

Mafalda Sofia Fonseca Dias da Silva

Gestão de Stocks de Material Hospitalar Exemplo de aplicação

I

Coimbra, 2013



Gestão de Stocks de material hospitalar Exemplo de aplicação

Mafalda Sofia Fonseca Dias da Silva

Dissertação apresentada à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra para
obtenção do grau de Mestre em Gestão e Economia da Saúde da Universidade de
Coimbra

Orientadores: Professora Doutora Joana Matos Dias e Professor Doutor Óscar
Domingos Lourenço

Coimbra, 2013

À minha adorada filha Carminho,
estrela do meu viver.

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer aos Professores Doutores Joana Dias e Óscar Lourenço pela disponibilidade, incentivo e transmissão de conhecimentos.

Agradeço o apoio e compreensão do meu marido Álvaro, que mais uma vez, acreditou mais em mim do que eu própria.

A ti minha filha Carminho que me acompanhaste nesta fase ainda *in útero* e agora com a tua vivacidade e alegria, obrigada por existires. És, e sempre serás, a minha fonte de viver.

Índice

1	Introdução	11
2	Aspectos conceptuais na gestão de stocks.....	15
2.1	Definição de stock	15
2.2	Custos de stocks	16
2.2.1	Definição de custos de stocks	17
2.3	Análise ABC	19
2.4	Análise XYZ	20
2.5	Definição de Gestão de <i>stocks</i>	21
2.6	Análise da procura	23
2.7	Modelos de Gestão de stocks	24
2.7.1	Conceitos gerais.....	25
2.7.2	Custos Totais de aprovisionamento	26
2.7.3	Lote Económico	29
2.7.4	Incorporação do Lead Time.....	32
2.7.5	Análise de sensibilidade.....	33
2.7.6	Modelo de revisão contínua ou instantânea dos stocks	33
2.7.7	Modelo de revisão periódica dos stocks.....	39
2.7.8	Incorporação da incerteza na procura e no Lead Time	43
2.7.9	Notas acerca da implementação do modelo em Excel.....	48
2.7.10	Determinação do Nível de serviço	48
2.7.11	Nível de serviço no Modelo de revisão contínua de stocks com stock de segurança 50	
3	Análise da gestão de stocks no serviço de aprovisionamento do Instituto Português de Oncologia Francisco Gentil, E.P.E. – Estudo de caso.....	51
3.1	Caracterização do IPOCFG, E.P.E	51
3.1.1	Organização e enquadramento do Serviço de aprovisionamento.....	52
3.1.2	A Gestão de stocks dentro do Serviço de aprovisionamento	54
3.2	Metodologia de análise	61
3.2.1	Abordagem por estudo de caso	61
3.2.2	Dificuldades encontradas.....	61
3.2.3	Confidencialidade de dados	62
3.2.4	Período de recolha de dados históricos.....	63
3.2.5	Produtos seleccionados para o estudo de caso	63
3.2.6	Fontes de informação	67
3.2.7	Procedimento de coleta dos dados	67
3.2.8	Análise de dados – primeira abordagem	68

3.2.9	Análise de dados – segunda abordagem	69
3.2.10	Tratamento estatístico da procura	69
3.2.11	Modelo final adotado: revisão contínua de gestão de stocks.....	72
3.2.12	Premissas assumidas	73
3.2.13	Resultados do Modelo construído	74
3.2.14	Análise à variação da taxa de posse.....	81
3.2.15	O papel do gestor de stocks na tomada de decisão face aos resultados obtidos,	85
4	Conclusões e discussão	87

TABELAS

Tabela 1 - Tipos e funções de stock	16
Tabela 2 - Artigos para amostragem.....	66
Tabela 3 - OutPut Results @Risk	71
Tabela 4 - Resultados do modelo	75
Tabela 5 - Cálculo para emissão de encomenda	79
Tabela 6 - Resumo da variação da taxa de posse	83
Tabela 7- Tabela dinâmica da procura mensal: 1ª abordagem.....	101
Tabela 8 - Tabela dinâmica da procura mensal: 2ª abordagem.....	102
Tabela 9 - @Risk Data	112
Tabela 10 - Tabela de quando encomendar.....	113

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Modelo de reposição instantânea com rutura de stock.....	37
Gráfico 2 - Modelo de revisão periódica.....	40
Gráfico 3 - Modelo estocástico - Nível de encomenda.....	49
Gráfico 4 - Gráfico de valores de movimentação do artigo Infusor	104
Gráfico 5 - Gráfico de valores de movimentação do artigo Electrodo	104
Gráfico 6- Gráfico de valores de movimentação do artigo Saco.....	105
Gráfico 7 -Histograma do artigo Cobertura	106
Gráfico 8 - Histograma do artigo Compressas.....	106
Gráfico 9 - Histograma do artigo Resguardos	106
Gráfico 10- Histograma do artigo Agulhas	107
Gráfico 11- Histograma do artigo Protetor de Termómetro.....	107
Gráfico 12 - Histograma do artigo Seringa	107
Gráfico 13 – Histograma do artigo Saco Esterilizado.....	108
Gráfico 14 - Histograma do artigo Conetor	108
Gráfico 15 – Histograma do artigo Tubo de Ria	108
Gráfico 16 - Histograma do artigo Babetes	109
Gráfico 17 - Histograma do artigo Eletrodo	109
Gráfico 18 – Histograma do artigo Abraçadeira	109
Gráfico 19 - Histograma do artigo Toalhetes	110
Gráfico 20 - Histograma do artigo Colher	110
Gráfico 21 - Histograma do artigo Copo	110
Gráfico 22 - Histograma do artigo Etiquetas	111
Gráfico 23 - Histograma do artigo Bolsa de Plástico	111
Gráfico 24 - Histograma do artigo Cartões	111

