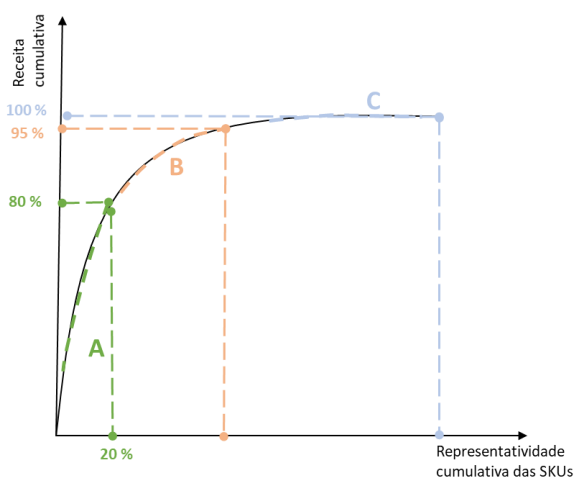


Figura 8 - Distribuição da receita por SKUs.

Depois de se ter conhecimento das várias características das três classes de produtos, é possível adaptar os diversos processos que lhes estão associados, como a alocação de recursos para controlo e manutenção, bem como de políticas de gestão de inventários. Assim, torna-se possível aumentar o nível de serviço dos produtos A, por exemplo através da redução de perdas dos mesmos e ainda a diminuição os custos implicados pelos produtos C, resultantes do controlo desnecessário dos mesmos, por exemplo (Carvalho et al., 2017).

3.4 Estratégias Push/Pull e previsão da procura

Numa Cadeia de Abastecimento, o início das diferentes operações pode ser desencadeado pelas encomendas recebidas dos clientes (produção por encomenda), segundo um ponto de vista *Pull*, para o qual se deverá definir uma capacidade de resposta rápida às encomendas. As atividades deste tipo de organizações podem também iniciar-se segundo a previsão do número de produtos que serão encomendados pelos clientes, sendo esta estratégia denominada *Push*, para a qual tem de se planear a realização das atividades como a produção ou o transporte. Deste modo, apesar da possibilidade de utilização de inventário para ambas as hipóteses, este tem especial relevância para uma abordagem *Push*, uma vez que devem ter-se em conta diversos fatores incertos resultantes do desfasamento entre a procura e fornecimento (Chopra e Meindl, 2016).

3.5 Modelos de previsão

Tendo os dados de procura e o objetivo final, deverá selecionar-se o modelo de previsão que se adeque melhor a estes fatores, possibilitando a redução do prejuízo resultante da incerteza relativa às preferências do consumidor final, simultaneamente com os custos associados ao estudo da procura (Makridakis et al., 1983). Devem realçar-se duas classes principais de modelos de previsão: os qualitativos e os quantitativos. A primeira classificação inclui metodologias baseadas na subjetividade fornecida por especialistas, pela criação de diversos cenários possíveis, entre outros. Os métodos de previsão quantitativos utilizam como base conjuntos de dados históricos das variáveis que se considere relevantes para o estudo (Carvalho et al., 2017).

Tendo em conta a maior variedade de situações de curto e médio prazo às quais os métodos quantitativos podem ser aplicados, esta é verifica-se como uma escolha frequente na indústria, recorrendo-se aos qualitativos apenas para casos em que não haja dados quantitativos suficientes (Carvalho et al., 2017; Makridakis et al., 1983).

De entre as metodologias baseadas em dados numéricos, identificam-se os métodos baseados em Séries Cronológicas, para os quais é tida em conta a variação dos parâmetros ao longo de um determinado período. Os métodos de Decomposição de Séries Cronológicas permitem ter em consideração a origem da variabilidade dos dados, seja esta aleatória, ou resultante de um padrão recorrente. Assim, este último tipo de variação dos dados, pode ser classificado como tendência, sazonalidade ou ciclicidade. As tendências são habitualmente identificadas como variações

relativamente estáveis e a longo prazo no conjunto de dados, classificando-se como crescentes, decrescentes ou constantes (Makridakis et al., 1983). No caso do vinho produzido em Portugal, os dados do Instituto Nacional de Estatística (*Portal do INE*, sem data) indicam uma tendência crescente, sendo que o consumo internacional, aproximadamente, duplicou entre 2000 e 2019. A sazonalidade é verificada em casos de oscilação dos dados durante curtos e regulares períodos – os ciclos sazonais, de período fixo (Makridakis et al., 1983). Exemplificando, o consumo internacional de vinho português excede o consumo médio em 24%, no mês de Outubro, e atinge valores mínimos de cerca de 80% da média nos meses de Janeiro, Novembro e Dezembro (*Portal do INE*, sem data). De forma semelhante à sazonalidade, a ciclicidade é fornecida aos dados pela variação dos mesmos conforme intervalos de tempo, sendo que neste caso estes têm maior duração, sendo esta variável entre ciclos, ao contrário da sazonalidade que apresenta período fixo e de curto prazo, até um ano (Makridakis et al., 1983). Tendo em conta os dados do Instituto Nacional de Estatística relativos à procura internacional do vinho português, entre 2000 e Outubro de 2019, não é observado nenhum padrão de ciclicidade nos mesmos. As representações gráficas dos dados previamente enunciados são observáveis no Anexo . A partir dos conceitos referidos, é possível construir a seguinte composição dos dados em análise:

$$\begin{aligned} \text{Dados} &= \text{Padrão} + \text{Erro} = \\ &= f(\text{Tendência}, \text{Ciclo}, \text{Sazonalidade}) + \text{Erro} \end{aligned} \quad 1$$

Na expressão 1, identifica-se ainda o fator que permite ter em consideração a variação aleatória (e, portanto, imprevisível) da informação utilizada - o erro. Dependendo da técnica de previsão selecionada, as componentes do padrão relacionam-se de forma diferente (Makridakis et al., 1983).

Em Theodosiou (2011), recorreu-se ao Método de Decomposição de séries cronológicas, devido à maior precisão das estimativas e da reduzida complexidade do método, comparativamente a outras técnicas, como a de Combinação de Séries Cronológicas. Neste caso, pode optar-se pela abordagem multiplicativa, aplicando-se a expressão $X_i = I_i \times T_i \times C_i \times E_i$ 2 representada, ou o modelo aditivo, pela soma das componentes que compõem os dados de um determinado período t (expressão 3), tal como referido por Makridakis et al. (1983):

$$X_i = I_i \times T_i \times C_i \times E_i \quad 2$$

$$X_i = I_i + T_i + C_i + E_i \quad 3$$

Sendo que:

T_i = componente de tendência em i

C_i = componente de ciclicidade em i

I_i = componente de sazonalidade em i

S_i = erro ou componente aleatória em i

Para a aplicação de qualquer método de decomposição, deverão ter-se em conta as etapas em que esta abordagem de previsão é baseada (Makridakis et al., 1983):

- 1) Determinar uma média móvel centrada, ou *Centred Moving Average* (CMA): resulta dos dados observados durante o período sazonal da procura, de modo a evitar que estes sejam afetados por esta componente, assim como pela aleatoriedade;
- 2) Distinguir o padrão de sazonalidade: facilita a identificação das restantes componentes não-aleatórias;
- 3) Isolar os padrões de sazonalidade: determinando a duração total da mesma e a média correspondente dos índices/fatores sazonais;
- 4) Identificar o tipo e o valor de tendência: estes processos serão descritos em seguida;
- 5) Distinção do valor determinado no último passo e do correspondente à ciclicidade;
- 6) Identificar o valor relativo à componente restante, a aleatoriedade.

Identificação da tendência

De modo a reconhecer qual o tipo de tendência mais apropriado para os dados recolhidos, é habitual seguir-se uma abordagem de minimização do Erro Quadrático Médio (EQM). Pode referir-se como exemplo a linha de tendência linear representada por 5, para a qual os parâmetros são determinados pelas equações $b = \frac{n \sum tX - \sum t \sum X}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$ 66 e 7, tal como mencionado por Makridakis et al. (1983).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad 4$$

$$X_t = a + bt \quad 5$$

$$b = \frac{n \sum tX - \sum t \sum X}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad 6$$

$$a = \frac{\sum X}{n} - b \frac{\sum t}{n} \quad 7$$

Identificação da sazonalidade

Como ilustração, refira-se o método denominado por Ratio-to-moving Averages, aplicável à forma multiplicativa representada pela expressão $2X_i = I_i \times T_i \times C_i \times E_i$ 2. Inicia-se por definir a média móvel de t pela expressão $8M_t = T_t \times C_t$ 8, como resultado da primeira etapa enunciada previamente, que deverá ser combinada com a expressão $2X_i = I_i \times T_i \times C_i \times E_i$

2, obtendo-se a fórmula representada em $9 \frac{X_t}{M_t} = \frac{I_t \times T_t \times C_t \times E_t}{T_t \times C_t} = I_t \times E_t$ 9 (Makridakis et al., 1983).

$$M_t = T_t \times C_t \quad 8$$

$$\frac{X_t}{M_t} = \frac{I_t \times T_t \times C_t \times E_t}{T_t \times C_t} = I_t \times E_t \quad 9$$

Aplicando médias àqueles rácios, elimina-se (ou, pelo menos, atenua-se) a componente aleatória E_t , isolando-se os índices sazonais.

3.6 Políticas de Gestão de Inventário

Depois de serem identificadas as características que definem o ambiente externo e interno da empresa, incluindo a previsão dos níveis de procura para os diversos produtos oferecidos pela mesma, torna-se possível a seleção de um modelo que permita gerir a quantidade armazenada da forma mais adequada para o conjunto de operações realizadas (Carvalho et al., 2017)

Como fatores de decisão para este processo, devem ser tidos em conta fatores relativos aos produtos individualmente, como o custo ou a perecibilidade dos mesmos, dado que estas características poderão condicionar a forma como é realizado o seu armazenamento. Um dos elementos primários para a definição de uma política de inventário é a classificação da procura, uma vez que esta condiciona diretamente a quantidade armazenada (Silver et al., 1998).

Para casos em que a procura seja determinística, frequentemente podem aplicar-se métodos simples que permitam a redução simultânea dos custos de início de produção de cada lote e dos custos de

posse. Para o modelo apresentado na expressão $10EOQ = \sqrt{\frac{2A\hat{x}_t}{vr}}$ 10, *Economic Order*

Quantity (EOQ), os efeitos de agregar o inventário de diferentes SKUs, são ignorados, referindo-se a possibilidade de serem atenuados por abordagens como a descrita em 3.3. Em seguida, são enumeradas as suposições necessárias para o presente estudo do método de EOQ, comuns a abordagens adotadas em casos de procura estocástica (Silver et al., 1998):

- Domínio real das quantidades encomendadas;
- Chegada simultânea de todas as encomendas;
- Independência entre a procura e custos de diferentes produtos;
- Parâmetros constantes durante horizonte temporal extenso;
- Independência entre os custos variáveis e a quantidade necessária;
- Tempo nulo de reabastecimento;
- Impossibilidade de rotura de *stock*.

Para a aplicação do modelo devem incluir-se, como *inputs*, as categorias de custos associadas ao início de produção de um lote, como o custo resultante da alteração do ritmo de produção ou possíveis custos de manutenção dos equipamentos. Apresentados como custos de posse do inventário, devem incluir-se as representações monetárias dos diversos recursos alocados ao armazém, assim como o custo da própria instalação e o custo de oportunidade do capital em empatado no stock. Desta forma,

é possível aplicar a expressão $10EOQ = \sqrt{\frac{2A\hat{x}_t}{vr}}$ 10, determinando a quantidade necessária para fazer o reabastecimento de um determinado produto, assim como o tempo durante o qual este inventário deverá satisfazer a procura (Silver et al., 1998).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2A\hat{x}_t}{vr}} \quad 10$$

Sendo:

v = custo unitário;

r = custo de posse de inventário por unidade de tempo;

A = custo fixo de reabastecimento;

\hat{x}_t = procura média durante t .

Podem também incluir-se no modelo possíveis limitações nas quantidades a encomendar/produzir, resultantes de fatores como a capacidade física de armazenamento. Neste caso, deverão ser considerados diferentes métodos, conforme referido em Chakravarty (1986) e Das (1990).

De modo a ter em consideração fatores como a dependência entre o custo de posse e as dimensões dos produtos, ou o custo total resultante do inventário (incluindo custo de posse e custo fixo de início de produção) dependente da quantidade produzida, poderão ser seguidas diferentes abordagens, tal como referido por Lee (1986) e Silver et al. (1998).

Com o objetivo de determinar o nível de inventário adequado para uma procura determinística e variável, pode adotar-se uma abordagem de otimização, ou um método de aproximação por uma heurística. Estes métodos, assim como a EOQ, podem ser utilizados como ponto de partida para abordagens que permitam determinar a política de inventário mais adequada a situações de procura estocástica (Axsäter, 1996; Silver et al., 1998).

O algoritmo Wagner-Whitin foi desenvolvido como consequência da necessidade de obter uma solução para as decisões de produção, que minimize simultaneamente os custos de posse e de início de produção em instantes em que a procura seja variável (Wagner e Whitin, 1958). Considerando a complexidade relativa deste algoritmo, entre outras limitações, é importante referir a existência de outros métodos mais simples, que também tenham em conta a variabilidade da procura, como a heurística de Silver-Meal. Esta foi utilizada como ponto de partida e de comparação em relação a outros métodos por autores como Blackburn e Millen (1980), Bregman e Silver (1993) Hu et al. (2004) e Silver e Miltenburg (1984), revelando-se uma opção que permite obter os resultados e que é menos complexa, comparativamente ao algoritmo de otimização referido. Apesar de não se obter a solução ótima, a partir deste tipo de métodos, devem considerar-se desenvolvimentos que permitem admitir a sua aplicabilidade em diversos casos (Laguna, 1999; Zanakis e Evans, 1981).

Tal como referido anteriormente, um assunto fundamental a considerar quando é dimensionado o inventário de um produto, é a variabilidade da procura pelo mesmo, que poderá ser combinada com a falta de conhecimento sobre este fator. Neste caso, é necessário evitar também os efeitos negativos das roturas de stock, em simultâneo com os *Key Performance Indicators* (KPIs) do nível de serviço. Com este propósito, são apresentados conceitos essenciais para a classificação do inventário (Silver et al., 1998):

- Inventário disponível ou *On-hand* (OH): Quantidade que está disponível nos armazéns da empresa, permitindo a satisfação direta de encomendas;
- Encomendas pendentes ou *Backorders* (BO): Encomendas não satisfeitas devido à falta de stock verificada no momento em que são realizadas;
- Inventário líquido ou *Net Stock* (NS): Permite a identificação de encomendas a receber por clientes, caso este valor seja negativo, podendo ser calculado pela expressão $NS = OH - BO$

1111;

$$NS = OH - BO \quad 11$$

- *Inventário existente* = $OH + \text{Inventário em produção} - BO - \text{Inventário designado}$: Calculado a partir dos valores previamente referidos juntamente com a quantidade em produção e a que se destine a um cliente específico (Inventário designado).
- Stock de segurança ou *Safety Stock* (SS): Pode ser calculado como a média do stock existente no instante que antecede os vários reabastecimentos. Esta quantidade permite que a empresa satisfaça em parte, ou por completo, as encomendas que excedam o nível de procura previsto.

Para a determinação da quantidade que constitui o stock de segurança de cada produto, devem ter-se em conta as consequências da rotura de *stock*, ou seja, a possibilidade de manter encomendas pendentes, ou de se verificar a perda das vendas correspondentes. Esta quantidade deve ser suficiente para evitar custos de rotura e, em simultâneo, suficientemente reduzida para que não provoque a acumulação desnecessária de produtos. Por isso, existem diferentes métodos para a determinação da quantidade de stock de segurança que seja mais apropriada às condições existentes na organização, que devem ser consideradas para a seleção do método que implementado (Silver et al., 1998). Podem também ser aplicados sistemas que permitam a existência de encomendas em atraso e perda de vendas, conforme a recetividade dos clientes para estas situações. Neste caso, pode recorrer-se a modelos que minimizem o custo total da perda de confiança da procura, como estudado por Chu et al. (2004).

- Abordagens *Simple-minded* – Habitualmente baseadas na definição de um fator comum, como o tempo de reabastecimento, ou o fator k , aplicado na fórmula (12) do stock de segurança (SS) (Silver et al., 1998).

$$SS = k \times \sigma_t \quad 12$$

Sendo:

σ_t = desvio padrão da procura durante o período t .

- Abordagens baseadas na redução dos custos – Podendo admitir-se custos fixos por cada rotura de inventário verificada, taxas aplicadas para unidades em falta e/ou duração do atraso, ou custos resultantes de cada cliente com unidades em falta (Silver et al., 1998).
- Abordagens baseadas no nível de serviço – Sendo necessário ter em conta as diferentes possibilidades de KPIs do nível de serviço oferecido, tal como referido por Silver et al. (1998) e estudado por Babai e Dallery (2006):

- *Cycle Service Level* (P_1): consiste na porção de ciclos de reabastecimento em que todas as encomendas foram satisfeitas (Chopra e Meindl, 2016).
- *Fill Rate*: utilizada frequentemente como medida do nível de serviço em indústrias de grandes dimensões, é definida como a porção da procura que é satisfeita de forma imediata, pelo inventário disponível. Em Disney et al. (2014), este indicador é revisto de modo a ser aplicado de forma representativa a casos em que a procura seja normalmente distribuída e possivelmente negativa.
- *Ready Rate*: deve ser calculada a porção durante a qual o inventário líquido da empresa é positivo, estando imediatamente disponível para satisfazer encomendas (Silver et al., 1998).
- Definição de *Time Between Stockouts* (TBS): neste caso é especificado o tempo médio decorrido entre momentos em que o inventário líquido seja menor ou igual a zero; de forma alternativa, pode também ser especificado o número de acontecimentos deste tipo verificados num ano (Silver et al., 1998).
- Abordagens baseadas em considerações agregadas – possibilita o aumento do nível de serviço associado a um determinado conjunto de produtos. Apesar de não se investir no stock de segurança de cada produto de forma individual, deve referir-se à possibilidade de dar mais importância ao armazenamento de produtos que sejam considerados mais importantes.
 - Definição de stock de segurança total que mantenha um nível relativamente reduzido de *Expected Total Stockout Occasions Per Year* (ETSOPY) – esta estratégia é habitualmente adotada segundo a aplicação de um fator de segurança, k , que reduza custos de rotura e de posse de inventário, tendo em consideração custos fixos resultantes da falta de *stock*;
 - Definição de stock de segurança total que reduza ETVSP – sendo neste caso definido o valor de k que reduza o valor total dos custos unitários de rotura de inventário, ou especificado o TBS de cada produto (Silver et al., 1998).

Sendo uma política de gestão de inventário aplicada aos produtos de uma empresa, é determinada a resposta a três questões fundamentais (Silver et al., 1998):

- Frequência do controlo de inventário;
- Frequência do reabastecimento;
- Quantidade de reabastecimento.

De modo a iniciar o processo de determinação da política de inventário mais adequada, deve definir-se ainda o valor do produto para a empresa, dado o elevado nível de influência que este terá nos assuntos referidos. Tal como mencionado em 3.3, esta importância relativa dos produtos pode ser aferida pela análise ABC, segundo a receita ou o volume de vendas dos mesmos (Silver et al., 1998).

3.5.1 Produtos B

Caso parte dos produtos de uma organização estejam classificados num nível intermédio de valor para a mesma, pode definir-se uma de duas periodicidades de controlo de inventário, contínua ou

periódica. Se a quantidade armazenada for sempre conhecida, o sistema implementado é de revisão contínua, sendo que as atualizações são habitualmente realizadas à altura das transações, o que permite diminuir o custo de computação para produtos que não são de máximo valor para a empresa. Para a revisão periódica do inventário, é definido um intervalo constante de tempo, R , ao fim do qual é atualizado o valor da quantidade armazenada (Silver et al., 1998).

Para a seleção de uma das opções referidas, devem ter-se em conta as vantagens e desvantagens da implementação das mesmas na organização, assim como a sua influência nos custos de armazenamento dos produtos. Por exemplo, uma política de revisão contínua necessita de uma menor quantidade de stock de segurança, no entanto implica mais tempo despendido no total dos processos a realizar para a atualização da quantidade de inventário e possivelmente um investimento mais significativo em sistemas de informação. Do mesmo modo, a empresa deve identificar os fatores exteriores que considera mais importantes, tal como a alteração da procura a longo prazo como consequência de roturas de *stock*, estabelecendo o objetivo de redução do número deste tipo de ocasiões (Caine e Plaut, 1976; Silver et al., 1998).

Segundo Silver et al. (1998), as respostas às duas últimas questões para a definição de uma política de inventário, irão definir a “forma” desta política, que pode ser classificada em diferentes categorias, em que:

- s representa a quantidade de inventário que desencadeia o processo de encomenda (*order-point*) ou de produção de um novo lote, dependendo se o inventário considerado é de matéria-prima ou de PA, respetivamente;
- Q representa a quantidade encomendada (*order-quantity*) ou produzida, dependendo se o inventário considerado é de matéria-prima ou de PA, respetivamente;
- S representa a quantidade definida como máximo de inventário existente (*order-up-to-level*);

Política de *Order-Point*, *Order-Quantity* (Q, s) - Baseada em revisão contínua do nível de inventário, permite que seja encomendada/produzida a quantidade Q apenas quando o inventário existente é menor ou igual do que a quantidade definida como s .

Política de *Periodic-Review*, *Order-Point* (R, s) – Para esta política, é também aplicado o conceito de nível de encomenda, sendo que neste caso esta só é realizada em momentos de revisão, definidos com intervalos regulares, R .

Política de *Order-Point*, *Order-up-to-level* (s, S) - Requer também um modelo contínuo de controlo do inventário, sendo neste caso encomendada/produzida a quantidade necessária para atingir S como quantidade armazenada.

Política de *Periodic-Review*, *Order-up-to-level* (R, S) - Criada a partir do intervalo de revisão do inventário, R , ao fim do qual é realizada a encomenda/iniciada a produção correspondente à quantidade em falta para atingir o nível S . Deste modo, cria-se um ciclo semelhante ao representado na Figura 9 (Silver et al., 1998).

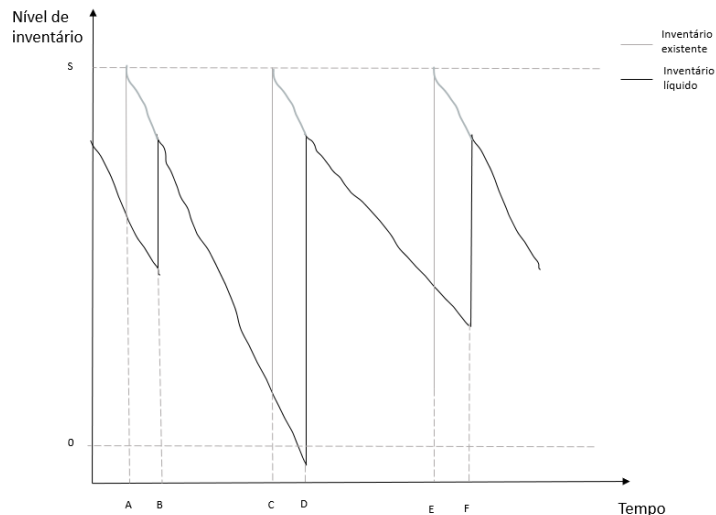


Figura 9 - Política (R,S) em que as encomendas/início de produção se dão em A,C e E, o reabastecimento respectivo em B, D e F e $R = C - A = E - C$ (Adaptado de Silver et al., 1998).

Política (R, s, S) – Resultante da definição simultânea de um período constante para a revisão do inventário, R, de um nível máximo para o mesmo, S, assim como de um nível a partir do qual se inicia o processo de encomenda/produção. Ou seja, a não ser que a quantidade de inventário existente seja igual ou inferior a s, não é tomada nenhuma ação relativa ao mesmo, pelo menos até à revisão seguinte (Silver et al., 1998).

Para decisões relativas à política de inventário a implementar para um determinado conjunto de produtos, devem ainda considerar-se os pontos positivos e negativos associados a cada sistema. Entre as vantagens, deve realçar-se a simplicidade de compreensão por parte dos funcionários, assim como o reduzido esforço computacional de uma política (s, Q). É também expectável que uma política (R, s, S), implique menores custos associados ao reabastecimento, posse e roturas de inventário (Silver et al., 1998).

Depois de identificados os critérios definidos pela empresa, para a gestão de inventário, torna-se possível ponderar as vantagens e desvantagens da aplicação de cada sistema ao caso prático em estudo. Uma abordagem possível nestes casos é a apresentada por Strijbosch e Moors (2002), utilizando um algoritmo de simulação que pode ser adaptado aos parâmetros de referência que sejam definidos pela organização.

Política (s, Q)

Esta política de inventário de revisão contínua, pode ser baseada em diferentes fatores observados no sistema em questão, como uma penalização definida para as encomendas em atraso referida em Ben-Daya e Hariga (2004), que estuda também o efeito da variação dos custos de posse no *reorder-point*.

a) Determinação geral de s:

Nesta abordagem é definida a expressão (13) $s = \hat{x}_L + SS$ 13) que irá permitir o cálculo do *reorder-point* em diversas situações, inclusive a possibilidade de haver prejuízo resultante de roturas de stock (Silver et al., 1998).

$$s = \hat{x}_L + SS \quad 13$$

Sendo:

\hat{x}_L = procura média durante o período de reabastecimento;

SS = stock de segurança, calculado segundo a expressão $SS = k \times \sigma_t$ 12.

b) Derivação comum

Assumindo que, no caso de ser realizada uma encomenda no instante t , já foi realizada a receção de produtos encomendados anteriormente e verificando-se ainda a impossibilidade de receber esta encomenda antes de $t + L$, em que L representa o tempo de reabastecimento da mesma. Assim, tendo em conta a definição de stock de segurança previamente enunciada e a expressão representada em 14, é possível obter como resultados, desenvolvimentos baseados na definição de parâmetros como o *Expected Shortage Per Replenishment Cycle* (ESPRC) ou o valor médio de OH (Silver et al., 1998).

$$f_x(x_0)dx_0 = Prob\{x_0 < procura\ total < x_0 + dx_0\} \quad 14$$

Sendo:

x = procura durante o tempo de reabastecimento, L , com função densidade de probabilidade $f_x(x_0)$

A variação média deste inventário pode ser representada pelo gráfico da Figura 10:

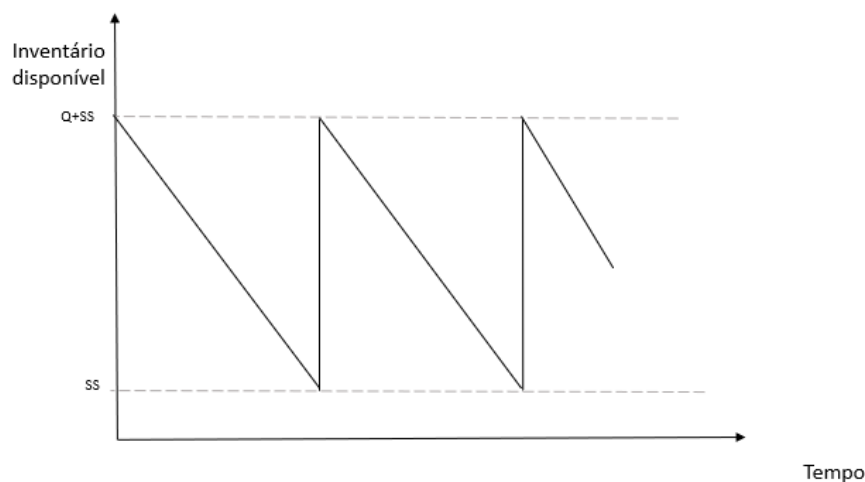


Figura 10 - Variação do nível médio de inventário disponível numa política (s, Q) (Adaptado de Silver et al., 1998).

Apresentando-se \hat{x} como a procura média, é possível obter o número de reabastecimentos no intervalo considerado da seguinte forma:

$$\text{Número esperado de reabastecimentos} = \frac{\hat{x}}{Q} \quad 15$$

Assumindo a distribuição normal dos erros resultantes da previsão da procura, obtêm-se as seguintes simplificações:

$$\text{Prob \{rutura de stock durante tempo de reabastecimento\}} = p_{u\geq}(k) \quad 16$$

$$ESPRC = \sigma_L G_u(k) \quad 17$$

Sendo:

$p_{u\geq}(k) = 1 - \phi(k)$ = probabilidade de que uma variável de distribuição normal seja superior ou igual a k , dado que $\phi(k)$ é a função distribuição cumulativa de k

$G_u(k)$ = função utilizada especificamente para a determinação de (ESPRC)

c) Determinação de s pela definição de taxa por unidade em falta

Para este modelo, o custo total resultante do armazenamento é calculado por:

$$TC = \frac{AD}{Q} + \left(\frac{Q}{2} + k\sigma_L\right) vr + \frac{DB_2}{Q} p_{u\geq}(k) \quad 18$$

Em que, B_2 = taxa unitária de rotura de stock

d) Determinação de s pela definição de taxa por unidade em falta por unidade de tempo

Tendo em conta fatores de nível de serviço como a porção da procura que é satisfeita por OH e a penalização por unidade em falta, identifica-se o valor de k que cumpre o representado em 19, sendo novamente o valor de s obtido a partir da combinação das equações 12 e 13

13 (Silver et al., 1998):

$$G_u(k) = \frac{Q}{\sigma_L} \left(\frac{r}{B_3 + r} \right) \quad 19$$

e) Determinação de s pela definição de taxa por cliente com unidades em falta

Para o caso de clientes que associem uma taxa a cada ocorrência de rotura de stock, o custo esperado é calculado pela equação 20, a partir da qual é possível determinar o valor de k que satisfaça os critérios estabelecidos pela gestão (Silver et al., 1998):

$$ETRC = \frac{AD}{Q} \left(\frac{Q}{2} + k\sigma_L \right) rv + B_4 \frac{D\sigma_L G_u(k)}{Q\hat{z}} \quad 20$$

Sendo \hat{z} = quantidade média por cliente

f) Determinação de s pela definição de Cycle Service Level

Tendo em conta a definição do Cycle Service Level como a porção de ciclos de reabastecimento em que há resposta completa a todas as encomendas (Chopra e Meindl, 2016), torna-se possível a determinação da probabilidade de ocorrência de inventário líquido positivo, P_1 , assim como a

identificação do valor do fator de segurança que permita que a equação 21 se confirme, com o qual será calculada a quantidade do stock de segurança (Silver et al., 1998). Para a aplicação deste tipo de abordagem devem considerar-se métodos aproximados que permitam a redução do tempo de computação, sem reduções significativas nos resultados, tal como apresentado por Cardós e Babiloni (2010).

$$p_{u\geq}(k) = 1 - P_1 \quad 21$$

g) Determinação de s pela definição do inventário disponível (Fill Rate)

Se for definida uma taxa mínima de procura que terá de ser satisfeita pelo inventário fisicamente armazenado, será selecionado o valor de k que cumpra a expressão representada em 22 (Silver et al., 1998). Em Platt et al. (1997) é proposta a utilização deste parâmetro, em conjunto com a EOQ, para definir o sistema de inventário ótimo em situações em que o tempo de entrega siga distribuições como a uniforme ou a triangular.

$$G_u(k) = \frac{Q}{\sigma_L} (1 - P_1) \quad 22$$

h) Determinação de s pela definição de TBS

Os níveis superiores da hierarquia da organização podem também definir o tempo médio decorrido entre roturas de stock, TBS, o que implica que se recorra à comparação dos valores de Q e da procura média verificada durante o TBS, de modo a aferir se o valor de k considerado poderá ser implementado, para o cálculo do stock de segurança (Silver et al., 1998).

i) Determinação de s pela minimização de ETSOPY

Tendo em conta que o valor de ETSOPY é determinado pela fórmula em 23, torna-se relativamente simples a identificação do valor de k que se adegue melhor a esta abordagem (Silver et al., 1998). Este parâmetro é também utilizado em Aardal et al. (1989), como fundamento de uma restrição de nível de serviço incluída no modelo apresentado para resolver um problema em que seja permitido um determinado número de encomendas em atraso.

$$ETSOPY = p_{u\geq}(k) \left(\frac{D}{Q} \right) \quad 23$$

j) Determinação de s pela minimização de Expected Total Value of Shortages Per Year (ETVSPY)

Esta abordagem permite identificar as semelhanças entre os métodos referidos em c) e h), sendo apenas necessário aplicar a expressão 24, para o cálculo do valor de ETVSPY (Silver et al., 1998).

$$ETVSPY = \sigma_L G_u(k) v \left(\frac{D}{Q} \right) \quad 24$$

Tal como estudado por Lau e Lau (2003), podem observar-se diferenças na estrutura de custos do sistema caso seja assumida uma distribuição normal para o tempo de entrega, em situações que esta não é a função densidade probabilidade mais adequada. Deste modo, tendo em conta o estado atual

das tecnologias e a redução da complexidade computacional resultante destes desenvolvimentos, deve considerar-se a possibilidade de determinar os parâmetros de uma política de inventário segundo outras distribuições. Tomando como exemplo o trabalho realizado por Carlson (1982), é possível adaptar um modelo de probabilidades que permita determinar de forma simples os parâmetros associados a uma política de inventário.

Política (R,S)

a) Determinação de R

Para determinação do tempo decorrido entre revisões consecutivas, pode recorrer-se à expressão para o cálculo de EOQ (10), aplicando-a ao cálculo do tempo durante o qual a procura média é satisfeita. Devendo, no entanto, considerar-se a possibilidade de este tempo ser determinado por fatores exógenos à organização, como as entregas de fornecedores (Silver et al., 1998).

b) Determinação de S

Caso o objetivo seja determinar a quantidade remanescente, até ao nível de inventário pretendido, deve ter-se em conta a satisfação da procura durante um período de $L + R$, em que L representa o tempo de reabastecimento. Exemplificando: uma encomenda realizada no instante t_0 deverá ser recebida no instante $t_0 + L$, sendo a nova encomenda realizada a $t_0 + R$, que por sua vez será recebida a $t_0 + L + R$ (Silver et al., 1998).

c) Derivação comum

De forma semelhante ao enunciado para uma política de gestão de inventário (s, Q), é possível determinar o número de revisões anuais, pela aplicação da fórmula representada em 25, sendo $R = \text{tempo entre revisões consecutivas [anos]}$. Dado que é assumido que é realizada nova encomenda a cada revisão, é ainda obtida a expressão de cálculo do número de encomendas anuais (Silver et al., 1998).

$$\text{Número de revisões anuais} = \text{Número de encomendas anuais} = \frac{1}{R} \quad 25$$

Considerando a definição de stock de segurança (SS) previamente enunciada, é possível o cálculo do valor do mesmo pela aplicação da expressão representada em 16 (Silver et al., 1998).

$$SS = E(NS \text{ exatamente antes do reabastecimento}) = \int_S^{\infty} (S - x_0) f_x(x_0) dx_0 = S - \hat{x}_{R+L} \quad 26$$

Sendo:

\hat{x}_t = procura esperada durante o intervalo t

A expressão $Prob \{ \text{rotura de stock durante ciclo de reabastecimento} \} = Prob \{ x \geq S \} = \int_S^{\infty} f_x(x_0) dx_0$ 27 é apresentada para a determinação da probabilidade de ocorrência de rotura de

stock, durante o ciclo de reabastecimento, definido como a soma do tempo de reabastecimento (L) e de revisão (Silver et al., 1998).

$$Prob \{rutura de stock durante ciclo de reabastecimento\} = Prob\{x \geq S\} = \int_S^{\infty} f_x(x_0) dx_0 \quad 27$$

Para o cálculo do número esperado de roturas de stock durante um ciclo de reabastecimento, pode recorrer-se a:

$$ESPRC = \int_S^{\infty} (S - x_0) f_x(x_0) dx_0 \quad 28$$

Deve ainda referir-se o nível médio de inventário disponível, calculado por:

$$E(OH) \approx S - \hat{x}_{R+L} + \frac{DR}{2} \quad 29$$

Adaptando a fórmula enunciada para o cálculo do stock de segurança (12), obtém-se:

$$SS = k\sigma_{R+L} \quad 30$$

Assumindo novamente distribuição normal dos erros da previsão da procura e considerando a probabilidade de se verificar inventário líquido menor ou igual a zero (31), é calculado o valor esperado de roturas de stock (ESPRC) durante o período $R + L$ (Silver et al., 1998):

$$Prob \{rutura de stock durante ciclo de reabastecimento\} = p_{u \geq}(k) \quad 31$$

$$ESPRC = \sigma_{R+L} G_u(k) \quad 32$$

Uma vez que o tempo decorrido para se dar o reabastecimento é frequentemente afetado por condições que não são controláveis pela organização, L pode também ser incluído no sistema como variável. Neste caso, destacam-se duas abordagens possíveis: a determinação da distribuição da procura durante esse período, ou da distribuição relativa ao tempo de reabastecimento ou ao total do ciclo de reabastecimento (Silver et al., 1998).

3.5.2 Produtos A

Devido às características de produtos classificados como A, a gestão do inventário dos mesmos deverá ser direcionada para a precisão dos métodos aplicados, podendo, por vezes, aumentar o investimento em recursos como o tempo de computação ou a tecnologia utilizada. Em seguida, são definidas orientações que podem, ou não, ser tidas em conta para a modelação matemática da gestão de inventário, mas que devem ser consideradas durante a implementação de sistemas que envolvam estes produtos (Silver et al., 1998):

- Manter registos de todas as transações que afetem direta, ou indiretamente, o inventário;
- Manter o conselho de gestão informado sobre as conclusões desses registos;
- Estimar a procura, através de métodos baseados em dados numéricos ou qualitativos, tal como referido em 3.4. Pode também influenciar-se a realização de encomendas, por exemplo pela variação da *market share* resultante da alteração do preço de um produto tal como estudado por Song e Xue (2012);

- Estimar e influenciar o fornecimento, estando neste caso dependente da relevância da organização no respetivo mercado, dado que deverão ser realizadas negociações com os fornecedores, de modo a obter menor preço unitário ou maior nível de serviço;
- Aprovisionamento inicial conservativo, permitindo evitar o armazenamento de quantidades excessivas de produtos de elevada importância para a empresa;
- Revisão frequente dos parâmetros de decisão, levando à adequação dos mesmos às alterações verificadas no ambiente interno e externo da empresa;
- Determinar quantidades exatas para controlo, o que deverá implicar análises igualmente exatas do inventário considerado;
- Evitar roturas de *stock*, em oposição à definição de objetivos de nível de serviço, de modo a tomar ações orientadas para a redução destas ocorrências, dado a elevada significância das mesmas, quando os produtos considerados sejam classificados como A.

Política (s,Q) para *fast-movers*

Para a procura e o tempo de reabastecimento de produtos com elevada rotatividade, pode aplicar-se uma distribuição normal, sendo em seguida referidas as diferentes opções de processos para a determinação de s e Q em simultâneo (Silver et al., 1998).

a) Determinação simultânea de s e Q

Perante a existência de um custo de rotura de *stock* para produtos A com procura de distribuição normal, é possível determinar o custo resultante do inventário pela aproximação representada em 33, sendo necessário a identificação, como *inputs*, do fator de segurança e da quantidade de reabastecimento mais adequados (Silver et al., 1998):

$$ETRC(k, Q) = \frac{AD}{Q} + \left(\frac{Q}{2} + k\sigma_L\right)vr + \frac{DB_1}{Q}p_{u\geq}(k) \quad 33$$

Segundo Silver et al. (1998) e tendo em consideração a fórmula $10EOQ = \sqrt{\frac{2A\hat{x}_t}{vr}}$ 10, para o cálculo de EOQ, devem selecionar-se os valores de Q e k que se aproximem mais das seguintes expressões (34 e 35, respetivamente).

$$Q = EOQ \sqrt{1 + \frac{B_1}{A}p_{u\geq}(k)} \quad 34$$

$$k = \sqrt{2\ln\left(\frac{B_1}{2\sqrt{2\pi}}\left(\frac{B_1}{A}\right)\left(\frac{\sigma_L}{Q}\right)\left(\frac{EOQ}{\sigma_L}\right)^2\right)} \quad 35$$

b) Custos de abordagens sequenciais

Para o caso de se determinarem os valores de s e Q de forma sequencial, devem ter-se em conta possíveis implicações no capital, que podem ser representadas pelo valor da *Percentage Cost Penalty* (PCP) resultante da equação 36, para a qual não são tidos em conta os custos de cada política de inventário (Silver et al., 1998):

$$PCP = \frac{ETRC(\text{resultante do cálculo sequencial}) - ETRC(\text{resultante do cálculo simultâneo})}{ETRC(\text{resultante do cálculo simultâneo})} \times 100 \quad 36$$

Política (s, S)

Para este sistema de gestão de inventário definem-se as possibilidades de determinação de s e S de forma sequencial ou simultânea, referindo-se ainda abordagens de reduzida complexidade computacional, como o algoritmo desenvolvido por Zheng e Federgruen (1991), que define limites superiores e inferiores para as quantidades ótimas s e S, ou as abordagens referidas por (Porteus, 1985).

Política (R, s, S)

Devido ao nível de complexidade associado à determinação dos melhores valores para os três parâmetros, é descrito em seguida o método adotado para o dimensionamento do inventário dos produtos A, podendo ainda ser aplicados para alguns casos de produtos B (Silver et al., 1998).

a) Determinação de S pelos custos de rotura de stock e de posse

Para adotar esta política na gestão de inventário, pode determinar-se o valor da quantidade alvo de inventário pela probabilidade de que esta satisfaça a procura durante o tempo de reabastecimento, sendo que a mesma não pode ser inferior à representatividade dos custos de rotura entre o total resultante da soma dos mesmos com os custos de posse, tal como representado na expressão 37, em que vr representa os custos de posse de inventário, originados tipicamente pelo custo de oportunidade associado ao investimento no mesmo, assim como u = custo de rotura de inventário (Kiesmüller et al., 2011)

$$P(D_{L+1} \leq S) \geq \frac{u}{u+vr} \quad 37$$

b) Definição do valor de Fill Rate

Como consequência da especificação de uma taxa de procura que deverá ser satisfeita pelo inventário disponível, pode utilizar-se o método heurístico apresentado por Tijms e Groenevelt (1984), que define restrições relativas ao nível de serviço através de aproximações à política (s, S), sendo este sistema aplicável a políticas de revisão periódica ou contínua.