FIGURAS

Figura 1 –Trinómio dimensional	12
Figura 2 - Exemplo de curva ABC	20
Figura 3 - Os dois métodos limites de gestão económica dos stocks.....	26
Figura 4 - Custo total de aprovisionamento por quantidades encomendadas.....	30
Figura 5: Modelos estocásticos - parâmetros	44
Figura 6 - Classificação de stocks	64

ABSTRACT

The stock management lies within the hospital, as an integrated body into a global organization that, if it is not sufficiently developed, blocks the actions in achieving the overall objectives of the hospital. In this context, knowing that hospital material stocks are scaled based on the consumption of clinical services, which is made by taking advantage of historical information available, we performed statistical analyses and projections for the future. This work was an exposition of the procedures adopted in the logistics of the Portuguese Institute of Oncology Francisco Gentil E.P.E., Coimbra. It was specified a model to answer the concerns of the Manager of stocks: how to order? and when ordering?, using the Reorder Point Model, allowing to establish values for Economic Order Quantity, Reorder Point, Safety Stock, Cost of Acquisition, Setup Cost, Holding Cost and Total Costs, with the maintenance of a proper inventory level to meet the needs, at the lowest cost. Using values of the stochastic demand, we were able to illustrate the model by forecasting orders to undertake in a given year, anticipating possible situations of rupture. It was undertaken a study on the variation of the Holding Cost reflected in the total annual costs of articles, which demonstrates a minor reflection in the model results.

RESUMO

A gestão de *stocks* encontra-se no seio do hospital, como sendo um órgão integrado numa organização global que, caso não esteja suficientemente desenvolvida, bloqueia a acção e a concretização dos objectivos globais do hospital. Neste contexto, sendo que os stocks de material hospitalar são dimensionados com base no consumo dos serviços clínicos, o qual é feito tirando partido da informação histórica disponível, foram realizadas análises estatísticas e projeções para o futuro. Neste trabalho procedeu-se a uma exposição dos procedimentos adotados na logística dos armazéns do Instituto Português de Oncologia de Coimbra, Francisco Gentil E.P.E.. Foi especificado e ajustado um modelo para responder às preocupações do gestor de stocks: quanto e quando encomendar?, utilizando o Modelo de Revisão contínua de existências, permitindo apurar valores para Lote económico, Ponto de encomenda, Stock de segurança e Custos totais, traduzindo-se na manutenção de um nível de stock correcto para ir de encontro às necessidades, ao menor custo. Utilizando valores da procura calculada de forma estocástica, ilustrámos o funcionamento do modelo prevendo as encomendas a realizar num determinado ano por meses, antecipando possíveis situações de rutura. Desenvolveu-se um estudo á variação da taxa de posse repercutida nos custos totais anuais dos artigos, verificando-se uma fraca sensibilidade a esta variação no modelo encontrado.

1 Introdução

A gestão de *stocks* não constitui uma célula isolada na organização hospitalar. No contexto hospitalar a gestão de *stocks* é um órgão integrado numa organização global que, caso não esteja suficientemente desenvolvida, poderá bloquear a ação e a concretização dos objetivos globais do hospital.

Os movimentos físicos e contábeis do *stock* devem estar concebidos de forma a assegurar o inventário contabilístico permanente, apoiado no registo validado das entradas e saídas de modo a permitir conhecer no curso do exercício, as existências em quantidade, valor e localização em armazém.

O uso da logística, em termos de controle dos fluxos físicos, financeiros e de informação, é de grande valia na gestão de sistemas hospitalares.

A seguir aos custos com pessoal, a componente de aquisição e utilização de bens e serviços assume uma importância muito relevante na estrutura de custos hospitalares.

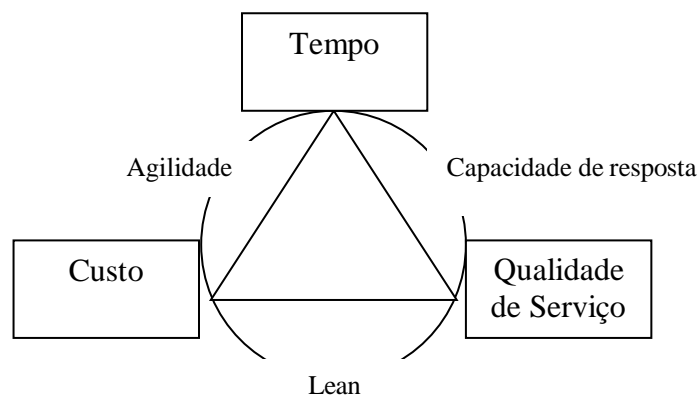
O objetivo da função de aprovisionamento consiste em colocar à disposição do prestador de cuidados de saúde os bens ou serviços de que ele necessita para o exercício da sua atividade, no âmbito das funções que lhe são atribuídas, respondendo cabalmente aos requisitos pretendidos quanto ao prazo necessário, aos aspetos qualitativos e quantitativos desejáveis, e aos custos envolvidos

O planeamento e controlo dos custos das matérias consumidas, passa pelos gastos em reabastecimentos, custos com armazenagem, custo com rutura dos stocks, e pelas perdas com a perecibilidade do material.

O aprovisionamento engloba o transporte, o armazenamento, a distribuição, a gestão de espaços e circuitos, a gestão de equipamentos, os contratos de manutenção e a distribuição aos serviços clínicos. Permite apurar a fiabilidade das entregas, elaborar mecanismos de controlo de ruturas, avaliar pontos de encomenda, controlar prazos de validade e custos de encomendas, analisar políticas de introdução de novos produtos e combater a acumulação de “monos”.