Para pôr em prática esta abordagem, é necessário ter em conta as suposições que lhe são inerentes, como a utilização de uma distribuição de probabilidades normal, apenas enquanto se verifique $(CV)_{R+L} \leq 0,5$, com $(CV)_{R+L} = \sigma_{R+L}/\hat{x}_{R+L}$ como o coeficiente de variação da procura durante $R + L$. Deste modo, deve determinar-se o valor de s que cumpra:

$$\sigma_{R+L}^2 J_u \left(\frac{s - \hat{x}_{R+L}}{\sigma_{R+L}} \right) - \sigma_L^2 J_u \left(\frac{s - \hat{x}_L}{\sigma_L} \right) = 2(1 - P_2) \hat{x}_R \left[S - s + \frac{\sigma_R^2 + \hat{x}_R^2}{\hat{x}_R^2} \right] \quad 38$$

Sendo $J_u(k)$ uma função aplicada apenas em condições de distribuição normal, simplificada de modo a permitir a seleção do k mais adequado através da seguinte expressão (Silver et al., 1998):

$$\sigma_{R+L}^2 J_u(k) = 2(1 - P_2) \hat{x}_R \left[S - s + \frac{\sigma_R^2 + \hat{x}_R^2}{\hat{x}_R^2} \right] \quad 39$$

3.5.3 Produtos C

Para SKUs cuja valorização seja reduzida para a empresa, deve estabelecer-se o objetivo generalizado de aplicar processos relativamente simples, mantendo-se os custos associados a cada produto relativamente reduzidos. A alocação de recursos a estes bens deve reduzir-se especialmente se for tida em conta a elevada representatividade dos mesmos no conjunto total de bens da organização, segundo a regra de Pareto, referida em 3.3 (Johnston et al., 2003; Silver et al., 1998).

Tal como referido por Lukinskiy et al. (2020), pode aplicar-se à gestão de inventário destes produtos uma variante da política (s,Q) em que $s = Q$, frequentemente denominada “two bin policy”. Neste caso, é definido o nível de inventário Q que despoleta a realização de uma nova encomenda, de quantidade Q. Como vantagem da aplicação deste sistema, é realçada a simplicidade de controlar a quantidade de inventário e as necessidades de reabastecimento do mesmo, razão pela qual a política (Q,Q) é utilizada para gerir o stock de produtos armazenados em quantidades reduzidas, como materiais hospitalares (Rosales et al., 2015).

Caso se verifique uma tendência de redução da procura, podem aplicar-se métodos como os apresentados por Pourakbar et al. (2012), criados com o objetivo de minimizar os custos de inventário perante diferentes possibilidades de revisão e de existir desperdício de produtos.

Considerando as características habituais dos produtos C, devem também considerar-se casos em que a procura de produtos das restantes categorias tenha uma tendência decrescente. Para estes casos, é necessário definir se a procura é conhecida, de modo a determinar a periodicidade e a dimensão das encomendas (Silver et al., 1998).

Tal como referido previamente, numa empresa pode verificar-se o armazenamento desnecessário de produtos, como resultado da gestão ineficiente do inventário. Por isso, depois de identificar a quantidade em excesso, deve optar-se por uma das alternativas para a eliminação deste *stock*, como a venda dos produtos, ou a sua expedição para outros armazéns ou centros de distribuição (Silver et al., 1998).

Devem ainda referir-se casos específicos, como produtos que tenham um nível de rotatividade significativamente reduzido, para os quais se apresenta a possibilidade de manter o inventário nulo, tal como estudado por Johnston et al. (2003) e Tavares e Almeida (1983). Para produtos em que seja verificada uma redução da qualidade pelo armazenamento, Hariga (1995) apresenta um modelo que permite determinar a solução ótima criada pelo número e quantidade de reabastecimento que minimizem o custo total do sistema de inventário implementado.

3.5.4 Indicadores de desempenho de Políticas de Inventário

Como referido por Ernst e Powell (1995) e Caine e Plaut (1976), roturas de stock frequentes podem resultar na perda de clientes que optam por fontes de fornecimento mais seguras. De modo a

dimensionar o inventário neste tipo de situações, relaciona-se a procura com o nível de serviço por parâmetros como a porção da procura total que se verifique em momentos de rotura de *stock*, uma vez que, em casos de nível de serviço elevado, os clientes não sentem o efeito dos casos raros de falta de inventário. Em Aardal et al. (1989), são apresentados modelos que têm em conta a perda de interesse por parte dos clientes resultante de roturas de stock, aplicando restrições à porção da procura que é satisfeita por produtos do inventário disponível ou à frequência com que ocorrem roturas de stock durante um ano.

De modo a comparar políticas de inventário segundo o desempenho das mesmas do ponto de vista dos clientes, podem utilizar-se parâmetros como os referidos ao longo da secção anterior. Boyland e Johnston (1994) mencionam parâmetros que são frequentemente utilizados para a avaliação e comparação do desempenho de políticas de inventário, referente ao nível de serviço que a mesma permite oferecer. De entre estas medidas, podem destacar-se as que permitem ter noção da satisfação dos clientes de forma individual como a proporção de encomendas que são satisfeitas por completo e parcialmente, assim como os parâmetros utilizados para representar a satisfação global dos clientes, a quantidade e o valor dos produtos utilizados diretamente do stock disponível para completar encomendas.

Apesar do nível de satisfação dos clientes ser um fator de extrema importância na organização da produção e do inventário de uma empresa, é também essencial que os custos resultantes destes processos sejam sustentáveis para a mesma a longo prazo. Em Hongwei Ding et al. (2004) é aplicado um modelo de simulação, que evita este impasse, baseado na otimização multiobjectivo do nível de serviço e do custo total associado ao inventário. Este custo pode também ser determinado posteriormente à determinação do sistema a adotar, ou das várias possibilidades consideradas, tal como é realizado por Robinson (1993), relativamente a uma política de EOQ.

De forma a sintetizar a informação relativa à comparação de sistemas de inventário, é apresentada a tabela seguinte, na qual são incluídas as informações mais relevantes de cada indicador:

Tabela 1 - Síntese dos indicadores de comparação de políticas de inventário

KPI	Descrição	Fontes literárias
Quantidade em falta	Porção de procura total durante momentos de rotura de inventário	Ernst e Powell (1995); Caine e Plaut (1976)
Fill rate	Porção da procura satisfeita imediatamente pelo inventário	Aardal et al. (1989); Hongwei Ding et al. (2004)
ETSOPY	Ocasões de rotura de stock esperadas durante um ano	Aardal et al. (1989)
Encomendas completa ou parcialmente satisfeitas	Porção das encomendas em que não é verificado nenhum produto em falta, ou em que pelo menos constam algumas das SKUs da lista do cliente	Boyland e Johnston (1994)
Quantidade ou valor das SKUs de OH que satisfazem a procura	Quantidade ou valor das unidades retiradas diretamente do inventário disponível para satisfazer a procura	Boyland e Johnston (1994)
Custo total	Resultante da soma dos custos fixos e de posse associados a um sistema de inventário	Robinson (1993)

4 Aplicação ao caso de estudo

Depois de efetuada a pesquisa necessária, os conhecimentos recolhidos foram usados em simultâneo com a informação fornecida pela empresa, sendo que esta diz respeito aos dados históricos relativos à receita da Quinta da Bacalhôa, discriminada por referência e por mês.

Considerando os conceitos e métodos estudados, devem realçar-se alguns com melhor aplicação ao caso em estudo, lembrados em seguida.

A política de Continuous-Review, Order-Point, como sistema base de modelos de revisão contínua, em que o intervalo entre revisões é nulo, sendo por isso o stock de segurança dimensionado apenas para o tempo de reabastecimento.

A política de Periodic-Review, Order-Point é, por sua vez, a política que sustenta os restantes sistemas de gestão de inventário com revisão periódica, a cada R unidades de tempo. Deste modo, é necessário que SS seja definido para que a procura imprevista para o período entre revisões não fique insatisfeita.

Tendo em conta as características dos produtos C , é também referido o sistema de gestão de inventário (Q,Q) , como um sistema pouco complexo e que exige que os funcionários despendam pouco tempo a implementá-lo, uma vez que é definida apenas uma quantidade Q , para a realização de uma nova encomenda, assim que é atingido esse mesmo nível de produtos armazenados.

Relativamente aos produtos A , com maior relevância para a empresa, menciona-se a política (R,s,S) para o controlo periódico do seu inventário, baseada na definição de uma quantidade s , a partir da qual é realizada a ordem de reabastecimento, assim como uma quantidade S , utilizada como objetivo cada vez que há uma nova encomenda.

4.1 Análise ABC

Para a classificação dos produtos da empresa, foram analisados os dados mensais de vendas de todos os produtos armazenados na Quinta da Bacalhôa, desde 2008. Os dados de receita a empresa foram agrupados por produto, sendo identificada a receita média anual por produto, assim como a representatividade de cada produto no total de referências produzidas e armazenadas pela Quinta da Bacalhôa, sendo estes valores apresentados no Anexo B – Produtos armazenados na Quinta da Bacalhôa e respetivas . Para identificar de forma mais simples os produtos selecionados, os valores referidos são apresentados graficamente na Figura 11.

Tornou-se assim possível identificar dois produtos representativos dos níveis A , B e C de receita resultante, tal como referido durante a Secção 3.3. De modo a abranger os vários segmentos de mercado a que se destina a variedade de produtos da empresa, os produtos selecionados pertencem aos vários níveis definidos: 1 - Key Brand; 2 - Premium; 3 – Quintas; 4 – Super-premium; 5 – Icons.

Uma vez que a empresa produz para diferentes mercados internacionais, variando as características da embalagem entre os mesmos, é necessário referir que os produtos mencionados em seguida incluem as especificações de embalagem determinadas para venda no espaço europeu, assim como a quantidade de 75 cL de vinho.

Produtos A: JP Tinto (nível 1 - Key Brand) e JP Branco (nível 1 - Key Brand), que correspondem a 49% e 23%, da receita gerada anualmente para a empresa, e têm uma representatividade de 2% cada um no total de produtos da Quinta da Bacalhôa.

Produtos B: Quinta do Carmo Branco (nível 3 – Quintas) e Catarina Branco (nível 2 - Premium), que correspondem, cumulativamente, a 12% e 17% da representatividade, e a 2% (cada produto) da receita gerada para a empresa;

Produtos C: Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos (nível 4 – Super-premium) e Berardo Reserva Familiar Branco (nível 5 - Icons), que correspondem a 0,08% e 0,04%, da receita média gerada anualmente para a empresa, e a 2% (cada produto) dos produtos produzidos e armazenados na Quinta da Bacalhôa.

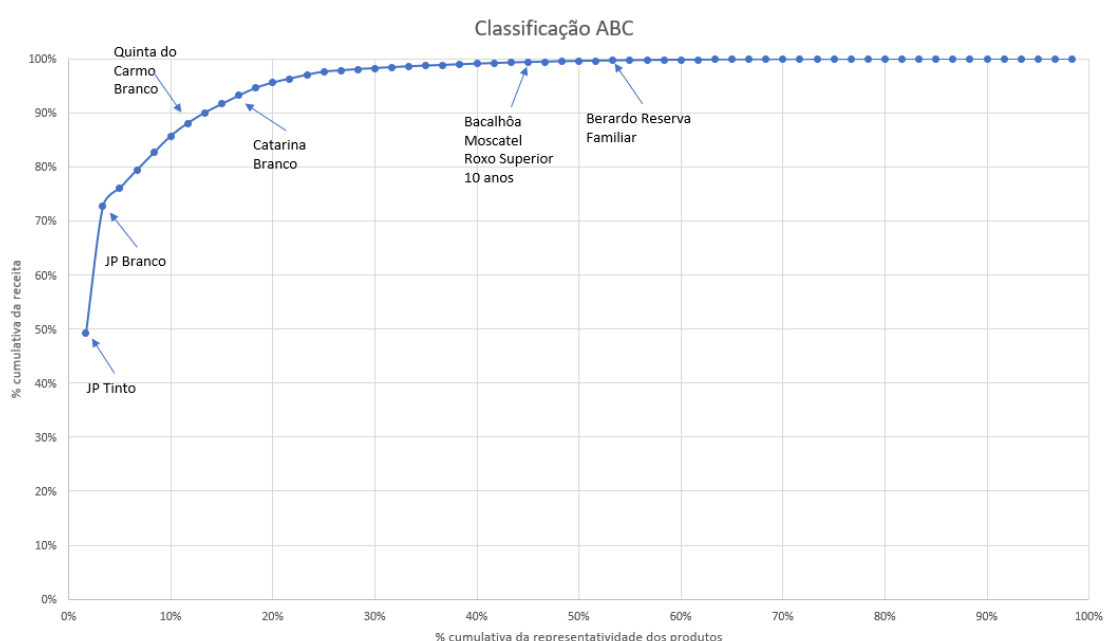


Figura 11 - Classificação ABC dos produtos da Quinta da Bacalhôa, segundo a quantidade vendida e a receita correspondente.

4.2 Previsão da procura

Os mesmos dados históricos das quantidades vendidas dos vinhos da Quinta da Bacalhôa, resultantes do período compreendido entre Janeiro de 2008 e Dezembro de 2019, foram organizados mensalmente nas tabelas do Anexo C – CMA dos produtos representativos e diferenças para os valores observados, para os produtos identificados anteriormente. Estes dados tornaram possível pôr em prática o método de previsão da procura estudado na secção 3.5, baseado na Decomposição Clássica de Séries Cronológicas.

4.2.1 Identificação da tendência

Para cada mês é criada uma média móvel centrada (CMA) de 12 períodos (meses), com o objetivo de eliminar as componentes de sazonalidade e irregularidade dos dados. Deste modo, as médias móveis,

discriminadas nas tabelas do Anexo C – CMA dos produtos representativos e diferenças para os valores observados, são neste caso consideradas como representando primordialmente a componente de tendência associada aos valores da procura no intervalo referido.

Estas médias móveis centradas foram determinadas segundo a fórmula definida para períodos de comprimento par, $N = 12$:

$$CMA_t = \frac{1}{N} \left(\frac{1}{2} Y_{t-n} + Y_{t-n-1} + \dots + Y_{t+n-1} + \frac{1}{2} Y_{t+n} \right) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow CMA_t = \frac{1}{12} \left(\frac{1}{2} Y_{t-n} + Y_{t-n-1} + \dots + Y_{t+n-1} + \frac{1}{2} Y_{t+n} \right)$$

Em que Y_t é a receita do mês t e $N = 2n$.

Os valores obtidos são representados nos gráficos das figuras seguintes, consoante a classificação atribuída anteriormente, juntamente com o conjunto original dos dados das quantidades de vinho vendidas, em litros. Nestas representações é possível observar a atenuação de fatores como a aleatoriedade e a sazonalidade, que estão associados aos dados, pelo cálculo das médias móveis centradas.

Em primeiro lugar são apresentados graficamente os dados relativos aos produtos classificados com A pela porção de receita que representam para a empresa, JP Branco e JP Tinto (Figura 12 - Gráfico de quantidade de JP Branco vendida (L) e correspondente média móvel centrada (CMA) e Figura 13 - Gráfico de quantidade de JP Tinto vendida (L) e correspondente média móvel centrada (CMA) respetivamente.

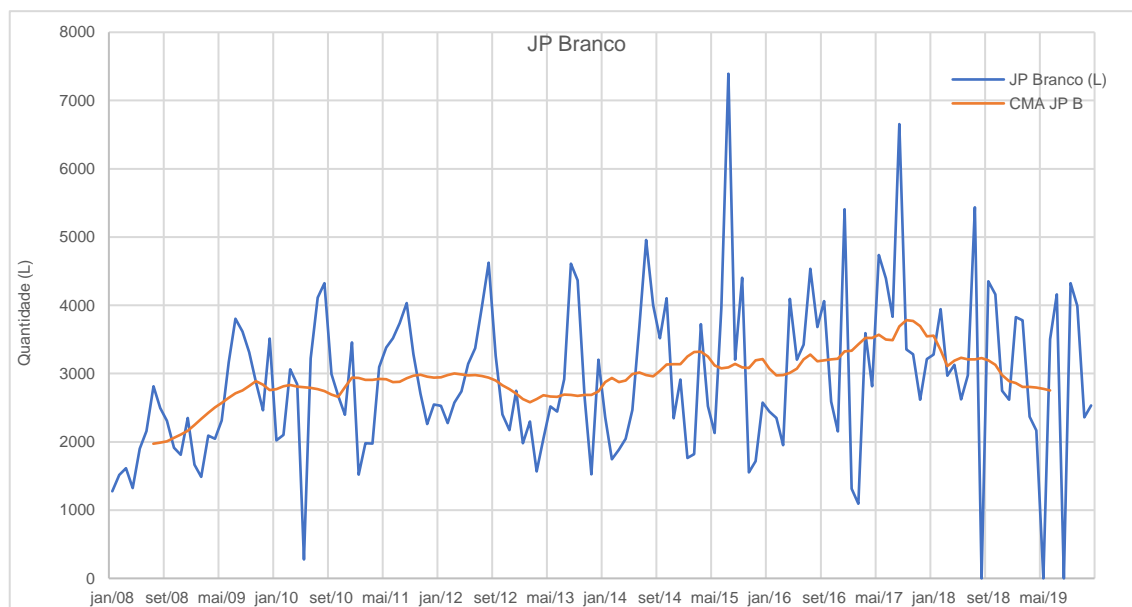


Figura 12 - Gráfico de quantidade de JP Branco vendida (L) e correspondente média móvel centrada (CMA)

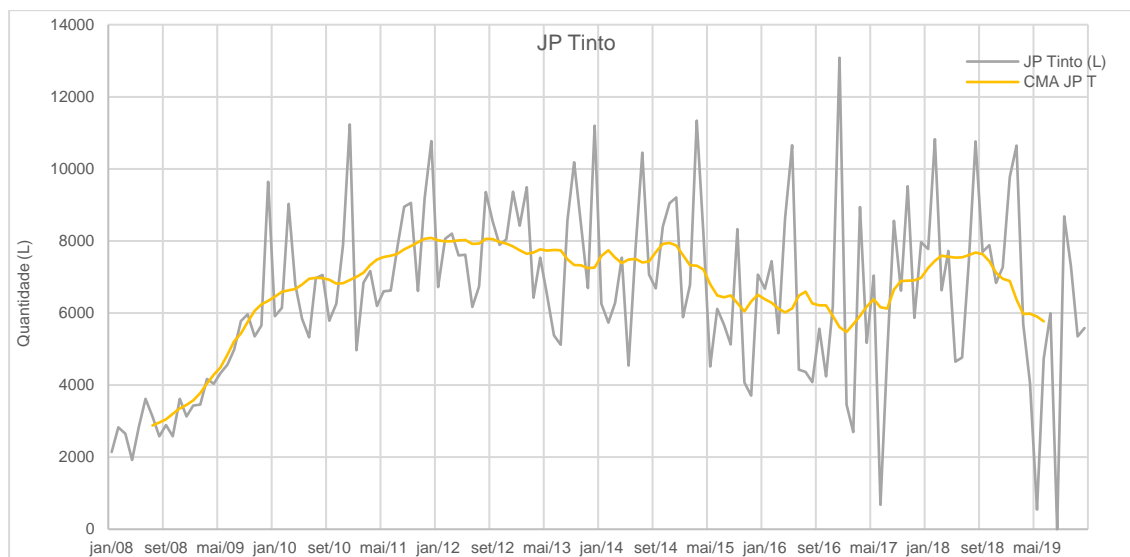


Figura 13 - Gráfico de quantidade de JP Tinto vendida (L) e correspondente média móvel centrada (CMA)

De forma semelhante, são apresentadas as representações gráficas dos conjuntos de dados dos produtos representativos da classe intermédia de produtos da Quinta da Bacalhôa, Catarina Branco e Quinta do Carmo Branco (Figura 14 - Gráfico de vendas totais de Catarina Branco e correspondente média móvel centrada (CMA) e Figura 15 - Gráfico de vendas totais de Quinta do Carmo Branco e correspondente média móvel centrada (CMA)).

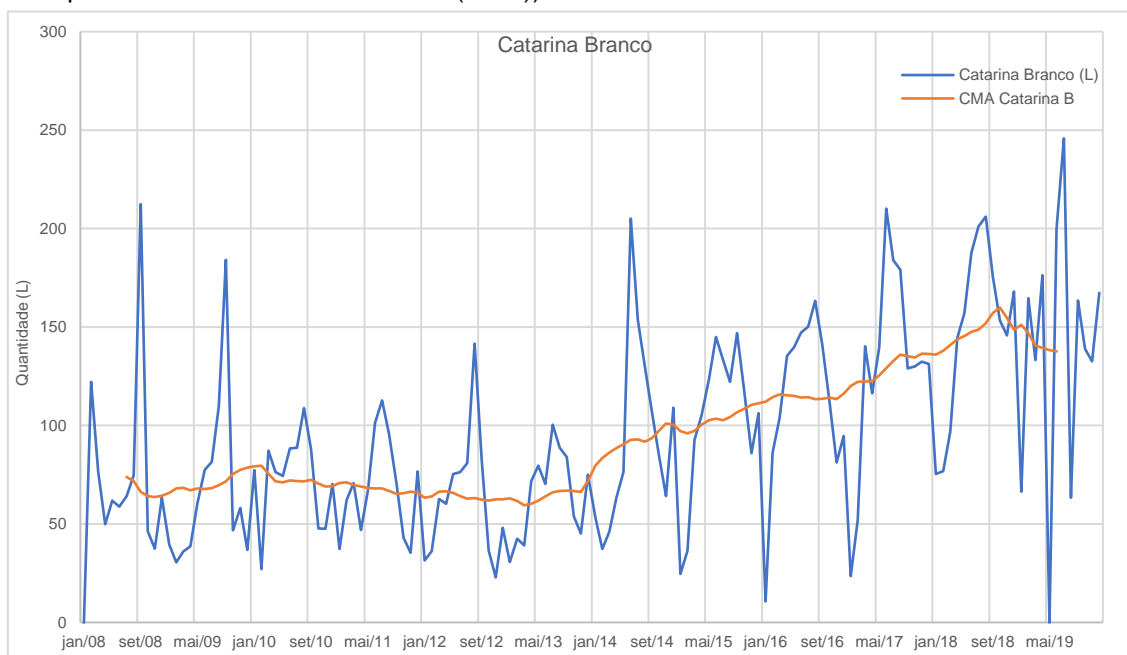


Figura 14 - Gráfico de vendas totais de Catarina Branco e correspondente média móvel centrada (CMA)

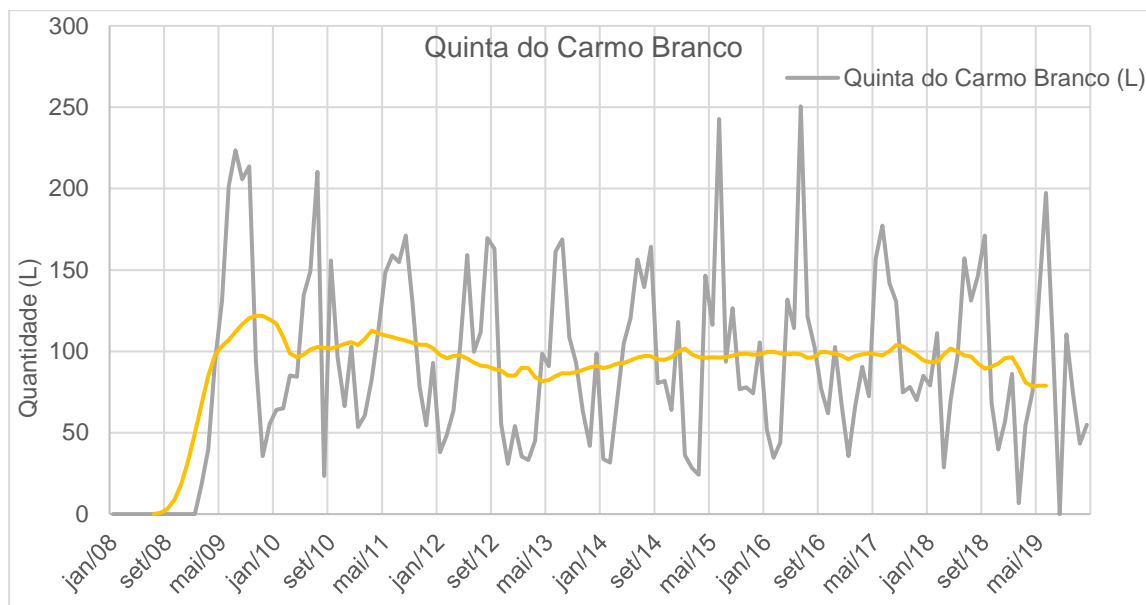


Figura 15 - Gráfico de vendas totais de Quinta do Carmo Branco e correspondente média móvel centrada (CMA)

Para os produtos com menos representatividade na receita da empresa são representados em seguida os respetivos gráficos (Figura 16 - Gráfico de vendas totais de Bacalhã Moscatel roxo superior de 10 anos e correspondente média móvel centrada (CMA) e Figura 17 - Gráfico de vendas totais de Berardo Reserva Familiar Branco e correspondente média móvel centrada (CMA)). Nestes gráficos é notável a diferença do nível de procura destes produtos, comparativamente ao consumo dos restantes produtos, especialmente o Berardo Reserva Familiar Branco (Figura 17) que tem consumo nulo durante uma porção significativa do período considerado. Por isso, os períodos de procura registados não foram considerados relevantes para a definição de um sistema de inventário, não sendo o produto apresentado nas restantes fases deste trabalho.

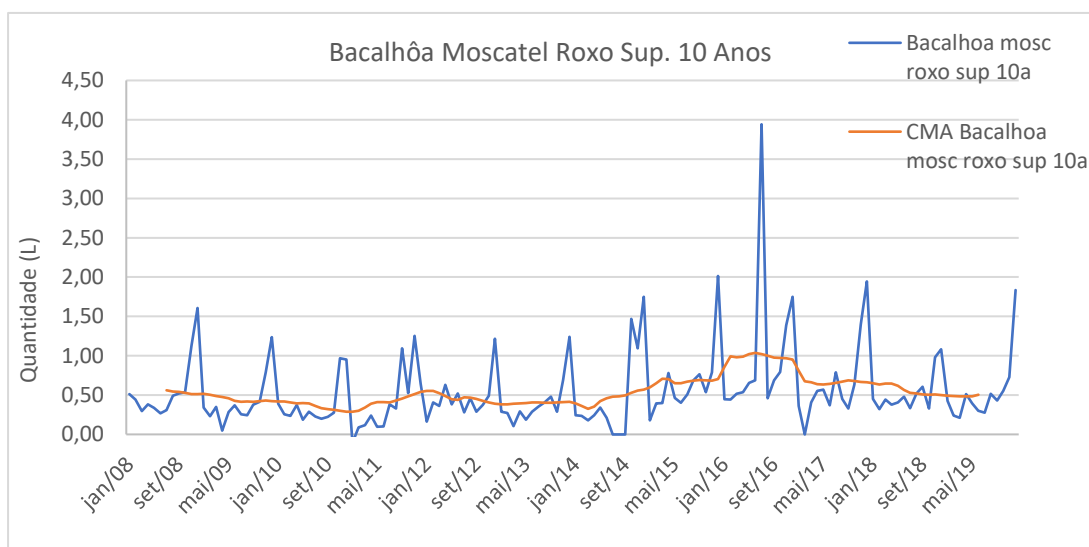


Figura 16 - Gráfico de vendas totais de Bacalhã Moscatel roxo superior de 10 anos e correspondente média móvel centrada (CMA)

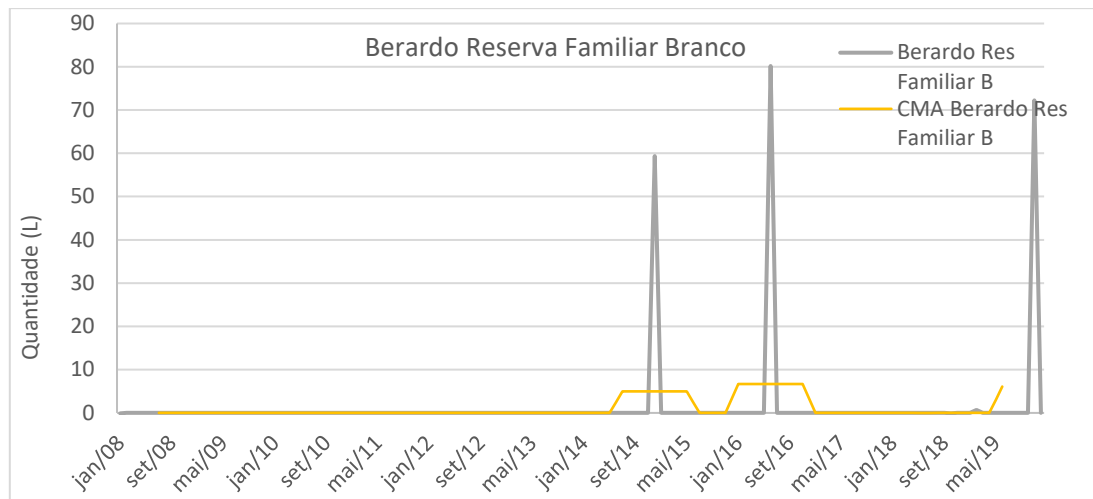


Figura 17 - Gráfico de vendas totais de Berardo Reserva Familiar Branco e correspondente média móvel centrada (CMA)

Chegou-se à expressão seguinte para o cálculo da componente tendencial dos dados (Makridakis et al., 1983). Para a mesma, partiu-se do modelo aditivo para a decomposição de dados, aplicado ao caso de estudo pela amplitude relativamente constante da componente sazonal. Teve-se ainda em conta a eliminação da aleatoriedade e sazonalidade dos dados pela aplicação das médias móveis centradas.

$$Y_t = S_t + T_t + E_t \Leftrightarrow Y_t = T_t$$

$$Y_t = \text{valor original no instante } t$$

$$T_t = \text{componente de tendência em } t$$

$$S_t = \text{componente de sazonalidade em } t$$

$$E_t = \text{erro ou componente aleatória em } t$$

Para a aplicação da expressão ao caso em estudo admite-se o efeito reduzido da ciclicidade no conjunto de dados, dada a complexidade envolvida na modelação da mesma e a dimensão reduzida da série.

Assumindo a que a tendência é função do tempo e que esta é modelada a partir das médias móveis como parâmetros, são apresentadas nas figuras 18 e 19, as regressões que mais se aproximam da evolução verificada para a receita dos produtos A, JP Branco e Tinto, respetivamente. Para obter uma regressão mais próxima possível dos dados dos últimos anos, foi considerado o período desde o início de 2010.

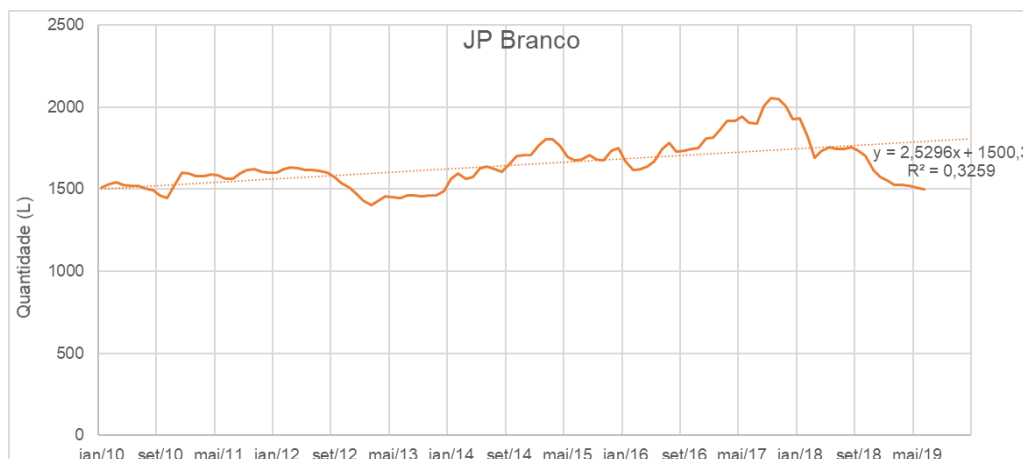


Figura 18 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a JP Branco

Relativamente ao período analisado, das vendas de JP Branco, é identificada uma tendência crescente pouco acentuada, representada pelo declive da regressão linear aproximada ao conjunto de dados, cuja equação é apresentada na Figura 18. Ou seja, durante o período estudado, observou-se um aumento aproximado da procura de JP Branco, de 2,53 L por mês. Tendo em conta esta regressão aproximada, foi possível calcular a componente tendencial dos dados originais, sendo que no caso destes produtos esta é dada por multiplicar 2,5296 pelo instante considerado e somar 1500,3. Os valores desta componente dos dados são apresentados no Anexo D – Componentes aleatória e de tendência da procura dos produtos representativos.

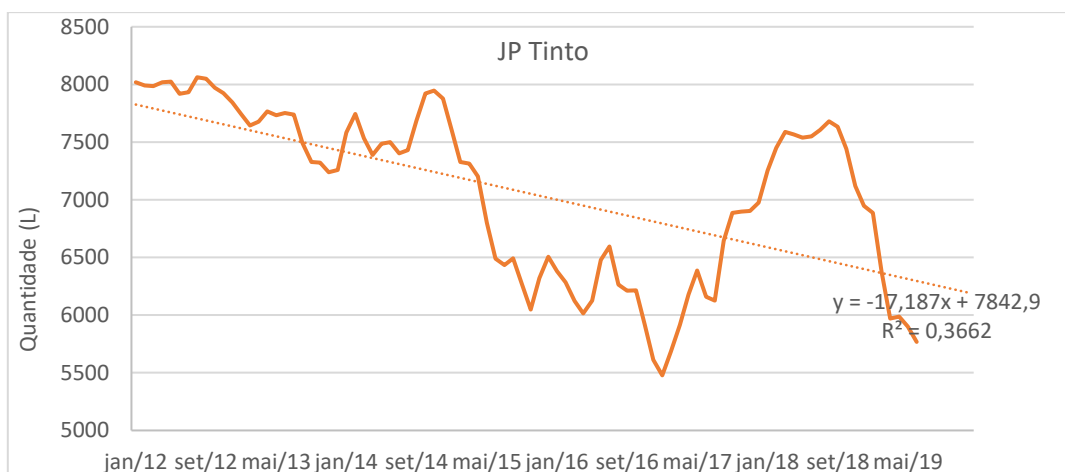


Figura 19 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a JP Tinto

O consumo de JP Tinto tem também uma tendência pouco significativa (quando considerado apenas os períodos posteriores a Janeiro de 2012, quando se observam inversões da tendência – ver

Figura 19), sendo que neste caso a linha de regressão é decrescente, o que originou os valores de tendência apresentados na Tabela D. 2 (Anexo D – Componentes aleatória e de tendência da procura dos produtos representativos).

De forma semelhante, são apresentadas as regressões aproximadas aos produtos representativos da classe intermédia, Catarina Branco e Quinta do Carmo, a partir do início dos anos de 2014 e 2010, respetivamente.

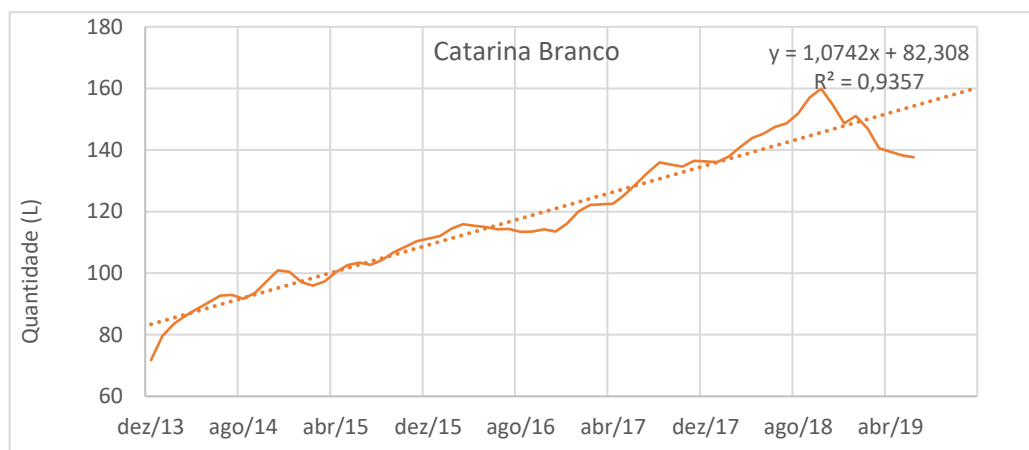


Figura 20 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a Catarina Branco

A regressão linear relativa ao primeiro produto B em análise, Catarina Branco, tem um coeficiente de determinação (R^2) relativamente elevado, aproximadamente 0,94, o que permite admitir com elevada confiança, que a procura deste produto tem uma tendência crescente, apesar do acréscimo não ser muito significativo, mais concretamente uma taxa aproximada de 1 litro de vinho por mês. Os valores de tendência da procura deste produto são especificados na Tabela D. 5 do Anexo D – Componentes aleatória e de tendência da procura dos produtos representativos, tendo sido utilizados posteriormente para o cálculo da componente aleatória e da previsão da procura deste produto.

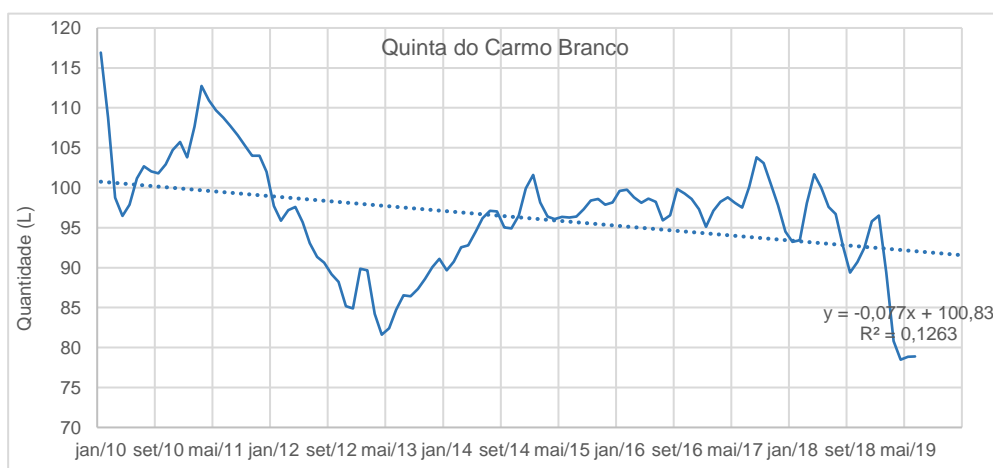


Figura 21 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a Quinta do Carmo Branco

O vinho Quinta do Carmo Branco, de forma semelhante aos produtos de classificação A, não tem uma componente tendencial muito elevada, mantendo a regressão linear aproximadamente constante durante o intervalo analisado. Neste caso, aplica-se a equação $y = -0,077x + 100,83$, sendo

y o valor da tendência da procura e x o instante em questão, considerando que, para Janeiro de 2010, $x = 1$.

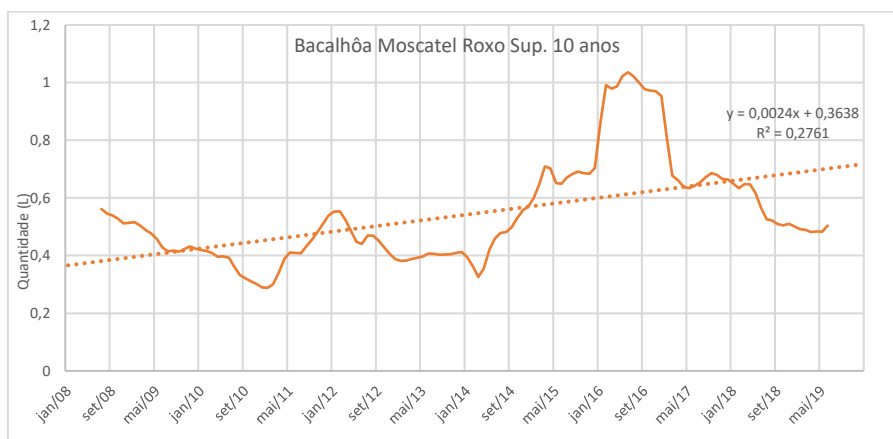


Figura 22 - Gráfico de médias móveis centradas e modelo de regressão relativo a Bacalhôa Moscatel Roxo Superior 10 anos

O vinho Bacalhôa Moscatel Roxo Superior, de 10 anos, apresenta uma tendência geral de aumento da procura, sendo o declive da regressão linear aproximada devido ao pico que apresenta por volta de Abril de 2016. Deve ainda realçar-se que, devido à procura geralmente reduzida deste produto, que lhe confere o nível de classificação C referido anteriormente, os aumentos da quantidade procurada são pouco significativos no panorama geral dos produtos para os quais é dimensionado o inventário. Os valores de tendência gerados pela regressão linear representada na Figura 22, são discriminados na Tabela D. 3 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos do Anexo D – Componentes aleatória e de tendência da procura dos produtos representativos.