O trinómio das dimensões a considerar na cadeia de abastecimento, resume--se a um raciocínio logístico e de decisões de *trade-off's* entre tempo, custo e qualidade do serviço. (Barbieri, et al., 2009)

Figura 1 –Trinómio dimensional



Fonte: Elaborado pela autora

Pretende-se baixos tempos de resposta fiáveis, baixos custos e elevado serviço ao cliente/profissional de saúde. Como é difícil conjugar este trinómio (tempo,

custo e qualidade de serviço) em simultâneo, tenta-se jogar com duas vertentes: a conjugação entre tempo e custo desenvolve a variável “*agilidade*”, e entre custo e qualidade do serviço desenvolve o argumento “*lean/leveza*”. Uma boa orientação entre tempo e qualidade do serviço desenvolve-se a “*capacidade de resposta/recetividade*” (Barbieri, et al., 2009).

É deveras importante que se entendam estes conceitos na logística, porque aqui reside a resposta a disfuncionalidades detetadas em alguns sistemas, nomeadamente o hospitalar.

A “*agilidade*” em gestão logística permite, perante um determinado estímulo externo, mudar de posição estratégica rapidamente com força e equilíbrio, mediante determinado custo.

O “*lean/leveza*” permite gerir o sistema logístico sem excedentes. Mantendo a eficiência do sistema em relação ao cliente, consegue-se diminuir custos.

A “*recetividade*” à mudança permite respostas rápidas mantendo, na íntegra, a qualidade do serviço ao cliente. (Barbieri, et al., 2009)

Pretende-se com este estudo especificar um modelo de gestão de stocks para material hospitalar de forma a determinar a quantidade de cada artigo a encomendar assim como o momento óptimo para efectuar tal encomenda, chegando a uma solução a que corresponda um custo mínimo, aceitando uma determinada probabilidade de rutura.

Espera-se aplicar um modelo analítico que permita determinar um ponto (posição de stock) ou momento de encomenda, utilizando uma técnica determinada para calcular o stock de segurança, considerando a procura dos serviços e o lead-time (tempo de encomenda). O modelo representará a incerteza inerente aos fenómenos e ações que determinam o consumo de um certo artigo, e o *lead-time* de encomenda. Permite-se a rutura de stocks, colocando como objetivo uma probabilidade máxima de rutura.

A motivação da autora, que exerce a função de Gestora Económica de Stocks na Unidade de Saúde IPO Coimbra, E.P.E, passa pelo propósito de determinar as quantidades ótimas a encomendar dos artigos consumidos, num dado momento, minimizando os custos inerentes à gestão de stocks.

Este trabalho será estruturado num total de quatro capítulos.

No Capítulo 1, Introdução e apresentação do problema, é especificado o problema a ser abordado. No Capítulo 2, Fundamentação teórica, são apresentados os conceitos teóricos da gestão de *stocks*. O Capítulo 3, Estudo de caso - análise da gestão de *stocks* no serviço de aprovisionamento do Instituto Português de Oncologia Francisco Gentil, E.P.E. Com base neste estudo preliminar sobre artigos pré-selecionados, é realizado um diagnóstico da situação atual, procedendo-se à inclusão da análise dos resultados e implicações. O Capítulo 4, Conclusões e discussão, apresenta uma síntese do estudo, propondo possíveis alterações nos processos adotados atualmente na gestão de *stocks*.

2 Aspectos conceptuais na gestão de stocks

2.1 Definição de stock

O stock é o conjunto de unidades de cada artigo que constitui determinada reserva aguardando satisfazer uma futura necessidade de consumo (Reis, 2010). O stock pode também ser definido como a quantidade de bens ou materiais, sob o controlo da instituição ou empresa, num estado relativamente ocioso, aguardando o seu uso ou venda (Love, 1979). O armazenamento de stocks deve permitir planear e controlar o abastecimento da produção ou serviço, quando estes necessitarem do stock (Ballou, 2006). De uma forma geral, os stocks são necessários em praticamente todas as empresas ou instituições, independente do sector de atuação. A título de exemplo, os stocks em unidades de prestação de cuidados saúde podem ser agrupados em cinco grandes grupos: fármacos, material de consumo clínico, material hoteleiro, material administrativo, material de manutenção e conservação, também designado por material para instalações e equipamentos (Carvalho, et al., 2009). Os stocks são investimentos de valores elevados e representam um certo risco financeiro, mas por outro lado proporcionam um certo nível de segurança em ambientes complexos e incertos, como é o hospitalar (Agapito, 2007).

Classificação, retirada de Reis (2010), dos tipos básicos de stocks :

O **Stock Normal** é o conjunto de todos os artigos consumidos de forma mais ao menos regular, que se pode subdividir em stock ativo permitindo a satisfação das necessidades correntes e em stock de reserva permitindo a satisfação das necessidades diferidas.

O **Stock de Segurança** é a parte do stock global que faz face aos imprevistos, nomeadamente prevenção de ruturas de material, consequência de eventuais excessos de consumos em relação aos previstos, aumentos de prazos de entrega em relação aos estabelecidos em concurso, entre outros.

O **Stock Global** é a soma dos stocks normais mais stocks de segurança, traduzindo-se na quantidade de existência física dos artigos num dado momento.

O **Stock Afetado** engloba todo o material que se encontra destinado a um fim específico. Fazendo parte do stock normal, é destinado à satisfação de uma necessidade particular de um serviço.

Outra forma de classificar os stocks diz respeito à sua utilidade (Tersine, 1988). A Tabela 1 mostra sucintamente essa divisão segundo(Dias, 2005) :

Tabela 1 - Tipos e funções de stock

Tipo de Stock	Função
Stock de ciclo	Compra de material em lotes para satisfazer a procura entre encomendas
Stock em trânsito	São artigos armazenados com vista a entrarem no processo produtivo, ou material armazenado devido ao tempo de transporte
Stock de segurança	Stock de proteção contra as incertezas
Stock de antecipação ou Stock sazonal	Stock constituído para fazer face aos picos de procura
Stock em processo	Stock acumulado entre fases independentes de produção

Fonte: Dias, 2003

2.2 Custos de stocks

A gestão de stocks pretende encontrar o equilíbrio entre a minimização dos custos e a maximização do nível de serviço ao utente, estando os stocks disponíveis

quando necessários, traduzindo-se numa gestão económica de stocks (Choudhury, et al., 2004). O objetivo de uma estratégia de stocks é conseguir o desejado nível de serviço ao cliente com o mínimo de investimento em stocks (Bowesox, et al., 2007). O excesso de stocks pode compensar deficiências no projeto básico de um sistema logístico, mas acabará resultando num custo logístico mais elevado do que o necessário. Exemplificando, Os stocks podem constituir um elevado investimento nas unidades de prestação de cuidados de saúde havendo lugar a benefícios económicos se forem geridos eficazmente (Carvalho, et al., 2009).

2.2.1 Definição de custos de stocks

A gestão de stocks envolve o conhecimento e o controle dos seguintes conceitos: custos de aquisição (ou de compra), efetivação da encomenda (ou realização da encomenda) e posse dos stocks (ou de armazenagem). Todos estes custos são englobados na determinação do Custo total de aprovisionamento (CT) (Reis, 2010). Ainda se deve considerar os custos de escassez, falta ou rutura (Costa, et al., 2010).

O **Custo de aquisição** é o valor pago pelo bem ou serviço, sendo o custo total de aquisição definido pelo preço unitário vezes a quantidade. O seu apuramento envolve seleção de fornecedores nas adjudicações, negociações, despesas de transporte ou frete, despachos alfandegários (se isso se aplicar à realidade a abordar).

O **Custo de encomenda** é um custo inerente à operacionalização do pedido, como sejam os salários, taxas, impressos, comunicações, amortizações das instalações e equipamentos do sector de compras, entre outros, que dividido pelo número de

pedidos realizados resulta num valor por pedido realizado em determinado tempo.

Devem ser contabilizados todos os gastos efetuados direta e indiretamente

O **Custo de posse** é composto pelos custos decorrentes da manutenção física dos produtos, dos custos inerentes à desvalorização de stocks (desperdícios e obsolescência), e do capital imobilizado, quer este seja um custo de oportunidade ou real na forma de juros.

Segundo Reis (2010) o custo de armazenagem envolve a taxa de posse de stocks e o valor do stock médio, sendo que a taxa de posse dos stocks é constituída por:

- a) despesas relativas aos armazéns – salários de pessoal do armazém; amortização de instalações e equipamentos; obsolescência; furto e deterioração; imposto e seguro; transportes; iluminação, aquecimento, aluguer de espaço; despesas de informática.
- b) juros do capital imobilizado em stocks que representa um custo de oportunidade por se ter optado por manter um capital imobilizado em stock em vez de investi-lo noutras aplicações
- c) desvalorização de stock, que é em norma 2% a 10% do capital imobilizado em stocks. A taxa de posse de stocks situa-se entre os 14% e 25% (Reis, 2010).

O **Custo de rutura** é o custo provocado pela ausência do produto em stock quando este é requisitado. Perante a ausência do produto, pode-se distinguir duas

situações diferentes: ou se espera pelo artigo encomendado e em falta, considerando-se a existência de *backorders*, ou não se espera pelo artigo aceitando, ou não, um produto substituto. Normalmente associa-se a primeira situação a artigos de valor relativamente elevado, ou com características bem diferenciadas, em que o custo relevante será variável apenas com o número de unidades em rutura; a segunda situação está associada a artigos de uso comum em que o custo relevante será variável com o número de artigos em falta e com o tempo de espera.

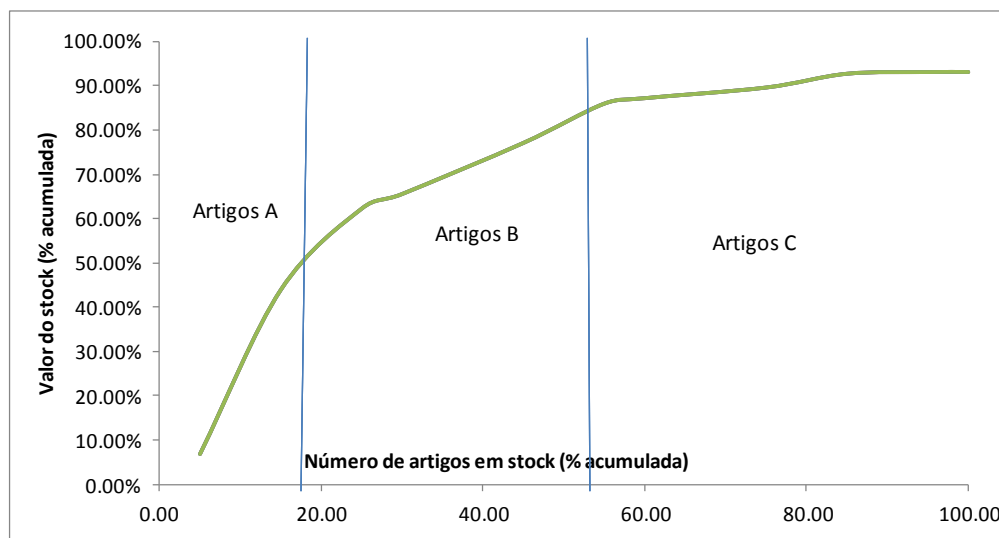
2.3 Análise ABC

A gestão de stocks não se deve preocupar somente com o fluxo diário de entrada e saída de materiais, mas deve adotar uma metodologia que permita identificar artigos que justifiquem atenção e tratamento diferenciado e adequado quanto à sua gestão (Dias, 2005). Este instrumento é a classificação ABC, ou curva ABC, ou Gráfico de Pareto.