4.2.2 Identificação da sazonalidade

Após remover a componente de tendência associada aos dados, é calculado o valor da componente sazonal para cada mês, uma vez que, segundo o método de decomposição clássica, se assume que esta se mantém constante ao longo dos anos (Makridakis et al., 1983). Para apurar este índice sazonal, calcularam-se os valores médios da diferença entre as vendas e a média móvel de um determinado mês. A estes índices sazonais (S_i) foi aplicada uma correção, segundo a expressão apresentada em seguida e resultando os valores representados nas figuras 23, 24, 25, 26 e 27.

$$S'_i = S_i - \left(\sum S_i \right) \frac{|S_i|}{\sum |S_i|}$$

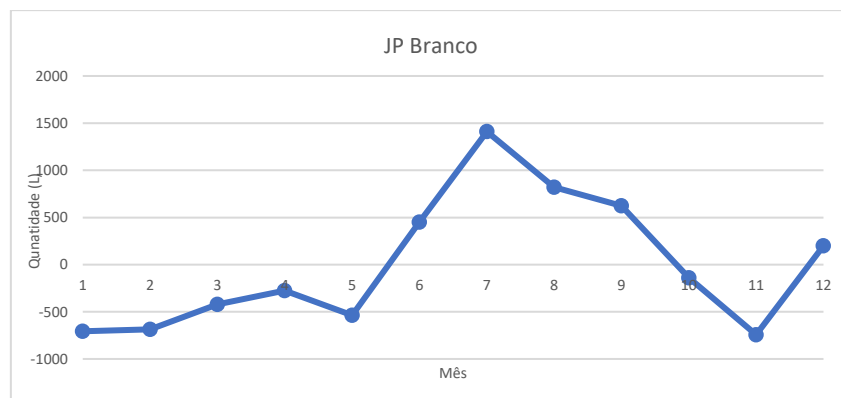


Figura 23 - Gráfico dos índices sazonais de JP Branco

Relativamente ao consumo de JP branco, ao longo do ano, conclui-se que tem menor consumo durante os meses de Inverno e Outono, especialmente durante Janeiro, Fevereiro e Novembro, em contraste com a elevada procura durante o Verão, ou seja, os meses de Julho, Agosto e Setembro. Esta variação pode ser observada na representação gráfica da

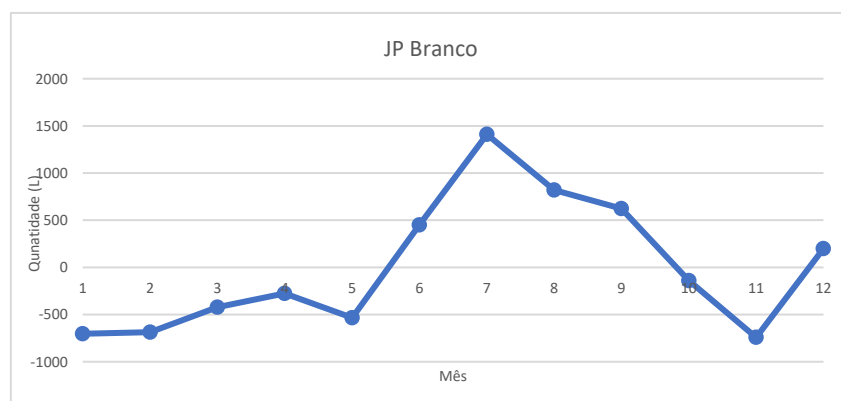


Figura 23, gerada a partir dos dados da Tabela E. 1 – Índices sazonais de JP Branco (Anexo E – Índices sazonais da procura dos produtos representativos).

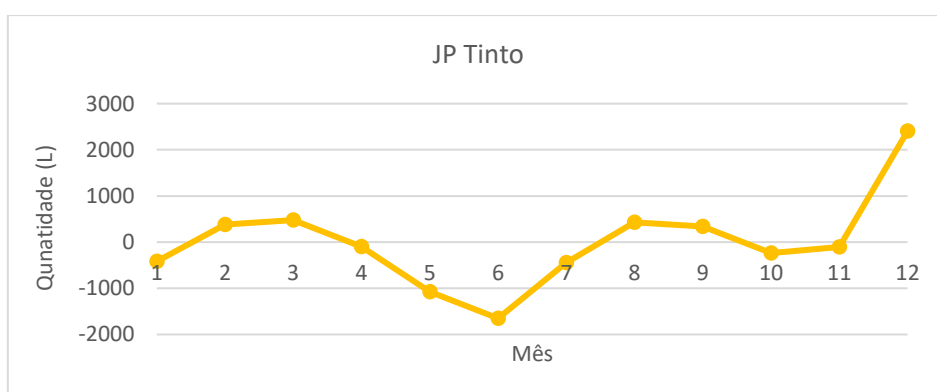


Figura 24 – Gráfico dos índices sazonais de JP Tinto

Apesar de também ser classificado na primeira categoria de produtos da empresa, JP Tinto tem um padrão de procura sazonal relativamente diferente do descrito anteriormente, observável no gráfico da Figura 24. Os menores níveis de consumo deste produto são atingidos durante os meses de Maio e Junho, que são precedidos e seguidos de máximos relativos, atingidos em Março e Setembro,

respetivamente. O maior pico de procura sazonal do produto em análise é atingido em Dezembro, após o nível neutro de consumo de Novembro.

Tal como referido anteriormente, os valores dos anos anteriores a 2011 não foram considerados para o cálculo do fator sazonal da procura de JP Tinto, pela inversão de tendência verificada neste ano, sendo que este fator é representado no Anexo E – Índices sazonais da procura dos produtos representativos, em que são discriminados os dados de sazonalidade referidos.

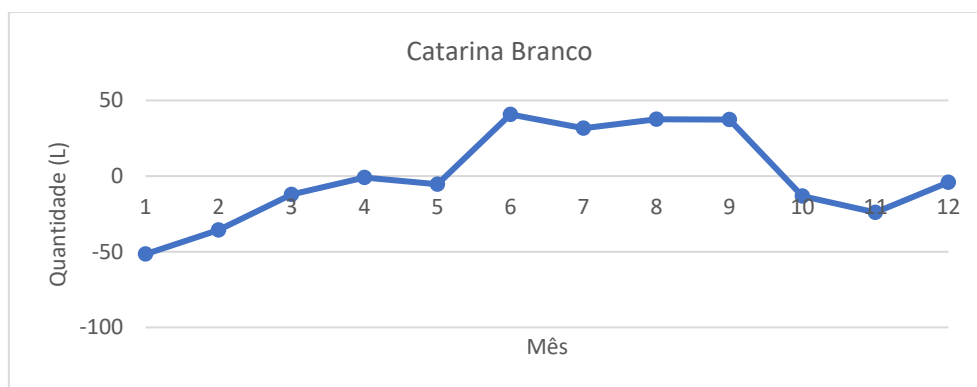


Figura 25 – Gráfico dos índices sazonais de Catarina Branco

O consumo de Catarina Branco (ver Figura 25) apresenta um índice sazonal mínimo no início do ano, evoluindo progressivamente até Abril para se manter aproximadamente constante durante um mês. O máximo da procura sazonal de Catarina Branco é atingido em Junho, não sendo observadas variações significativas na mesma até Setembro, sendo este seguido de uma redução abrupta para os níveis dos dois meses seguintes.

De forma semelhante aos produtos anteriores, os valores que deram origem à representação gráfica apresentada são incluídos na Tabela E. 3 - Índices sazonais de Catarina Branco (anos de 2008 a 2013, inclusive, não considerados para o cálculo da sazonalidade) (Anexo E – Índices sazonais da procura dos produtos representativos).

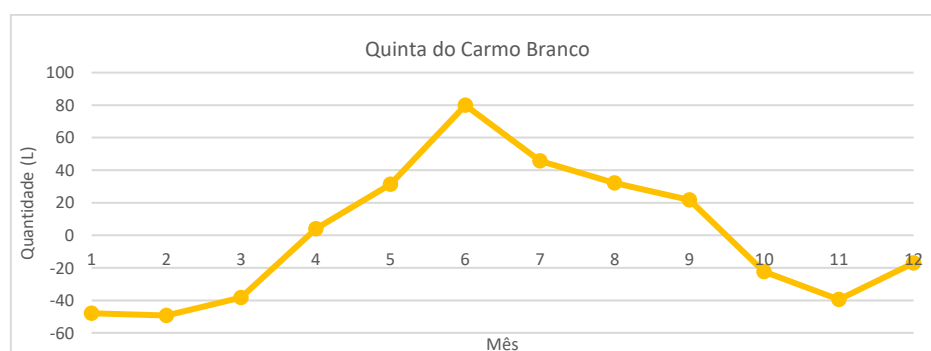


Figura 26 - Gráfico dos índices sazonais de Quinta do Carmo Branco

O segundo produto selecionado para representar a classe intermédia de produtos da Quinta da Bacalhôa apresenta uma procura sazonal semelhante ao vinho mencionado previamente, tal como observado na Figura 26. Nos três primeiros meses tem um consumo reduzido, tal como nos três últimos,

o pico da procura é também atingido durante Junho, sendo que neste caso a redução da mesma se dá progressivamente ao longo de Julho, Agosto e Setembro.

Os valores concretos da sazonalidade da procura de Quinta do Carmo Branco são apresentados sob a forma de tabela, no Anexo E – Índices sazonais da procura dos produtos representativos.

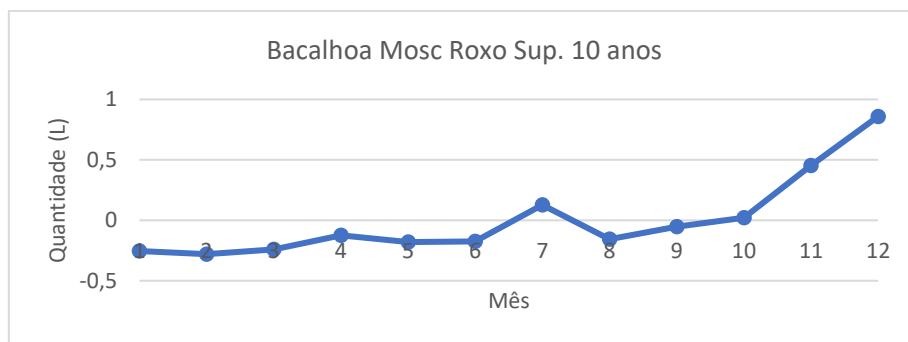


Figura 27 - Gráfico dos índices sazonais de Bacalhã Moscatel Roxo Superior de 10 anos

A componente sazonal da procura de Bacalhã Moscatel Roxo Superior de 10 anos (ver Figura 27) mantém-se aproximadamente constante e nula até ao mês de Julho, durante o qual tem um pico, para voltar a manter-se nula até Outubro, inclusive. Durante os últimos dois meses do ano verifica-se um aumento bastante significativo da procura deste produto, tal como descrito pelos índices sazonais da Tabela E. 5.

Uma vez que a tendência e a sazonalidade dos dados já foram identificadas, pode isolar-se a componente aleatória voltando a recorrer à fórmula base do modelo aditivo de decomposição clássica, enunciada anteriormente e lembrada em $40Y_i = S_i + T_i + E_i \Leftrightarrow E_i = Y_i - T_i - S_i$ 40.

$$Y_i = S_i + T_i + E_i \Leftrightarrow E_i = Y_i - T_i - S_i \quad 40$$

Tendo isolado esta aleatoriedade dos dados é possível estimar a variabilidade desta componente imprevisível, apresentada no Anexo F – Componente aleatória da procura dos produtos representativos, com o objetivo de aplicar este valor na determinação do *stock* de segurança para os vários produtos.

Dada a natureza atípica dos dados do ano 2019, estes não foram considerados para estimar a variabilidade da procura de alguns produtos (mencionados no Anexo F – Componente aleatória da procura dos produtos representativos), evitando que o desvio padrão se torne elevado apenas pelas características da procura deste ano.

Após identificar a tendência e sazonalidade dos dados, é possível apresentar a previsão da procura para cada período em que os mesmos foram recolhidos, sendo que neste caso, estão distribuídos mensalmente. Esta previsão resulta da aplicação do modelo aditivo mencionado anteriormente, ou seja, da soma da tendência e da sazonalidade da procura em cada período, resultando os valores apresentados no Anexo G – Previsão da procura dos produtos representativos

4.3 Gestão de Inventário

São agora descritos os procedimentos adotados para determinar o nível de stock de segurança, e a periodicidade da revisão do mesmo, para os produtos representativos das classes A, B e C, tendo em conta a previsão da procura.

Uma vez que, tal como estudado na revisão de literatura, existe um *trade-off* obrigatório entre custos resultantes de uma determinada quantidade de inventário e o nível de serviço possibilitado pelo mesmo, são apresentados os métodos seguidos para a determinação da quantidade de stock de segurança e outros parâmetros das políticas de gestão de inventário aqui estudadas (como seja o período de revisão).

4.3.1 Revisão Contínua

Tal como estudado durante a revisão de artigos relevantes para este tema, é frequente adotar políticas em que o nível de inventário está permanentemente em controlo para SKUs que representem um valor mais elevado para a empresa, os produtos A.

Política (Q,s)

Para esta categoria de políticas de inventário é apresentada a política baseada na definição de uma quantidade de inventário (habitualmente designada por “nível ou ponto de encomenda” e representada por s) que despoleta a encomenda ou ordem de produção, e de uma quantidade fixa de reabastecimento (Q), sendo por isso também denominada de política do nível de encomenda. Considerando que se trata de uma política de revisão contínua (podem tomar-se o tempo entre revisões como $R = 0$), é necessário dimensionar o stock de segurança (SS) apenas para a procura imprevisível que se verifique durante o tempo de entrega, ou neste caso, para o tempo de produção da quantidade necessária.

Assumindo a distribuição da procura como normal e tendo em conta que *Probabilidade de rotura* = $P(D_i > q_i)$, sendo D_i a procura e q_i o nível de existências disponível no instante i , é possível determinar o fator de segurança que se aplica ao risco de rotura considerado, segundo a tabela da função normal cumulativa (Tavares et al., 1997).

Relembrando-se a fórmula 41, para a determinação do stock de segurança, apresentada no Capítulo 3.6 (com k = fator de segurança e σ_L = desvio padrão da procura durante o tempo de entrega ou de reabastecimento), é possível determinar o stock de segurança para diferentes riscos de rotura, neste caso esta variação foi entre 1% e 20%.

$$SS = k \times \sigma_L \quad 41$$

Sendo que o desvio padrão da procura durante o tempo de entrega é calculado pela expressão 42, para tempos de entrega constantes:

$$42\sigma_L = \sqrt{\sigma_t^2 \times t_L}$$

$$\sigma_L = \sqrt{\sigma_t^2 \times t_L} \quad 42$$

Com:

σ_t = desvio padrão da procura por unidade de tempo;

t_L = tempo de entrega ou de reabastecimento.

A partir do fator de segurança correspondente ao risco de rotura pretendido, é possível analisar a variação da quantidade em falta, tendo em conta o valor da função perdas e a procura média durante o tempo de reabastecimento, que neste caso é considerado constante e de 5 dias (correspondente ao tempo de lançamento de uma ordem de produção – enchimento/embalagem). Os valores da procura média dos vários produtos selecionados são calculados a partir das previsões mencionadas e são apresentados no Anexo G – Previsão da procura dos produtos representativos.

De modo a analisar a variação do stock de segurança e da quantidade em falta dos vários produtos em função do risco de rotura, os valores observados (Anexo H – Valores de stock de segurança e quantidade em falta consoante o risco de rotura) são representados graficamente e organizados por produto.

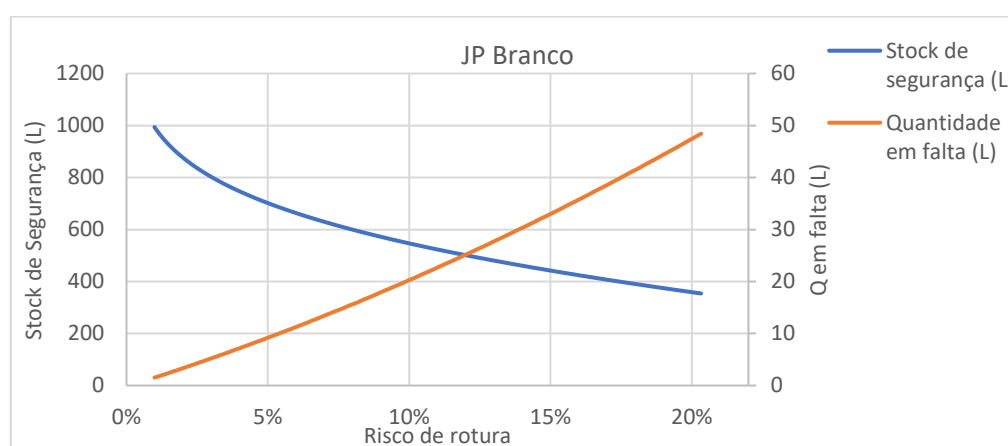


Figura 28 – Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de JP Branco

Pelo gráfico da Figura 28, é possível concluir que, tal como seria expectável, o nível de stock de segurança da política (Q,s) diminui com o aumento da probabilidade de rotura de inventário. Por exemplo, se em 5% dos ciclos a procura de JP Branco exceder o nível de inventário da empresa, o stock de segurança é de (aproximadamente) 445 L de vinho, reduzindo-se para (aproximadamente) 278 L caso esta situação se verifique em 15% dos ciclos, ou seja, o decréscimo de stock de segurança é de 37%.

Relativamente à quantidade em falta por ciclo, como unidades (L) cuja procura não tenha sido satisfeita, é verificado que varia no sentido inverso do stock de segurança, como consequência do aumento da probabilidade de rotura. Para os mesmos riscos de rotura referidos anteriormente, 5% e 15%, as quantidades em falta seriam, respetivamente, 8,70 L e 30,54 L, ou seja, uma variação aproximada de 72%.

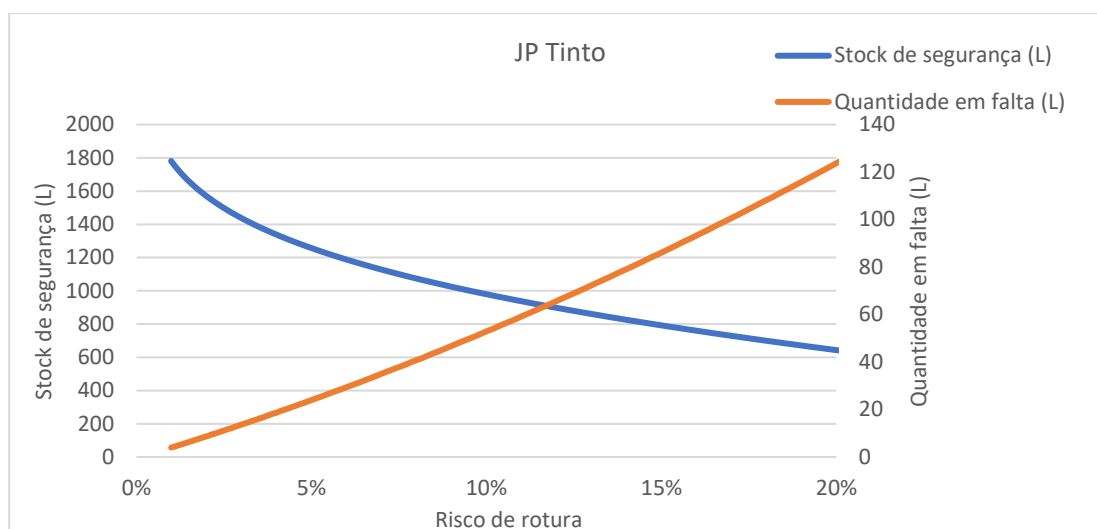


Figura 29 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de JP Tinto

A variação do stock de segurança e de quantidade em falta de JP Tinto, em função do risco de rotura, é semelhante à do produto anterior. Ou seja, o stock segurança diminui e a quantidade em falta aumenta com o acréscimo do risco de rotura de 1% para 20%. Neste caso, a variação de stock de segurança é de 1488 L (aproximadamente) para 940 L (aproximadamente), o que corresponde a uma redução de 37%, sendo que para a quantidade em falta a variação para as mesmas probabilidades de rotura é de 33,07 L (aproximadamente) para 122,12 L (aproximadamente), ou seja, um aumento aproximado de 73%.

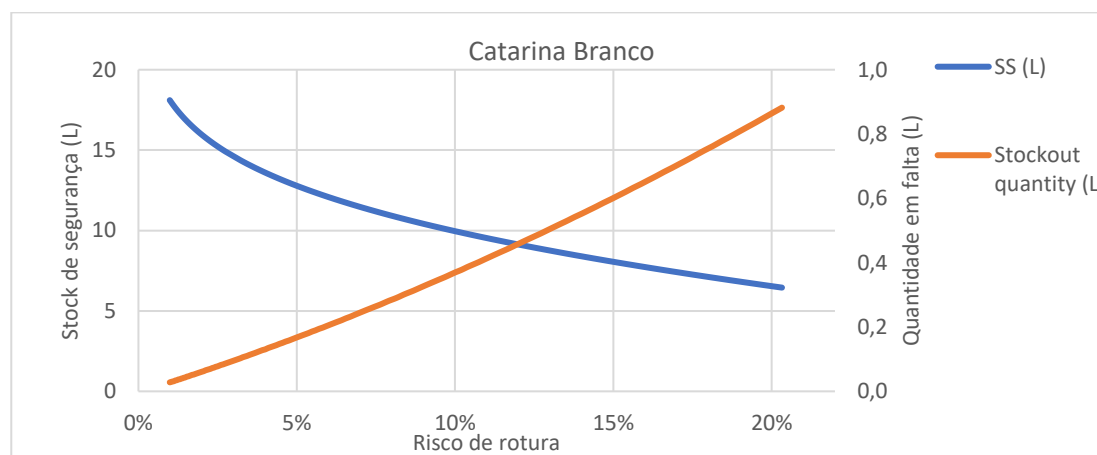


Figura 30 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Catarina Branco

Tal como esperado para um produto da categoria B, os níveis de stock de segurança e a quantidade em falta de Catarina Branco são reduzidos, quando comparados com os valores dos produtos A referidos previamente. Segundo os dados do Anexo H – Valores de stock de segurança e quantidade em falta consoante o risco de rotura, a partir dos quais foi construído o gráfico da Figura 30, como resultado da alteração do risco de rotura de 5% para 15%, observa-se uma redução do nível de stock de segurança de 22% (de 12 L para 10 L), enquanto a variação da quantidade em falta é de 72% (de 0,2 L para 0,71 L).

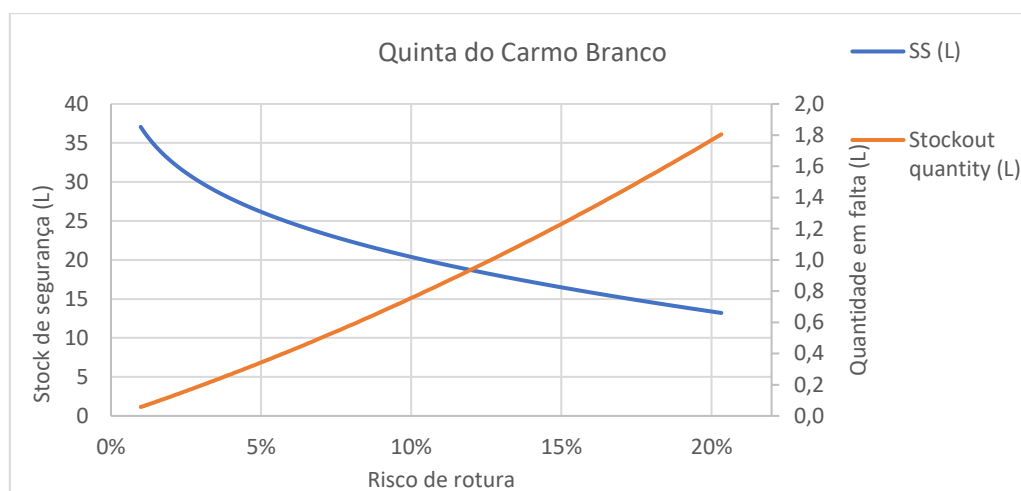


Figura 31 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Quinta do Carmo Branco

Apesar de terem a mesma classificação, relativamente ao valor para a empresa, o Quinta do Carmo Branco tem os valores de quantidade em falta e de stock de segurança um pouco mais elevados do que o Catarina Branco. No caso apresentado na Figura 31 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Quinta do Carmo Branco, caso a porção de ciclos em que a procura verificada exceda a quantidade de inventário existente na empresa seja de 5%, o stock de segurança é aproximadamente 26 L e a quantidade em falta é de 0,35 L, por outro lado, se esta probabilidade for de 15%, o stock de segurança deverá ser aproximadamente 16 L e a procura não satisfeita de 0,77 L. Isto traduz-se numa diminuição de 37% do stock de segurança e num aumento de 54% da quantidade de rotura.

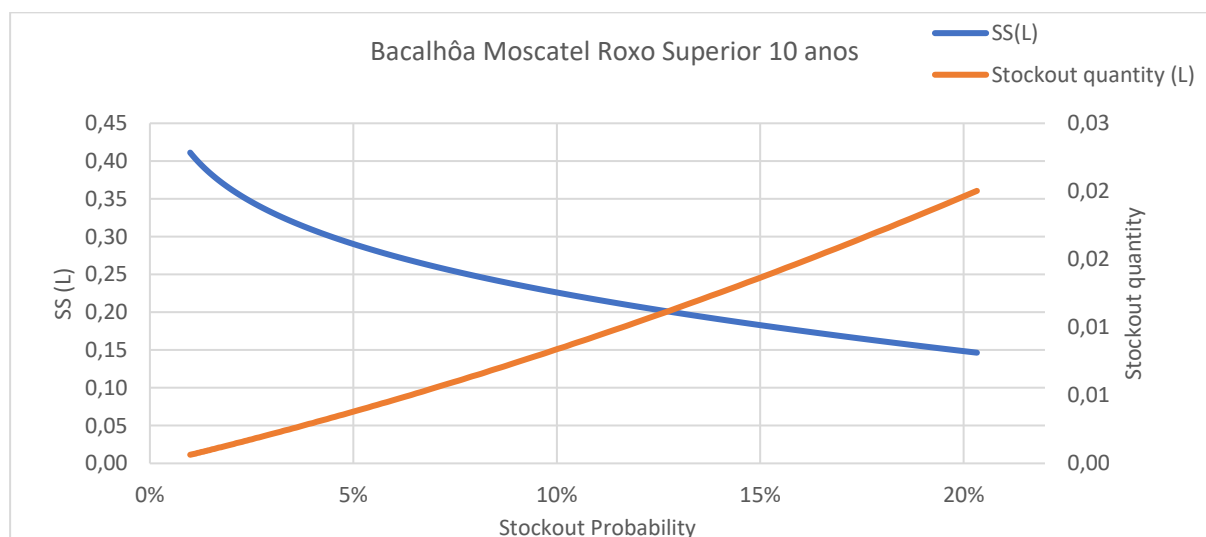


Figura 32 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Bacalhã Moscatel Roxo Superior 10 anos

Como mencionado durante a classificação ABC dos produtos e durante a previsão da procura, o Bacalhã Moscatel Roxo Superior de 10 anos tem procura média muito reduzida durante o período analisado. Por isso, é compreensível que os valores de stock de segurança e de quantidade em falta do mesmo sejam bastante reduzidos, tal como observado na Figura 32 - Variação de Stock de

segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura para a política (Q,s) de gestão do inventário de Bacalhão Moscatel Roxo Superior 10 anos. Para este produto, a redução do stock de segurança, correspondente à mesma variação de risco de rotura, é de 38% (0,29 L para 0,18 L) e o aumento da quantidade em falta é de 70% (de 0,0042 L para 0,0141 L).

Avaliação comparativa da política (Q,s)

Como estudado durante o capítulo 3.5.4, para a comparação de diferentes sistemas de gestão de inventário, devem ser utilizados indicadores absolutos, de modo a avaliar objetivamente o desempenho dos mesmos. Neste caso, são aplicados os seguintes indicadores, sendo analisados os resultados para as várias SKUs apresentados em seguida:

- Quantidade média de encomenda;
- Duração média do ciclo;
- Número médio de encomendas por ano;
- Frequência de rotura de stock;
- Níveis médios de stock;
- Período médio de cobertura do stock;
- Procura média por ciclo satisfeita a partir do stock.

A quantidade média de encomenda é determinada pelo lote económico que se aplique à procura média prevista para o intervalo em questão, para os rácios entre custos (fixos) de encomenda e custos unitários de posse associados ao inventário. Estes custos fixos, resultantes de cada encomenda resultam do lançamento de uma ordem de produção,

Considerando que a procura média por unidade de tempo é conhecida, pode determinar-se a duração média do ciclo de gestão do inventário, dependendo da quantidade média de encomenda mencionada anteriormente. Tendo sido considerados 365 dias/ano, é possível determinar o número médio de encomendas/ano, recorrendo à duração média do ciclo para a determinação deste parâmetro.

A duração média de um ciclo foi determinada através do período médio durante o qual a quantidade EOQ é capaz de satisfazer a procura média prevista.

Os valores para a quantidade média de encomenda (Q), duração média do ciclo (t) e número médio de encomendas por ano, resultantes da variação do rácio de custos (A/vr) são apresentados, na Tabela 2, quando é considerado o caso do JP Tinto.

Tabela 2 - Valores de Q (L), duração do ciclo, t (dias) e encomendas/ano, consoante os valores do rácio A/vr para a política (Q,s) aplicada a JP Tinto

A/vr	2	5	10	15	20
Q (L)	566	895	1266	1551	1790
t (dias)	3	4	6	7	8
Encomendas/ano	142	90	63	52	45

Caso se aumente o rácio entre custos para 20, o valor de EOQ, ou quantidade média de encomenda atinge os 1790 L, comparando com o valor resultante de $A/vr = 2$, verifica-se um aumento de 68%.

A duração média do ciclo para o produto analisado é relativamente reduzida, não atingindo uma semana para rácios de custos menores do que 15. Deste modo, é compreensível que seja necessário realizar novas encomendas com alguma frequência, sendo que o mínimo deste valor é de 45 encomendas/ano.

Relativamente à frequência de rotura de stock, é apresentada na Figura 33, sendo este o fator, que determina a variação do stock de segurança e, conseqüentemente, o nível médio de stock, também analisado na Figura 33. Para o cálculo deste parâmetro foi somado ao stock de segurança, o valor médio do stock de rotação (determinado por $EOQ/2$), utilizado para satisfazer a procura média durante a duração média de um ciclo, sendo os resultados discriminados no Anexo J – Valores de stock de médio, quantidade de procura satisfeita e período de cobertura da procura consoante o risco de rotura.

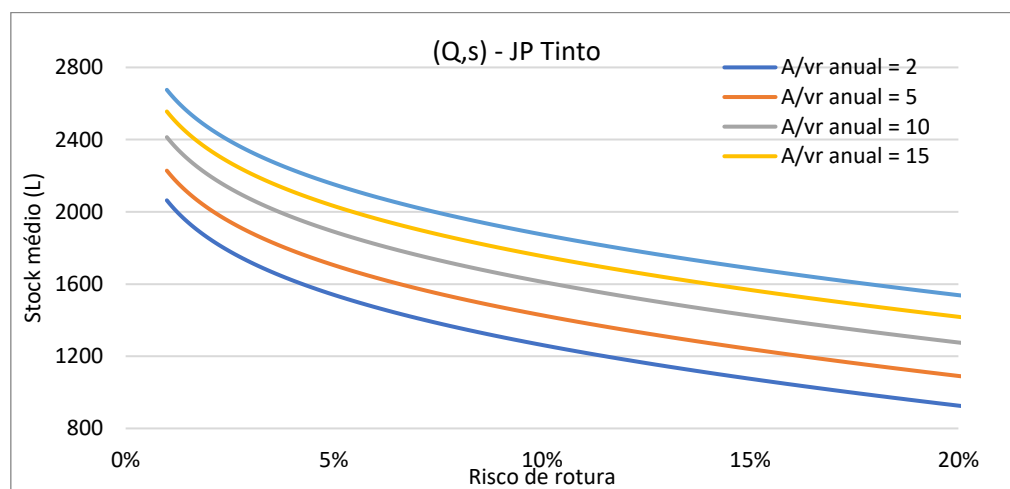


Figura 33 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr , segundo a política (Q,s) aplicada a JP Tinto

Pela representação anterior afirma-se que o nível de stock é afetado de forma mais significativa quando a frequência de rotura de stock aumenta, acrescendo também a diferença entre quantidades médias de stock para os valores analisados do rácio de custos. Observa-se ainda que o aumento deste rácio implica um aumento, da quantidade analisada, progressivamente menor. Ou seja, como resultado do aumento de A/vr de 2 para 5, há um aumento do stock médio de 14%, sendo esta variação de 7% quando o rácio de custos aumenta de 15 para 20, quando se fixa o risco de rotura para 20%.

Relativamente aos valores dos indicadores analisados, considerando a procura de JP Branco, obtiveram-se os resultados da tabela 3.

Tabela 3 - Valores de Q (L), duração do ciclo, t (dias) e encomendas/ano, consoante os valores do rácio A/vr para a política (Q,s) aplicada a JP Branco

A/vr	2	5	10	15	20
Q (L)	280	443	627	768	887
t (dias)	5	8	12	14	16
Encomendas/ano	70	44	31	26	22

Considerando a comparação dos valores de EOQ obtidos e a procura média diária (55 L), seria expectável que a duração média de um ciclo de gestão de inventário seja superior à verificada para o produto analisado anteriormente, podendo neste caso superar as duas semanas, quando o rácio de custos seja superior a 20. Verifica-se ainda que o número médio de encomendas por ano tem um alcance relativamente elevado, variando entre 5 dias e 16 dias.

O nível médio de stock, determinado pelo valor da quantidade média de encomenda e pelo stock de segurança, consoante o risco de rotura de stock é apresentado na Figura 34 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a JP Branco

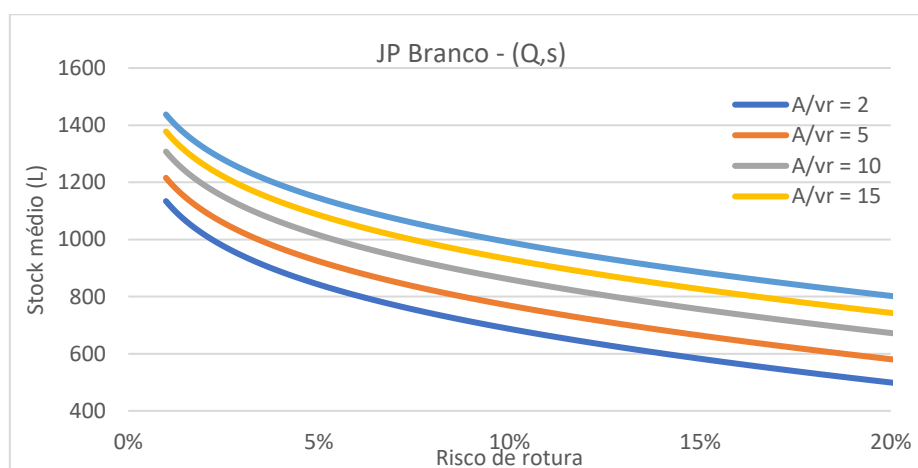


Figura 34 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a JP Branco

Pela observação do gráfico anterior, conclui-se que o aumento do nível médio de stock de JP Branco, implicado pelo acréscimo de custos fixos de produção, em relação aos variáveis de manutenção de inventário, é pouco significativo, considerando esta quantidade. Quantitativamente, verifica-se um aumento aproximado de 38% na quantidade média de stock quando A/vr é alterado de 2 para 20.

Quanto ao primeiro produto B, os valores dos indicadores em análise influenciados pela variação do rácio entre os custos fixos e variáveis de gestão de inventário são apresentados na Tabela 5.

Tabela 4 - Valores de Q (L), duração do ciclo, t (dias) e encomendas/ano, consoante os valores do rácio A/vr para a política (Q,s) aplicada a Quinta do Carmo Branco

A/vr	2	5	10	15	20
Q (L)	588	930	1315	1610	1859
t (dias)	2	4	6	7	8
Encomendas/ano	147	93	66	54	46

As quantidades de encomenda apresentadas para rácios de custos menores são relativamente próximas da procura média diária, 240 L, o que implica que as durações do ciclo de gestão de inventário sejam reduzidas, aproximando-se a 4 dias quando $A/vr = 5$. Assim, resulta uma elevada frequência da realização de encomendas, que é reduzida até 46 encomendas/ano para um rácio de custos de 20.

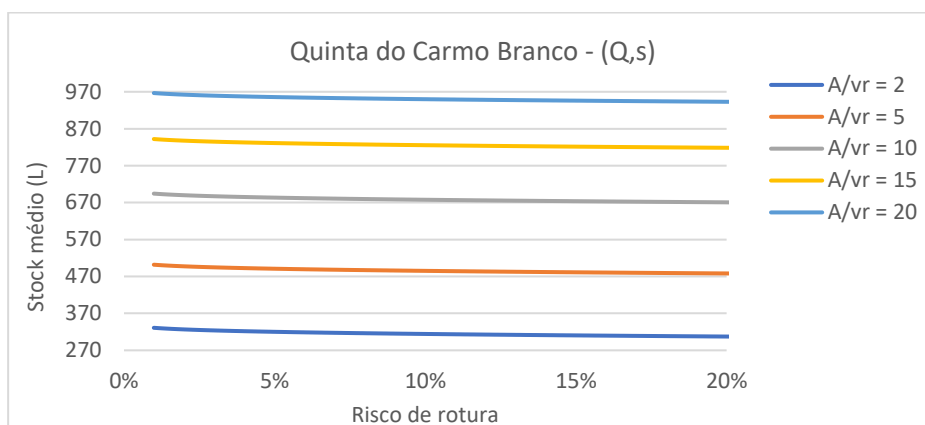


Figura 35 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a Quinta do Carmo Branco

À semelhança dos produtos anteriores, é apresentado na figura 35 o gráfico resultante da determinação do nível médio de stock implicado por uma política contínua de gestão do inventário de Quinta do Carmo Branco.

A redução observada na quantidade média de stock deste produto é pouco significativa, como resultado da reduzida variação do stock de segurança definido para esta política, 24 L, em comparação com a quantidade média de encomenda. A alteração total implicada pelo aumento da proporção de custos desde 2 até 20 é de 207%, sendo que mais uma vez é observável que este aumento é progressivamente menos significativo com cada alteração do rácio A/vr.

Relativamente ao desempenho da aplicação de uma política contínua a Catarina Branco, são apresentados na Tabela 5 os valores dos indicadores neste caso.

Tabela 5 - Valores de Q (L), duração do ciclo, t (dias) e encomendas/ano, consoante os valores do rácio A/vr para a política (Q,s) aplicada a Catarina Branco

A/vr	2	5	10	15	20
Q (L)	75	118	167	205	236
t (dias)	20	31	44	53	62
Encomendas/ano	19	12	8	7	6

Tendo em conta o nível mais baixo da procura deste produto, é normal que a quantidade de encomenda também o seja, tal como apresentado. Considerando a procura média diária de 4 L, aproximadamente, obtêm-se valores médios da duração do ciclo entre 20 dias e 62 dias, o que implica entre 19 encomendas/ano e 6 encomendas/ano.

Comparativamente com os produtos com maior procura, verificam-se, de forma relativa, quantidades maiores de encomenda, uma vez que estes não geram custos variáveis de manutenção tão elevados, dada a menor necessidade de armazenamento, possibilitando menor frequência de reabastecimentos.

A variação do nível médio do stock de Catarina Branco, pela aplicação de uma política contínua é apresentada na Figura 36, em função do aumento da probabilidade de rotura de stock.

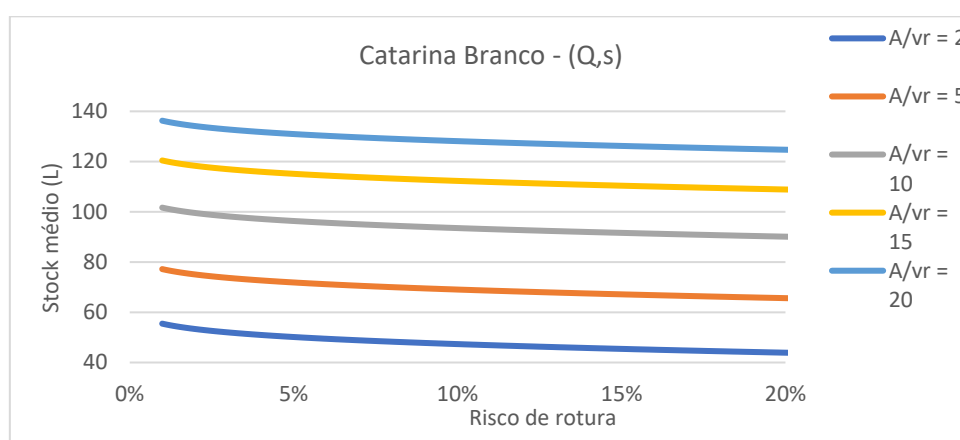


Figura 36 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr, segundo a política (Q,s) aplicada a Catarina Branco

No caso deste produto, o nível médio de stock aumenta 49% quando A/vr é alterado de 2 para 5 (para um risco de rotura de 20%), sendo a variação equivalente de apenas 15% quando A/vr aumenta de 15 para 20.

Quanto ao produto C em análise, é apresentada a Tabela 6, com os resultados obtidos para os respetivos indicadores de desempenho.

Tabela 6 - Valores de Q (L), duração do ciclo, t (dias) e encomendas/ano, consoante os valores do rácio A/vr para a política (Q,s) aplicada a Bacalhão Moscatel Roxo Superior de 10 anos

A/vr	2	5	10	15	20
Q (L)	5	8	11	14	16
t (dias)	286	643	640	784	906
Encomendas/ano	1,3	0,8	0,6	0,5	0,4

Devido à reduzida procura diária deste produto, que lhe confere a classificação de nível C, verifica-se que a quantidade do lote económico, que determina a quantidade de encomenda, é também bastante reduzida. Deste modo, a duração do ciclo é superior a 1 ano para a os valores de A/vr mais

elevados, implicando desde 0,4 encomendas/ano a 1,3 encomendas/ano, ou seja, estas encomendas seriam realizadas com frequência variável entre 1 ano e 3 anos.

Quanto ao nível médio de stock deste produto, segundo uma política contínua de gestão de inventário, a variação do mesmo, para os diferentes rácios A/vr , é apresentada na Figura 37, em função do risco de rotura de stock.

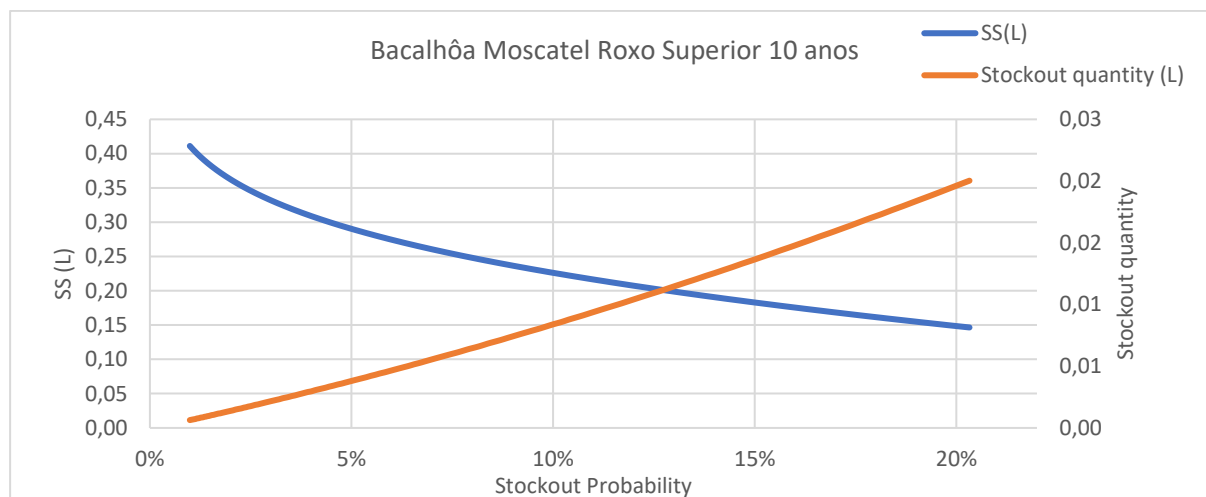


Figura 37 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários rácios A/vr , segundo a política (Q,s) aplicada a Bacalhão Moscatel Roxo Superior de 10 anos

As quantidades médias de stock apresentadas na figura anterior são reduzidas, tal como seria expectável de um produto de classificação C. Observa-se ainda uma redução pouco acentuada, implicada pelo aumento do risco de rotura de stock, compreensível quando é tido em conta a reduzida variação da quantidade de stock de segurança, 0,26 L, em comparação com as quantidades médias de encomenda referidas anteriormente para o produto em causa.

4.3.2 Revisão Periódica

Caso seja definido que as atividades de controlo de inventário são realizadas com um determinado intervalo, é necessário que o stock de segurança cubra também a procura imprevisível durante esse período, para além do tempo de entrega, ou de reabastecimento, dos produtos. Assim, o modo de cálculo da variância dos erros de previsão da procura é alterado para incluir a duração do ciclo de revisão, mantendo-se os restantes passos para determinar o fator de segurança e o valor correspondente da função perdas.

Política (R,s)

Neste caso, são analisados os níveis de stock de segurança e quantidade em falta para uma política de inventário baseada na definição da quantidade que desencadeia o reabastecimento (s) e de tempo entre revisões (R). Em seguida apresentam-se as representações gráficas resultantes da definição do tempo entre revisões para alguns intervalos, definidos com o objetivo de analisar a variação do stock de segurança e quantidade em falta (Anexo I – Valores de stock de segurança e quantidade em falta consoante o risco de rotura e tempo de revisão de uma política (R,s)).

Para o cálculo do desvio padrão da procura durante o tempo de entrega e de revisão, foi aplicada a fórmula seguinte (para tempos de reabastecimento não variáveis):

$$\sigma_{L+R} = \sqrt{(t_L + R) \times \sigma_e^2} \quad 43$$

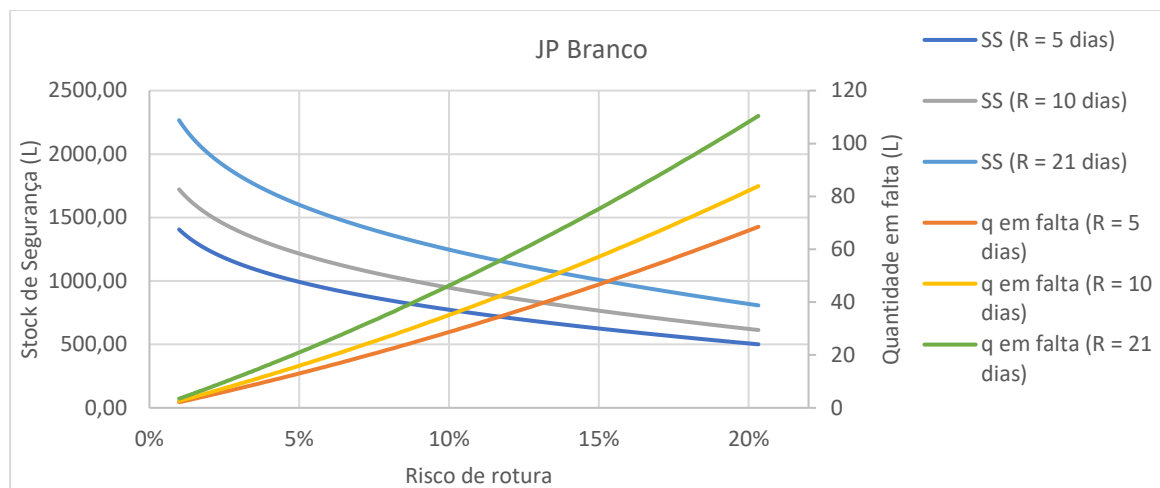


Figura 38 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de JP Branco

Pelo gráfico da Figura 38 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de JP Branco verifica-se que com maiores intervalos entre revisões é necessário manter quantidades de stock de segurança superiores, sendo também a porção de procura insatisfeita superior nestes casos, uma vez que não tendo sido controlado o inventário não é possível verificar as roturas do mesmo, durante um determinado período.

Para este produto, o acréscimo de risco de rotura de 5% para 15% influencia as variações do stock de segurança e da quantidade em falta de forma semelhante às verificadas para a política do nível de inventário. Ou seja, para os tempos entre revisões analisados, as reduções de SS são aproximadas a 36% e os aumentos da procura insatisfeita encontram-se entre 71% e 73%.

Relativamente à comparação percentual entre as quantidades de stock de segurança e entre as quantidades em falta resultantes dos diferentes ciclos de revisão definidos: para um risco de rotura de por exemplo, 5%, o stock de segurança estaria definido como 977 L, caso o intervalo entre revisões fossem 5 dias, aumentando para 1204 L para R = 10 dias, o que corresponde a uma variação de 19%. Comparando este último tempo com o caso em que são agendadas revisões a cada 21 dias, necessitando de um stock de segurança de 1586 L, o que corresponde a um aumento de 24% da quantidade. Por outro lado, para a mesma probabilidade de rotura, a quantidade de procura insatisfeita aumenta 12% como consequência do acréscimo do ciclo de revisão de 5 dias (13,45L) para 10 dias (15,37 L), caso este seja de 21 dias, a quantidade de procura por satisfazer deverá ser de 21,69 L, representando um aumento de 29%.

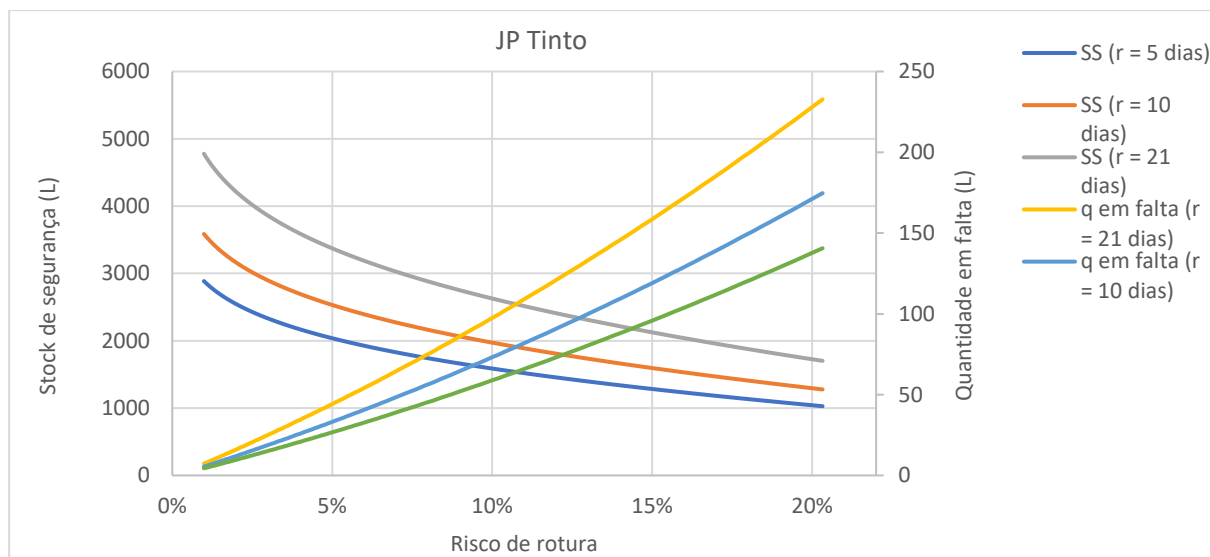


Figura 39 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de JP Tinto

Também os parâmetros relativos à aplicação da política (R,s) a JP Tinto têm a variação esperada, como resultado do aumento do tempo estipulado entre 5 dias, 10 dias e 21 dias, tal como observado pela Figura 39 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de JP . É também de realçar o aumento de ambas quantidades em análise no gráfico, tal como se verifica para a política (R,s), em comparação com JP Branco, resultante do nível de procura (Anexo G – Previsão da procura dos produtos representativos e da variabilidade da componente aleatória (Anexo F – Componente aleatória da procura dos produtos representativos) da mesma serem mais elevados para este produto.

As variações de stock de segurança em função do aumento do risco de rotura são semelhantes às verificadas anteriormente, redução de 37% para a alteração da probabilidade de 5% para 15%, assim como as verificadas para a quantidade de procura por satisfazer, estando estes aumentos entre 72% e 78%.

Caso se fixe a probabilidade de rotura de stock em 5%, verifica-se um aumento aproximado do stock de segurança de 17%, pela comparação entre os tempos de revisão de 5 dias e 10 dias, sendo que para R = 21 dias é observado um aumento de 25% desta quantidade. Relativamente à variação da quantidade em falta, em função da variação da duração dos ciclos de revisão, esta aumenta 16% entre 5 dias e 10 dias e 26% quando este parâmetro é estabelecido como 21 dias.

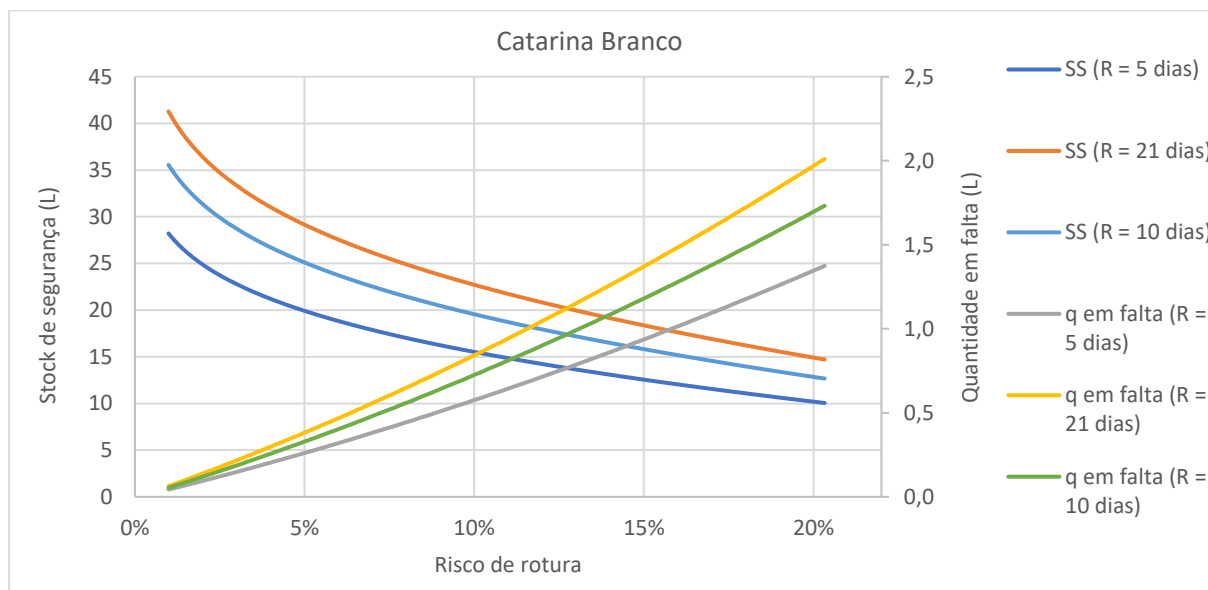


Figura 40 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de Catarina Branco

Como seria expectável, as quantidades de stock de segurança e de procura insatisfeita deste produto (Figura 40 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de Catarina Branco) de valor intermédio para a empresa são reduzidas, quando comparadas com os produtos analisados previamente. Neste caso, as reduções observadas no stock de segurança para alterações do risco de rotura de 5% para 15%, são de 36% (aproximadamente 22 L para 14 L) para $R = 5$ dias, 37% (aproximadamente 26 L para 16 L) para $R = 10$ dias e 36% (aproximadamente 35 L para 22 L) para $R = 21$ dias. Analisando a influência da mesma alteração na quantidade em falta, observaram-se aumentos entre 70% e 71%, para os três ciclos de revisão definidos.

Com o objetivo de estudar a influência do aumento do tempo entre revisões, foi novamente fixado o risco de rotura para 5%, resultando um aumento da quantidade em falta de 0,1% quando o período entre revisões é alterado de 5 dias para 10 dias, aumentado 24% caso seja de 1 mês.

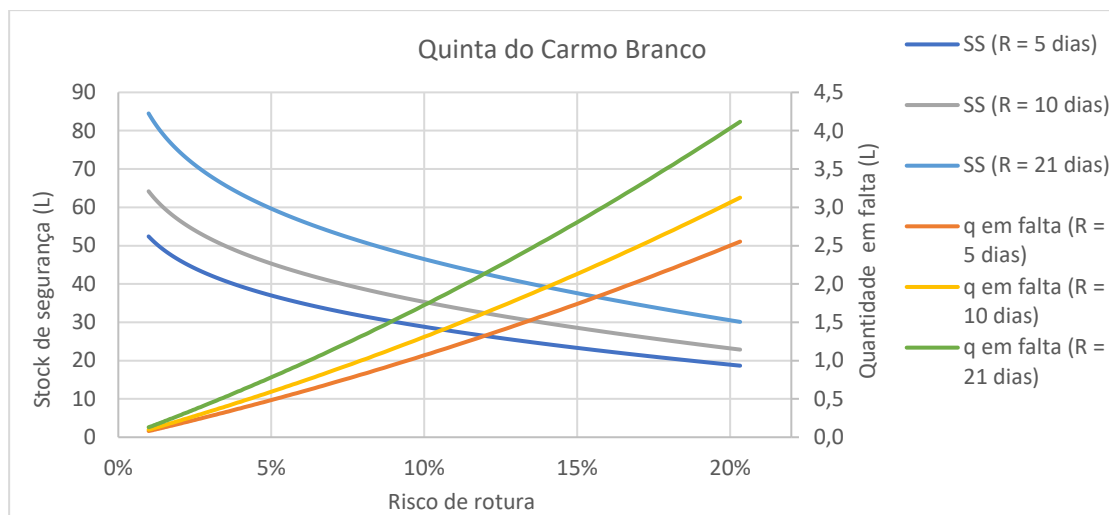


Figura 41 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de Quinta do Carmo Branco

Relativamente ao segundo produto B, em análise na figura 38, relativamente ao primeiro produto A, em análise na figura 41, as variações percentuais de stock de segurança consoante o risco de rotura são semelhantes entre os diferentes períodos de revisão, estando compreendidas entre 37% e 38%. De forma semelhante, os aumentos da quantidade em falta para a alteração da probabilidade também se incluem num intervalo reduzido: de 77% a 79%.

Como resultado da variação dos intervalos entre revisões do nível de inventário, para um risco de rotura de 5%, verifica-se um aumento de SS de 19% entre os 5 dias e os 10 dias, sendo que para R = 21 dias o aumento é de 14%. Relativamente às alterações da quantidade em falta, sob as mesmas condições, verifica-se um aumento de 18% quando o valor de R é alterado de 5 dias para 10 dias, aumentando 29% perante a alteração para 21 dias.

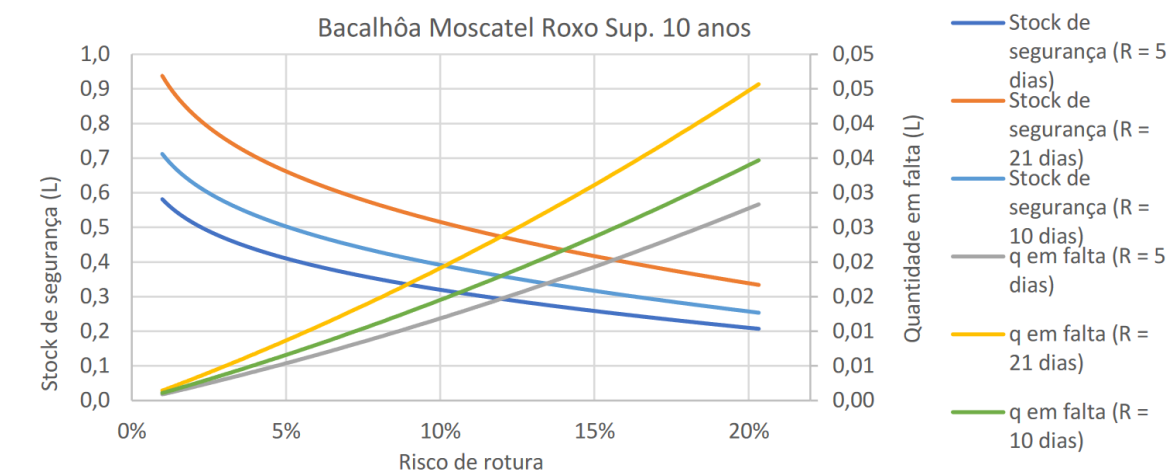


Figura 42 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s) de gestão do inventário de Bacalhã Moscatel Roxo

Aplicando a mesma análise ao último produto representativo da Quinta da Bacalhôa, resulta a representação gráfica da Figura 42. Nesta é possível verificar o efeito da procura reduzida, característica dos produtos C, na quantidade armazenada que se destina a satisfazer a porção imprevisível da procura e na procura que não é satisfeita, tal como com a política contínua (Q,s).

Relativamente às variações percentuais de stock de segurança e quantidade em falta para satisfazer a procura, consoante a mesma variação do risco de rotura de stock aplicada aos produtos anteriores, são observados decréscimos de SS de 37%, 38% e 38% e aumentos de quantidade em falta de 73%, para os valores de R de 5 dias, 10 dias e 21 dias.

Para a probabilidade de rotura de stock de 5%, é verificado um aumento do nível de stock de segurança de 18% como resultado do aumento de R de 5 dias para 10 dias, sendo o correspondente aumento de 24% caso este tempo seja definido como 21 dias, a variação da quantidade em falta para os diferentes valores de R, é de 18% e 24%, respetivamente.

Análise comparativa da política (R,s)

Aplicando os mesmos indicadores à política base de revisão periódica, são obtidos os resultados apresentados em seguida, para os vários produtos representativos.

Quanto à duração do ciclo de gestão de inventário, o mesmo é ajustado a partir dos resultados obtidos da quantidade do lote económico para os diferentes rácios de custos, tornando as revisões cadenciadas com o número de dias/semana, quando estes períodos se enquadrem nesses resultados. Consoante os valores adotados para o tempo entre revisões é apresentado o número médio de encomendas por ano.

Tabela 7 – Quantidade de encomendas (L) e número de encomendas/ano, consoante a duração do ciclo para a política (R,s) aplicada a JP Tinto

A/vr	5	15
R (dias)	4	7
Encomendas/ano	91	52
Q (L)	878	1537

Segundo os resultados obtidos, no caso de que os custos fixos de reabastecimento sejam 5 vezes superiores aos variáveis, as revisões devem ser realizadas com uma periodicidade média de 4 dias. Assim, o número médio de encomendas por ano seria 91, reduzindo-se para 52 caso a duração do ciclo fosse de 7 dias.

Considerando o stock de segurança para os valores de R ajustados, e o stock médio de rotação, é apresentada em seguida (Figura 43) a variação do nível médio de stock para este caso, em função do risco de rotura de stock.

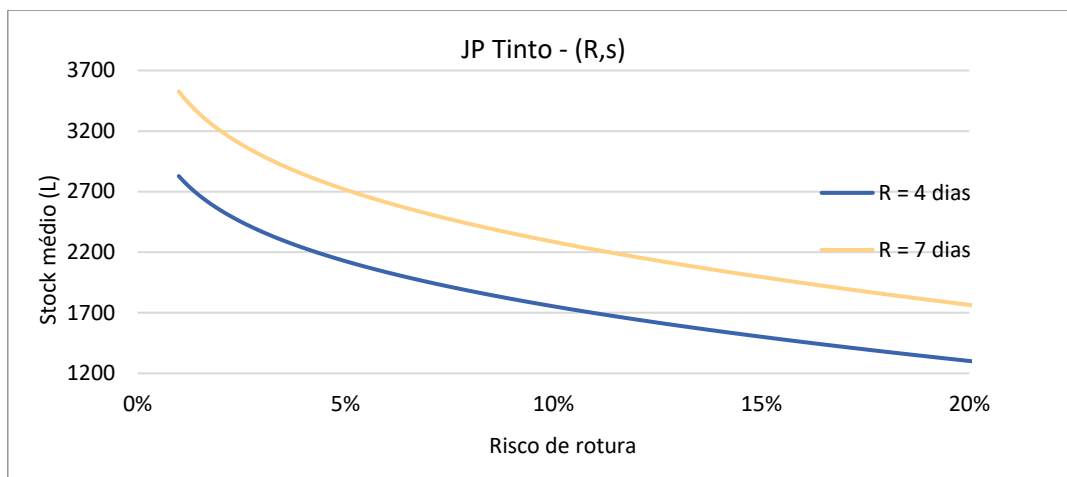


Figura 43 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a JP Tinto

Como resultado dos tempos entre revisões mais elevados, em comparação com os observados para a política contínua, observam-se níveis médios de stock superiores, de modo a evitar roturas de stock durante este tempo.

Relativamente a JP Branco, são apresentados na Tabela 8 os correspondentes valores do rácio de custos encomendas por ano e quantidade de encomenda quando é aplicada uma política de revisão periódica, com as durações médias do ciclo ajustadas a partir dos resultados obtidos para a política de revisão contínua.

Tabela 8 - Quantidade de encomendas (L) e número de encomendas/ano, consoante a duração do ciclo para a política (R,s) aplicada a JP Branco

A/vr	5	15
R (dias)	7	14
Encomendas/ano	49	26
Q (L)	404	764

As quantidades médias de encomenda resultantes das revisões com periodicidades de uma e duas semanas, são semelhantes às apresentadas para a política de revisão contínua, implicando frequências médias para a realização de novas encomendas de 49 encomendas/ano e 26 encomendas/ano, para os rácios de custos $A/vr = 5$ e $A/vr = 15$, respetivamente.

Considerando os intervalos de revisão implicados nos rácios de custos anteriores, são apresentadas em seguida (Figura 44 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a JP Branco) as variações da quantidade média de stock implicada pela aplicação da política (R,s) ao produto em questão.

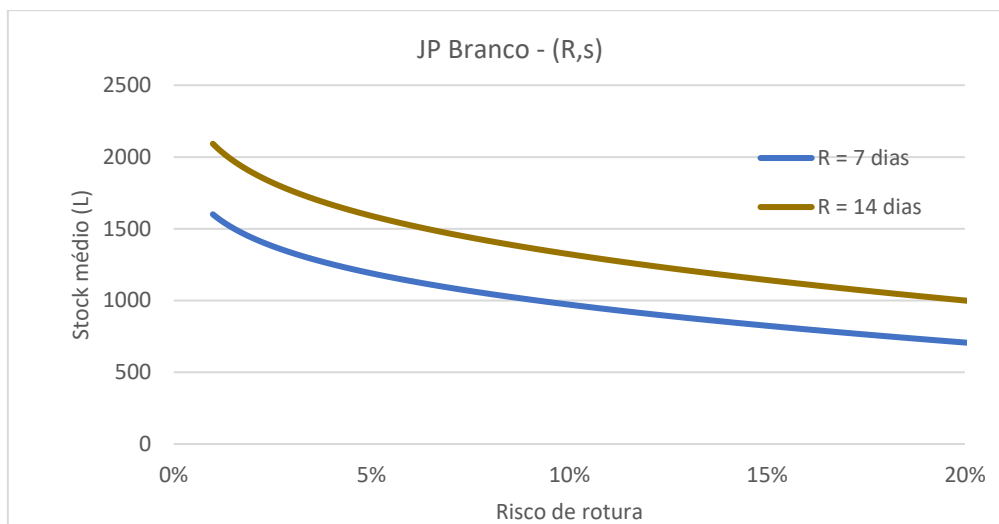


Figura 44 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a JP Branco

Neste caso, o aumento da probabilidade de rotura de stock significa uma redução aproximada de 56% do nível médio de stock, quando R é 7 dias e de 53% caso o ciclo tenha uma duração de 14 dias.

Quanto aos produtos B, são apresentados em seguida (tabelas Tabela 9 e Tabela 10) os respetivos rácios de custos, número médio de encomendas anual e quantidade de encomenda implicada pelos intervalos entre revisões apresentados.

Tabela 9 - Quantidade de encomendas (L) e número de encomendas/ano, consoante a duração do ciclo para a política (R,s) aplicada a Catarina Branco

A/vr	2	5
R (dias)	21	28
Encomendas/ano	17	13
Q (L)	80	107

Pela tabela anterior, verifica-se que as revisões de inventário Catarina Branco são realizadas com maior espaçamento, originando menos ocasiões de encomendas por ano. Caso as revisões tenham periodicidade de 3 semanas, a quantidade média de encomenda deverá ser de 80 L, aumentando para 107 L quando este período é alterado para 4 semanas, segundo um rácio de custos fixos para variáveis de 5.

As variações do nível médio de stock implicadas pelos diferentes valores da probabilidade de rotura são representadas na Figura 45.

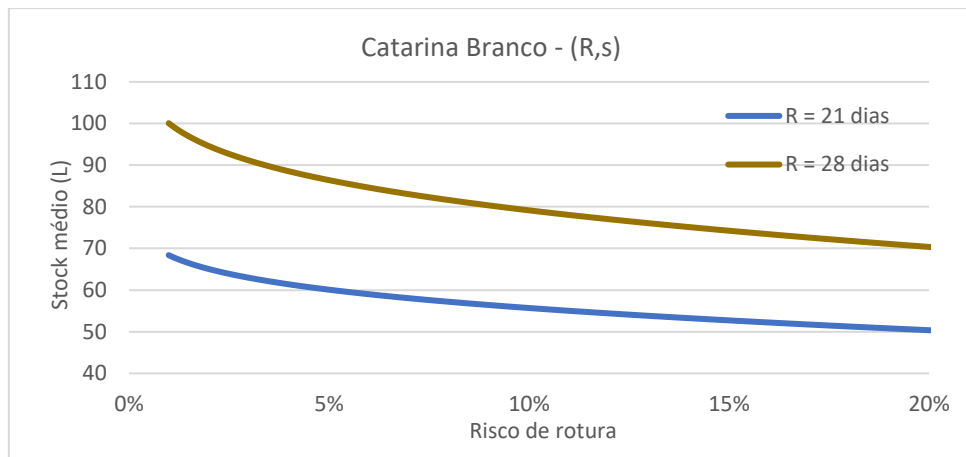


Figura 45 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a Catarina Branco

A representação gráfica anterior apresenta uma redução de 28% na quantidade média de stock como consequência do aumento do risco rotura dentro do intervalo analisado, com $R = 21$ dias, sendo que esta é alterada para 30% quando $R = 28$ dias.

Tabela 10 - Quantidade de encomendas (L) e número de encomendas/ano, consoante a duração do ciclo para a política (R,s) aplicada a Quinta do Carmo Branco

A/vr	2	15
R (dias)	2	7
Encomendas/ano	183	52
Q (L)	480	1680

Para o caso de Quinta do Carmo Branco, as revisões teriam de ser bastante frequentes, como representado na tabela anterior, atingindo a periodicidade de uma semana quando os custos fixos de reabastecimento sejam 15 vezes os variáveis, de manutenção de inventário. Neste caso, a quantidade média de encomenda teria de ser de 1680 L, o que implica um aumento muito significativo em relação à quantidade resultante de $R = 2$ dias, ajustado a partir dos resultados da política contínua.

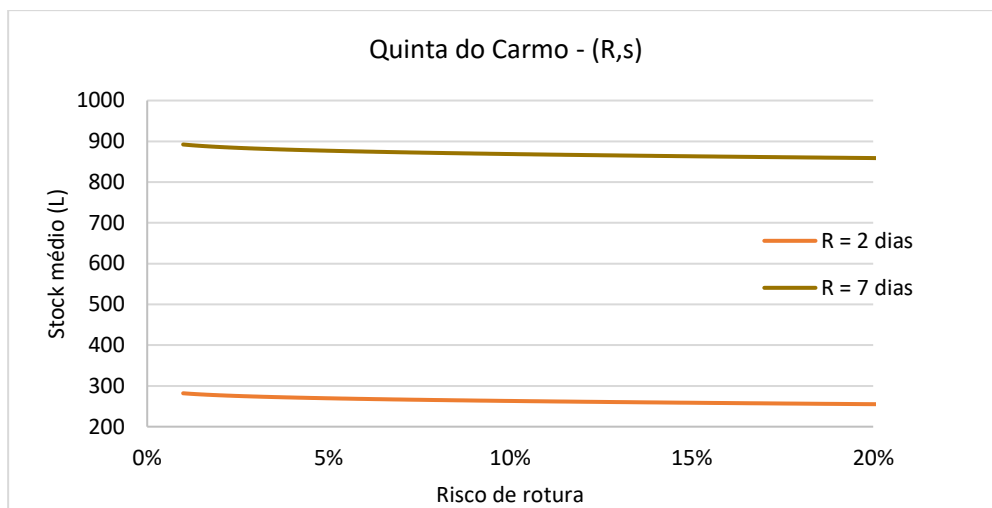


Figura 46 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a Quinta do Carmo Branco

As quantidades médias de stock associadas à política de revisão periódica variam pouco com o aumento da probabilidade de rotura de stock, tal como acontece com a política de revisão contínua analisada anteriormente. Neste caso, a diferença entre este indicador, com revisões com 2 dias de intervalo e 7 dias de intervalo é de 604 L, para 20% de probabilidade de rotura.

Os valores dos indicadores da política base de revisão periódica, aplicada ao produto C representativo são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 - Quantidade de encomendas (L) e número de encomendas/ano, consoante a duração do ciclo para a política (R,s) aplicada a Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos

A/vr	5	15
R (meses)	15	26
Encomendas/ano	0,8	0,5
Q (L)	8	14

Como resultado do nível consideravelmente baixo da procura deste produto, os valores ajustados para a duração média do ciclo são elevados, superiores a um ano, o que implica poucas ocasiões de encomendas, não atingindo uma por ano.

A variação do stock médio para os valores de R considerados é apresentada na Figura 46, em função da probabilidade de ocorrência de situações em que a procura exceda o stock.

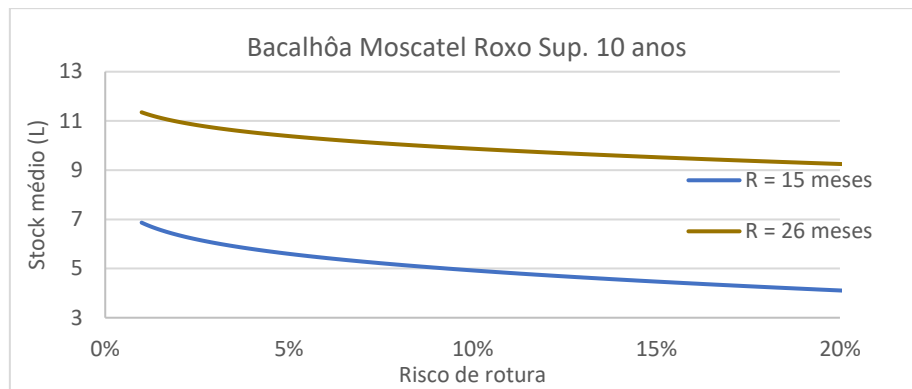


Figura 47 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários valores de R (dias), segundo a política (R,s) aplicada a Bacalhão Moscatel Roxo Superior de 10 anos

Considerando o nível reduzido da procura deste produto, é normal que o stock médio se aproxime de 4 L, para uma probabilidade de rotura de stock de 20%, que deve ser comparada com a quantidade média de stock, também reduzida, quando $R = 26$ meses, de 9 L, aproximadamente.

4.3.3 Variantes das políticas periódicas e contínuas

Combinando características das políticas base abordadas anteriormente, podem obter-se sistema de gestão de inventário intermédios, como os apresentados em seguida.

Política (Q,Q)

Para esta política, também denominada “*two bin policy*”, a quantidade que provoca a realização de uma nova encomenda é igual à quantidade fixa que é encomendada, sendo por isso necessário pouco controlo da quantidade de inventário. Assim, esta política é aplicada para a gestão do inventário de produtos com menor expressão na procura da empresa, tal como é apresentado em seguida, para o caso de estudo em questão.

Para a determinação da quantidade que define este sistema de gestão de inventário, utilizou-se o método do lote económico, abordado na secção 3.6. Tendo em conta a complexidade associada à determinação exata dos custos fixos de reabastecimento (A) e os custos totais de posse (vr), é analisada a variação de EOQ em função do rácio entre estes custos. Neste caso foram tidos em conta os fatores envolvidos nestes custos, como o custo de oportunidade associado a manter o valor correspondente aos produtos em inventário, por oposição a outro investimento que a empresa poderia realizar com esse capital.

Dada a caracterização destes sistema de gestão de inventário, a quantidade média de encomenda é a mesma que a calculada para a política (Q,s) , o que implica a mesma duração média do ciclo, sendo neste caso as encomendas despoletadas por se atingir o nível Q . Assim, o número médio de encomendas por ano também se mantém, tal como o stock médio.

Política (R,s,S)

Para esta política, o *stock* é revisto com periodicidade R , sendo que só é dada a ordem de reabastecimento quando a quantidade do mesmo é menor ou igual a s e que a quantidade pedida é definida com o objetivo de atingir o nível S . Tal como abordado durante a revisão da literatura, este sistema de gestão de stock pode ser aplicado a casos de produtos com elevada expressão na procura da empresa, como é apresentado em seguida.

Segundo Kiesmüller et al., 2011, pode aplicar-se esta política em função da relação de u , para o total dos custos variáveis associados à gestão de inventário (expressão $P(D_{L+R+1} \leq S) \geq \frac{u}{u+vr}$

44), considerando neste caso a procura durante $L+R+1$ com distribuição normal. Neste caso foi considerado $u = 0,5$ e $u = 0,6$, num cenário intermédio em que uma porção dos clientes cuja procura não foi satisfeita recorrem à concorrência (Walter & Grabner, 1975) e $vr = 1,1$ e $vr = 1,2$, incluindo o custo de oportunidade associado ao investimento em inventário e na manutenção do mesmo, sendo que todos os custos mencionados são baseados na referência do custo unitário do produto.

Relativamente à periodicidade dos ciclos de revisão, foram aplicados os mesmos intervalos dos considerados para a política (R,s) : 5, 10 e 21 dias. Assim, consoante os valores resultantes da relação apresentada, foi consultada a tabela da distribuição normal padrão e determinado o valor de S correspondente, considerando os parâmetros da procura durante o período de revisão e reabastecimento de cada um dos produtos. Pela aplicação dos valores da duração de ciclo anteriores, são apresentados os resultados das Tabela 12 e Tabela 13, para JP Branco e JP Tinto, respetivamente.

$$P(D_{L+R+1} \leq S) \geq \frac{u}{u+vr} \quad 44$$

Tabela 12 - Variação de S consoante os custos de rotura (u) e de posse de inventário (vr) de JP Branco

u	vr	$P(D_{L+R+1} \leq S)$	S (R = 5 dias)	S (R = 10 dias)	S (R = 21 dias)
0,5	1,1	0,3125	548,8	875,1	1621,6
0,6	1,1	0,3529	619,3	960,1	1732,1
0,5	1,2	0,2941	515,5	834,9	1569,5

Tabela 13 - Variação de S consoante os custos de rotura (u) e de posse de inventário (vr) de JP Tinto

u	vr	$P(D_{L+R+1} > S)$	S (R = 5 dias)	S (R = 10 dias)	S (R = 21 dias)
0,5	1,1	0,3125	2835,9	4289,6	7548,9
0,6	1,1	0,3529	2986,9	4471,6	7785,3
0,5	1,2	0,2941	2764,6	4203,6	7437,2

Pela observação comparativa dos valores das tabelas, é possível concluir que, para a mesma relação de custos de rotura e de posse de inventário, a quantidade de encomenda de JP Tinto é mais elevada, comparativamente com a de JP Branco, tal como seria expectável, quando considerado o nível de procura geralmente superior deste produto. À semelhança do verificado para a política de revisão periódica anterior, também neste caso, o aumento da periodicidade das revisões do nível de inventário implica que a quantidade-alvo para as encomendas seja superior.

Relativamente à variação dos custos associados ao stock e à falta do mesmo, verifica-se que o aumento dos custos de rotura implica que o valor de S definido também seja mais elevado, como forma de prevenção deste tipo de eventos. Contrariamente, caso se aumentem os custos de posse e manutenção de inventário, é implicada uma redução da quantidade S , de modo a reduzir esta componente, como seria esperado.

As quantidades médias de stock de segurança e de quantidade de procura não satisfeita, em função da probabilidade de rotura de stock, resultantes deste sistema de gestão de inventário são respetivamente nas figuras Figura 48 e Figura 49, para JP Branco e JP Tinto.

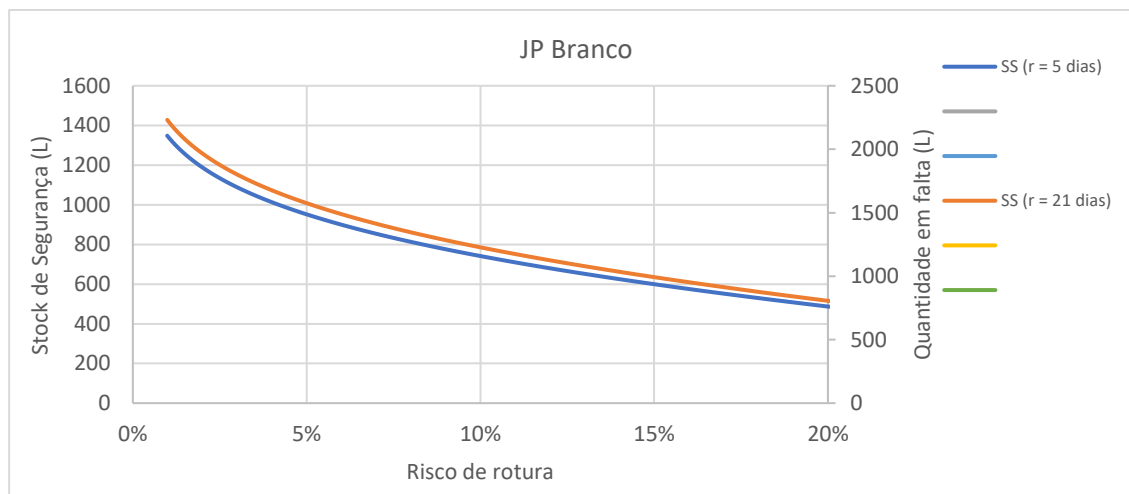


Figura 48 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s,S) de gestão do inventário de JP Branco

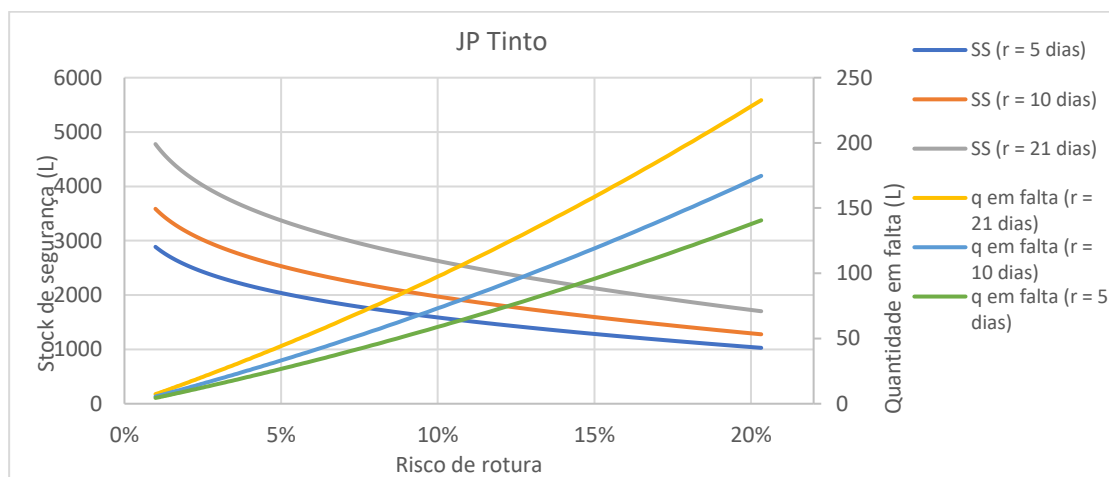


Figura 49 - Variação de Stock de segurança e quantidade em falta em função do risco de rotura e do intervalo de revisão para a política (R,s,S) de gestão do inventário de JP Tinto

Considerando os gráficos das figuras Figura 48 e Figura 49, é possível afirmar que o nível de stock de segurança e a quantidade em falta implicados por esta política de revisão periódica são ligeiramente superiores às apresentadas para a política base, atingindo respetivamente os valores máximos aproximados de 2309 L e 113 L para JP Branco e para JP Tinto, 4064 L e 241 L.

Análise comparativa da política (R,s,S)

À semelhança dos indicadores determinados para as políticas base de revisão periódica e contínua, são apresentados em seguida os resultados da aplicação de um sistema intermédio de revisão cíclica aos produtos do nível A de procura.