O princípio da classificação ABC baseia-se na observação que foi feita pela primeira vez por um economista italiano, Vilfredo Pareto, e que se designa por Lei de Pareto (Arnold, 2002). Aplicada à gestão de stocks – *Stock Keeping Units (SKU's)* – “observa-se geralmente que a relação entre a percentagem de artigos e a percentagem da utilização anual em valores monetários segue um padrão em que cerca de 20% dos artigos correspondem a aproximadamente 80% da utilização em valores monetários; cerca de 30% dos artigos correspondem a aproximadamente 15% da utilização em valores monetários; e cerca de 50% dos artigos correspondem a aproximadamente 5% da utilização em valores monetários.” As percentagens

utilizadas na classificação ABC são aproximadas e não devem ser tomadas como absolutas, pois podem variar de acordo com os artigos armazenados ou o critério da política da gestão de stocks. A figura seguinte ilustra um exemplo da curva ABC:

Figura 2 - Exemplo de curva ABC



Fonte: elaborado pela autora

A divisão em classes permite que cada produto tenha um tratamento diferenciado segundo a importância económica, permitindo um maior controlo dos stocks.

2.4 Análise XYZ

A classificação dos artigos ainda pode ser considerada pela importância operacional dos itens, caracterizada pela criticidade ou imprescindibilidade dos mesmos em relação aos demais artigos do stock (Viana, 2000). A nomenclatura utilizada é Classificação XYZ (Barbieri, et al., 2009). A título de exemplo, a falta de alguns artigos pode provocar no sector da saúde a paralisação de atividades essenciais da Instituição. A classe Z engloba itens que são imprescindíveis não podendo ser

substituídos por outros equivalentes (ex: luva cirúrgica esterilizada). Os da classe Y apresentam grau de criticidade médio ou intermédio (ex: fio de sutura 3/0 e 6/0). Os demais itens, classe X, são artigos que possuem elevada possibilidade de serem substituídos por outros equivalentes, sendo de baixa criticidade (ex: antibióticos). Esta classificação é realizada com base na experiência profissional de cada profissional de saúde, havendo uma tendência de classificar muitos itens como Z (Barbieri, et al., 2009). Neste estudo, este tipo de classificação não será abordado pela sua subjetividade. Relaciona-se com abordagens técnicas de utilização do artigo, aqui não enfatizadas. Contudo, entende-se que a Classificação XYZ dos materiais de consumo visa identificar artigos que independentemente do fraco consumo, podem caso falem, prejudicar seriamente a continuidade da assistência prestada ao paciente.

2.5 Definição de Gestão de *stocks*

A gestão económica de *stocks* define-se como um conjunto de operações que permite, após a evolução dos registos dos valores de *stocks* que se tenham verificado na instituição ou empresa, tomar decisões de quanto e quando encomendar com a finalidade de conseguir a melhor qualidade de serviço ao mínimo custo (Reis, 2010).

A gestão económica de *stocks* está incluída numa gestão mais abrangente designada por gestão de *stocks*, o qual engloba também a gestão administrativa, que se baseia na definição de regras e suportes documentais para controlo administrativo (Inventário permanente) e contabilístico dos *stocks*, e a gestão física, que aborda as questões relacionadas com a localização e implantação dos armazéns, bem como os

princípios e métodos de armazenagem, com objetivo de uma movimentação fácil e segura e económica dos *stocks* (Reis, 2010).

O objetivo básico do controle de stocks é evitar a falta de materiais sem que isto resulte em stocks excessivos relativamente às reais necessidades da empresa. De forma semelhante, os níveis de stocks estão sujeitos às flutuações da procura (*output*) e às entradas (*input*) de material em armazém (Dias, 2005). De acordo com Fernandes (1987), com base neste enfoque, a gestão de stocks permite:

- determinar quanto e quando comprar acionando procedimentos do setor das compras;
- determinar, segundo as necessidades expressas na procura, o que deve permanecer em stock;
- controlar as quantidades e valores em stock para um período predeterminado;
- identificar e retirar do stock itens obsoletos, fora de validade ou danificados;
- manter a realização de Inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais stockados.

A pergunta **quanto comprar** refere-se à previsão das necessidades, em quantidade, dos materiais. Para alguns autores, no sentido de estabelecer as necessidades futuras, consideram os consumos históricos do registo da movimentação dos materiais.

Quando comprar refere-se à renovação ou reposição de stocks, momento em que o processo de compra é desencadeado. Os materiais de consumo selecionados e classificados pela análise ABC devem ser tratados de forma diferente.

A gestão de stocks compreende um conjunto articulado de informações processadas capazes de garantir o fornecimento de materiais necessários ao atendimento da procura, com o mínimo custo possível, incluindo informações sobre itens que devem estar em stock, sobre a procura prevista, classificação dos artigos, rotatividade desejada e metas de redução dos níveis de stock (Barbieri, et al., 2009).

2.6 Análise da procura

A análise da procura é uma acção imprescindível para a gestão de stocks pois é ela que vai determinar a escolha dos modelos de gestão de stocks a serem adoptados. A procura pode ser dependente ou independente. Dependente, se um artigo é facilmente associado a outro, servindo a procura do artigo como base para o cálculo da procura do substituto. Independente, quando a procura não está associada diretamente a nenhum outro artigo e não pode ser calculada, apenas prevista. Ballou (2006), realça que no caso da procura independente, os procedimentos de previsão da procura estatística dão bons resultados, visto que a maioria dos modelos de previsão da procura de curto prazo tem por base condições de procura independente e aleatória. Já no caso da procura dependente a necessidade de previsão é substituída pelo alto grau de influência das exigências especificadas e não por aleatoriedade, pois a procura é conhecida antecipadamente. (Ballou, 2006)

Nos estudos de gestão de stocks, a procura é conceptualizada como uma variável aleatória que segue determinada distribuição estatística, permitindo assim a utilização e especificação de modelos de previsão para prever o seu valor futuro.

O objetivo do gestor de stocks é minimizar o impacto da componente aleatória da procura observada, aproximando esta da procura real, isto é, reduzir ao máximo o erro da previsão.

2.7 Modelos de Gestão de stocks

A partir desta secção de texto a nomenclatura utilizada é baseada na nomenclatura de Costa et al. (2000).