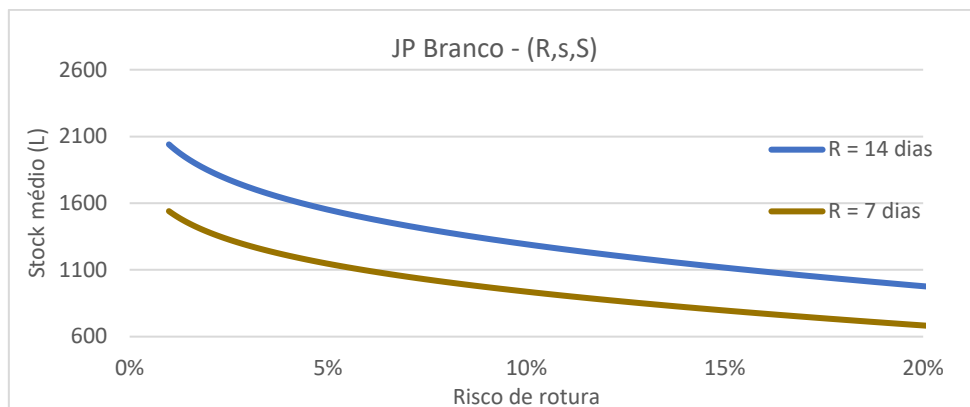


Figura 50 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários tempos entre revisões, segundo a política (R,s,S) aplicada a JP Branco

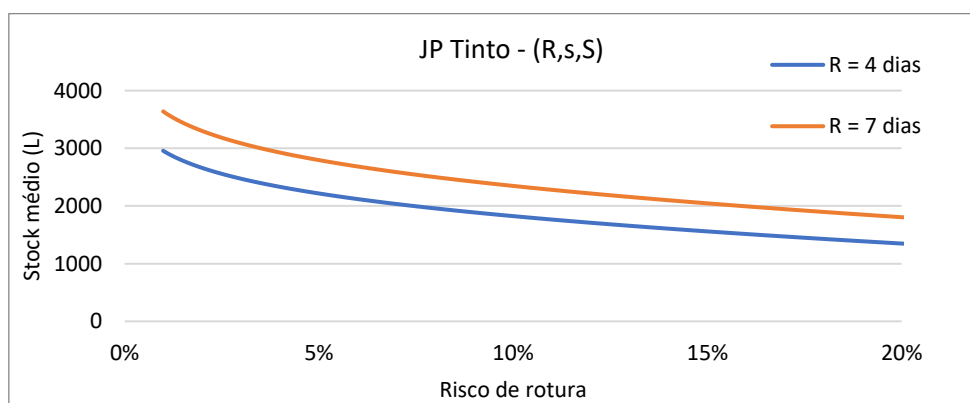


Figura 51 - Variação do nível médio de stock em função do risco de rotura, para os vários tempos entre revisões, segundo a política (R,s,S) aplicada a JP Tinto

Relativamente à quantidade média de stock de JP Branco para a política em questão, esta é próxima da observada para o sistema (R,s). Neste caso, a Figura 50 apresenta quantidades médias aproximadas de 1540 L e de 2040 L, para um risco de 2% de rotura de stock, quando o tempo entre revisões é 4 dias e 7 dias, respetivamente. As quantidades equivalentes, para JP Tinto são também próximas do observado para a política do nível de encomenda, aproximando-se a 2957 L e 3640 L, para R = 4 dias e R = 7 dias, respetivamente.

4.3.4 Análise comparativa da quantidade média de procura satisfeita por ciclo e período médio de cobertura da procura

A comparação das quantidades médias de procura satisfeita a partir do inventário existente na empresa é apresentada em seguidas (figuras Figura 52, Figura 53, Figura 54, Figura 55 e Figura 56), para os vários produtos representativos, consoante a política de gestão de inventário analisada. Para

determinar este parâmetro foi considerada a quantidade a partir da qual a procura não seria satisfeita, ao recorrer ao stock da empresa.

Deve ainda mencionar-se que, após a determinação da duração do ciclo de gestão de inventário apresentada para a política de revisão contínua, foram considerados os períodos ajustados para cada produto, para a apresentação dos indicadores para as políticas de revisão periódica.

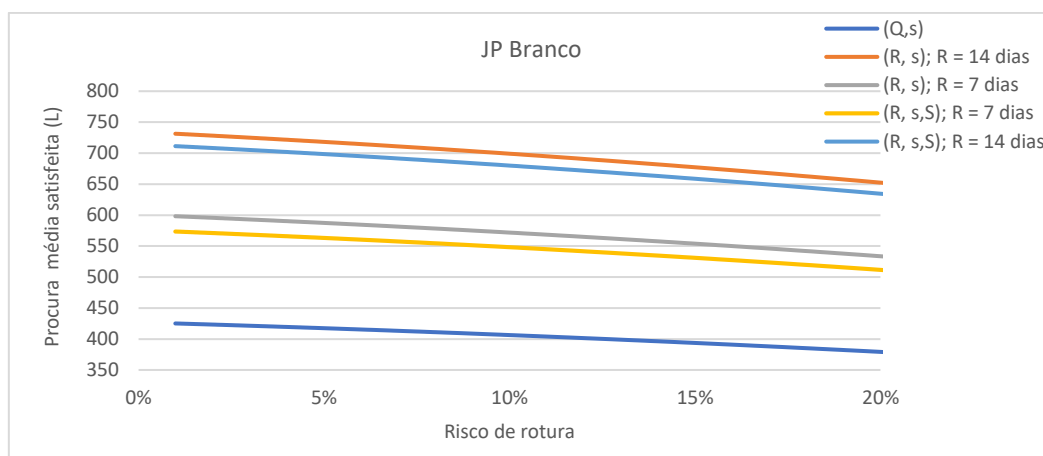


Figura 52 – Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a JP Branco

Pela figura anterior verifica-se que, de entre as analisadas, o sistema de gestão de inventário de revisão contínua é o que resulta num nível inferior de procura satisfeita a partir do inventário disponível. O aumento observado por alterar esta para uma gestão cíclica do inventário, com uma periodicidade entre ciclos de 7 dias, é de 35%, aumentado 4% quando se passa de uma política (R,s,S) para (R,s). A variação correspondente, com uma duração do ciclo de 14 dias, é de 3%, atingindo a quantidade máxima de procura média satisfeita de 711 L, caso R = 5 dias em (R,s,S).

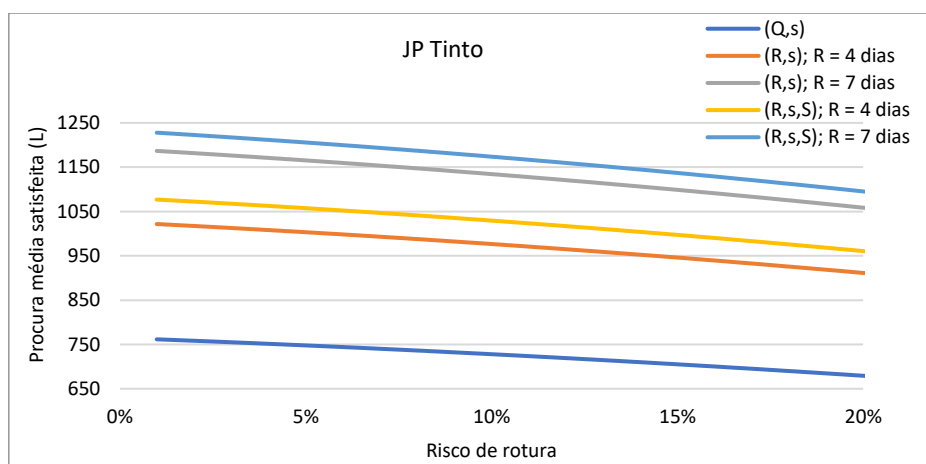


Figura 53 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a JP Tinto

Os níveis médios de procura satisfeita deste produto aumentam progressivamente, com o tipo de política aplicada, do sistema de revisão contínua para o de revisão periódica, para o (R,s,S).

Neste caso, a quantidade máxima de procura satisfeita, resultante de uma política (R,s,S) com um intervalo entre revisões de 7 dias, é de 1228 L, quando a probabilidade de rotura é mínima. Para o mesmo tempo entre revisões, é implicada uma quantidade média de 1187 L, quando é aplicada a política do nível de encomenda. Para as mesmas políticas, com uma duração do ciclo menor, resultam respetivamente quantidades médias de procura satisfeita de 1077 L e 1022 L, que diminui significativamente para 762 L quando é considerada uma política (Q,s).

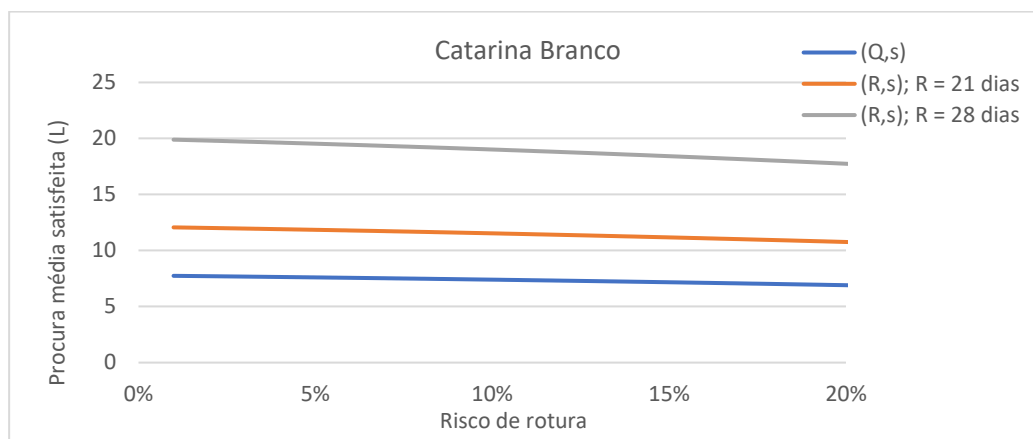


Figura 54 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a Catarina Branco

A procura média de Catarina Branco aumenta de 8 L para 12 L, com o risco de rotura mínimo, ao passar de um sistema de gestão (Q,s) para (R,s), com R = 21 dias, ou seja, uma variação de 56%. Comparativamente, há uma variação de 65%, de 12 L para 20 L quando o tempo entre revisões é alterado de 21 dias para 28 dias.

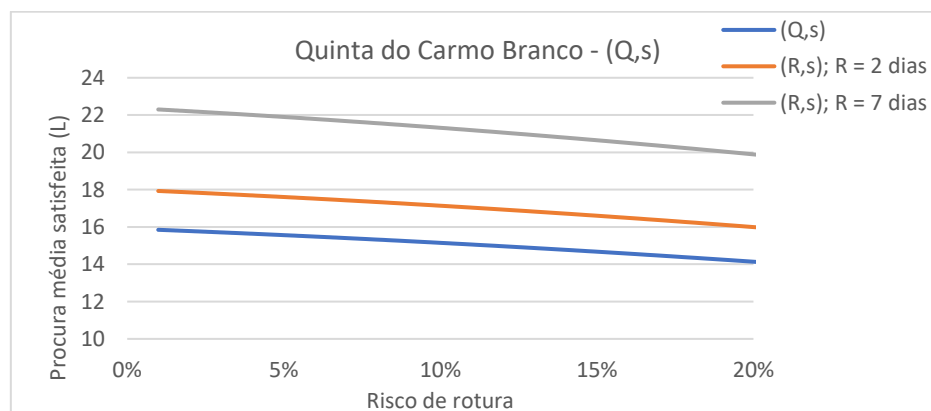


Figura 55 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a Quinta do Carmo Branco

A quantidade média de procura satisfeita de Quinta do Carmo Branco pode atingir, aproximadamente, os 22 L quando as revisões são planeadas com 7 dias de intervalo, com uma probabilidade de rotura de stock mínima. Quando este intervalo é reduzido para 2 dias, a procura média satisfeita a partir do inventário fisicamente mantido na empresa reduz-se para 18 L, aproximadamente. Caso este intervalo seja considerado inexistente, tendo uma noção da quantidade em stock de forma permanente, em média, 16 L da procura são satisfeitos pelo inventário disponível.

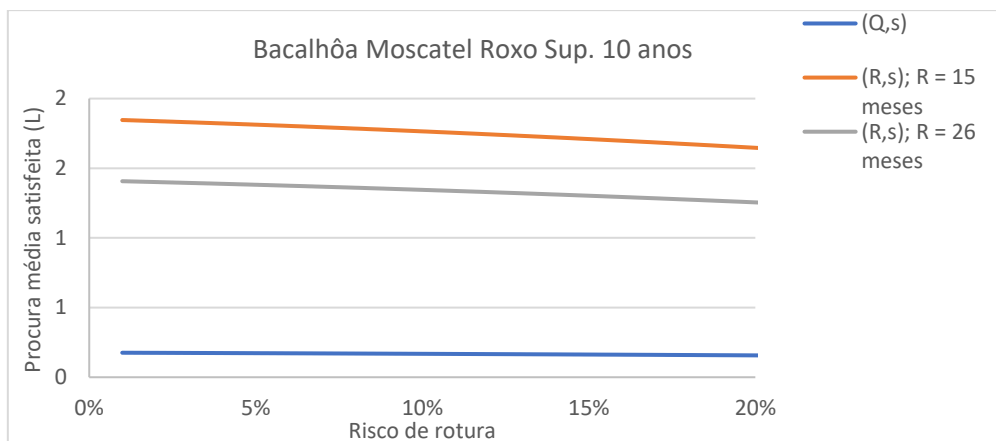


Figura 56 - Quantidade média de rotura (L) em função da probabilidade de rotura de stock, para as várias políticas e durações de ciclo aplicadas a Bacalhã Moscatel Roxo Superior de 10 anos

As quantidades médias de procura satisfeita do produto em análise no gráfico anterior (Figura 56) refletem o reduzido nível de procura verificado anteriormente para este produto. Considerando que os parâmetros que definem a política (Q,Q) são os mesmos que os do sistema de revisão contínua, com exceção do nível de encomenda, esta política não é representada na figura anterior.

Pela representação gráfica anterior verifica-se que, caso se adote uma política de revisão periódica do stock, com intervalos de 15 meses, há uma quantidade média de procura, ligeiramente superior a 2 L, que é satisfeita a partir do inventário disponível. Para as restantes opções em estudo, os valores deste indicador são ainda menos significativos, como é o caso verificado para a política de gestão contínua, em que o mesmo se mantém abaixo de zero para as diferentes probabilidades de rotura de stock.

São também comparadas, nas figuras Figura 57, Figura 58, Figura 59, Figura 60 e Figura 61, as variações dos períodos durante os quais o stock médio satisfaz a procura média, consoante as políticas analisadas anteriormente e para cada opção que decorre das mesmas.

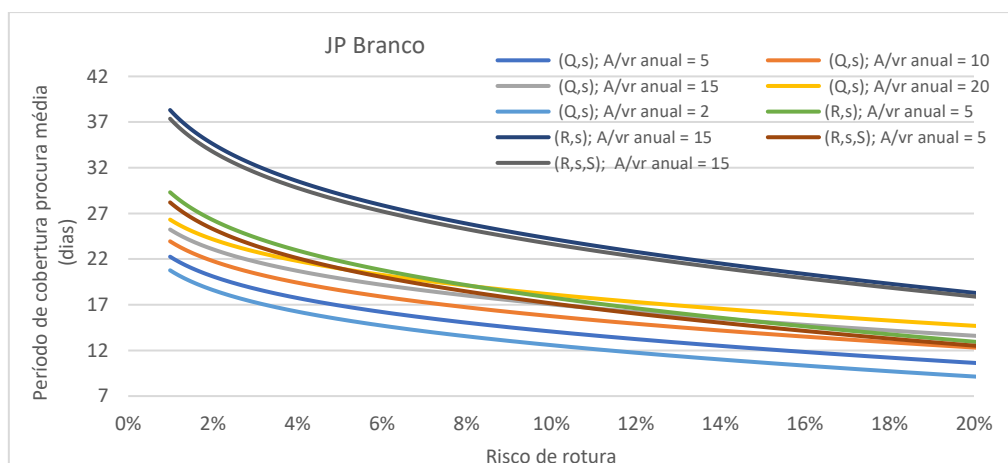


Figura 57 -Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a JP Branco

Os períodos durante os quais o stock médio é capaz de satisfazer a procura média mantêm-se entre relativamente próximos, entre 2 semanas e 1 mês, quando é adotada uma política de gestão contínua, ou quando o tempo entre as revisões periódicas de (R,s) é reduzido, considerando o risco de rotura de 1%. Quando a periodicidade de revisões aumenta, associada a uma subida do rácio de custos, é verificada uma variação significativa neste indicador, superando um mês, para as probabilidades de rotura de stock mais reduzidas.

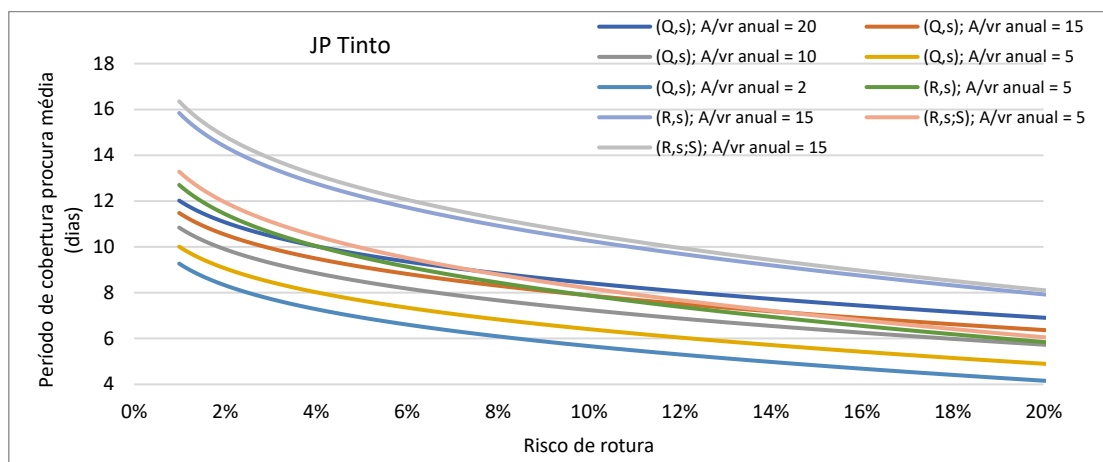


Figura 58 - Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a JP Tinto

Para JP Tinto verifica-se novamente períodos médios de cobertura da procura semelhantes entre a política (Q,s) e a política de revisão cíclica, diferenciando-se as políticas (R,s) e (R,s,S) quando o tempo entre revisões é uma semana. Neste caso, para um risco de rotura de 1%, o stock médio cobre a procura média durante 16 dias, em cada ciclo de gestão de inventário.

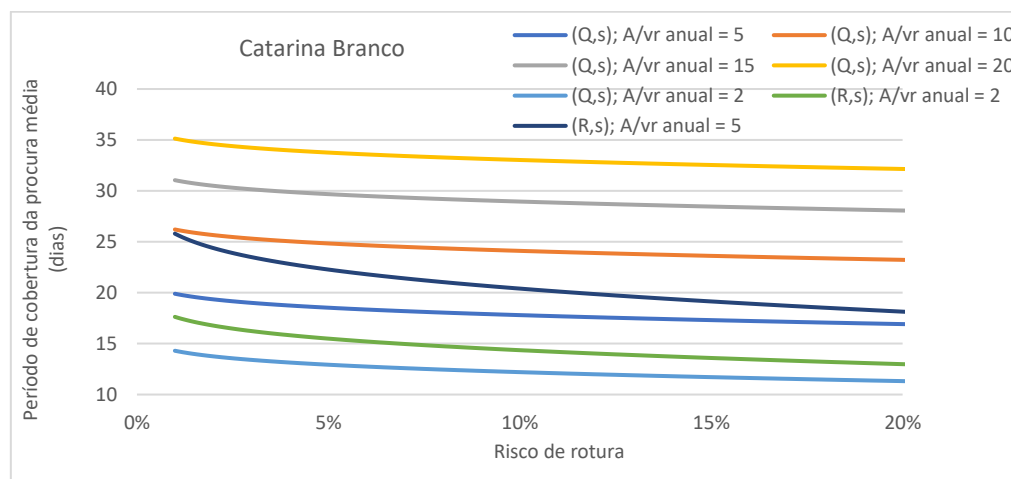


Figura 59 - Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a Catarina Branco

No caso de Catarina Branco, os períodos de cobertura da procura média não variam significativamente com o aumento do risco de rotura de stock, como consequência da variação pouco significativa do stock médio, analisada anteriormente. No entanto, destaca-se a variação implicada pela

quantidade média de stock de uma política de revisão periódica, com $R = 28$ dias e $A/vr = 5$, que apresenta uma variação mais acentuada resultante do aumento da probabilidade de rotura de stock.

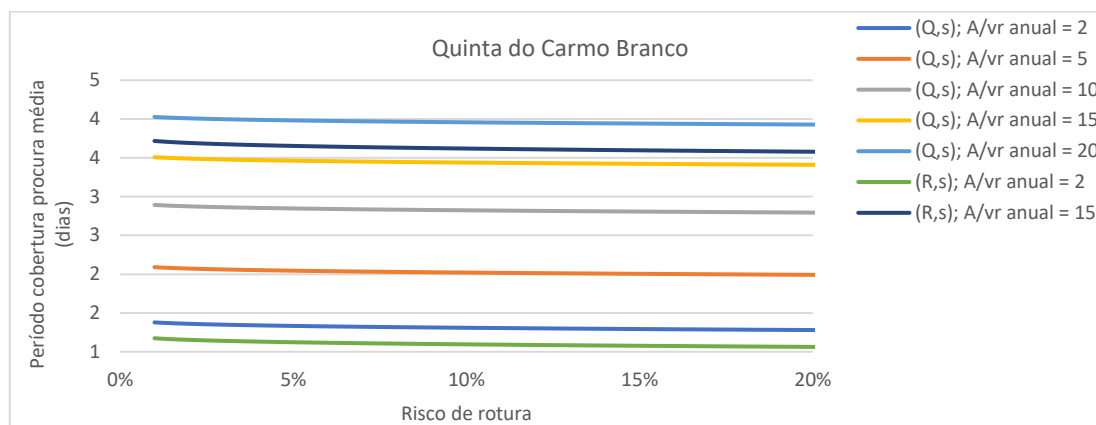


Figura 60 - Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a Quinta do Carmo Branco

Os valores de tempo durante o qual o stock médio pode cobrir a procura média de Quinta do Carmo Branco apresentam também poucas alterações como resultado do aumento da probabilidade de rotura de stock. Neste caso, para durações de ciclo mais reduzidas, quer de políticas de revisão contínua como periódica, associadas a rácios de custos fixos para variáveis também menores, a procura é coberta durante menos de 2 dias.

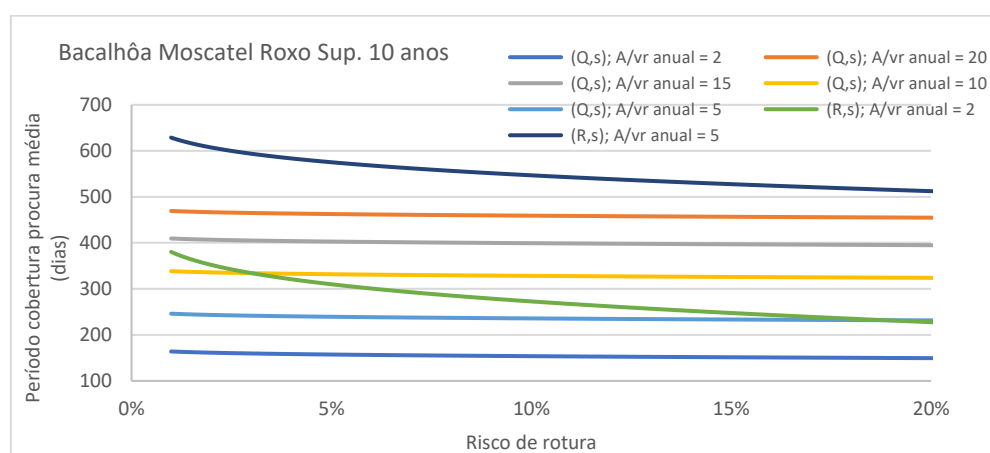


Figura 61 - Variação do período de cobertura da procura média em função do risco de rotura de stock, para os sistemas de gestão de inventário aplicados a Bacalhã Moscatel Roxo Superior de 10 anos

Para o produto representativo com o nível de procura mais reduzido, o período de cobertura da procura média, é pouco alterado pelo risco de rotura quando é considerada uma política de revisão contínua. Para ambos os casos, os valores deste indicador são bastante elevados, como resultado das durações do ciclo bastante elevadas, tal como analisadas anteriormente.

4.3.5 Recomendações finais da análise comparativa entre políticas

Face à análise dos indicadores realizada, são apresentadas nesta secção as recomendações finais para a gestão de inventário de cada produto analisado.

Relativamente a JP Branco, os níveis médios de stock implicados por qualquer uma das políticas de revisão contínua, (R,s) ou (R,s,S), podem ser bastante elevados. Comparando com os de (Q,s), podem verificar-se diferenças superiores a 600 L, para o mesmo rácio de custos, representando mais de 800 garrafas deste produto. No entanto, devido à possibilidade de revisão periódica, podem resultar menos ocasiões de reabastecimento, que devem ser tidas em conta quando é estimado o custo fixo associado às mesmas. Neste caso, pode tomar-se o exemplo de um intervalo médio entre revisões de 7 dias, em que os custos fixos seriam apenas 5 vezes superiores aos variáveis, de manutenção de inventário, em comparação com revisões a cada 14 dias, implicadas por um rácio de custos de 15.

Para as diferentes opções em análise, de sistemas de gestão de inventário de JP Tinto, a quantidade média de stock gerada por (Q,s) e qualquer uma das políticas de revisão periódica é bastante elevada, ultrapassando as 3500 garrafas. Estes valores devem ser ponderados com a frequência média de necessidade de reabastecimento, no mínimo 45 encomendas/ano, para uma política de gestão contínua e 91 encomendas/ano ou 52 encomendas/ano para uma política cíclica.

Como resultado do nível médio da procura associada a Catarina Branco, as diferenças de quantidades resultantes de políticas que lhe são associadas são também menos acentuadas. Especificamente, a diferença máxima da quantidade média de stock é de 13 L, entre a política (R,s), com $R = 21$ dias, e a política (Q,s), com um rácio de custos de $A/vr = 2$. Para a adoção de uma política (R,s), com periodicidade média de 4 semanas, resultam apenas 13 ocasiões de reabastecimento anuais, sendo ainda necessário referir que o rácio de custos neste caso é de 5.

Para Quinta do Carmo Branco, a diferença máxima de quantidade média de stock é de, aproximadamente, 66 garrafas (50 L), entre os resultados das políticas de revisão periódica e contínua, para ambos os rácios de custos analisados em (R,s). Quanto à variação da quantidade de encomenda implicada pelos diferentes intervalos entre revisões, o aumento implicado por alterar R de 2 dias para 7 dias é significativo, pelo que devem ser considerados, na tomada de decisão, os fatores associados a esta quantidade, como as necessidades de armazenamento.

Quanto aos resultados da análise de políticas a aplicar a Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos, as diferenças quantitativas entre as opções são pouco significativas, mesmo quando são estabelecidas revisões de inventário com vários meses de intervalo. Caso se adote uma política de revisão contínua, de entre as opções de rácios de custos analisadas, pode haver uma diferença aproximada de 2 L na quantidade média de stock, para a política de revisão cíclica, com uma periodicidade de revisões de 15 meses. Assim, o período de cobertura da procura média, pelo stock médio, é bastante elevada, mesmo com quantidades armazenadas que não são significativas no panorama geral da capacidade de manter inventário da empresa.

Um resumo destas recomendações é apresentado na tabela 14, para cada um dos produtos em estudo.

Tabela 14 – Tabela resumo das recomendações finais de políticas de inventário para cada produto

Política	Produtos A		Produtos B		Produto C
	JP Tinto	JP branco	Catarina Branco	Quinta do Carmo Branco	Bacalhôa Moscatel Roxo
Revisão periódica	Elevado Stock médio e reduzido nº de encomendas/ano	Elevado stock médio e reduzido nº encomendas/ano	Elevado stock médio e reduzido nº de encomendas/ano	Elevado stock médio e elevado nº encomendas/ano	Reduzido stock médio e reduzido nº de encomendas/ano
Revisão contínua		Menor stock médio e necessário maior controlo do stock		Menor stock médio e necessário maior controlo do stock	
(Q,Q)					Possível manter pouco controlo de inventário

5 Conclusões e trabalho futuro

Considerando as necessidades simultâneas de garantir a existência da quantidade armazenada que satisfaça a procura e de reduzir os custos implicados por esta atividade, torna-se necessário desenvolver um estudo de apoio à tomada de decisão no que respeita à gestão de inventário. Neste contexto e de modo a obterem-se resultados que possam ser adaptados a casos práticos, é essencial que a análise realizada se baseie nas restrições verificadas no ambiente real considerado.

Os métodos que permitam obter os *inputs* necessários para um sistema de gestão de inventário, a classificação ABC e previsão da procura foram estudados durante a fase de revisão de literatura, possibilitando a aplicação ao caso de estudo. Para isso, basearam-se respetivamente na regra de Pareto e no Modelo Aditivo da Decomposição Clássica de Séries Cronológicas, originando diferentes níveis de importância que os produtos representam para a empresa, assim como as diferentes componentes, de forma isolada, que estão incluídas nos conjuntos de dados históricos recolhidos.

Relativamente aos dados obtidos da aplicação de diferentes sistemas de gestão de inventário, confirmou-se que quando é adotada uma política de gestão contínua as necessidades físicas de armazenamento são menores, quando comparado com um sistema de revisão cíclica. No entanto, esta possível redução do espaço ocupado deve ser associada aos custos fixos de reabastecimento, implicados em cada ciclo, sendo estes mais frequentes para menores quantidades de encomenda. Para as políticas de gestão contínua é ainda necessário considerar o investimento implicado por ter controlo permanente sob o nível de inventário de um determinado produto, sendo por isso mais justificável a sua aplicação a produtos com maior expressão na procura, como JP Branco e JP Tinto. Deste modo, a possibilidade de recolha de dados que permitam uma aproximação realista ao verificado para a empresa, relativamente a fatores como os custos associados ao inventário, deve ser considerada.

Relativamente às políticas de revisão periódica, devem ser aplicadas com periodicidade elevada aos produtos com menor procura média, especificamente Bacalhão Moscatel Roxo Superior de 10 anos, traduzindo-se em quantidades armazenadas relativamente reduzidas, e consequentemente menores custos variáveis. Deste modo é também possível manter um nível reduzido de custos fixos, uma vez que não há necessidade de reabastecimentos frequentes. No entanto, este sistema de gestão de inventário deve ser considerado com a necessidade de implementar disciplina na realização das revisões planeadas.

Como trabalho a realizar posteriormente, pode sugerir-se a obtenção de dados mais específicos que permitam aproximar, da forma mais realista possível, as soluções apresentadas do problema identificado e das características que o definem, sejam estas resultantes da envolvente da organização ou não. Devido às limitações frequentemente enfrentadas nas organizações na quantificação dos custos implicados pelo stock dos diferentes produtos, deve ainda mencionar-se a possibilidade de quantificação dos recursos alocados a esse mesmo stock, como as necessidades de pessoal e de espaço

Referências Bibliográficas

- Aardal, K., Jonsson, O., & Jonsson, H. (1989). Optimal Inventory Policies with Service-Level Constraints. *The Journal of the Operational Research Society*, 40(1), 65. <https://doi.org/10.2307/2583078>
- Axsäter, S. (1996). Using the Deterministic EOQ Formula in Stochastic Inventory Control. *Management Science*, 42(6), 830–834. <https://doi.org/10.1287/mnsc.42.6.830>
- Babai, M., & Dallery, Y. (2006). A Dynamic Inventory Control Policy Under Demand, Yield and Lead Time Uncertainties. *2006 International Conference on Service Systems and Service Management*, 1026–1031. <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2006.320649>
- Bacalhôa. (2019a). <https://www.bacalhoa.pt/vinhos.html>
- Bacalhôa. (2019b). <https://www.bacalhoa.pt/quintas>
- Ballou, R. H. (1998). *Business Logistics Management: Planning, Organizing and Controlling the Supply Chain*. Prentice Hall.
- Barros, M. (2015, Maio 15). Enoturismo gera 8% do volume de negócios da Bacalhôa. *Vida Económica*, 1.
- Ben-Daya, M., & Hariga, M. (2004). Integrated single vendor single buyer model with stochastic demand and variable lead time. *International Journal of Production Economics*, 92(1), 75–80. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.09.012>
- Blackburn, J. D., & Millen, R. A. (1980). HEURISTIC LOT-SIZING PERFORMANCE IN A ROLLING-SCHEDULE ENVIRONMENT. *Decision Sciences*, 11(4), 691–701. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1980.tb01170.x>
- Boyland, J., & Johnston, F. (1994). Relationships between Service Level Measures for Inventory Systems. *Journal of the Operational Research Society*. <https://doi.org/10.1057/jors.1994.127>
- Bregman, R. L., & Silver, E. A. (1993). A Modification of the Silver-Meal Heuristic to Handle MRP Purchase Discount Situations. *The Journal of the Operational Research Society*, 44(7), 717. <https://doi.org/10.2307/2584046>
- Caine, C. J., & Plaut, R. H. (1976). Optimal inventory policy when stockouts alter demand. *Naval Research Logistics*.
- Cakir, O., & Canbolat, M. S. (2008). A web-based decision support system for multi-criteria inventory classification using fuzzy AHP methodology. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 1367–1378. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.08.041>

- Cardós, M., & Babiloni, E. (2010). Exact and approximate calculation of the cycle service level in periodic review inventory policies | Elsevier Enhanced Reader. *International Journal of Production Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.05.012>
- Carlson, P. G. (1982). An anternate model for lead-time demand: Continuous review inventory systems. *Decision Sciences*, 13(1), 120–128. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1982.tb00135.x>
- Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Póvoa, A., Luís, C., Dias, E., Dias, J., Menezes, J., Ferreira, L., Carvalho, M., Oliveira, R., Azevedo, S., & Ramos, T. (2017). Políticas de gestão de stocks. Em *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (2ª). Edições Sílabo.
- Chakravarty, A. (1986). Quantity Discounted Inventory Replenishments With Limited Storage Space. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 24(1), 12–25. <https://doi.org/10.1080/03155986.1986.11731981>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (Sixth Edition). Pearson.
- Chu, P., Yang, K.-L., Liang, S.-K., & Niu, T. (2004). Note on inventory model with a mixture of back orders and lost sales. *European Journal of Operational Research*, 159(2), 470–475. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00416-8](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00416-8)
- Das, C. (1990). An Algorithm for Selecting Quantity Discounts from Realistic Schedules. *Journal of the Operational Research Society*, 41(2), 165–172. <https://doi.org/10.1057/jors.1990.24>
- Dhoka, D., & Choudary, L. (2013). ABC Classification for Inventory Optimization. *IOSR Journal of Business and Management*, 15(1), 38–41. <https://doi.org/10.9790/487X-1513841>
- Disney, S. M., Gaalman, G., Hedenstierna, C. P. T., & Hosoda, T. (2014). *Fill rate in a periodic review Order-Up-To policy under correlated normally distributed demand*. 1, 13.
- Ernst, R., & Powell, S. G. (1995). Optimal inventory policies under service-sensitive demand. *European Journal of Operational Research*, 87(2), 316–327. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)00117-U](https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)00117-U)
- Hariga, M. (1995). An EOQ Model for Deteriorating Items with Shortages and Time-Varying Demand. *The Journal of the Operational Research Society*, 46(3), 398. <https://doi.org/10.2307/2584333>
- Hofman, D., Aronow, S., & Nilles, K. (2013). The 2013 Supply Chain: Learning from Leaders. *Supply Chain Management Review*.

- Hongwei Ding, Benyoucef, L., & Xiaolan Xie. (2004). A multiobjective optimization method for strategic sourcing and inventory replenishment. *IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2004. Proceedings. ICRA '04. 2004*, 2711-2716 Vol.3. <https://doi.org/10.1109/ROBOT.2004.1307470>
- Hu, J., Munson, C. L., & Silver, E. A. (2004). A modified Silver-Meal heuristic for dynamic lot sizing under incremental quantity discounts. *The Journal of the Operational Research Society*.
- Johnston, F. R., Boylan, J. E., & Shale, E. A. (2003). An examination of the size of orders from customers, their characterisation and the implications for inventory control of slow moving items. *Journal of the Operational Research Society*, 54(8), 833–837. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601586>
- Kiesmüller, G. P., de Kok, A. G., & Dabia, S. (2011). Single item inventory control under periodic review and a minimum order quantity. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 280–285. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.03.019>
- Laguna, M. (1999). A heuristic for production scheduling and inventory control in the presence of sequence-dependent setup times. *IIE Transactions*, 31(2), 125–134. <https://doi.org/10.1080/07408179908969811>
- Lalas, A., Schroeder, B., Lourenço, C., Iken, F., Costa, L., Moreira, M., Icassatti, M., Vaterlaus, Thomas, Pires, Miguel, & Bichsel, Rolf. (2019, Agosto 22). Frederico Falcão sai da Bacalhôa. *Revista de Vinhos*. <http://www.revistadevinhos.pt/noticias/frederico-falcao-sai-da-bacalhoa>
- Lau, H.-S., & Lau, A. H.-L. (2003). Nonrobustness of the normal approximation of lead-time demand in a (Q,R) system. *Naval Research Logistics*, 50(2), 149–166. <https://doi.org/10.1002/nav.10053>
- Lee, C.-Y. (1986). The Economic Order Quantity for Freight Discount Costs. *IIE Transactions*, 18(3), 318–320. <https://doi.org/10.1080/07408178608974710>
- Luís Valadares Tavares, Isabel Hall Themido, Rui Carvalho Oliveira, & F. Nunes Correia. (1997). Gestão de Stocks. Em *Investigação operacional*.
- Lukinskiy, V., Lukinskiy, V., & Sokolov, B. (2020). Control of inventory dynamics: A survey of special cases for products with low demand. *Annual Reviews in Control*, 49, 306–320. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2020.04.005>
- Mahagaonkar, S. S., & Kelkar, A. A. (2017). *Application of ABC Analysis for Material Management of a Residential Building*. 04(08), 7.

- Makridakis, S. G., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1983). *Forecasting Methods and Applications* (2ª). Wiley.
- Marques, A. C. (2019, Agosto 20). Vinhos de Joe Berardo ascendem ao top 3 dos mais vendidos em Portugal. *Observador*.
- Meyer, S. (2019, Dezembro 2). *The Current State of Inventory Management in the Life Science Industry*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/documents/3975799/the-current-state-of-inventory-management-in-the-life-sc>
- Miguel Prado. (2019, Junho 29). Após uma semana negra, pode Berardo perder também a Bacalhôa e as obras de arte? *Jornal Expresso*. <https://expresso.pt/economia/2019-06-29-Apos-uma-semana-negra-pode-Berardo-perder-tambem-a-Bacalhoa-e-as-obras-de-arte->
- Pedro Dominginhos, Sandra Pinto, & Silva Ribeiro. (2018). *1000 maiores empresas do Distrito de Setúbal 2017*. Instituto Politécnico de Setúbal. https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/25727/1/1000%20maiores%20Set%C3%BAbal_2017.pdf
- Platt, D. E., Robinson, L. W., & Freund, R. B. (1997). Tractable (Q, R) Heuristic Models for Constrained Service Levels. *Management Science*, 43(7), 951–965. <https://doi.org/10.1287/mnsc.43.7.951>
- Portal do INE. (sem data). Obtido 7 de Janeiro de 2020, de https://ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados&contexto=bd&selTab=tab2
- Porteus, E. L. (1985). Numerical Comparisons of Inventory Policies for Periodic Review Systems. *Operations Research*, 33(1), 134–152. <https://doi.org/10.1287/opre.33.1.134>
- Pourakbar, M., Frenk, J. B. G., & Dekker, R. (2012). End-of-Life Inventory Decisions for Consumer Electronics Service Parts. *Production and Operations Management*, 21(5), 889–906. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2012.01340.x>
- Resurreccion, J., & Santos, J. R. (2012). Multiobjective Prioritization Methodology and Decision Support System for Evaluating Inventory Enhancement Strategies for Disrupted Interdependent Sectors: Multiobjective Prioritization Methodology for Disrupted Interdependent Sectors. *Risk Analysis*, 32(10), 1673–1692. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01779.x>
- Robinson, L. W. (1993). The cost of following the optimal inventory policy. *IIE Transactions*, 25(5), 105–108. <https://doi.org/10.1080/07408179308964321>

- Rosales, C. R., Magazine, M., & Rao, U. (2015). The 2Bin system for controlling medical supplies at point-of-use. *European Journal of Operational Research*, 243(1), 271–280. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.10.041>
- Silva Ribeiro, Pedro Dominginhos, & Sandra Pinto. (2017). *1000 maiores empresas do Distrito de Setúbal 2016*. Instituto Politécnico de Setúbal. https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/25726/1/1000%20maiores%20Set%c3%babal_2016.pdf
- Silver, E. A., Pyke, D. S., & Reine, P. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling* (3ª). John Wiley & Sons.
- Silver, & Miltenburg, J. (1984). Two Modifications Of The Silver-Meal Lot Sizing Heuristic. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 22(1), 56–69. <https://doi.org/10.1080/03155986.1984.11731912>
- Song, J.-S., & Xue, Z. (2012). *Demand Management and Inventory Control for Substitutable Products*. 59.
- Strijbosch, L. W. G., & Moors, J. J. A. (2002). Simulating an (R,s,S) Inventory System. *Econometrics*, 2002–94.
- Tavares, L. V., & Almeida, L. T. (1983). A Binary Decision Model for the Stock Control of Very Slow Moving Items. *The Journal of the Operational Research Society*, 34(3), 249. <https://doi.org/10.2307/2581326>
- Theodosiou, M. (2011). Forecasting monthly and quarterly time series using STL decomposition. *International Journal of Forecasting*, 27(4), 1178–1195. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2010.11.002>
- Tijms, H. C., & Groenevelt, H. (1984). Simple approximations for the reorder point in periodic and continuous review (s, S) inventory systems with service level constraints. *European Journal of Operational Research*, 17(2), 175–190. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(84\)90232-7](https://doi.org/10.1016/0377-2217(84)90232-7)
- Wagner, H. M., & Whitin, T. M. (1958). Dynamic Version of the Economic Lot Size Model. *Management Science*, 5(1), 89–96. <https://doi.org/10.1287/mnsc.5.1.89>
- Walter, C. K., & Grabner, J. R. (1975). Stockout Cost Models: Empirical Tests in a Retail Situation. *Journal of Marketing*, 39(3), 56. <https://doi.org/10.2307/1250902>
- Wine—Portugal. (2020, Abril). Statista. <https://www.statista.com/outlook/10030000/147/wine/portugal>

- Yu, Z., Yan, H., & Edwin Cheng, T. C. (2001). Benefits of information sharing with supply chain partnerships. *Industrial Management & Data Systems*, 101(3), 114–121. <https://doi.org/10.1108/02635570110386625>
- Zanakis, S. H., & Evans, J. R. (1981). Heuristic “Optimization”: Why, When, and How to Use It. *Interfaces*, 11(5), 84–91. <https://doi.org/10.1287/inte.11.5.84>
- Zheng, Y.-S., & Federgruen, A. (1991). Finding Optimal (s, S) Policies Is About As Simple As Evaluating a Single Policy. *Operations Research*, 39(4), 654–665. <https://doi.org/10.1287/opre.39.4.654>

Anexo A – Consumo internacional de vinho português

Em seguida encontram-se as representações gráficas dos dados que se referem ao consumo internacional de vinho produzido em Portugal, no intervalo compreendido entre Janeiro de 2000 e Outubro de 2019.

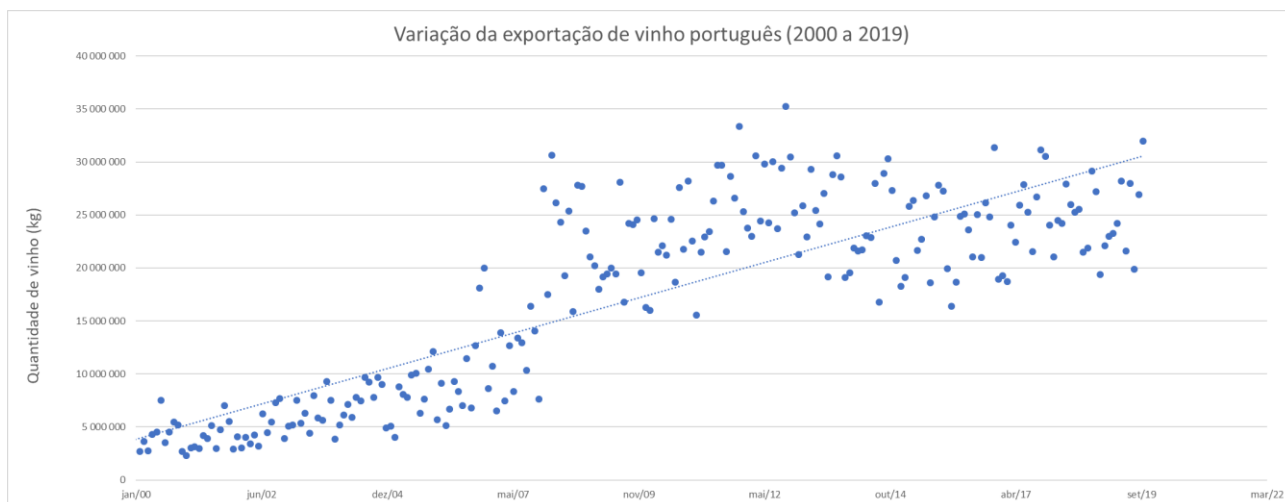


Figura A. 1 - Variação da exportação de vinho português (kg) entre Janeiro de 2000 e Outubro de 2019; Fonte: INE (2019).

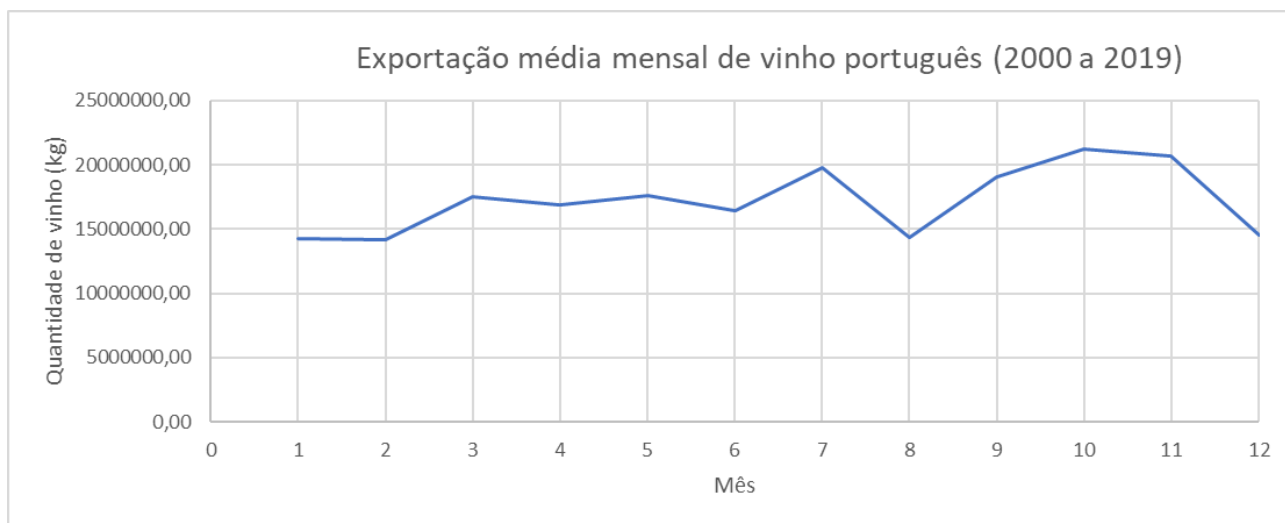


Figura A. 2 - Exportação média mensal de vinho português (kg) entre Janeiro de 2000 e Outubro de 2019; Fonte: INE (2019).

Anexo B – Produtos armazenados na Quinta da Bacalhôa e respetivas receita gerada e representatividade

Tabela B. 1 - Percentagens de representatividade e receita gerada dos produtos armazenados

Produto	Nível	L	Receita relativa	Receita cum	Representatividade relativa	Representatividade cumulativa
JP Tinto	1-Key Brand	0,75	49%	49%	2%	2%
JP Branco	1-Key Brand	0,75	23%	73%	2%	3%
Serras Tinto	1-Key Brand	0,75	3%	76%	2%	5%
Bacalhôa moscatel set	1-Key Brand	0,75	3%	79%	2%	7%
D. Martinho Tinto	2-Premium	0,75	3%	83%	2%	8%
Monte das Anforas Tinto	1-Key Brand	0,75	3%	86%	2%	10%
Quinta Carmo Branco	3-Quintas	0,75	2%	88%	2%	12%
Serras Branco	1-Key Brand	0,75	2%	90%	2%	13%
JPR	1-Key Brand	0,75	2%	92%	2%	15%
Catarina Branco	2-Premium	0,75	2%	93%	2%	17%
Quinta Carmo Tinto	3-Quintas	0,75	1%	95%	2%	18%
Dupla Tinto	5-Icons	1,5	1%	96%	2%	20%
Quinta Brancoacalhoa Tinto	3-Quintas	0,75	1%	96%	2%	22%
JP Private selection Tinto	1-Key Brand	0,75	1%	97%	2%	23%
D. Martinho Branco	2-Premium	0,75	1%	98%	2%	25%
Meia Pipa Private Sel Tinto	2-Premium	0,75	0%	98%	2%	27%
Tinto da anfora Tinto	1-Key Brand	0,75	0%	98%	2%	28%
Serras R	1-Key Brand	0,75	0%	98%	2%	30%
Catarina Tinto	2-Premium	0,75	0%	98%	2%	32%
Santa Sara Branco	1-Key Brand	0,75	0%	99%	2%	33%
Santa Sara Tinto	1-Key Brand	0,75	0%	99%	2%	35%
Cova da Ursa Branco	3-Quintas	0,75	0%	99%	2%	37%
Santa Fe de Arraiolos Tinto	1-Key Brand	0,75	0%	99%	2%	38%
Bacalhôa mosc. sup 10a	3-Quintas	0,75	0%	99%	2%	40%
Bacalhôa Moscatel roxo 5 A	2-Premium	0,75	0%	99%	2%	42%
Quinta Brancoacalhoa Branco	3-Quintas	0,75	0%	99%	2%	43%
Bacalhôa mosc roxo sup 10a	4-Super-Premium	0,75	0%	99%	2%	45%
Casal Mendes Sangria Tinto	1-Key Brand	0,75	0%	99%	2%	47%
Loridos Vintage	5-Icons	0,75	0%	100%	2%	48%
Ma Partilha Tinto	2-Premium	0,75	0%	100%	2%	50%
moscatel roxo sup 20a	5-Icons	1	0%	100%	2%	52%
Berardo Res Familiar Branco	5-Icons	0,75	0%	100%	2%	53%
Bacalhôa var Branco Greco Di	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	55%
Quinta dos Loridos Branco	1-Key Brand	0,75	0%	100%	2%	57%
Palacio Brancoacalhoa Tinto	5-Icons	0,75	0%	100%	2%	58%
Quinta Carmo Res Tinto	4-Super-Premium	0,75	0%	100%	2%	60%
Bacalhôa var Branco Chardonn	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	62%
Bacalhôa var Tinto Merlot	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	63%
Bacalhôa var Branco verdelho	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	65%
Quinta Carmo Res Branco	4-Super-Premium	0,75	0%	100%	2%	67%
JP sparkling	1-Key Brand	1	0%	100%	2%	68%
Bacalhôa var Tinto Syrah	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	70%
Bacalhôa var Branco Alvarinh	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	72%
So Syrah Tinto	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	73%
Loridos R	1-Key Brand	0,75	0%	100%	2%	75%
Bacalhôa var r mosc roxo	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	77%
Meia Pipa Private Sel Branco	2-Premium	0,75	0%	100%	2%	78%
Bacalhôa var Tinto Abouschet	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	80%
Quinta dos Loridos Tinto	1-Key Brand	0,75	0%	100%	2%	82%
So Tintoouriga nacional Tinto	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	83%
Berardo Res Familiar Tinto	5-Icons	0,75	0%	100%	2%	85%
Tinto da anfora G Esc Tinto	2-Premium	0,75	0%	100%	2%	87%
Loridos Chardonnay Brancort	1-Key Brand	0,75	0%	100%	2%	88%
Bacalhôa var r Tinto franca	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	90%
Bacalhôa var Tinto Tintonacio	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	92%
moscatel set sup res	5-Icons	1	0%	100%	2%	93%
Bacalhôa Mosc. Sup 20A	3-Quintas	0,75	0%	100%	2%	95%
moscatel 30 anos	5-Icons	1	0%	100%	2%	97%
Quinta Bassaqueira Tinto	3-Quintas	1	0%	100%	2%	98%

Anexo C – CMA dos produtos representativos e diferenças para os valores observados

Tabela C. 1 - CMA dos produtos representativos e respetivas diferenças para os valores observados (entre Janeiro/08 e Junho/10)

Classificação	Produto	-	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	jul/09	ago/09	set/09	out/09	nov/09	dez/09	jan/10	fev/10	mar/10	abr/10	mai/10	jun/10	
A	JP Branco	JP B (€)	4331,79	5147,74	5485,57	4498,41	6464,98	7336,64	9571,36	8486,79	7842,1	6506,38	6160,32	7989,43	5666,59	5060,02	7106,94	6946,64	7865,07	10757,96	12934,16	12298,1	11262,93	9776,36	8374,08	11936,26	6874,65	7151,37	10416,91	9666,7	943,86	10954,05	
		JP Branco (L)	1274	1514	1613	1323	1901	2158	2815	2496	2307	1914	1812	2350	1667	1488	2090	2043	2313	3164	3804	3617	3313	2875	2463	3511	2022	2103	3064	2843	278	3222	
		CMA JP B							1973	1988	2007	2057	2104	2163	2246	2334	2423	2505	2572	2647	2711	2751	2817	2891	2840	2757	2772	2815	2831	2809	2798	2793	
		Diferença							842	508	300	-143	-292	187	-579	-846	-332	-462	-259	517	1094	866	495	-16	-377	754	-751	-712	233	34	-2520	429	
	JP Tinto	JP T	7306	9607	9019	6536	9644	12295	10616	8779,4	9834,22	8775,09	12297,3	10631,14	11682,89	11775,67	14179,32	13716,19	14731,96	15551,63	16970,27	19634,41	20275,36	18199,33	19210,41	32775,51	20106,48	20892,69	30700,48	23062,07	19844,21	18090,12	
		JP Tinto (L)	2149	2826	2653	1922	2836	3616	3122	2582	2892	2581	3617	3127	3436	3463	4170	4034	4333	4574	4991	5775	5963	5353	5650	9640	5914	6145	9030	6783	5837	5321	
		CMA JP T							2881	2961	3051	3202	3352	3454	3572	3783	4044	4288	4488	4844	5218	5433	5748	6065	6242	6336	6449	6585	6631	6662	6793	6952	
		Diferença							242	-379	-158	-621	265	-328	-136	-320	126	-253	-155	-270	-227	341	216	-712	-592	3304	-535	-440	2398	121	-956	-1632	
B	Catarina B	Catarina B	-1	798	501	326	405	384	419	488	1387,66	302	245,25	413,67	258,66	198,99	235,08	252,24	395	505,83	532,65	718,5	1203,33	305,91	380,08	241,09	505	176,5	569,91	498,54	486,16	576,99	
		Catarina Branco	0	122	77	50	62	59	64	75	212	46	38	63	40	30	36	39	60	77	82	110	184	47	58	37	77	27	87	76	74	88	
		CMA Catarina B							74	72	66	64	64	64	66	68	68	67	68	68	68	70	72	75	78	79	79	80	76	72	71	72	
		Diferença							-10	3	146	-18	-26	-1	-26	-38	-32	-29	-8	10	13	40	113	-29	-19	-42	-2	-53	12	5	3	16	
	Quinta do Carmo B	Quinta Carmo B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210,08	462,59	1086,83	1521,33	2339,25	2591,84	2386,83	2477,74	1081,83	413,58	642,59	745,08	753	988,34	979,83	1557,66	1731,84
		Quinta do Carmo B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	40	94	131	202	223	206	214	93	36	55	64	65	85	84	134	149
		CMA Quinta do Carmo B							0	1	3	9	18	32	50	68	85	98	103	107	112	117	120	122	122	120	117	109	99	96	98	101	
		Diferença							0	-1	-3	-9	-18	-32	-50	-68	-85	-98	-103	-107	-112	-117	-120	-122	-122	-120	-117	-109	-99	-96	-98	-101	
C	Bacalhoa mosc roxo sup 10a	Bacalhoa mosc r	19	16	11	14	13	10	11	18,16	19,23	19,95	41,78	59,64	12,71	8,57	12,97	1,86	10,54	13,75	9,45	9,08	14,08	15,35	29,2	45,91	14,53	9,46	8,65	13,8	6,88	10,75	
		L	0,51	0,44	0,29	0,38	0,34	0,27	0,31	0,49	0,52	0,54	1,13	1,61	0,34	0,23	0,35	0,05	0,28	0,37	0,25	0,24	0,38	0,41	0,79	1,24	0,39	0,26	0,23	0,37	0,19	0,29	
		CMA Bacalhoa mosc roxo sup 10a							0,56	0,55	0,54	0,53	0,51	0,51	0,52	0,50	0,49	0,48	0,46	0,43	0,41	0,42	0,41	0,42	0,43	0,42	0,42	0,42	0,41	0,40	0,40	0,39	
		Diferença							-0,26	-0,06	-0,02	0,01	0,62	1,10	-0,17	-0,27	-0,14	-0,43	-0,17	-0,06	-0,16	-0,17	-0,03	-0,01	0,36	0,81	-0,03	-0,16	-0,17	-0,02	-0,21	-0,10	
	Berardo Res Familiar B	Berardo Res Fam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CMA Berardo Res Familiar B							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diferença							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela C. 2 - CMA dos produtos representativos e respetivas diferenças para os valores observados (entre Julho/10 e Dezembro/12)

Classificação	Produto	-	jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11	set/11	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12	out/12	nov/12	dez/12
A	JP Branco	JP B (€)	13991,17	14702,74	10168,55	9083,3	8148,38	11756,98	5165,74	6735,33	6709,05	10523,69	11504,69	11952,35	12713,35	13717,33	11164,11	9199,72	7684,9	8665,25	8597,23	7737,04	8762,06	9307,32	10678,6	11470,63	13543,61	15717,1	11088,6	8156,92	7377,21	9343,12
		JP Branco (L)	4115	4324	2991	2672	2397	3458	1519	1981	1973	3095	3384	3515	3739	4035	3284	2706	2260	2549	2529	2276	2577	2737	3141	3374	3983	4623	3261	2399	2170	2748
		CMA JP B	2770	2744	2693	2658	2798	2940	2936	2909	2922	2918	2875	2879	2933	2970	2981	2956	2940	2944	2979	3002	2988	2972	2976	2962	2940	2899	2828	2773	2708	
		Diferença	1345	1581	298	13	-402	518	-1417	-928	-935	173	466	641	861	1101	313	-275	-695	-391	-415	-703	-425	-251	169	397	1022	1683	363	-429	-603	40
	JP Tinto	JP T	23689,4	24004,08	19680,39	21281,34	26824,47	38179,32	16892,87	23265,77	24366,54	21072,11	22467,13	22516,31	26641,46	30427,69	30779,65	22495,78	31248,69	36607,19	22834,87	27404,81	27875,38	25840,69	25906,25	20978,24	22913,13	31827,59	29089,07	26823,21	27353,64	31858,34
		JP Tinto (L)	6967	7060	5788	6259	7890	11229	4968	6843	7167	6198	6608	6622	7836	8949	9053	6616	9191	10767	6716	8060	8199	7600	7619	6170	6739	9361	8556	7889	8045	9370
		CMA JP T	6979	6969	6920	6818	6826	6912	7003	7118	7332	7483	7552	7587	7641	7765	7858	7960	8060	8084	8019	7990	7987	8019	8025	7919	7932	8062	8048	7972	7923	7844
		Diferença	-12	91	-1132	-559	1064	4317	-2034	-275	-166	-1286	-945	-965	195	1185	1195	-1343	1131	2683	-1303	70	212	-419	-405	-1749	-1192	1299	507	-83	122	1526
B	Catarina B	Catarina B	579,2	710,58	575,49	311,68	311,09	459,34	243,49	405,4	462,16	306,65	438,9	662,57	737,08	623	461,24	281,25	230,74	501,17	205,24	236,67	409,07	393,17	492,74	499,07	528,58	924,75	542,5	238,14	149,16	313,58
		Catarina Branco	89	109	88	48	48	70	37	62	71	47	67	101	113	95	71	43	35	77	31	36	63	60	75	76	81	142	83	36	23	48
		CMA Catarina B	72	72	72	70	69	69	71	71	70	69	68	68	68	67	65	66	66	66	63	64	66	67	66	64	63	63	62	62	63	62
		Diferença	17	37	16	-23	-21	1	-33	-9	1	-22	-1	33	45	29	5	-22	-31	11	-32	-28	-4	-6	10	12	18	78	21	-25	-40	-14
	Quinta do Carmo B	Quinta Carmo B	2439,49	272,17	1806,52	1117,76	769,25	1193,59	621,41	702,24	964,91	1321,75	1720,24	1844,66	1795,33	1985,49	1508,16	910,34	632,32	1078,01	439,58	562,83	738,24	1198,17	1846,57	1158,16	1296,58	1967,99	1891,92	642,49	359,34	626,91
		Quinta do Carmo B	210	23	156	96	66	103	54	61	83	114	148	159	155	171	130	78	55	93	38	49	64	103	159	100	112	170	163	55	31	54
		CMA Quinta do Carmo B	103	102	102	103	105	106	104	108	113	111	110	109	108	107	105	104	104	102	98	96	97	98	96	93	91	91	89	88	85	81
		Diferença	108	-79	54	-7	-38	-3	-50	-47	-30	3	39	50	47	65	25	-26	-49	-9	-60	-47	-34	6	64	7	20	79	74	-33	-54	-31
C	Bacalhoa mosc roxo sup 10a	Bacalhoa mosc r	8,42	7,42	8,25	10,29	35,87	35,22	-3,99	3,36	4,38	8,94	3,54	3,72	14,122	12,26	40,5	19,37	46,48	23,76	6,02	15,09	13,47	23,29	14,09	19,25	10,33	17,08	10,67	13,84	18,26	45,08
		L	0,23	0,20	0,22	0,28	0,97	0,95	-0,11	0,09	0,12	0,24	0,10	0,10	0,38	0,33	1,09	0,52	1,25	0,64	0,16	0,41	0,36	0,63	0,38	0,52	0,28	0,46	0,29	0,37	0,49	1,22
		CMA Bacalhoa n	0,36	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,30	0,34	0,39	0,41	0,41	0,41	0,43	0,46	0,48	0,51	0,54	0,55	0,55	0,53	0,49	0,45	0,44	0,47	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
		Diferença	-0,13	-0,13	-0,10	-0,03	0,67	0,66	-0,40	-0,21	-0,22	-0,15	-0,32	-0,31	-0,03	-0,10	0,64	0,04	0,74	0,10	-0,39	-0,15	-0,16	0,14	-0,07	0,08	-0,19	-0,01	-0,16	-0,05	0,09	0,83
	Berardo Res Familiar B	Berardo Res Fam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CMA Berardo Re	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diferença	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela C. 4 - CMA dos produtos representativos e respetivas diferenças para os valores observados (entre Janeiro/13 e Junho/15)

Classificação	Produto	-	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15
A	JP Branco	JP B (€)	6727,45	7815,3	5321,28	6958,7	8561,24	8304,31	9925,43	15676,72	14842,87	8972,64	5180,84	10892,76	8039,43	5935,2	6411,73	6958,7	8395,25	12568,62	16855,28	13607,52	11957,84	13949,72	7975,67	9908,84	6003,57	6189,98	12662,41	8577,03	7241,02	13478,33
		JP Branco (L)	1979	2299	1565	2047	2518	2442	2919	4611	4366	2639	1524	3204	2365	1746	1886	2047	2469	3697	4957	4002	3517	4103	2346	2914	1766	1821	3724	2523	2130	3964
		CMA JP B	2625	2580	2626	2682	2665	2657	2692	2685	2675	2689	2687	2737	2874	2934	2873	2899	2994	3016	2979	2957	3037	3133	3139	3136	3249	3317	3320	3251	3119	3078
		Diferença	-646	-282	-1061	-635	-147	-215	227	1926	1690	-50	-1163	467	-510	-1188	-987	-852	-525	681	1978	1045	480	969	-793	-222	-1483	-1496	404	-728	-989	886
		JP T	28640,03	32279,09	21841,23	25635,41	22147,55	18279,68	17407,15	29121,52	34629,73	28596,83	22747,05	38063,38	21269,8	19497,11	21356,46	25635,41	15445,45	26559,04	35532,4	24030,04	22724,45	28544,27	30770,39	31289,59	20019,5	23053,34	38560,2	27791,79	15356,81	20781,43
	JP Tinto	JP Tinto (L)	8424	9494	6424	7540	6514	5376	5120	8565	10185	8411	6690	11195	6256	5734	6281	7540	4543	7811	10451	7068	6684	8395	9050	9203	5888	6780	11341	8174	4517	6112
		CMA JP T	7744	7643	7678	7767	7733	7752	7738	7491	7328	7322	7240	7260	7583	7743	7535	7388	7486	7501	7403	7431	7685	7923	7948	7876	7606	7327	7315	7204	6801	6489
		Diferença	680	1851	-1254	-227	-1219	-2376	-2618	1074	2857	1088	-550	3936	-1327	-2008	-1253	152	-2943	310	3048	-363	-1002	473	1102	1327	-1718	-547	4026	971	-2284	-377
		Diferença	-680	-1851	1254	227	1219	2376	2618	-1074	-2857	-1088	550	-3936	1327	2008	1253	-152	2943	-310	-3048	363	1002	-473	-1102	-1327	1718	547	-4026	-971	2284	377
B	Catarina B	Catarina B	199,83	277,5	255,83	468,58	519,75	458,92	655,33	579,08	548,32	352,58	294,83	490,4	350,25	243,56	301,08	413,58	498,49	1339,32	1003,41	847,74	698,57	553,65	419,33	712,42	161,09	236,91	605,66	687	806,07	947,16
		Catarina Branco	31	42	39	72	80	70	100	89	84	54	45	75	54	37	46	63	76	205	154	130	107	85	64	109	25	36	93	105	123	145
		CMA Catarina B	63	62	59	60	62	64	66	67	67	67	66	72	80	84	86	88	91	93	93	92	94	97	101	100	97	96	97	100	103	103
		Diferença	-32	-19	-20	12	18	6	34	22	17	-13	-21	3	-26	-46	-40	-25	-14	112	61	38	13	-13	-37	9	-72	-60	-5	5	21	42
		Quinta Carmo B	411,84	385,75	522,67	1143,32	1054,41	1872,42	1959	1259,5	1078,33	734,74	486,4	1145,75	393,66	367,66	800	1216,07	1395,34	1815	1617,08	1904,58	934,58	948,91	740,75	1369,75	419,34	328,92	280,42	1701,08	1349,83	2815,5
	Quinta do Carmo B	Quinta do Carmo B	36	33	45	99	91	161	169	109	93	63	42	99	34	32	69	105	120	156	139	164	81	82	64	118	36	28	24	147	116	243
		CMA Quinta do Carmo B	90	90	84	82	82	85	87	86	87	89	90	91	90	91	93	93	94	96	97	97	95	95	97	100	102	98	96	96	96	96
		Diferença	-54	-56	-39	17	8	77	82	22	6	-25	-48	8	-56	-59	-24	12	26	60	42	67	-14	-13	-33	18	-65	-70	-72	51	20	146
		Diferença	-54	-56	-39	17	8	77	82	22	6	-25	-48	8	-56	-59	-24	12	26	60	42	67	-14	-13	-33	18	-65	-70	-72	51	20	146
C	Bacalhao mosc roxo sup 10a	Bacalhao mosc roxo sup 10a	10,76	10,08	3,83	10,9	6,93	10,67	13,09	15,08	17,74	10,67	25,66	45,92	9	8,74	6,67	9,08	12,58	7,81	0	0	0	54,43	40,58	64,91	6,66	14,67	14,75	29	17,15	14,93
		CMA Bacalhao mosc roxo sup 10a	0,29	0,27	0,10	0,29	0,19	0,29	0,35	0,41	0,48	0,29	0,69	1,24	0,24	0,24	0,18	0,24	0,34	0,21	0,00	0,00	0,00	1,47	1,09	1,75	0,18	0,40	0,40	0,78	0,46	0,40
		Diferença	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41	0,41	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,39	0,36	0,33	0,36	0,42	0,46	0,48	0,48	0,50	0,53	0,56	0,57	0,60	0,65	0,71	0,70	0,65	0,65
		Diferença	-0,09	-0,11	-0,28	-0,10	-0,21	-0,12	-0,05	0,00	0,07	-0,12	0,28	0,83	-0,15	-0,13	-0,15	-0,11	-0,08	-0,25	-0,48	-0,48	-0,50	0,94	0,54	1,18	-0,42	-0,25	-0,31	0,08	-0,19	-0,25
		Diferença	-0,09	-0,11	-0,28	-0,10	-0,21	-0,12	-0,05	0,00	0,07	-0,12	0,28	0,83	-0,15	-0,13	-0,15	-0,11	-0,08	-0,25	-0,48	-0,48	-0,50	0,94	0,54	1,18	-0,42	-0,25	-0,31	0,08	-0,19	-0,25
	Berardo Res Familiar B	Berardo Res Familiar B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CMA Berardo Res Familiar B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diferença	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diferença	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela C. 3 - CMA dos produtos representativos e respetivas diferenças para os valores observados (entre Julho/15 e Dezembro/17)

Classificação	Produto	-	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
A	JP Branco	JP B (€)	25133,73	10883,23	14971,09	5283,27	5836,85	8754,04	8314,93	7982,52	6638,88	13913,36	10883,96	11645,94	15424,6	12523,31	13801,24	8800,61	7327,39	18389,67	4464,87	3715,92	12210,89	9560,9	16106,04	14939,14	13020,28	22619,25	11399,58	11163,83	8899,97	10926,92
		JP Branco (L)	7392	3201	4403	1554	1717	2575	2446	2348	1953	4092	3201	3425	4537	3683	4059	2588	2155	5409	1313	1093	3591	2812	4737	4394	3829	6653	3353	3283	2618	3214
		CMA JP B	3092	3143	3091	3082	3192	3215	3073	2974	2980	3009	3070	3207	3277	3178	3194	3209	3220	3324	3335	3429	3523	3523	3571	3499	3489	3690	3783	3770	3695	3548
		Diferença	4300	58	1312	-1529	-1476	-640	-628	-627	-1027	1083	131	219	1259	505	865	-621	-1065	2085	-2022	-2336	68	-711	1166	895	340	2963	-430	-487	-1078	-334
		JP T	19311,77	17454,37	28324,35	13838,59	12617,92	24010,1	22682,22	25285,19	18493,74	29327,54	36212,23	15068,64	14838,94	13862,75	18905,77	14416,56	20995,5	44482,26	11771,69	9156,12	30384,42	17598,1	23926,99	2304,86	16526,3	29094,33	22501,83	32348,55	19931,42	27065,27
	JP Tinto	JP Tinto (L)	5680	5134	8331	4070	3711	7062	6671	7437	5439	8626	10651	4432	4364	4077	5561	4240	6175	13083	3462	2693	8937	5176	7037	678	4861	8557	6618	9514	5862	7960
		CMA JP T	6433	6493	6274	6047	6321	6507	6382	6283	6124	6016	6125	6479	6596	6265	6213	6215	5920	5613	5478	5685	5916	6180	6386	6160	6126	6645	6887	6898	6904	6975
		Diferença	-753	-1359	2057	-1977	-2610	555	289	1154	-685	2610	4525	-2047	-2232	-2187	-652	-1974	255	7470	-2015	-2992	3021	-1004	651	-5482	-1266	1912	-269	2617	-1042	985
		Diferença	-753	-1359	2057	-1977	-2610	555	289	1154	-685	2610	4525	-2047	-2232	-2187	-652	-1974	255	7470	-2015	-2992	3021	-1004	651	-5482	-1266	1912	-269	2617	-1042	985
B	Catarina B	Catarina B	871,42	798,32	959,74	771	561,65	693,65	70,08	563,41	678,9	884,23	912,98	962,06	980,92	1066,91	922,26	730,42	530,99	619,16	153,75	340,75	916,08	759,75	912,17	1372,42	1201,33	1170,25	842,67	849,58	865	858,17
		Catarina Branco	133	122	147	118	86	106	11	86	104	135	140	147	150	163	141	112	81	95	24	52	140	116	140	210	184	179	129	130	132	131
		CMA Catarina B	103	104	107	109	110	111	112	114	116	115	115	114	114	113	114	114	113	116	120	122	122	123	125	129	133	136	135	135	136	136

Tabela C. 5 - CMA dos produtos representativos e respectivas diferenças para os valores observados (entre Janeiro/15 e Junho/19)

Classificação	Produto	-	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
A	JP Branco	JP B (€)	11146,89	13408,5	10096,62	10640,69	8907,28	10103,53	18479,31	0	14805,36	14136,94	9336,92	8904,26	13016,17	12852,78	8051,44	7368,79	0,33	11909,22	14142,14	0	14694,44	13570,83	8023,67	8614,64
		JP Branco (L)	3278	3944	2970	3130	2620	2972	5435	0	4355	4158	2746	2619	3828	3780	2368	2167	0	3503	4159	0	4322	3991	2360	2534
		CMA JP B	3555	3345	3110	3188	3230	3210	3208	3224	3193	3127	2978	2891	2860	2807	2806	2797	2774	2755						
		Diferença	-277	599	-140	-58	-610	-239	2227	-3224	1162	1031	-232	-272	968	973	-438	-630	-2774	748						
	JP Tinto	JP T	26449,28	36797,94	22544,42	26261,69	15800	16205,66	25263,06	36591,96	26167,76	26810,45	23233,58	24731,81	33243,86	36198,11	19350,14	13817,1	1856,17	16108,47	20377,11	0	29523,03	24798,81	18201,78	18969,31
		JP Tinto (L)	7779	10823	6631	7724	4647	4766	7430	10762	7696	7885	6833	7274	9778	10647	5691	4064	546	4738	5993	0	8683	7294	5353	5579
		CMA JP T	7252	7451	7588	7565	7538	7550	7604	7680	7634	7442	7119	6947	6886	6377	5970	5986	5900	5768						
		Diferença	527	3372	-957	159	-2891	-2783	-174	3082	63	443	-285	327	2892	4269	-279	-1923	-5354	-1030						
B	Catarina B	Catarina B	492,33	502,17	632,92	943,5	1025,67	1226,17	1312,92	1345,67	1147,42	1002,17	952,17	1097,5	433,5	1075,08	870,5	1151,67	0	1305,92	1605,58	413,58	1067,42	907,42	866,42	1093,58
		Catarina Branco	75	77	97	144	157	188	201	206	176	153	146	168	66	165	133	176	0	200	246	63	163	139	133	167
		CMA Catarina B	136	138	141	144	145	147	149	152	157	160	155	149	151	147	140	139	138	138						
		Diferença	-61	-61	-44	1	12	40	52	54	19	-7	-9	19	-85	18	-7	37	-138	62						
	Quinta do Carmo B	Quinta Carmo B	918,17	1288,75	332,5	809,42	1130,58	1823,08	1522,42	1696,172	1984,75	793,92	462,17	658,75	1000,75	77,42	632,92	872,5	1579,08	2289,5	1248,42	0	1281,17	849,58	502,58	636,75
		Quinta do Carmo	79	111	29	70	97	157	131	146	171	68	40	57	86	7	55	75	136	197	108	0	110	73	43	55
		CMA Quinta do C	93	93	98	102	100	98	97	93	89	91	93	96	97	89	81	78	79	79						
		Diferença	-14	18	-69	-32	-3	60	35	54	82	-22	-53	-39	-10	-83	-26	-3	57	118						
C	Bacalhoa mosc r	Bacalhoa mosc r	16,75	11,83	16,42	14	15,08	17,75	12,33	19,25	22,5	12,25	36,33	40,17	15,75	8,92	7,75	19	14,58	11,08	10,17	19,17	15,92	20,42	27	68
		L	0,45	0,32	0,44	0,38	0,41	0,48	0,33	0,52	0,61	0,33	0,98	1,08	0,42	0,24	0,21	0,51	0,39	0,30	0,27	0,52	0,43	0,55	0,73	1,83
		CMA Bacalhoa m	0,65	0,63	0,65	0,65	0,62	0,56	0,53	0,52	0,51	0,50	0,51	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,50						
		Diferença	-0,20	-0,31	-0,20	-0,27	-0,21	-0,08	-0,19	0,00	0,10	-0,17	0,47	0,58	-0,07	-0,25	-0,27	0,03	-0,09	-0,20						
	Berardo Res Fam	Berardo Res Fam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,08	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	866,42	0
		L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1155	0
		CMA Berardo Re	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6						
		Diferença	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-3	-6						

Anexo D – Componentes aleatória e de tendência da procura dos produtos representativos

Tabela D. 1 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de JP Branco

	2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019		
i	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)
1	2022	1503	1224	1519	1533	691	2529	1564	1670	1979	1594	1089	2365	1624	1445	1766	1655	816	2446	1685	1465	1313	1715	303	3278	1746	2237	3828	1776	2757
2	2103	1505	1283	1981	1536	1130	2276	1566	1395	2299	1596	1387	1746	1627	804	1821	1657	849	2348	1687	1345	1093	1718	60	3944	1748	2881	3780	1779	2687
3	3064	1508	1977	1973	1538	856	2577	1569	1430	1565	1599	388	1886	1629	678	3724	1660	2486	1953	1690	684	3591	1720	2293	2970	1751	1640	2368	1781	1008
4	2843	1510	1609	3095	1541	1830	2737	1571	1442	2047	1601	721	2047	1632	691	2523	1662	1136	4092	1693	2675	2812	1723	1365	3130	1753	1652	2167	1784	659
5	278	1513	-700	3384	1543	2376	3141	1574	2102	2518	1604	1449	2469	1634	1370	2130	1665	1000	3201	1695	2041	4737	1725	3547	2620	1756	1399	0	1786	-1251
6	3222	1515	1255	3515	1546	1518	3374	1576	1346	2442	1607	385	3697	1637	1608	3964	1667	1846	3425	1698	1276	4394	1728	2215	2972	1758	762	3503	1789	1263
7	4115	1518	1187	3739	1548	781	3983	1579	995	2919	1609	-100	4957	1639	1908	7392	1670	4312	4537	1700	1426	3829	1730	689	5435	1761	2264	4159	1791	958
8	4324	1521	1984	4035	1551	1664	4623	1581	2221	4611	1612	2179	4002	1642	1540	3201	1672	709	3683	1703	1161	6653	1733	4100	0	1763	-2583	0	1794	-2614
9	2991	1523	844	3284	1553	1107	3261	1584	1054	4366	1614	2128	3517	1644	1249	4403	1675	2105	4059	1705	1731	3353	1736	994	4355	1766	1965	4322	1796	1902
10	2672	1526	1285	2706	1556	1289	2399	1586	952	2639	1617	1162	4103	1647	2595	1554	1677	16	2588	1708	1020	3283	1738	1685	4158	1768	2529	3991	1799	2332
11	2397	1528	1611	2260	1558	1444	2170	1589	1323	1524	1619	647	2346	1650	1439	1717	1680	779	2155	1710	1187	2618	1741	1619	2746	1771	1718	2360	1801	1301
12	3458	1531	1728	2549	1561	788	2748	1591	957	3204	1622	1383	2914	1652	1063	2575	1682	693	5409	1713	3497	3214	1743	1271	2619	1773	646	2534	1804	530

Tabela D. 2 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de JP Tinto

	2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019		
i	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)
1	6716	7826	-867	8424	7619	1046	6256	7413	-915	5888	7207	-1077	6671	7001	-87	3462	6794	-3090	7779	6588	1433	9778	6382	3638
2	8060	7809	-406	9494	14828	-5992	5734	7396	-2320	6780	7190	-1068	7437	6984	-205	2693	6777	-4742	10823	6571	3594	10647	6365	3624
3	8199	7791	47	6424	7039	-976	6281	7379	-1458	11341	7173	3808	5439	6966	-1888	8937	6760	1816	6631	6554	-284	5691	6348	-1017
4	7600	7774	-215	7540	11530	-4031	7540	7362	138	8174	7155	978	8626	6949	1636	5176	6743	-1608	7724	6537	1147	4064	6330	-2307
5	7619	7757	1079	6514	-10705	18435	4543	7344	-1585	4517	7138	-1405	10651	6932	4935	7037	6726	1528	4647	6520	-656	546	6313	-4551
6	6170	7740	336	5376	2076	5205	7811	7327	2389	6112	7121	896	4432	6915	-578	678	6709	-4125	4766	6502	169	4738	6296	347
7	6739	7723	-256	5120	12250	-6403	10451	7310	3868	5680	7104	-697	4364	6898	-1806	4861	6691	-1104	7430	6485	1672	5993	6279	441
8	9361	7705	1152	8565	-11964	20026	7068	7293	-728	5134	7087	-2456	4077	6880	-3306	8557	6674	1380	10762	6468	3791	0	6262	-6765
9	8556	7688	349	10185	1841	7826	6684	7276	-1110	8331	7069	743	5561	6863	-1821	6618	6657	-557	7696	6451	727	8683	6245	1921
10	7889	7671	133	8411	5563	2762	8395	7259	1051	4070	7052	-3068	4240	6846	-2691	9514	6640	2789	7885	6434	1366	7294	6227	981
11	8045	7654	813	6690	-6131	13243	9050	7241	2230	3711	7035	-2902	6175	6829	-232	5862	6623	-339	6833	6416	839	5353	6210	-435
12	9370	7637	-613	11195	18385	-9537	9203	7224	-368	7062	7018	-2303	13083	6812	3924	7960	6605	-992	7274	6399	-1472	5579	6193	-2961

Tabela D. 5 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de Catarina Branco

	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
i	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)
1	54	85	47	25	98	6	11	111	-21	24	123	-21	75	136	18	66	149	-3
2	37	86	-2	36	99	-16	86	112	22	52	124	-25	77	137	-13	165	150	62
3	46	87	-20	93	100	14	104	113	12	140	125	36	97	138	-20	133	151	4
4	63	88	-24	105	101	5	135	114	22	116	126	-10	144	139	6	176	152	25
5	76	89	-35	123	102	-1	140	115	3	140	127	-10	157	140	-5	0	153	-175
6	205	90	60	145	103	-13	147	116	-23	210	129	27	188	141	-8	200	154	-9
7	154	92	17	133	104	-16	150	117	-12	184	130	9	201	142	14	246	155	46
8	130	93	-3	122	105	-23	163	118	6	179	131	9	206	143	23	63	156	-132
9	107	94	-5	147	106	22	141	119	4	129	132	-21	176	144	13	163	157	-12
10	85	95	-7	118	107	14	112	120	-5	130	133	1	153	145	11	139	158	-16
11	64	96	-8	86	108	1	81	121	-16	132	134	22	146	147	23	133	159	-3
12	109	97	17	106	109	2	95	122	-22	131	135	1	168	148	25	167	160	12

Tabela D. 4 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de Quinta do Carmo Branco

	2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019		
i	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)
1	64	101	11	54	99	3	38	99	-13	36	98	-15	34	97	-15	36	96	-12	52	95	5	36	94	-59	79	93	34	86	92	42
2	65	101	14	61	99	11	49	99	-1	33	98	-15	32	97	-16	28	96	-18	35	95	-11	66	94	-28	111	93	67	7	92	-36
3	85	101	23	83	98	23	64	99	3	45	98	-14	69	97	10	24	96	-33	44	95	-13	90	94	-4	29	93	-26	55	92	1
4	84	101	-20	114	101	9	103	99	1	99	98	-3	105	97	4	147	96	47	132	95	33	72	94	-22	70	93	-27	75	92	-21
5	134	100	3	148	100	17	159	99	29	91	98	-38	120	97	-8	116	96	-11	114	95	-12	157	94	63	97	93	-27	136	92	13
6	149	100	-31	159	102	-23	100	99	-79	161	98	-16	156	97	-20	243	96	67	251	95	76	177	94	83	157	93	-16	197	92	25
7	210	100	64	155	95	14	112	98	-32	169	98	26	139	97	-3	94	96	-48	121	95	-19	142	94	48	131	93	-7	108	92	-30
8	23	100	-109	171	108	31	170	98	39	109	97	-21	164	97	36	126	96	-1	103	95	-24	131	94	37	146	93	21	0	92	-124
9	156	100	34	130	97	11	163	98	43	93	97	-26	81	96	-38	77	96	-40	77	95	-39	75	94	-19	171	93	57	110	92	-3
10	96	100	19	78	98	2	55	98	-20	63	97	-11	82	96	8	78	95	5	62	95	-10	78	94	-15	68	93	-2	73	92	4
11	66	100	6	55	99	-6	31	98	-28	42	97	-16	64	96	7	74	95	18	103	94	48	70	94	-23	40	93	-13	43	92	-9
12	103	100	20	93	98	12	54	98	-27	99	97	19	118	96	39	105	95	27	67	94	-11	85	93	-8	57	93	-19	55	92	-20