Nas políticas mais comuns de aprovisionamento estudam-se modelos analíticos para apoiar decisões sobre quando encomendar, em que quantidade, e como lidar com a incerteza da procura dos produtos e do tempo de entrega dos fornecedores, sob uma variedade de condições (Costa, et al., 2010).

A decisão de encomenda não se pode basear apenas na existência em prateleira (Costa, et al., 2010). Há que incluir no processo de decisão outro tipo de existências:

- Notas de Encomenda que ainda não foram entregues (stock em transito);
- Pedidos dos serviços utilizadores ou parte destes pedidos que ainda não foram atendidos (“pendentes”), constituindo os *backorders*.

Daqui se retiram duas equações elucidativas, úteis para a análise a efetuar no 3º capítulo:

Equação 1 - Posição do stock

$$\textit{Posição do stock} = \textit{stock físico disponível} + \textit{encomendas não entregues} - \textit{Backorders}$$

Determinando o valor do stock que efetivamente está disponível:

Equação 2 - Nível de stock

$$\textit{Nível de stock} = \textit{stock físico disponível} - \textit{Backorders}$$

2.7.1 Conceitos gerais

Existem dois modelos base de gestão de stocks: o modelo de revisão contínua com reposição instantânea de stocks (com ponto de encomenda), e o modelo de revisão periódica (periodicidade fixa de encomenda). Diferenciam-se pela diferente resposta que têm às perguntas: Quando encomendar? Quanto encomendar?

Figura 3 - Os dois métodos limites de gestão económica dos stocks

Métodos de gestão económica de stocks	Quanto encomendar	Quando encomendar
Ponto de Encomenda com revisão contínua	Constante (é igual ao Lote Económico)	Variável
Periodicidade fixa de encomenda	Variável	Constante (é igual ao período económico)

Fonte : Reis (2010)

São considerados dois métodos limites da gestão económica porque outros podem ser políticas mistas considerando, por exemplo, inspeção a intervalos fixos de tempo incluindo a decisão de: se o stock for menor ao stock de segurança, colocar a encomenda, se o stock for superior ao stock de segurança, não colocar a encomenda (Reis, 2010).

2.7.2 Custos Totais de aprovisionamento

Relembrando, os custos totais de aprovisionamento, são os que a seguir se apresentam:

- Custo de aquisição
- Custo de encomenda ou custo de preparação (*setup*)
- Custo de posse (*holding cost*) para um nível médio de existências
- Custo de rutura

São assumidos os seguintes pressupostos:

- Considerar estes custos proporcionais ao número de unidades em rutura e proporcionais ao tempo médio de rutura.
- O custo de rutura quando os serviços utilizadores esperam será variável com o número de artigos em falta e com o tempo de espera.
- O custo do artigo é constante e independente da quantidade encomendada e da altura em que se encomenda.
- O custo de manutenção dos artigos em armazém depende linearmente da quantidade em stock,
- O custo de realização de uma encomenda seja conhecido, fixo e independente do número de artigos encomendados,
- O custo de posse de stock é proporcional ao valor em stock e constante por unidade,
- Não há limites na disponibilidade de capital,

Utilizando a nomenclatura seguida:

h – custo de posse por unidade de item e por unidade de tempo

A – custo de cada encomenda

e - custo por unidade de item ou artigo

d – procura por unidade de tempo

Q – quantidade a encomendar: número de artigos do lote a encomendar

T – intervalo de tempo entre encomendas

N – número médio de encomendas por unidade de tempo

CT – custo total durante o período T

c – custo por unidade de tempo

I – custo de oportunidade do capital

em que,

$$\text{Custo de posse} = h \frac{Q}{2} T$$

Determina-se que o Custo Total, obtém-se somando o custo de encomendar ao custo de posse durante o período T

Equação 3 - custo total para o período T

$$CT = A + eQ + h \frac{Q}{2} T$$

Equação 4 - Custo total por unidade de tempo

$$c = \frac{A}{T} + e \frac{Q}{T} + h \frac{Q}{2}$$

Custo total de aprovisionamento (CT)

= custo de posse ou manutenção de stock

+ o custo do pedido ou encomenda + o custo de aquisição.

Aquando o cálculo dos custos inerentes ao custo total de aprovisionamento (CT), há que ter em linha de conta os custos de posse e custos de rutura, diferenciando corretamente a existência, do stock físico disponível.

2.7.3 Lote Económico

Segundo Viana (2000) o Lote Económico é a quantidade ideal de material a ser adquirida em cada ciclo de reposição de stock, onde o custo de aquisição e o custo de armazenamento atingem um ponto de equilíbrio gerando um mínimo de stock, para que os custos associados reduzam e tragam vantagens económicas.

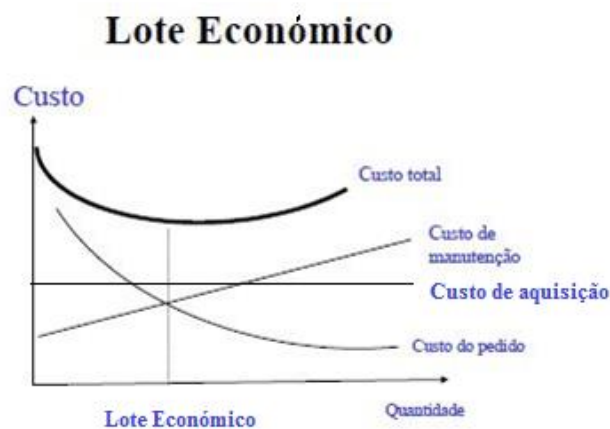
Quando existe uma taxa de procura aproximadamente constante, controlar o stock em inventário significa definir uma quantidade de reabastecimento e frequência desse reabastecimento, considerando que;

- A taxa da procura é constante e conhecida,
- A procura é sempre satisfeita,
- O prazo da satisfação da encomenda é constante e conhecido,
- Não existem ruturas de stock,

- Encomenda-se sempre a mesma quantidade,
- Os artigos são encomendados em lotes e armazenados,
- Não existem produtos substitutos entre diferentes artigos em armazém,
- O horizonte de planeamento é longo (tendendo para o infinito).

Nestas condições o Lote Económico¹ (quantidade económica encomendada) pode ser desenvolvido a partir da minimização dos Custos Totais (CT). No ponto de Lote Económico o custo de realização da encomenda coincide com o custo de posse ou armazenagem

Figura 4 - Custo total de aprovisionamento por quantidades encomendadas



Fonte: Dias (2005)

¹ Designações para quantidade económica encomendada: Lote Económico, Q*-Quantidade ótima, QEE–Quantidade Económica de Encomenda ou EOQ- Economic Order Quantity

O modelo de Lote Económico pode-se transformar numa poderosa ferramenta para o controle dos custos envolvidos no stock e sua manutenção (Moura, 2004).

Sendo que Custo total de aprovisionamento (CT) é igual ao somatório do custo de posse, mais o custo de encomenda, mais o custo de aquisição.

Seguindo a nomenclatura de Costa et al. (2010) para calcular o Lote Económico em função do CT, basta calcular a derivada sendo, o número médio de encomendas $N = \frac{d}{Q}$, e o intervalo de tempo entre duas encomendas consecutivas

$$T = \frac{Q}{d}$$

$$c = \frac{Ad}{Q} + ed + h \frac{Q}{2}$$

A primeira derivada de c em ordem a Q é:

$$\frac{dc}{dQ} = -\frac{Ad}{Q^2} + h \frac{1}{2}$$

A segunda derivada:

$$\frac{dc}{d^2Q} = 2 \frac{Ad}{Q^3}$$

Sendo a segunda derivada sempre positiva, pode-se determinar um mínimo para o custo por unidade de tempo:

$$\frac{dc}{dQ} = -\frac{Ad}{Q^2} + h \frac{1}{2} = 0$$

Encontra-se o valor Q^* que corresponde à quantidade a encomendar de cada vez, que conduz ao custo mínimo por unidade de tempo, também chamada de Lote Económico:

Equação 5 - Lote Económico²

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ad}{h}}$$

Quanto mais se aumenta a quantidade a encomendar, maiores são os custos com a manutenção das existências por unidade de tempo, e menores os custos de encomenda. A quantidade ótima a encomendar é dada pela quantidade para a qual estes custos por unidade de tempo se igualam.

2.7.4 Incorporação do Lead Time

O Lead Time é o intervalo de tempo decorrido entre o momento de tomada decisão de encomendar (que pode não ser o momento da encomenda) e o momento da disponibilização efetiva dos artigos ao consumidor (Costa, et al., 2010).

Segundo Carvalho et al. (2009), o ponto de encomenda depende do prazo de entrega do fornecedor e do consumo que determinado material clínico irá ter no período entre a colocação da encomenda e a receção da mesma. Na maior parte das vezes, existe um *gap* entre o momento em que é detetada a necessidade de encomenda e o envio da nota de encomenda para o fornecedor, havendo necessidade

² Esta fórmula foi apresentada em 1915 por Ford Wilson Harns e tornou-se conhecida pela fórmula de Wilson, tendo sido retomada por Whitin no livro *The Theory of Inventory Management*

de considerar em conta este tempo para efeitos de cálculo do ponto de encomenda, para além do prazo de entrega do fornecedor.

2.7.5 Análise de sensibilidade

A quantidade ideal de um material que deveria ser pedida pode ser restringida. A capacidade de armazém pode limitar a quantidade pedida de um material, especialmente se os artigos têm prazos de validade curtos. (Gaither, et al., 2002). Podem sempre existir restrições impostas pela estrutura organizacional.

É frequente que não seja possível utilizar exatamente o Lote Económico por diversas situações, por exemplo, quando apenas se pode encomendar um número inteiro de itens, ou certos múltiplos de uma determinada quantidade. Nesta situação deve-se considerar a parcela do custo por unidade de tempo que está dependente da quantidade a encomendar (Costa, et al., 2010).

2.7.6 Modelo de revisão contínua ou instantânea dos stocks

No modelo de revisão contínua, coloca-se uma encomenda ao fornecedor quando o nível de stock atinge uma quantidade pré-definida calculada, o Ponto de Encomenda (assinala a necessidade de lançar uma encomenda). Existe a necessidade de monitorização constante dos níveis de stock, pois se a encomenda não for lançada quando o nível de stock atinge o Ponto de Encomenda (R), então a unidade de prestação de cuidados de saúde estará em risco de rutura (Carvalho, et al., 2009).

O Ponto de Encomenda (R) depende do prazo de entrega do fornecedor e do consumo que o material clínico, ou não clínico, irá ter no período entre a colocação da encomenda e a receção da mesma. Na maior parte das vezes existe um intervalo de tempo entre o momento em que é detetada a necessidade de encomenda e o envio da encomenda para o fornecedor, havendo a necessidade deste intervalo também ser contabilizado no prazo de entrega.

A quantidade a encomendar deve ser tão próxima quanto possível do Lote Económico, para que o Custo Total (CT) de Aprovisionamento seja mínimo.

Utilizando o Modelo de revisão contínua, o nível de stock necessita apenas de salvaguardar variações não previstas da procura durante o Lead Time (L), reduzindo a necessidade de stocks de segurança (nível de stock mantido para salvaguardar as variações da procura não prevista ou aleatória).