Tabela D. 3 - Valores de tendência e aleatoriedade da procura de Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019		
i	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)	y(i)	t(i)	e(i)			
1	0,51	0,36	0,40	0,34	0,39	0,20	0,39	0,42	0,22	-0,11	0,45	-0,31	0,16	0,48	-0,07	0,29	0,51	0,03	0,24	0,54	-0,05	0,18	0,57	-0,14	0,45	0,60	0,10	0,36	0,63	-0,02	0,45	0,66	0,04	0,42	0,69	-0,01
2	0,44	0,37	0,36	0,23	0,40	0,12	0,26	0,43	0,11	0,09	0,46	-0,08	0,41	0,49	0,20	0,27	0,52	0,04	0,24	0,55	-0,03	0,40	0,58	0,10	0,44	0,61	0,12	0,00	0,64	-0,36	0,32	0,67	-0,07	0,24	0,70	-0,17
3	0,29	0,37	0,17	0,35	0,40	0,19	0,23	0,43	0,05	0,12	0,46	-0,10	0,36	0,49	0,12	0,10	0,52	-0,17	0,18	0,55	-0,13	0,40	0,58	0,06	0,52	0,61	0,15	0,41	0,64	0,01	0,44	0,67	0,02	0,21	0,70	-0,25
4	0,38	0,37	0,14	0,05	0,40	-0,23	0,37	0,43	0,07	0,24	0,46	-0,09	0,63	0,49	0,26	0,29	0,52	-0,10	0,24	0,55	-0,18	0,78	0,58	0,33	0,53	0,61	0,05	0,55	0,64	0,04	0,38	0,67	-0,17	0,51	0,70	-0,06
5	0,34	0,37	0,14	0,28	0,40	0,06	0,19	0,43	-0,07	0,10	0,46	-0,19	0,38	0,49	0,07	0,19	0,52	-0,16	0,34	0,55	-0,03	0,46	0,58	0,06	0,66	0,61	0,22	0,57	0,64	0,11	0,41	0,67	-0,09	0,39	0,70	-0,13
6	0,27	0,38	0,07	0,37	0,41	0,14	0,29	0,44	0,03	0,10	0,47	-0,19	0,52	0,50	0,20	0,29	0,53	-0,06	0,21	0,56	-0,17	0,40	0,59	-0,01	0,69	0,62	0,24	0,37	0,65	-0,10	0,48	0,68	-0,02	0,30	0,71	-0,23
7	0,31	0,38	-0,20	0,25	0,41	-0,28	0,23	0,44	-0,34	0,38	0,47	-0,21	0,28	0,50	-0,35	0,35	0,53	-0,30	0,00	0,56	-0,68	0,51	0,59	-0,21	3,94	0,62	3,20	0,79	0,65	0,01	0,33	0,68	-0,47	0,27	0,71	-0,56
8	0,49	0,38	0,27	0,24	0,41	-0,01	0,20	0,44	-0,08	0,33	0,47	0,02	0,46	0,50	0,12	0,41	0,53	0,03	0,00	0,56	-0,40	0,69	0,59	0,25	0,46	0,62	0,00	0,45	0,65	-0,04	0,52	0,68	-0,01	0,52	0,71	-0,04
9	0,52	0,38	0,19	0,38	0,41	0,02	0,22	0,44	-0,17	1,09	0,47	0,67	0,29	0,50	-0,16	0,48	0,53	0,00	0,00	0,56	-0,51	0,76	0,59	0,22	0,69	0,62	0,12	0,33	0,65	-0,27	0,61	0,68	-0,02	0,43	0,71	-0,23
10	0,54	0,39	0,13	0,41	0,42	-0,02	0,28	0,45	-0,19	0,52	0,48	0,03	0,37	0,51	-0,15	0,29	0,54	-0,27	1,47	0,57	0,88	0,54	0,60	-0,08	0,79	0,63	0,15	0,63	0,66	-0,04	0,33	0,69	-0,38	0,55	0,72	-0,19
11	1,13	0,39	0,29	0,79	0,42	-0,08	0,97	0,45	0,07	1,25	0,48	0,32	0,49	0,51	-0,47	0,69	0,54	-0,30	1,09	0,57	0,07	0,79	0,60	-0,26	1,39	0,63	0,30	1,40	0,66	0,29	0,98	0,69	-0,16	0,73	0,72	-0,44
12	1,61	0,39	0,36	1,24	0,42	-0,04	0,95	0,45	-0,36	0,64	0,48	-0,70	1,22	0,51	-0,15	1,24	0,54	-0,16	1,75	0,57	0,32	2,01	0,60	0,55	1,75	0,63	0,26	1,94	0,66	0,43	1,08	0,69	-0,47	1,83	0,72	0,26

Anexo E – Índices sazonais da procura dos produtos representativos

Tabela E. 1 – Índices sazonais de JP Branco

Mês/ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média	Índices corrigidos
1		-579	-751	-1417	-415	-646	-510	-1483	-628	-2022	-277	968	-705,41	-704,67
2		-846	-712	-928	-703	-282	-1188	-1496	-627	-2336	599	973	-685,90	-685,18
3		-332	233	-935	-425	-1061	-987	404	-1027	68	-140	-438	-421,93	-421,49
4		-462	34	173	-251	-635	-852	-728	1083	-711	-58	-630	-276,09	-275,80
5		-259	-2520	466	169	-147	-525	-989	131	1166	-610	-2774	-535,64	-535,08
6		517	429	641	397	-215	681	886	219	895	-239	748	450,80	451,27
7	842	1094	1345	861	1022	227	1978	4300	1259	340	2227		1408,62	1410,09
8	508	866	1581	1101	1683	1926	1045	58	505	2963	-3224		819,23	820,08
9	300	495	298	313	363	1690	480	1312	865	-430	1162		622,55	623,20
10	-143	-16	13	-275	-429	-50	969	-1529	-621	-487	1031		-139,51	-139,37
11	-292	-377	-402	-695	-603	-1163	-793	-1476	-1065	-1078	-232		-743,18	-742,41
12	187	754	518	-391	40	467	-222	-640	2085	-334	-272		199,16	199,37
Soma													-7,31	0,00
Soma dos valores absolutos													7008,03	

Tabela E. 2 - Índices sazonais de JP Tinto (anos 2008, 2009 e 2010 não considerados para o cálculo da sazonalidade)

Mês/ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média	Índices corrigidos
1		-136	-535	-2034	-1303	680	-1327	-1718	289	-2015	527	2892	-246,98	-242,35
2		-320	-440	-275	70	1851	-2008	-547	1154	-2992	3372	4269	646,01	658,11
3		126	2398	-166	212	-1254	-1253	4026	-685	3021	-957	-279	353,89	360,52
4		-253	121	-1286	-419	-227	152	971	2610	-1004	159	-1923	39,85	40,60
5		-155	-956	-945	-405	-1219	-2943	-2284	4525	651	-2891	-5354	-1239,87	-1216,65
6		-270	-1632	-965	-1749	-2376	310	-377	-2047	-5482	-2783	-1030	-1941,60	-1905,23
7	242	-227	-12	195	-1192	-2618	3048	-753	-2232	-1266	-174		-740,89	-727,01
8	-379	341	91	1185	1299	1074	-363	-1359	-2187	1912	3082		493,97	503,22
9	-158	216	-1132	1195	507	2857	-1002	2057	-652	-269	63		508,64	518,17
10	-621	-712	-559	-1343	-83	1088	473	-1977	-1974	2617	443		83,93	85,50
11	265	-592	1064	1131	122	-550	1102	-2610	255	-1042	-285		-429,77	-421,72
12	-328	3304	4317	2683	1526	3936	1327	555	7470	985	327		2303,69	2346,84
Soma													-169,13	0,00
Soma dos valores absolutos													9029,10	

Tabela E. 3 - Índices sazonais de Catarina Branco (anos de 2008 a 2013, inclusive, não considerados para o cálculo da sazonalidade)

Mês/ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média	Índices corrigidos
1		-26	-2	-33	-32	-32	-26	-72	-101	-97	-61	-106	-77,08	-78,80
2		-38	-53	-9	-28	-19	-46	-60	-28	-70	-61	-10	-45,85	-46,88
3		-32	12	1	-4	-20	-40	-5	-12	18	-44	-42	-20,73	-21,20
4		-29	5	-22	-6	12	-25	5	20	-6	1	3	-0,59	-0,60
5		-8	3	-1	10	18	-14	21	25	14	12	77	22,43	21,93
6		10	16	33	12	6	112	42	33	81	40	28	55,98	54,73
7	-10	13	17	45	18	34	61	31	36	51	52		46,10	45,07
8	3	40	37	29	78	22	38	18	50	43	54		40,62	39,71
9	146	113	16	5	21	17	13	40	28	-6	19		18,68	18,26
10	-18	-29	-23	-22	-25	-13	-13	10	-2	-5	-7		-3,31	-3,38
11	-26	-19	-21	-31	-40	-21	-37	-24	-32	-4	-19		-23,38	-23,90
12	-1	-42	1	11	-14	3	9	-5	-21	-5	-2		-4,84	-4,94
Soma													8,03	0,00
Soma dos valores absolutos													359,59	

Tabela E. 4 - Índices sazonais de Quinta do Carmo Branco (anos 2008 e 2009 não considerados para o cálculo da sazonalidade)

Mês/ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média	Índices corrigidos
1		-50	-53	-50	-60	-54	-56	-65	-48	-60	-14	-10	-46,98	-47,79
2		-49	-44	-47	-47	-56	-59	-70	-65	-31	18	-83	-48,47	-49,31
3		-45	-14	-30	-34	-39	-24	-72	-55	-8	-69	-26	-36,99	-37,63
4		-4	-12	3	6	17	12	51	34	-26	-32	-3	4,84	4,75
5		28	36	39	64	8	26	20	16	59	-3	57	32,19	31,63
6		95	48	50	7	77	60	146	152	80	60	118	79,88	78,49
7	0	111	108	47	20	82	42	-3	25	42	35		44,31	43,54
8	-1	89	-79	65	79	22	67	29	6	27	54		30,01	29,49
9	-3	93	54	25	74	6	-14	-22	-23	-28	82		16,94	16,65
10	-9	-29	-7	-26	-33	-25	-13	-21	-37	-22	-22		-22,86	-23,26
11	-18	-86	-38	-49	-54	-48	-33	-24	4	-28	-53		-35,88	-36,50
12	-32	-64	-3	-9	-31	8	18	7	-31	-10	-39		-9,88	-10,05
Soma													7,11	0,00
Soma dos valores absolutos													409,21	

Tabela E. 5 - Índices sazonais de Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos

Mês/ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média	Índices corrigidos
1		-0,17	-0,03	-0,40	-0,39	-0,09	-0,15	-0,42	-0,41	-0,45	-0,20	-0,07	-0,25	-0,25
2		-0,27	-0,16	-0,21	-0,15	-0,11	-0,13	-0,25	-0,55	-0,68	-0,31	-0,25	-0,28	-0,28
3		-0,14	-0,17	-0,22	-0,16	-0,28	-0,15	-0,31	-0,46	-0,25	-0,20	-0,27	-0,24	-0,24
4		-0,43	-0,02	-0,15	0,14	-0,10	-0,11	0,08	-0,45	-0,09	-0,27	0,03	-0,12	-0,12
5		-0,17	-0,21	-0,32	-0,07	-0,21	-0,08	-0,19	-0,37	-0,06	-0,21	-0,09	-0,18	-0,18
6		-0,06	-0,10	-0,31	0,08	-0,12	-0,25	-0,25	-0,35	-0,27	-0,08	-0,20	-0,17	-0,17
7	-0,26	-0,16	-0,13	-0,03	-0,19	-0,05	-0,48	-0,16	2,92	0,13	-0,19		0,13	0,13
8	-0,06	-0,17	-0,13	-0,10	-0,01	0,00	-0,48	0,00	-0,54	-0,22	0,00		-0,16	-0,16
9	-0,02	-0,03	-0,10	0,64	-0,16	0,07	-0,50	0,07	-0,29	-0,36	0,10		-0,05	-0,05
10	0,01	-0,01	-0,03	0,04	-0,05	-0,12	0,94	-0,15	-0,18	-0,05	-0,17		0,02	0,02
11	0,62	0,36	0,67	0,74	0,09	0,28	0,54	0,10	0,42	0,73	0,47		0,46	0,45
12	1,10	0,81	0,66	0,10	0,83	0,83	1,18	1,31	0,80	1,28	0,58		0,86	0,86
Soma													0,01	0,00
Soma dos valores absolutos													2,92	

Anexo F – Componente aleatória da procura dos produtos representativos

Tabela F. 1 - Componente aleatória da procura de JP Branco
(ano de 2019 não considerado)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	1224	691	1670	1089	1445	816	1465	303	2237	2757
2	1283	1130	1395	1387	804	849	1345	60	2881	2687
3	1977	856	1430	388	678	2486	684	2293	1640	1008
4	1609	1830	1442	721	691	1136	2675	1365	1652	659
5	-700	2376	2102	1449	1370	1000	2041	3547	1399	-1251
6	1255	1518	1346	385	1608	1846	1276	2215	762	1263
7	1187	781	995	-100	1908	4312	1426	689	2264	958
8	1984	1664	2221	2179	1540	709	1161	4100	-2583	-2614
9	844	1107	1054	2128	1249	2105	1731	994	1965	1902
10	1285	1289	952	1162	2595	16	1020	1685	2529	2332
11	1611	1444	1323	647	1439	779	1187	1619	1718	1301
12	1728	788	957	1383	1063	693	3497	1271	646	530

Tabela F. 2 - Componente aleatória da procura de JP Tinto
(ano de 2019 não considerado)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	-867	1046	-915	-1077	-87	-3090	1433	3638
2	-406	1233	-2320	-1068	-205	-4742	3594	3624
3	47	-1522	-1458	3808	-1888	1816	-284	-1017
4	-215	-69	138	978	1636	-1608	1147	-2307
5	1079	180	-1585	-1405	4935	1528	-656	-4551
6	336	-252	2389	896	-578	-4125	169	347
7	-256	-1670	3868	-697	-1806	-1104	1672	441
8	1152	563	-728	-2456	-3306	1380	3791	-6765
9	349	2185	-1110	743	-1821	-557	727	1921
10	133	861	1051	-3068	-2691	2789	1366	981
11	813	-336	2230	-2902	-232	-339	839	-435
12	-613	1418	-368	-2303	3924	-992	-1472	-2961

Tabela F. 4 - Componente aleatória da procura de
Catrina Branco (ano de 2019 não considerado)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	47	6	-21	-21	18	-3
2	-2	-16	22	-25	-13	62
3	-20	14	12	36	-20	4
4	-24	5	22	-10	6	25
5	-35	-1	3	-10	-5	-175
6	60	-13	-23	27	-8	-9
7	17	-16	-12	9	14	46
8	-3	-23	6	9	23	-132
9	-5	22	4	-21	13	-12
10	-7	14	-5	1	11	-16
11	-8	1	-16	22	23	-3
12	17	2	-22	1	25	12

Tabela F. 3 - Componente aleatória da procura de Quinta do
Carmo Branco

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	11	3	-13	-15	-15	-12	5	-59	34	42
2	14	11	-1	-15	-16	-18	-11	-28	67	-36
3	23	23	3	-14	10	-33	-13	-4	-26	1
4	-20	9	1	-3	4	47	33	-22	-27	-21
5	3	17	29	-38	-8	-11	-12	63	-27	13
6	-31	-23	-79	-16	-20	67	76	83	-16	25
7	64	14	-32	26	-3	-48	-19	48	-7	-30
8	-109	31	39	-21	36	-1	-24	37	21	-124
9	34	11	43	-26	-38	-40	-39	-19	57	-3
10	19	2	-20	-11	8	5	-10	-15	-2	4
11	6	-6	-28	-16	7	18	48	-23	-13	-9
12	20	12	-27	19	39	27	-11	-8	-19	-20

Tabela F. 5 - Componente aleatória da procura de Bacalhã Moscatel
Roxo Superior de 10 anos

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	0,40	0,20	0,22	-0,31	-0,07	0,03	-0,05	-0,14	0,10	-0,02	0,04	-0,01
2	0,36	0,12	0,11	-0,08	0,20	0,04	-0,03	0,10	0,12	-0,36	-0,07	-0,17
3	0,17	0,19	0,05	-0,10	0,12	-0,17	-0,13	0,06	0,15	0,01	0,02	-0,25
4	0,14	-0,23	0,07	-0,09	0,26	-0,10	-0,18	0,33	0,05	0,04	-0,17	-0,06
5	0,14	0,06	-0,07	-0,19	0,07	-0,16	-0,03	0,06	0,22	0,11	-0,09	-0,13
6	0,07	0,14	0,03	-0,19	0,20	-0,06	-0,17	-0,01	0,24	-0,10	-0,02	-0,23
7	-0,20	-0,28	-0,34	-0,21	-0,35	-0,30	-0,68	-0,21	3,20	0,01	-0,47	-0,56
8	0,27	-0,01	-0,08	0,02	0,12	0,03	-0,40	0,25	0,00	-0,04	-0,01	-0,04
9	0,19	0,02	-0,17	0,67	-0,16	0,00	-0,51	0,22	0,12	-0,27	-0,02	-0,23
10	0,13	-0,02	-0,19	0,03	-0,15	-0,27	0,88	-0,08	0,15	-0,04	-0,38	-0,19
11	0,29	-0,08	0,07	0,32	-0,47	-0,30	0,07	-0,26	0,30	0,29	-0,16	-0,44
12	0,36	-0,04	-0,36	-0,70	-0,15	-0,16	0,32	0,55	0,26	0,43	-0,47	0,26

Anexo G – Previsão da procura dos produtos representativos

Tabela G. 1 - Valores de previsão da procura de JP Branco

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	798	829	859	889	920	950	980	1011	1041
2	820	851	881	911	942	972	1002	1033	1063
3	1086	1117	1147	1177	1208	1238	1269	1299	1329
4	1235	1265	1295	1326	1356	1386	1417	1447	1477
5	978	1008	1039	1069	1099	1130	1160	1190	1221
6	1967	1997	2027	2058	2088	2119	2149	2179	2210
7	2928	2958	2989	3019	3050	3080	3110	3141	3171
8	2341	2371	2401	2432	2462	2492	2523	2553	2583
9	2146	2177	2207	2237	2268	2298	2328	2359	2389
10	1386	1417	1447	1477	1508	1538	1568	1599	1629
11	786	816	846	877	907	937	968	998	1029
12	1730	1760	1791	1821	1851	1882	1912	1943	1973
Procura média prevista									1638

Tabela G. 2 - Valores de previsão da procura de JP Tinto

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	7583	7377	7171	6965	6758	6552	7060
2	8467	15486	8054	7848	7642	7435	7051
3	8152	7399	7739	7533	7327	7121	7041
4	7815	11571	7402	7196	6990	6784	7032
5	6540	-11921	6128	5922	5715	5509	7023
6	5835	171	5422	5216	5010	4803	7014
7	6996	11523	6583	6377	6171	5964	7005
8	8209	-11461	7796	7590	7384	7177	6996
9	8206	2359	7794	7588	7381	7175	6987
10	7757	5649	7344	7138	6932	6725	6978
11	7232	-6553	6820	6613	6407	6201	6969
12	9983	20732	9571	9365	9159	8952	6960
Procura média prevista							6734

Tabela G. 3 - Valores de previsão da procura de Catarina Branco

	2014	2015	2016	2017	2018
1	6	19	32	44	57
2	39	52	65	77	90
3	66	79	91	104	117
4	88	100	113	126	139
5	111	124	137	149	162
6	145	158	171	183	196
7	137	149	162	175	187
8	132	145	158	170	183
9	112	125	137	150	163
10	91	104	117	129	142
11	72	85	97	110	123
12	92	105	117	130	143
Procura média prevista					116

Tabela G. 4 - Valores de previsão da procura de Quinta do Carmo Branco

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	6900	6791	6682	6573	6464	6355	7060	6246
2	6911	6802	6693	6583	6474	6365	7051	6256
3	7165	7056	6947	6838	6729	6620	7041	6511
4	7302	7193	7084	6975	6866	6757	7032	6647
5	7033	6924	6815	6706	6597	6488	7023	6379
6	8011	7902	7793	7684	7574	7465	7014	7356
7	8960	8851	8742	8633	8524	8415	7005	8306
8	8361	8252	8143	8034	7925	7816	6996	7707
9	8155	8046	7937	7828	7719	7610	6987	7501
10	7384	7275	7166	7057	6947	6838	6978	6729
11	6772	6663	6553	6444	6335	6226	6969	6117
12	7704	7595	7486	7377	7268	7159	6960	7050
Procura média prevista								7200

Tabela G. 1 - Valores de previsão da procura de Bacalhôa Moscatel Roxo Superior de 10 anos

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Procura média prevista												1

Anexo H – Valores de stock de segurança e quantidade em falta consoante o risco de rotura segundo uma política (Q,s)

Tabela H. 1 - Parâmetros de política (Q,s) para valores de fator de segurança entre 2 e 2,3 (risco de rotura entre 0,99% e 2,28%)

Fator de segurança	2,33	2,32	2,31	2,30	2,29	2,28	2,27	2,26	2,25	2,24	2,23	2,22	2,21	2,20	2,19	2,18	2,17	2,16	2,15	2,14	2,13	2,12	2,11	2,10	2,09	2,08	2,07	2,06	2,05	2,04	2,03	2,02	2,01	2,00
Probabilidade cumulativa	99,0%	99,0%	99,0%	98,9%	98,9%	98,9%	98,8%	98,8%	98,8%	98,7%	98,7%	98,7%	98,6%	98,6%	98,6%	98,5%	98,5%	98,5%	98,4%	98,4%	98,3%	98,3%	98,3%	98,2%	98,2%	98,1%	98,1%	98,0%	98,0%	97,9%	97,9%	97,8%	97,8%	97,7%
Risco de rotura	0,99%	1,02%	1,04%	1,07%	1,10%	1,13%	1,16%	1,19%	1,22%	1,25%	1,29%	1,32%	1,36%	1,39%	1,43%	1,46%	1,50%	1,54%	1,58%	1,62%	1,66%	1,70%	1,74%	1,79%	1,83%	1,88%	1,92%	1,97%	2,02%	2,07%	2,12%	2,17%	2,22%	2,28%
Prob perdas	0,36%	0,37%	0,38%	0,39%	0,40%	0,41%	0,43%	0,44%	0,45%	0,47%	0,48%	0,49%	0,51%	0,52%	0,54%	0,55%	0,57%	0,59%	0,60%	0,62%	0,64%	0,66%	0,67%	0,69%	0,71%	0,73%	0,75%	0,77%	0,79%	0,81%	0,84%	0,86%	0,88%	0,90%
Stock de segurança	628,69	625,99	623,29	620,59	617,90	615,20	612,50	609,80	607,10	604,40	601,71	599,01	596,31	593,61	590,91	588,22	585,52	582,82	580,12	577,42	574,72	572,03	569,33	566,63	563,93	561,23	558,53	555,84	553,14	550,44	547,74	545,04	542,35	539,65
s	784,70	782,01	779,31	776,61	773,91	771,21	768,51	765,82	763,12	760,42	757,72	755,02	752,33	749,63	746,93	744,23	741,53	738,83	736,14	733,44	730,74	728,04	725,34	722,64	719,95	717,25	714,55	711,85	709,15	706,46	703,76	701,06	698,36	695,66
q em falta	0,56	0,58	0,59	0,61	0,62	0,64	0,67	0,69	0,70	0,73	0,75	0,76	0,80	0,81	0,84	0,86	0,89	0,92	0,94	0,97	1,00	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,20	1,23	1,26	1,31	1,34	1,37	1,40
Stock de segurança	628,69	625,99	623,29	620,59	617,90	615,20	612,50	609,80	607,10	604,40	601,71	599,01	596,31	593,61	590,91	588,22	585,52	582,82	580,12	577,42	574,72	572,03	569,33	566,63	563,93	561,23	558,53	555,84	553,14	550,44	547,74	545,04	542,35	539,65
s	1270,04	1267,34	1264,64	1261,94	1259,24	1256,55	1253,85	1251,15	1248,45	1245,75	1243,05	1240,36	1237,66	1234,96	1232,26	1229,56	1226,87	1224,17	1221,47	1218,77	1216,07	1213,37	1210,68	1207,98	1205,28	1202,58	1199,88	1197,18	1194,49	1191,79	1189,09	1186,39	1183,69	1181,00
q em falta	2,31	2,37	2,44	2,50	2,57	2,63	2,76	2,82	2,89	3,01	3,08	3,14	3,27	3,34	3,46	3,53	3,66	3,78	3,85	3,98	4,10	4,23	4,30	4,43	4,55	4,68	4,81	4,94	5,07	5,19	5,39	5,52	5,64	5,77
Stock de segurança	13,69	13,63	13,57	13,51	13,45	13,39	13,34	13,28	13,22	13,16	13,10	13,04	12,98	12,92	12,87	12,81	12,75	12,69	12,63	12,57	12,51	12,45	12,40	12,34	12,28	12,22	12,16	12,10	12,04	11,98	11,93	11,87	11,81	11,75
s	24,77	24,71	24,65	24,59	24,54	24,48	24,42	24,36	24,30	24,24	24,18	24,12	24,07	24,01	23,95	23,89	23,83	23,77	23,71	23,65	23,60	23,54	23,48	23,42	23,36	23,30	23,24	23,18	23,13	23,07	23,01	22,95	22,89	22,83
q em falta	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Stock de segurança	23,44	23,34	23,24	23,14	23,04	22,94	22,84	22,74	22,63	22,53	22,43	22,33	22,23	22,13	22,03	21,93	21,83	21,73	21,63	21,53	21,43	21,33	21,23	21,13	21,03	20,92	20,82	20,72	20,62	20,52	20,42	20,32	20,22	20,12
s	709,20	709,10	709,00	708,90	708,80	708,69	708,59	708,49	708,39	708,29	708,19	708,09	707,99	707,89	707,79	707,69	707,59	707,49	707,39	707,29	707,19	707,09	706,98	706,88	706,78	706,68	706,58	706,48	706,38	706,28	706,18	706,08	705,98	705,88
q em falta	2,47	2,54	2,61	2,67	2,74	2,81	2,95	3,02	3,09	3,22	3,29	3,36	3,50	3,57	3,70	3,77	3,91	4,05	4,11	4,25	4,39	4,53	4,59	4,73	4,87	5,01	5,14	5,28	5,42	5,55	5,76	5,90	6,03	6,17
Stock de segurança	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22
s	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27
q em falta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela H. 2 - Parâmetros de política (Q,s) para valores de fator de segurança entre 1,60 e 1,99 (risco de rotura entre 2,33% e 5,48%)

Fator de segurança	1,99	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69	1,68	1,67	1,66	1,65	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60		
Probabilidade cumulativa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
Risco de rotura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Prob perdas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stock de segurança	849,0	844,7	840,5	836,2	831,9	827,7	823,4	819,1	814,9	810,6	806,3	802,1	797,8	793,5	789,3	785,0	780,7	776,5	772,2	767,9	763,7	759,4	755,1	750,9	746,6	742,3	738,1	733,8	729,5	725,3	721,0	716,7	712,5	708,2	703,9	699,7	695,4	691,1	686,9	682,6		
s	1239,0	1234,8	1230,5	1226,2	1222,0	1217,7	1213,4	1209,2	1204,9	1200,6	1196,4	1192,1	1187,8	1183,6	1179,3	1175,0	1170,8	1166,5	1162,2	1158,0	1153,7	1149,4	1145,2	1140,9	1136,6	1132,4	1128,1	1123,8	1119,6	1115,3	1111,0	1106,8	1102,5	1098,2	1094,0	1089,7	1085,4	1081,2	1076,9	1072,6		
q em falta	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,7	5,8	6,0	6,1	6,3	6,4	6,6	6,7	6,9	7,1	7,2	7,4	7,6	7,8	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,1	9,3		
Stock de segurança	1817,8	1808,6	1799,5	1790,4	1781,2	1772,1	1763,0	1753,8	1744,7	1735,6	1726,4	1717,3	1708,2	1699,0	1689,9	1680,8	1671,6	1662,5	1653,4	1644,2	1635,1	1626,0	1616,8	1607,7	1598,5	1589,4	1580,3	1571,1	1562,0	1552,9	1543,7	1534,6	1525,5	1516,3	1507,2	1498,1	1488,9	1479,8	1470,7	1461,5		
s	3407,9	3398,7	3389,6	3380,5	3371,3	3362,2	3353,0	3343,9	3334,8	3325,6	3316,5	3307,4	3298,2	3289,1	3280,0	3270,8	3261,7	3252,6	3243,4	3234,3	3225,2	3216,0	3206,9	3197,8	3188,6	3179,5	3170,4	3161,2	3152,1	3143,0	3133,8	3124,7	3115,5	3106,4	3097,3	3088,1	3079,0	3069,9	3060,7	3051,6		
q em falta	14,8	15,1	15,6	15,9	16,4	16,9	17,2	17,6	18,1	18,6	19,1	19,6	20,0	20,5	21,0	21,6	22,1	22,6	23,2	23,7	24,3	25,0	25,6	26,2	26,7	27,5	28,1	28,8	29,4	30,2	30,8	31,6	32,3	33,1	33,9	34,7	35,5	36,3	37,0	38,0		
Stock de segurança	18,5	18,4	18,3	18,2	18,1	18,0	17,9	17,8	17,7	17,6	17,6	17,5	17,4	17,3	17,2	17,1	17,0	16,9	16,8	16,7	16,6	16,5	16,4	16,3	16,2	16,1	16,0	15,9	15,8	15,7	15,6	15,5	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	15,0	14,9			
s	46,2	46,1	46,0	45,9	45,8	45,7	45,6	45,5	45,4	45,3	45,2	45,1	45,0	44,9	44,8	44,7	44,6	44,5	44,4	44,3	44,2	44,1	44,1	44,0	43,9	43,8	43,7	43,6	43,5	43,4	43,3	43,2	43,1	43,0	42,9	42,8	42,8	42,7	42,6			
q em falta	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Stock de segurança	31,7	31,5	31,3	31,2	31,0	30,9	30,7	30,5	30,4	30,2	30,1	29,9	29,7	29,6	29,4	29,3	29,1	28,9	28,8	28,6	28,5	28,3	28,2	28,0	27,8	27,7	27,5	27,4	27,2	27,0	26,9	26,7	26,6	26,4	26,2	26,1	25,9	25,8	25,6	25,4		
s	1746,0	1745,9	1745,7	1745,6	1745,4	1745,3	1745,1	1744,9	1744,8	1744,6	1744,5	1744,3	1744,1	1744,0	1743,8	1743,7	1743,5	1743,3	1743,2	1743,0	1742,9	1742,7	1742,5	1742,4	1742,2	1742,1	1741,9	1741,8	1741,6	1741,4	1741,3	1741,1	1741,0	1740,8	1740,6	1740,5	1740,3	1740,2	1740,0	1739,8		
q em falta	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36	0,37	0,38			
Stock de segurança	0,35	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28
s	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41		
q em falta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Tabela H. 3 - Parâmetros de política (Q,s) para valores de fator de segurança entre 1,59 e 1,20 (risco de rotura entre 5,59% 11,51%)

		1,59	1,58	1,57	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20
JP Branco	Probabilidade cumulativa	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
	Risco de rotura	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Prob perdas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JP Tinto	Stock de segurança s	678,3	674,1	669,8	665,5	661,3	657,0	652,7	648,5	644,2	639,9	635,7	631,4	627,1	622,9	618,6	614,3	610,1	605,8	601,5	597,3	593,0	588,7	584,5	580,2	575,9	571,7	567,4	563,1	558,9	554,6	550,4	546,1	541,8	537,6	533,3	529,0	524,8	520,5	516,2	512,0
	q em falta	1068,4	1064,1	1059,8	1055,6	1051,3	1047,0	1042,8	1038,5	1034,2	1030,0	1025,7	1021,4	1017,2	1012,9	1008,6	1004,4	1000,1	995,9	991,6	987,3	983,1	978,8	974,5	970,3	966,0	961,7	957,5	953,2	948,9	944,7	940,4	936,1	931,9	927,6	923,3	919,1	914,8	910,5	906,3	902,0
	q em falta	9,5	9,8	9,9	10,2	10,4	10,6	10,9	11,1	11,4	11,6	11,9	12,2	12,4	12,7	13,0	13,3	13,6	13,8	14,2	14,4	14,7	15,1	15,4	15,7	16,1	16,4	16,8	17,1	17,5	17,8	18,2	18,6	19,0	19,4	19,8	20,2	21,0	21,5	21,9	21,9
Quinta do Carmo	Stock de segurança s	1452,4	1443,3	1434,1	1425,0	1415,9	1406,7	1397,6	1388,5	1379,3	1370,2	1361,1	1351,9	1342,8	1333,6	1324,5	1315,4	1306,2	1297,1	1288,0	1278,8	1269,7	1260,6	1251,4	1242,3	1233,2	1224,0	1214,9	1205,8	1196,6	1187,5	1178,4	1169,3	1160,1	1151,0	1141,8	1132,7	1123,6	1114,4	1105,3	1096,1
	q em falta	3042,5	3033,3	3024,2	3015,1	3005,9	2996,8	2987,7	2978,5	2969,4	2960,3	2951,1	2942,0	2932,9	2923,7	2914,6	2905,5	2896,3	2887,2	2878,1	2868,9	2859,8	2850,6	2841,5	2832,4	2823,2	2814,1	2805,0	2795,8	2786,7	2777,6	2768,4	2759,3	2750,2	2741,0	2731,9	2722,8	2713,6	2704,5	2695,4	2686,2
	q em falta	38,8	39,8	40,5	41,5	42,5	43,4	44,4	45,3	46,4	47,4	48,5	49,6	50,7	51,8	52,9	54,1	55,2	56,4	57,7	58,8	60,1	61,5	62,8	64,1	65,5	66,9	68,4	69,8	71,2	72,7	74,3	75,8	77,3	79,0	80,6	82,2	84,0	85,7	87,5	89,2
Baixão Moscatel	Stock de segurança s	14,8	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,2	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7	13,6	13,5	13,4	13,3	13,2	13,1	13,0	12,9	12,8	12,7	12,6	12,5	12,4	12,3	12,2	12,1	12,0	11,9	11,8	11,7	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,1	11,1
	q em falta	42,5	42,4	42,3	42,2	42,1	42,0	41,9	41,8	41,7	41,6	41,5	41,5	41,4	41,3	41,2	41,1	41,0	40,9	40,8	40,7	40,6	40,5	40,4	40,3	40,2	40,2	40,1	40,0	39,9	39,8	39,7	39,6	39,5	39,4	39,3	39,2	39,1	39,0	38,9	38,9
	q em falta	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Bailão Moscatel	Stock de segurança s	25,3	25,1	25,0	24,8	24,7	24,5	24,3	24,2	24,0	23,9	23,7	23,5	23,4	23,2	23,1	22,9	22,7	22,6	22,4	22,3	22,1	22,0	21,8	21,6	21,5	21,3	21,2	21,0	20,8	20,7	20,5	20,4	20,2	20,0	19,9	19,7	19,6	19,4	19,2	19,1
	q em falta	1739,7	1739,5	1739,4	1739,2	1739,1	1738,9	1738,7	1738,6	1738,4	1738,3	1738,1	1737,9	1737,8	1737,6	1737,5	1737,3	1737,1	1737,0	1736,8	1736,6	1736,5	1736,3	1736,2	1736,0	1735,9	1735,7	1735,6	1735,4	1735,2	1735,1	1734,9	1734,8	1734,6	1734,4	1734,3	1734,1	1734,0	1733,8	1733,6	1733,5
	q em falta	0,39	0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,70	0,71	0,73	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89
Bailão Moscatel	Stock de segurança s	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	
	q em falta	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34	
	q em falta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

Tabela H. 4 - Parâmetros de política (Q,s) para valores de fator de segurança entre 0,84 e 1,19 (risco de rotura entre 11,70% e 20,33%)

		1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	
Fator de segurança		1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	
Probabilidade cumulativa		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
Risco de rotura		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
Prob perdas		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
JP Branco	Stock de segurança	507,7	503,4	499,2	494,9	490,6	486,4	482,1	477,8	473,6	469,3	465,0	460,8	456,5	452,2	448,0	443,7	439,4	435,2	430,9	426,6	422,4	418,1	413,8	409,6	405,3	401,0	396,8	392,5	388,2	384,0	379,7	375,4	371,2	366,9	362,6	358,4	354,1	
	q em falta	897,7	893,5	889,2	884,9	880,7	876,4	872,1	867,9	863,6	859,3	855,1	850,8	846,5	842,3	838,0	833,7	829,5	825,2	820,9	816,7	812,4	808,1	803,9	799,6	795,3	791,1	786,8	782,5	778,3	774,0	769,7	765,5	761,2	756,9	752,7	748,4	744,1	
JP Tinto	q em falta	22,3	22,8	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	26,2	26,7	27,2	27,7	28,3	28,8	29,4	30,0	30,5	31,1	31,7	32,3	33,0	33,6	34,2	34,9	35,5	36,2	36,8	37,4	38,1	38,7	39,3	39,9	40,4	41,2	41,9	42,7	43,5	44,3
	Stock de segurança	1087,0	1077,9	1068,7	1059,6	1050,5	1041,3	1032,2	1023,1	1013,9	1004,8	995,7	986,5	977,4	968,3	959,1	950,0	940,9	931,7	922,6	913,5	904,3	895,2	886,1	876,9	867,8	858,6	849,5	840,4	831,3	822,1	813,0	803,8	794,7	785,6	776,4	767,3	758,2	
	s	2677,1	2668,0	2658,8	2649,7	2640,6	2631,4	2622,3	2613,1	2604,0	2594,9	2585,7	2576,6	2567,5	2558,3	2549,2	2540,1	2530,9	2521,8	2512,7	2503,5	2494,4	2485,3	2476,1	2467,0	2457,9	2448,7	2439,6	2430,5	2421,3	2412,2	2403,1	2393,9	2384,8	2375,6	2366,5	2357,4	2348,2	
	q em falta	91,0	92,9	94,8	96,7	98,6	100,5	102,6	104,6	106,7	108,8	111,0	113,1	115,3	117,5	119,9	122,1	124,5	126,9	129,4	131,8	134,4	136,9	139,6	142,2	144,9	147,6	150,4	153,3	156,0	159,0	161,9	164,9	167,9	170,9	174,1	177,3	180,5	
Branco	Stock de segurança	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,4	9,3	9,2	9,1	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3	8,2	8,1	8,0	7,9	7,8	7,7	7,6		
	q em falta	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1		
Quinta do Carmo	Stock de segurança	18,9	18,8	18,6	18,5	18,3	18,1	18,0	17,8	17,7	17,5	17,3	17,2	17,0	16,9	16,7	16,5	16,4	16,2	16,1	15,9	15,7	15,6	15,4	15,3	15,1	15,0	14,8	14,6	14,5	14,3	14,2	14,0	13,8	13,7	13,5	13,4	13,2	
	s	1733,3	1733,2	1733,0	1732,8	1732,7	1732,5	1732,4	1732,2	1732,1	1731,9	1731,7	1731,6	1731,4	1731,3	1731,1	1730,9	1730,8	1730,6	1730,5	1730,3	1730,1	1729,8	1729,7	1729,5	1729,3	1729,2	1729,0	1728,9	1728,7	1728,6	1728,4	1728,2	1728,1	1727,9	1727,8	1727,6		
	q em falta	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,18	1,20	1,22	1,25	1,27	1,29	1,32	1,34	1,37	1,40	1,42	1,45	1,48	1,50	1,53	1,56	1,59	1,62	1,65	1,68	1,71	1,74	1,77	1,81	
Baalha Moscatel	Stock de segurança	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
	q em falta	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28		

Anexo I – Valores de stock de segurança e quantidade em falta consoante o risco de rotura e tempo de revisão de uma política (R,s)

Tabela I. 1 - Parâmetros de política (R,s) para valores de fator de segurança entre 2 e 2,33 (risco de rotura entre 0,99% e 2,28%)

Fator de segurança			2,33	2,32	2,31	2,30	2,29	2,28	2,27	2,26	2,25	2,24	2,23	2,22	2,21	2,20	2,19	2,18	2,17	2,16	2,15	2,14	2,13	2,12	2,11	2,10	2,09	2,08	2,07	2,06	2,05	2,04	2,03	2,02	2,01	2,00
Probabilidade cumulativa			99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Risco de rotura			1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Prob perdas			0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%	0,9%	0,9%
JP Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	1176	1171	1166	1161	1156	1151	1146	1141	1136	1131	1126	1121	1116	1111	1105	1100	1095	1090	1085	1080	1075	1070	1065	1060	1055	1050	1045	1040	1035	1030	1025	1020	1015	1010
		q em falta	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,17	2,22	2,27	2,37	2,42	2,47	2,57	2,62	2,73	2,78	2,88	2,98	3,03	3,13	3,23	3,33	3,38	3,48	3,58	3,68	3,79	3,89	3,99	4,09	4,24	4,34	4,44	4,54
		s	1332	1327	1322	1317	1312	1307	1302	1297	1292	1287	1282	1277	1272	1267	1262	1256	1251	1246	1241	1236	1231	1226	1221	1216	1211	1206	1201	1196	1191	1186	1181	1176	1171	1166
	R = 10 dias	Stock de segurança	1540	1533	1527	1520	1514	1507	1500	1494	1487	1480	1474	1467	1461	1454	1447	1441	1434	1428	1421	1414	1408	1401	1395	1388	1381	1375	1368	1362	1355	1348	1342	1335	1328	1322
		q em falta	2,38	2,45	2,51	2,58	2,64	2,71	2,84	2,91	2,97	3,11	3,17	3,24	3,37	3,44	3,57	3,64	3,77	3,90	3,97	4,10	4,23	4,36	4,43	4,56	4,69	4,82	4,96	5,09	5,22	5,35	5,55	5,68	5,82	5,95
		s	1696	1689	1683	1676	1670	1663	1656	1650	1643	1636	1630	1623	1617	1610	1603	1597	1590	1584	1577	1570	1564	1557	1551	1544	1537	1531	1524	1518	1511	1504	1498	1491	1484	1478
JP Tinto	R = 21 dias	Stock de segurança	2132	2123	2114	2105	2095	2086	2077	2068	2059	2050	2040	2031	2022	2013	2004	1995	1986	1976	1967	1958	1949	1940	1931	1922	1912	1903	1894	1885	1876	1867	1857	1848	1839	1830
		q em falta	3,29	3,39	3,48	3,57	3,66	3,75	3,93	4,03	4,12	4,30	4,39	4,48	4,67	4,76	4,94	5,03	5,22	5,40	5,67	5,86	6,04	6,13	6,31	6,50	6,68	6,86	7,05	7,23	7,41	7,69	7,87	8,05	8,24	
		s	2288	2279	2270	2261	2251	2242	2233	2224	2215	2206	2197	2187	2178	2169	2160	2151	2142	2132	2123	2114	2105	2096	2087	2078	2068	2059	2050	2041	2032	2023	2013	2004	1995	1986
	R = 5 dias	Stock de segurança	1176	1171	1166	1161	1156	1151	1146	1141	1136	1131	1126	1121	1116	1111	1105	1100	1095	1090	1085	1080	1075	1070	1065	1060	1055	1050	1045	1040	1035	1030	1025	1020	1015	1010
		q em falta	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,17	2,22	2,27	2,37	2,42	2,47	2,57	2,62	2,73	2,78	2,88	2,98	3,03	3,13	3,23	3,33	3,38	3,48	3,58	3,68	3,79	3,89	3,99	4,09	4,24	4,34	4,44	4,54
		s	1818	1812	1807	1802	1797	1792	1787	1782	1777	1772	1767	1762	1757	1752	1747	1742	1737	1732	1727	1722	1717	1712	1706	1701	1696	1691	1686	1681	1676	1671	1666	1661	1656	1651
Catarina Branco	R = 10 dias	Stock de segurança	1540	1533	1527	1520	1514	1507	1500	1494	1487	1480	1474	1467	1461	1454	1447	1441	1434	1428	1421	1414	1408	1401	1395	1388	1381	1375	1368	1362	1355	1348	1342	1335	1328	1322
		q em falta	2,38	2,45	2,51	2,58	2,64	2,71	2,84	2,91	2,97	3,11	3,17	3,24	3,37	3,44	3,57	3,64	3,77	3,90	3,97	4,10	4,23	4,36	4,43	4,56	4,69	4,82	4,96	5,09	5,22	5,35	5,55	5,68	5,82	5,95
		s	2181	2175	2168	2161	2155	2148	2142	2135	2128	2122	2115	2109	2102	2095	2089	2082	2076	2069	2062	2056	2049	2043	2036	2029	2023	2016	2009	2003	1996	1990	1983	1976	1970	1963
	R = 21 dias	Stock de segurança	2132	2123	2114	2105	2095	2086	2077	2068	2059	2050	2040	2031	2022	2013	2004	1995	1986	1976	1967	1958	1949	1940	1931	1922	1912	1903	1894	1885	1876	1867	1857	1848	1839	1830
		q em falta	3,29	3,39	3,48	3,57	3,66	3,75	3,93	4,03	4,12	4,30	4,39	4,48	4,67	4,76	4,94	5,03	5,22	5,40	5,67	5,86	6,04	6,13	6,31	6,50	6,68	6,86	7,05	7,23	7,41	7,69	7,87	8,05	8,24	
		s	2773	2764	2755	2746	2737	2728	2718	2709	2691	2682	2673	2664	2654	2645	2636	2627	2618	2609	2599	2590	2581	2572	2563	2554	2545	2535	2526	2517	2508	2499	2490	2481	2471	
Quinta do Carmo Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	25,61	25,50	25,39	25,28	25,17	25,06	24,95	24,84	24,73	24,62	24,51	24,40	24,29	24,18	24,07	23,96	23,85	23,74	23,63	23,52	23,41	23,30	23,19	23,08	22,97	22,86	22,75	22,64	22,53	22,42	22,31	22,20	22,09	21,98
		q em falta	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	
		s	36,69	36,58	36,47	36,36	36,25	36,14	36,03	35,92	35,81	35,70	35,59	35,48	35,37	35,26	35,15	35,04	34,93	34,82	34,71	34,60	34,49	34,38	34,27	34,16	34,05	33,94	33,83	33,72	33,61	33,50	33,39	33,28	33,17	33,06
	R = 10 dias	Stock de segurança	33,53	33,38	33,24	33,10	32,95	32,81	32,66	32,52	32,38	32,23	32,09	31,94	31,80	31,66	31,51	31,37	31,23	31,08	30,94	30,79	30,65	30,51	30,36	30,22	30,07	29,93	29,79	29,64	29,50	29,35	29,21	29,07	28,92	28,78
		q em falta	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	
		s	44,61	44,47	44,32	44,18	44,04	43,89	43,75	43,60	43,46	43,32	43,17	43,03	42,88	42,74	42,60	42,45	42,31	42,16	42,02	41,88	41,73	41,59	41,44	41,30	41,16	41,01	40,87	40,73	40,58	40,44	40,29	40,15	40,01	39,86
Bacalhão Moscatel Roxo Superior 10 anos	R = 21 dias	Stock de segurança	46,42	46,22	46,02	45,82	45,62	45,42	45,22	45,02	44,82	44,62	44,42	44,23	44,03	43,83	43,63	43,43	43,23	43,03	42,83	42,63	42,43	42,23	42,03	41,83	41,64	41,44	41,24	41,04	40,84	40,64	40,44	40,24	40,04	39,84
		q em falta	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	
		s	57,50	57,30	57,10	56,90	56,70	56,50	56,30	56,11	55,91	55,71	55,51	55,31	55,11	54,91	54,71	54,51	54,31	54,11	53,91	53,71	53,52	53,32	53,12	52,92	52,72	52,52	52,32	52,12	51,92	51,72	51,52	51,32	51,13	50,93
	R = 5 dias	Stock de segurança	43,85	43,66	43,47	43,29	43,10	42,91	42,72	42,53	42,35	42,16	41,97	41,78	41,59	41,40	41,22	41,03	40,84	40,65	40,46	40,28	40,09	39,90	39,71	39,52	39,33	39,15	38,96	38,77	38,58	38,39	38,20	38,02	37,83	37,64
		q em falta	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,17	
		s	729,61	729,42	729,23	729,04	728,86	728,67	728,48	728,29	728,10	727,92	727,73	727,54	727,35	727,16	726,97	726,79	726,60	726,41	726,22	726,03	725,85	725,66	725,47	725,28	725,09	724,90	724,72	724,53	724,34	724,15	723,96	723,78	723,59	723,40
Bacalhão Moscatel Roxo Superior 10 anos	R = 10 dias	Stock de segurança	57,41	57,17	56,92	56,68	56,43	56,18	55,94	55,69	55,44	55,20	54,95	54,70	54,46	54,21	53,96	53,72	53,47	53,23	52,98	52,73	52,49	52,24	51,99	51,75	51,50	51,25	51,01	50,76	50,51	50,27	50,02	49,78	49,53	49,28
		q em falta	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12																							

Tabela I. 2 - Parâmetros de política (R,s) para valores de fator de segurança entre 1,60 e 1,99 (risco de rotura entre 2,33% e 5,48%)

Fator de segurança		1,99	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69	1,68	1,67	1,66	1,65	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60	
Probabilidade cumulativa		98%	98%	98%	98%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%		
Risco de rotura		2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
Prob perdas		0,9%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%	1,2%	1,3%	1,3%	1,3%	1,4%	1,4%	1,4%	1,5%	1,5%	1,5%	1,6%	1,6%	1,7%	1,7%	1,7%	1,8%	1,8%	1,9%	1,9%	1,9%	2,0%	2,0%	2,1%	2,1%	2,2%	2,2%	2,3%	2,3%	2,4%	
JP Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	1005	999	994	989	984	979	974	969	964	959	954	949	944	939	934	929	924	919	914	909	904	899	893	888	883	878	873	868	863	858	853	848	843	838	833	828	823	818	813	808
		q em falta	4,69	4,80	4,95	5,05	5,20	5,35	5,45	5,60	5,75	5,91	6,06	6,21	6,36	6,51	6,66	6,87	7,02	7,17	7,37	7,52	7,72	7,93	8,13	8,33	8,48	8,73	8,93	9,14	9,34	9,59	9,79	10,05	10,25	10,50	10,75	11,00	11,26	11,51	11,76	12,06
		s	1161	1156	1150	1145	1140	1135	1130	1125	1120	1115	1110	1105	1100	1095	1090	1085	1080	1075	1070	1065	1060	1055	1049	1044	1039	1034	1029	1024	1019	1014	1009	1004	999	994	989	984	979	974	969	964
	R = 10 dias	Stock de segurança	1315	1309	1302	1295	1289	1282	1276	1269	1262	1256	1249	1243	1236	1229	1223	1216	1210	1203	1196	1190	1183	1176	1170	1163	1157	1150	1143	1137	1130	1124	1117	1110	1104	1097	1091	1084	1077	1071	1064	1057
		q em falta	6,15	6,28	6,48	6,61	6,81	7,01	7,14	7,34	7,53	7,73	7,93	8,13	8,33	8,53	8,72	8,99	9,19	9,39	9,65	9,85	10,11	10,38	10,64	10,91	11,10	11,43	11,70	11,96	12,23	12,56	12,82	13,15	13,42	13,75	14,08	14,41	14,74	15,07	15,40	15,80
		s	1471	1465	1458	1451	1445	1438	1432	1425	1418	1412	1405	1399	1392	1385	1379	1372	1366	1359	1352	1346	1339	1332	1326	1319	1313	1306	1299	1293	1286	1280	1273	1266	1260	1253	1247	1240	1233	1227	1220	1214
JP Tinto	R = 21 dias	Stock de segurança	1821	1812	1803	1793	1784	1775	1766	1757	1748	1739	1729	1720	1711	1702	1693	1684	1674	1665	1656	1647	1638	1629	1620	1610	1601	1592	1583	1574	1565	1556	1546	1537	1528	1519	1510	1501	1491	1482	1473	1464
		q em falta	8,51	8,69	8,97	9,15	9,42	9,70	9,88	10,16	10,43	10,71	10,98	11,25	11,53	11,80	12,08	12,44	12,72	12,99	13,36	13,63	14,00	14,37	14,73	15,10	15,37	15,83	16,20	16,56	16,93	17,39	17,75	18,21	18,57	19,03	19,49	19,95	20,40	20,86	21,32	21,87
		s	1977	1968	1959	1949	1940	1931	1922	1913	1904	1895	1885	1876	1867	1858	1849	1840	1830	1821	1812	1803	1794	1785	1776	1766	1757	1748	1739	1730	1721	1712	1702	1693	1684	1675	1666	1657	1647	1638	1629	1620
	R = 5 dias	Stock de segurança	1005	999	994	989	984	979	974	969	964	959	954	949	944	939	934	929	924	919	914	909	904	899	893	888	883	878	873	868	863	858	853	848	843	838	833	828	823	818	813	808
		q em falta	4,69	4,80	4,95	5,05	5,20	5,35	5,45	5,60	5,75	5,91	6,06	6,21	6,36	6,51	6,66	6,87	7,02	7,17	7,37	7,52	7,72	7,93	8,13	8,33	8,48	8,73	8,93	9,14	9,34	9,59	9,79	10,05	10,25	10,50	10,75	11,00	11,26	11,51	11,76	12,06
		s	1646	1641	1636	1631	1626	1621	1616	1611	1606	1600	1595	1590	1585	1580	1575	1570	1565	1560	1555	1550	1545	1540	1535	1530	1525	1520	1515	1510	1505	1499	1494	1489	1484	1479	1474	1469	1464	1459	1454	1449
Catarina Branco	R = 10 dias	Stock de segurança	1315	1309	1302	1295	1289	1282	1276	1269	1262	1256	1249	1243	1236	1229	1223	1216	1210	1203	1196	1190	1183	1176	1170	1163	1157	1150	1143	1137	1130	1124	1117	1110	1104	1097	1091	1084	1077	1071	1064	1057
		q em falta	6,15	6,28	6,48	6,61	6,81	7,01	7,14	7,34	7,53	7,73	7,93	8,13	8,33	8,53	8,72	8,99	9,19	9,39	9,65	9,85	10,11	10,38	10,64	10,91	11,10	11,43	11,70	11,96	12,23	12,56	12,82	13,15	13,42	13,75	14,08	14,41	14,74	15,07	15,40	15,80
		s	1957	1950	1943	1937	1930	1924	1917	1910	1904	1897	1891	1884	1877	1871	1864	1857	1851	1844	1838	1831	1824	1818	1811	1805	1798	1791	1785	1778	1772	1765	1758	1752	1745	1738	1732	1725	1719	1712	1705	1699
	R = 21 dias	Stock de segurança	1821	1812	1803	1793	1784	1775	1766	1757	1748	1739	1729	1720	1711	1702	1693	1684	1674	1665	1656	1647	1638	1629	1620	1610	1601	1592	1583	1574	1565	1556	1546	1537	1528	1519	1510	1501	1491	1482	1473	1464
		q em falta	8,51	8,69	8,97	9,15	9,42	9,70	9,88	10,16	10,43	10,71	10,98	11,25	11,53	11,80	12,08	12,44	12,72	12,99	13,36	13,63	14,00	14,37	14,73	15,10	15,37	15,83	16,20	16,56	16,93	17,39	17,75	18,21	18,57	19,03	19,49	19,95	20,40	20,86	21,32	21,87
		s	2462	2453	2444	2435	2426	2416	2407	2398	2389	2380	2371	2362	2352	2343	2334	2325	2316	2307	2298	2288	2279	2270	2261	2252	2243	2234	2224	2215	2206	2197	2188	2179	2169	2160	2151	2142	2133	2124	2115	2105
Quinta do Carmo Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	2187	2176	2165	2154	2143	2132	2121	2110	2099	2088	2077	2066	2055	2044	2033	2022	2011	2000	1989	1978	1967	1956	1945	1934	1923	1912	1901	1890	1879	1868	1857	1846	1835	1824	1813	1802	1791	1780	1769	1758
		q em falta	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	
		s	32,95	32,84	32,73	32,62	32,51	32,40	32,29	32,18	32,07	31,96	31,85	31,74	31,63	31,52	31,41	31,30	31,20	31,09	30,98	30,87	30,76	30,65	30,54	30,43	30,32	30,21	30,10	29,99	29,88	29,77	29,66	29,55	29,44	29,33	29,22	29,11	29,00	28,89	28,78	28,67
	R = 10 dias	Stock de segurança	28,64	28,49	28,35	28,20	28,06	27,92	27,77	27,63	27,48	27,34	27,20	27,05	26,91	26,76	26,62	26,48	26,33	26,19	26,05	25,90	25,76	25,61	25,47	25,33	25,18	25,04	24,89	24,75	24,61	24,46	24,32	24,17	24,03	23,89	23,74	23,60	23,45	23,31	23,17	23,02
		q em falta	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34
		s	39,72	39,57	39,43	39,29	39,14	39,00	38,85	38,71	38,57	38,42	38,28	38,14	37,99	37,85	37,70	37,56	37,42	37,27	37,13	36,98	36,84	36,70	36,55	36,41	36,26	36,12	35,98	35,83	35,69	35,55	35,40	35,26	35,11	34,97	34,83	34,68	34,54	34,39	34,25	34,11
Bacalhã Moscatel Roxo Superior 10 anos	R = 21 dias	Stock de segurança	39,64	39,44	39,25	39,05	38,85	38,65	38,45	38,25	38,05	37,85	37,65	37,45	37,25	37,05	36,85	36,66	36,46	36,26	36,06	35,86	35,66	35,46	35,26	35,06	34,86	34,66	34,46	34,26	34,07	33,87	33,67	33,47	33,27	33,07	32,87	32,67	32,47	32,27	32,07	31,87
		q em falta	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,48	
		s	50,73	50,53	50,33	50,13	49,93	49,73	49,53	49,33	49,13	48,93	48,73	48,54	48,34	48,14	47,94	47,74	47,54	47,34	47,14	46,94	46,74	46,54	46,34	46,14	45,95	45,75	45,55	45,35	45,15	44,95	44,75	44,55	44,35	44,15	43,95	43,75	43,55	43,36	43,16	42,96
	R = 5 dias	Stock de segurança	37,4																																							

Tabela I. 3 - Parâmetros de política (R,s) para valores de fator de segurança entre 1,59 e 1,20 (risco de rotura entre 5,59% 11,51%)

Fator de segurança			1,59	1,58	1,57	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20
Probabilidade cumulativa			94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	90%	90%	90%	90%	89%	89%	89%	89%	88%	88%	88%	
Risco de rotura			6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	11%	11%	11%	12%	12%	12%
Prob perdas			2,4%	2,5%	2,6%	2,6%	2,7%	2,7%	2,8%	2,9%	2,9%	3,0%	3,1%	3,1%	3,2%	3,3%	3,3%	3,4%	3,5%	3,6%	3,6%	3,7%	3,8%	3,9%	4,0%	4,0%	4,1%	4,2%	4,3%	4,4%	4,5%	4,6%	4,7%	4,8%	4,9%	5,0%	5,1%	5,2%	5,3%	5,4%	5,5%	5,6%
JP Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	803	798	793	787	782	777	772	767	762	757	752	747	742	737	732	727	722	717	712	707	702	697	692	687	681	676	671	666	661	656	651	646	641	636	631	626	621	616	611	606
		q em falta	12,32	12,62	12,87	13,18	13,48	13,78	14,08	14,39	14,74	15,04	15,40	15,75	16,10	16,46	16,81	17,16	17,52	17,92	18,32	18,68	19,08	19,54	19,94	20,34	20,80	21,25	21,71	22,16	22,61	23,07	23,57	24,08	24,53	25,09	25,59	26,10	26,65	27,21	27,76	28,32
		s	959	954	949	943	938	933	928	923	918	913	908	903	898	893	888	883	878	873	868	863	858	853	848	843	837	832	827	822	817	812	807	802	797	792	787	782	777	772	767	762
JP Tinto	R = 10 dias	Stock de segurança	1051	1044	1038	1031	1024	1018	1011	1005	998	991	985	978	972	965	958	952	945	939	932	925	919	912	905	899	892	886	879	872	866	859	853	846	839	833	826	820	813	806	800	793
		q em falta	16,13	16,52	16,85	17,25	17,65	18,04	18,44	18,84	19,30	19,70	20,16	20,62	21,08	21,55	22,01	22,47	22,93	23,46	23,99	24,45	24,98	25,58	26,11	26,64	27,23	27,83	28,42	29,01	29,61	30,20	30,87	31,53	32,12	32,85	33,51	34,17	34,90	35,62	36,35	37,08
		s	1207	1200	1194	1187	1180	1174	1167	1161	1154	1147	1141	1134	1128	1121	1114	1108	1101	1095	1088	1081	1075	1068	1061	1055	1048	1042	1035	1028	1022	1015	1009	1002	995	989	982	976	969	962	956	949
JP Branco	R = 21 dias	Stock de segurança	1455	1446	1437	1427	1418	1409	1400	1391	1382	1373	1363	1354	1345	1336	1327	1318	1308	1299	1290	1281	1272	1263	1254	1244	1235	1226	1217	1208	1199	1190	1180	1171	1162	1153	1144	1135	1125	1116	1107	1098
		q em falta	22,33	22,88	23,33	23,88	24,43	24,98	25,53	26,08	26,72	27,27	27,91	28,55	29,19	29,83	30,47	31,11	31,75	32,48	33,22	33,86	34,59	35,41	36,14	36,88	37,70	38,52	39,35	40,17	40,99	41,82	42,73	43,65	44,47	45,48	46,39	47,31	48,31	49,32	50,33	51,33
		s	1611	1602	1593	1583	1574	1565	1556	1547	1538	1529	1519	1510	1501	1492	1483	1474	1464	1455	1446	1437	1428	1419	1410	1400	1391	1382	1373	1364	1355	1346	1336	1327	1318	1309	1300	1291	1281	1272	1263	1254
JP Tinto	R = 5 dias	Stock de segurança	803	798	793	787	782	777	772	767	762	757	752	747	742	737	732	727	722	717	712	707	702	697	692	687	681	676	671	666	661	656	651	646	641	636	631	626	621	616	611	606
		q em falta	12,32	12,62	12,87	13,18	13,48	13,78	14,08	14,39	14,74	15,04	15,40	15,75	16,10	16,46	16,81	17,16	17,52	17,92	18,32	18,68	19,08	19,54	19,94	20,34	20,80	21,25	21,71	22,16	22,61	23,07	23,57	24,08	24,53	25,09	25,59	26,10	26,65	27,21	27,76	28,32
		s	1444	1439	1434	1429	1424	1419	1414	1409	1404	1399	1393	1388	1383	1378	1373	1368	1363	1358	1353	1348	1343	1338	1333	1328	1323	1318	1313	1308	1303	1298	1293	1287	1282	1277	1272	1267	1262	1257	1252	1247
JP Branco	R = 10 dias	Stock de segurança	1051	1044	1038	1031	1024	1018	1011	1005	998	991	985	978	972	965	958	952	945	939	932	925	919	912	905	899	892	886	879	872	866	859	853	846	839	833	826	820	813	806	800	793
		q em falta	16,13	16,52	16,85	17,25	17,65	18,04	18,44	18,84	19,30	19,70	20,16	20,62	21,08	21,55	22,01	22,47	22,93	23,46	23,99	24,45	24,98	25,58	26,11	26,64	27,23	27,83	28,42	29,01	29,61	30,20	30,87	31,53	32,12	32,85	33,51	34,17	34,90	35,62	36,35	37,08
		s	1692	1686	1679	1672	1666	1659	1653	1646	1639	1633	1626	1620	1613	1606	1600	1593	1586	1580	1573	1567	1560	1553	1547	1540	1534	1527	1520	1514	1507	1501	1494	1487	1481	1474	1468	1461	1454	1448	1441	1434
JP Tinto	R = 21 dias	Stock de segurança	1455	1446	1437	1427	1418	1409	1400	1391	1382	1373	1363	1354	1345	1336	1327	1318	1308	1299	1290	1281	1272	1263	1254	1244	1235	1226	1217	1208	1199	1190	1180	1171	1162	1153	1144	1135	1125	1116	1107	1098
		q em falta	22,33	22,88	23,33	23,88	24,43	24,98	25,53	26,08	26,72	27,27	27,91	28,55	29,19	29,83	30,47	31,11	31,75	32,48	33,22	33,86	34,59	35,41	36,14	36,88	37,70	38,52	39,35	40,17	40,99	41,82	42,73	43,65	44,47	45,48	46,39	47,31	48,31	49,32	50,33	51,33
		s	2096	2087	2078	2069	2060	2050	2041	2032	2023	2014	2005	1996	1986	1977	1968	1959	1950	1941	1932	1922	1913	1904	1895	1886	1877	1867	1858	1849	1840	1831	1822	1813	1803	1794	1785	1776	1767	1758	1749	1739
Catarina Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	17,47	17,36	17,25	17,14	17,03	16,92	16,82	16,71	16,60	16,49	16,38	16,27	16,16	16,05	15,94	15,83	15,72	15,61	15,50	15,39	15,28	15,17	15,06	14,95	14,84	14,73	14,62	14,51	14,40	14,29	14,18	14,07	13,96	13,85	13,74	13,63	13,52	13,41	13,30	13,19
		q em falta	0,27	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,62	
		s	28,56	28,45	28,34	28,23	28,12	28,01	27,90	27,79	27,68	27,57	27,46	27,35	27,24	27,13	27,02	26,91	26,80	26,69	26,58	26,47	26,36	26,25	26,14	26,03	25,92	25,81	25,70	25,59	25,48	25,37	25,26	25,15	25,04	24,93	24,82	24,71	24,60	24,49	24,38	24,27
JP Branco	R = 10 dias	Stock de segurança	22,88	22,74	22,59	22,45	22,30	22,16	22,02	21,87	21,73	21,58	21,44	21,30	21,15	21,01	20,86	20,72	20,58	20,43	20,29	20,15	20,00	19,86	19,71	19,57	19,43	19,28	19,14	18,99	18,85	18,71	18,56	18,42	18,27	18,13	17,99	17,84	17,70	17,56	17,41	17,27
		q em falta	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,61	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,69	0,70	0,72	0,73	0,74	0,76	0,78	0,79	0,81
		s	33,96	33,82	33,67	33,53	33,39	33,24	33,10	32,96	32,81	32,67	32,52	32,38	32,24	32,09	31,95	31,80	31,66	31,52	31,37	31,23	31,08	30,94	30,80	30,65	30,51	30,36	30,22	30,08	29,93	29,79	29,65	29,50	29,36	29,21	29,07	28,93	28,78	28,64	28,49	28,35
JP Tinto	R = 21 dias	Stock de segurança	31,68	31,48	31,28	31,08	30,88	30,68	30,48	30,28	30,08	29,88	29,68	29,48	29,28	29,09	28,89	28,69	28,49	28,29	28,09	27,89	27,69	27,49	27,29	27,09	26,89	26,69	26,50	26,30	26,10	25,90	25,70	25,50	25,30	25,10	24,90	24,70	24,50	24,30	24,10	23,91
		q em falta	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,61	0,62	0,64	0,65	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,77	0,79	0,80	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,05	1,07	1,10	1,12
		s	42,76	42,56	42,36	42,16	41,96	41,76	41,56	41,36	41,16	40,97	40,77	40,57	40,37	40,17	39,97	39,77	39,57	39,37	39,17	38,97	38,77	38,57	38,38	38,18	37,98	37,78	37,58	37,38	37,18	36,98	36,78	36,5								

Tabela I. 4 - Parâmetros de política (R,s) para valores de fator de segurança entre 0,84 e 1,19 (risco de rotura entre 11,70% e 20,33%)

Fator de segurança			1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	
Probabilidade cumulativa			88%	88%	88%	88%	87%	87%	87%	87%	87%	86%	86%	86%	86%	86%	85%	85%	85%	84%	84%	84%	84%	84%	83%	83%	83%	83%	82%	82%	82%	82%	81%	81%	81%	81%	80%	80%	80%	80%
Risco de rotura			12%	12%	12%	12%	13%	13%	13%	13%	13%	14%	14%	14%	14%	14%	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%	18%	19%	19%	19%	19%	20%	20%	20%	20%	
Prob perdas			5,7%	5,8%	6,0%	6,1%	6,2%	6,3%	6,5%	6,6%	6,7%	6,8%	7,0%	7,1%	7,3%	7,4%	7,5%	7,7%	7,8%	8,0%	8,1%	8,3%	8,5%	8,6%	8,8%	8,9%	9,1%	9,3%	9,5%	9,6%	9,8%	10,0%	10,2%	10,4%	10,6%	10,8%	11,0%	11,2%	11,4%	
JP Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	1406	1400	1394	1388	1382	1376	1370	1364	1358	1351	1345	1339	1333	1327	1321	1315	1309	1303	1297	1291	1285	1279	1273	1267	1261	1255	1249	1243	1237	1231	1225	1219	1213	1207	1201	1195	1189	
		q em falta	2,17	2,23	2,29	2,35	2,41	2,47	2,59	2,65	2,72	2,84	2,90	2,96	3,08	3,14	3,26	3,32	3,44	3,56	3,62	3,74	3,86	3,98	4,04	4,16	4,28	4,40	4,53	4,65	4,77	4,89	5,07	5,19	5,31	5,43	5,61	5,73	5,91	
		s	1796	1790	1784	1778	1772	1766	1760	1754	1748	1742	1735	1729	1723	1717	1711	1705	1699	1693	1687	1681	1675	1669	1663	1657	1651	1645	1639	1633	1627	1621	1615	1609	1603	1597	1591	1585	1579	
	R = 10 dias	Stock de segurança	1722	1714	1707	1700	1692	1685	1677	1670	1663	1655	1648	1640	1633	1626	1618	1611	1604	1596	1589	1581	1574	1567	1559	1552	1544	1537	1530	1522	1515	1507	1500	1493	1485	1478	1470	1463	1456	
		q em falta	2,66	2,73	2,81	2,88	2,96	3,03	3,18	3,25	3,33	3,47	3,55	3,62	3,77	3,84	3,99	4,06	4,21	4,36	4,43	4,58	4,73	4,88	4,95	5,10	5,25	5,39	5,54	5,69	5,84	5,99	6,21	6,35	6,50	6,65	6,87	7,02	7,24	
		s	2112	2104	2097	2090	2082	2075	2067	2060	2053	2045	2038	2030	2023	2016	2008	2001	1994	1986	1979	1971	1964	1957	1949	1942	1934	1927	1920	1912	1905	1897	1890	1883	1875	1868	1861	1853	1846	
JP Tinto	R = 21 dias	Stock de segurança	2267	2257	2247	2238	2228	2218	2208	2199	2189	2179	2169	2160	2150	2140	2131	2121	2111	2101	2092	2082	2072	2062	2053	2043	2033	2024	2014	2004	1994	1985	1975	1965	1955	1946	1936	1926	1917	
		q em falta	3,50	3,60	3,70	3,79	3,89	3,99	4,18	4,28	4,38	4,57	4,67	4,77	4,96	5,06	5,25	5,35	5,55	5,74	5,84	6,03	6,23	6,42	6,52	6,71	6,91	7,10	7,30	7,49	7,69	7,88	8,17	8,37	8,56	8,76	9,05	9,24	9,53	
		s	2657	2647	2637	2628	2618	2608	2598	2589	2579	2569	2560	2550	2540	2530	2521	2511	2501	2491	2482	2472	2462	2453	2443	2433	2423	2414	2404	2394	2384	2375	2365	2355	2345	2336	2326	2316	2307	
	R = 5 dias	Stock de segurança	3009,95	2997,03	2984,11	2971,19	2958,27	2945,36	2932,44	2919,52	2906,60	2893,68	2880,76	2867,85	2854,93	2842,01	2829,09	2816,17	2803,26	2790,34	2777,42	2764,50	2751,58	2738,66	2725,75	2712,83	2699,91	2686,99	2674,07	2661,15	2648,24	2635,32	2622,40	2609,48	2596,56	2583,65	2570,73	2557,81	2544,89	
		q em falta	4,65	4,78	4,91	5,04	5,17	5,30	5,55	5,68	5,81	6,07	6,20	6,33	6,59	6,72	6,98	7,11	7,36	7,62	7,75	8,01	8,27	8,53	8,66	8,91	9,17	9,43	9,69	9,95	10,21	10,46	10,85	11,11	11,37	11,63	12,01	12,27	12,66	
		s	4600,02	4587,11	4574,19	4561,27	4548,35	4535,43	4522,51	4509,60	4496,68	4483,76	4470,84	4457,92	4445,00	4432,09	4419,17	4406,25	4393,33	4380,41	4367,50	4354,58	4341,66	4328,74	4315,82	4302,90	4289,99	4277,07	4264,15	4251,23	4238,31	4225,40	4212,48	4199,56	4186,64	4173,72	4160,80	4147,89	4134,97	
Catarina Branco	R = 10 dias	Stock de segurança	3686,42	3670,60	3654,77	3638,95	3623,13	3607,31	3591,49	3575,67	3559,84	3544,02	3528,20	3512,38	3496,56	3480,74	3464,92	3449,09	3433,27	3417,45	3401,63	3385,81	3369,99	3354,16	3338,34	3322,52	3306,70	3290,88	3275,06	3259,24	3243,41	3227,59	3211,77	3195,95	3180,13	3164,31	3148,48	3132,66	3116,84	
		q em falta	5,70	5,85	6,01	6,17	6,33	6,49	6,80	6,96	7,12	7,44	7,59	7,75	8,07	8,23	8,54	8,70	9,02	9,33	9,49	9,81	10,13	10,44	10,60	10,92	11,23	11,55	11,87	12,18	12,50	12,82	13,29	13,61	13,92	14,24	14,71	15,03	15,51	
		s	5276,49	5260,67	5244,85	5229,03	5213,21	5197,39	5181,56	5165,74	5149,92	5134,10	5118,28	5102,46	5086,64	5070,81	5054,99	5039,17	5023,35	5007,53	4991,71	4975,88	4960,06	4944,24	4928,42	4912,60	4896,78	4880,96	4865,13	4849,31	4833,49	4817,67	4801,85	4786,03	4770,20	4754,38	4738,56	4722,74	4706,92	
	R = 21 dias	Stock de segurança	4853,39	4832,56	4811,73	4790,90	4770,07	4749,24	4728,41	4707,58	4686,75	4665,92	4645,09	4624,26	4603,43	4582,60	4561,77	4540,94	4520,11	4499,28	4478,45	4457,62	4436,79	4415,96	4395,13	4374,30	4353,47	4332,64	4311,81	4290,98	4270,15	4249,32	4228,49	4207,66	4186,83	4166,00	4145,17	4124,34	4103,51	
		q em falta	7,50	7,71	7,92	8,12	8,33	8,54	8,96	9,17	9,37	9,79	10,00	10,21	10,62	10,83	11,25	11,46	11,87	12,29	12,50	12,91	13,33	13,75	13,96	14,37	14,79	15,21	15,62	16,04	16,46	16,87	17,50	17,91	18,33	18,75	19,37	19,79	20,41	
		s	6443,47	6422,64	6401,81	6380,98	6360,15	6339,32	6318,49	6297,66	6276,83	6256,00	6235,17	6214,34	6193,51	6172,68	6151,85	6131,02	6110,19	6089,36	6068,53	6047,70	6026,87	6006,04	5985,21	5964,38	5943,55	5922,72	5901,89	5881,06	5860,23	5839,40	5818,57	5797,74	5776,91	5756,08	5735,25	5714,42	5693,59	
Quinta do Carmo Branco	R = 5 dias	Stock de segurança	30,61	30,48	30,34	30,21	30,08	29,95	29,82	29,69	29,56	29,42	29,29	29,16	29,03	28,90	28,77	28,64	28,50	28,37	28,24	28,11	27,98	27,85	27,72	27,59	27,45	27,32	27,19	27,06	26,93	26,80	26,67	26,53	26,40	26,27	26,14	26,01	25,88	
		q em falta	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13		
		s	58,31	58,18	58,05	57,92	57,79	57,66	57,53	57,39	57,26	57,13	57,00	56,87	56,74	56,61	56,47	56,34	56,21	56,08	55,95	55,82	55,69	55,56	55,42	55,29	55,16	55,03	54,90	54,77	54,64	54,50	54,37	54,24	54,11	53,98	53,85	53,72	53,58	
	R = 10 dias	Stock de segurança	37,49	37,32	37,16	37,00	36,84	36,68	36,52	36,36	36,20	36,04	35,88	35,72	35,55	35,39	35,23	35,07	34,91	34,75	34,59	34,43	34,27	34,11	33,95	33,78	33,62	33,46	33,30	33,14	32,98	32,82	32,66	32,50	32,34	32,18	32,02	31,85	31,69	
		q em falta	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16		
		s	65,19	65,03	64,87	64,71	64,55	64,39	64,23	64,07	63,91	63,74	63,58	63,42	63,26	63,10	62,94	62,78	62,62	62,46	62,30	62,14	61,97	61,81	61,65	61,49	61,33	61,17	61,01	60,85	60,69	60,53	60,37	60,21	60,04	59,88	59,72	59,56	59,40	
Bacalhã Moscatel Roxo Superior 10 anos	R = 21 dias	Stock de segurança	49,35	49,14	48,93	48,72	48,50	48,29	48,08	47,87	47,66	47,45	47,23	47,02	46,81	46,60	46,39	46,17	45,96	45,75	45,54	45,33	45,12	44,90	44,69	44,48	44,27	44,06	43,84	43,63	43,42	43,21	43,00	42,79	42,57	42,36	42,15	41,94	41,73	
		q em falta	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0							

cobertura da procura consoante o risco de rotura

Tabela K. 1 – Stock médio, procura satisfeita e período de cobertura da procura para valores de risco de rotura entre 1% e 2% (inclusive)

[illegible]

Tabela J. 2 - Stock médio, procura satisfeita e período de cobertura da procura para valores de risco de rotura entre 3% e 5% (inclusive)

[illegible]

Tabela J. 4 - Stock médio, procura satisfeita e período de cobertura da procura para valores de risco de rotura entre 13% e 20% (inclusive)

JP Branco	(Q,s)	Risco de rotura		13%	13%	13%	13%	13%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	17%	18%	18%	18%	18%	19%	19%	19%	20%	20%	20%	
		Stock médio (L)		631	627	622	618	614	609	605	601	597	592	588	584	580	575	571	567	563	558	554	550	546	541	537	533	528	524	520	516	511	507	503	499	494	9
		A/vr = 2 Período cobertura procura (dias)		12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	
		Stock médio (L)		712	708	704	700	695	691	687	682	678	674	670	665	661	657	653	648	644	640	636	631	627	623	618	614	610	606	601	597	593	589	584	580	576	
		A/vr = 5 Período cobertura procura (dias)		13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
		Stock médio (L)		804	800	796	791	787	783	779	774	770	766	761	757	753	749	744	740	736	732	727	723	719	715	710	706	702	697	693	689	685	680	676	672	668	
		A/vr = 10 Período cobertura procura (dias)		15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12
		Stock médio (L)		875	870	866	862	858	853	849	845	840	836	832	828	823	819	815	811	806	802	798	794	789	785	781	776	772	768	764	759	755	751	747	742	738	
		A/vr = 15 Período cobertura procura (dias)		16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
		Stock médio (L)		934	930	925	921	917	913	908	904	900	896	891	887	883	879	874	870	866	861	857	853	849	844	840	836	832	827	823	819	815	810	806	802	797	
(R,s) <td colspan="2">A/vr = 20 Período cobertura procura (dias)</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td>	A/vr = 20 Período cobertura procura (dias)		17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
	Procura satisfeita (L)		400	400	399	399	398	397	397	396	396	395	394	394	393	393	392	391	391	390	389	388	388	387	386	386	385	385	384	383	382	382	381	380	379	378	
	Stock médio (L)		892	886	880	874	868	862	856	850	844	838	832	826	820	814	808	802	796	790	784	778	772	766	760	754	748	742	736	730	724	718	712	706	700		
	Período cobertura procura (dias)		16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13		
	A/vr = 5 Procura satisfeita (L)		563	562	561	560	559	558	558	557	556	555	554	553	552	551	550	549	548	547	546	545	544	542	541	540	539	538	537	536	535	533	532				
	Stock médio (L)		1226	1219	1212	1204	1197	1190	1182	1175	1168	1160	1153	1146	1138	1131	1124	1116	1109	1102	1094	1087	1080	1072	1065	1058	1050	1043	1035	1028	1021	1013	1006	999	991		
	Período cobertura procura (dias)		22	22	22	22	22	22	22	22	21	21	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	18	18			
	A/vr = 15 Procura satisfeita (L)		688	688	687	686	685	684	683	682	681	680	679	678	677	675	674	673	672	671	670	668	667	666	665	663	662	661	659	658	656	655	654	652	651		
	Stock médio (L)		861	855	850	844	838	832	827	821	815	809	804	798	792	786	781	775	769	763	758	752	746	740	735	729	723	717	712	706	700	694	688	683	677		
	Período cobertura procura (dias)		16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	12		
(R,s,s) <td colspan="2">A/vr = 5 Procura satisfeita (L)</td> <td>540</td> <td>539</td> <td>538</td> <td>538</td> <td>537</td> <td>536</td> <td>535</td> <td>535</td> <td>534</td> <td>533</td> <td>532</td> <td>531</td> <td>530</td> <td>530</td> <td>529</td> <td>528</td> <td>527</td> <td>526</td> <td>525</td> <td>524</td> <td>523</td> <td>522</td> <td>521</td> <td>520</td> <td>519</td> <td>518</td> <td>517</td> <td>516</td> <td>515</td> <td>514</td> <td>513</td> <td>511</td> <td>510</td>	A/vr = 5 Procura satisfeita (L)		540	539	538	538	537	536	535	535	534	533	532	531	530	530	529	528	527	526	525	524	523	522	521	520	519	518	517	516	515	514	513	511	510		
	Stock médio (L)		1198	1191	1184	1177	1169	1162	1155	1148	1141	1134	1127	1119	1112	1105	1098	1091	1084	1077	1069	1062	1055	1048	1041	1034	1027	1019	1012	1005	998	991	984	977	970		
	Período cobertura procura (dias)		22	22	22	22	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18	18		
	A/vr = 15 Procura satisfeita (L)		670	669	668	667	666	665	664	663	662	661	660	659	658	657	656	655	654	652	651	650	649	648	646	645	644	642	641	640	638	637	636	634	633		
	Stock médio (L)		1162	1154	1147	1139	1131	1124	1116	1108	1101	1093	1086	1078	1070	1063	1055	1047	1040	1032	1024	1017	1009	1001	994	986	979	971	963	956	948	940	933	925	917		
	A/vr = 2 Período cobertura procura (dias)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	Stock médio (L)		1326	1319	1311	1304	1296	1288	1281	1273	1265	1258	1250	1242	1235	1227	1219	1212	1204	1197	1189	1181	1174	1166	1158	1151	1143	1135	1128	1120	1113	1105	1097	1090	1082		
	A/vr = 5 Período cobertura procura (dias)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	Stock médio (L)		1512	1504	1497	1489	1481	1474	1466	1458	1451	1443	1435	1428	1420	1413	1405	1397	1390	1382	1374	1367	1359	1351	1344	1336	1328	1321	1313	1306	1298	1290	1283	1275	1267		
	A/vr = 10 Período cobertura procura (dias)		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Stock médio (L)		1654	1647	1639	1631	1624	1616	1608	1601	1593	1585	1578	1570	1562	1555	1547	1540	1532	1524	1517	1509	1501	1494	1486	1478	1471	1463	1455	1448	1440	1433	1425	1417	1410			
A/vr = 15 Período cobertura procura (dias)		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
(R,s,s) <td colspan="2">Stock médio (L)</td> <td>1774</td> <td>1766</td> <td>1759</td> <td>1751</td> <td>1744</td> <td>1736</td> <td>1728</td> <td>1721</td> <td>1713</td> <td>1705</td> <td>1698</td> <td>1690</td> <td>1682</td> <td>1675</td> <td>1667</td> <td>1659</td> <td>1652</td> <td>1644</td> <td>1637</td> <td>1629</td> <td>1621</td> <td>1614</td> <td>1606</td> <td>1598</td> <td>1591</td> <td>1583</td> <td>1575</td> <td>1568</td> <td>1560</td> <td>1552</td> <td>1545</td> <td>1537</td> <td>1530</td>	Stock médio (L)		1774	1766	1759	1751	1744	1736	1728	1721	1713	1705	1698	1690	1682	1675	1667	1659	1652	1644	1637	1629	1621	1614	1606	1598	1591	1583	1575	1568	1560	1552	1545	1537	1530		
	A/vr = 20 Período cobertura procura (dias)		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
	Procura satisfeita (L)		717	716	715	714	713	712	711	710	709	708	707	706	704	703	702	701	700	698	697	696	695	693	692	691	689	688	686	685	684	682	681	679	678		
	Stock médio (L)		1618	1608	1598	1588	1577	1567	1557	1547	1536	1526	1516	1505	1495	1485	1475	1464	1454	1444	1434	1423	1413	1403	1393	1382	1372	1362	1352	1341	1331	1321	1311	1300	1290		
	Período cobertura procura (dias)		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
	A/vr = 5 Procura satisfeita (L)		962	961	959	958	957	955	954	952	951	950	948	947	945	944	942	940	939	937	935	934	932	930	928	927	925	923	921	919	917	915	913	911	909		
	Stock médio (L)		2130	2118	2106	2095	2083	2071	2059	2047	2035	2023	2012	2000	1988	1976	1964	1952	1941	1929	1917	1905	1893	1881	1870	1858	1846	1834	1822	1810	1799	1787	1775	1763	1751		
	Período cobertura procura (dias)		10	10	9	9	9	9	9																												