Este modelo pode ser também designado por Reorder Point Model (RPM)

Segundo Reis (2010) as vantagens deste modelo são as seguintes:

- Controlo sobre cada artigo
- Minimização de custos
- Apenas se tem de acautelar a incerteza da procura durante o Lead Time

As desvantagens são as seguintes:

- Cada artigo pode ser encomendado em alturas diferentes, o que pode tornar-se desvantajoso quando vários artigos se encomendam a um mesmo fornecedor
- Existe a necessidade de monitorização constante dos níveis de stock

2.7.6.1 Modelo de reposição instantânea sem rutura de stock

Modelo abordado no cálculo do Lote Económico em que não se admite rutura de stock, com taxa de procura determinística e constante, com quantidade encomendada Q^* fornecida de uma forma instantânea, com intervalos fixos de tempo T . Um lote encomendado Q^* é entregue exatamente no momento em que o lote anterior terminou (Costa, et al., 2010). O custo durante o período entre duas encomendas consecutivas é igual á soma do custo de encomendar com o custo de posse dos artigos durante esse período. A quantidade a encomendar Q^* apresenta um equilíbrio entre estes dois custos, por forma a obter um custo total mínimo (Costa, et al., 2010). Este modelo é talvez o mais conhecido e pode ser considerado um clássico.

2.7.6.2 Modelo de reposição instantânea com rutura de stock

Modelo com taxa de procura determinística e constante, com quantidade encomendada Q^* fornecida de uma forma instantânea a intervalos fixos de tempo e em que :

$$T = T_1 + T_2$$

Sendo:

T_1 - intervalo de tempo em que não há rutura de stocks

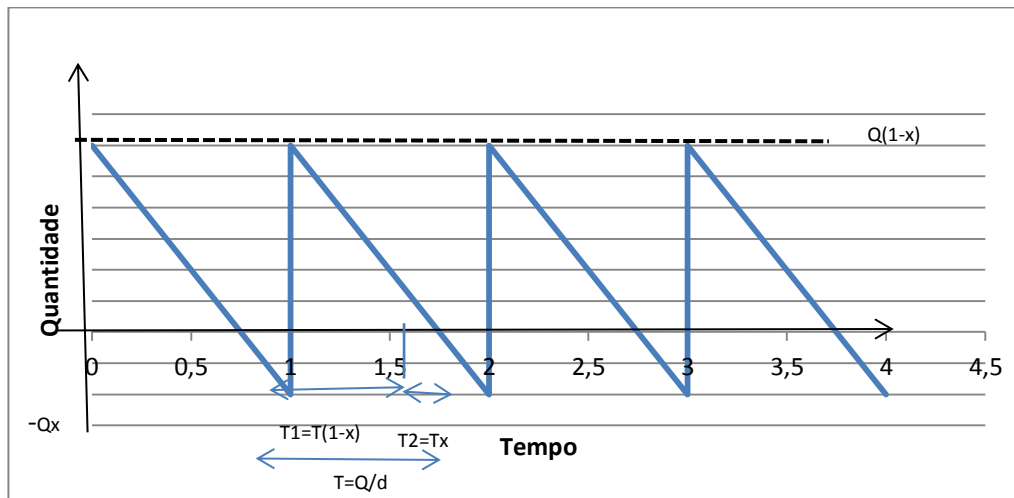
T_2 - intervalo de tempo em que há rutura de stocks

Com uma procura constante durante o período T , a fração do tempo T em que há rutura é proporcional à fração da procura em que se permite rutura:

$$T_1 = T(1 - x)$$

$$T_2 = Tx$$

Gráfico 1 - Modelo de reposição instantânea com rutura de stock



Fonte : Costa et al (2010)

Dada a quantidade máxima em stock de $Q(1-x)$, a quantidade média em stock durante o tempo que não há rutura é $\frac{Q(1-x)}{2}$.

Quando há rutura de stock, apesar de se considerarem valores negativos para o nível de stock, uma vez que existem serviços à espera dos artigos, a quantidade de stock é zero (Costa, et al., 2010).

Neste Modelo possibilita-se a rutura de stocks com um custo proporcional ao número de artigos em rutura e ao tempo de espera pela chegada da encomenda, o que se traduz em existência de *backorders* com um custo associado. Em certa medida, o custo de rutura é semelhante ao custo de posse. Existe um custo de posse quando o nível de stock é positivo, e um custo de rutura quando o nível de stock é negativo. Deve ser encontrado um equilíbrio entre estes dois custos.

Se x é a fração da procura que se permite estar em rutura de stock, quando a quantidade Q^* é entregue, a fração de x dessa quantidade é utilizada imediatamente

para satisfazer os pedidos de artigos ainda não satisfeitos – “pendentes”. O desenvolvimento deste Modelo considera o valor de Q e x face ao custo total (Costa, et al., 2010)

segundo a simbologia de;

r – custo associado à rutura do stock por artigo e por unidade de tempo;

x – fração da procura que se permite entrar em rutura de stock

O custo total, durante o período T, é:

Equação 6 - Custo total com reposição instantânea e rutura de stocks

$$CT = A + eQ + \frac{hQ(1-x)^2T}{2} + \frac{rQx^2T}{2}$$

Custo por unidade de tempo independente de T,

Equação 7 - Custo por unidade de tempo independente de T

$$c = \frac{Ad}{Q} + ed + \frac{hQ(1-x)^2}{2} + \frac{rQx^2}{2}$$

Como Q^* não é nulo,

$$rx - h(1-x) = 0$$

$$x^* = \frac{h}{r+h}$$

Equação 8 - Quantidade a encomendar em reposição instantânea com rutura de stock

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ad(h+r)}{hr}}$$

Equação 9 - Custo mínimo por unidade de tempo com reposição instantânea e rutura de stocks

$$c^* = \sqrt{\frac{2Adhr}{h+r}} + ed$$

O custo total mínimo deste Modelo de reposição instantânea com rutura de stocks, será menor que o custo total de aprovisionamento do modelo de reposição instantânea sem rutura de stocks, e o lote económico será maior ou igual ao lote económico do modelo de reposição instantânea sem rutura de stocks, pois permite-se maior flexibilidade (Costa, et al., 2010).

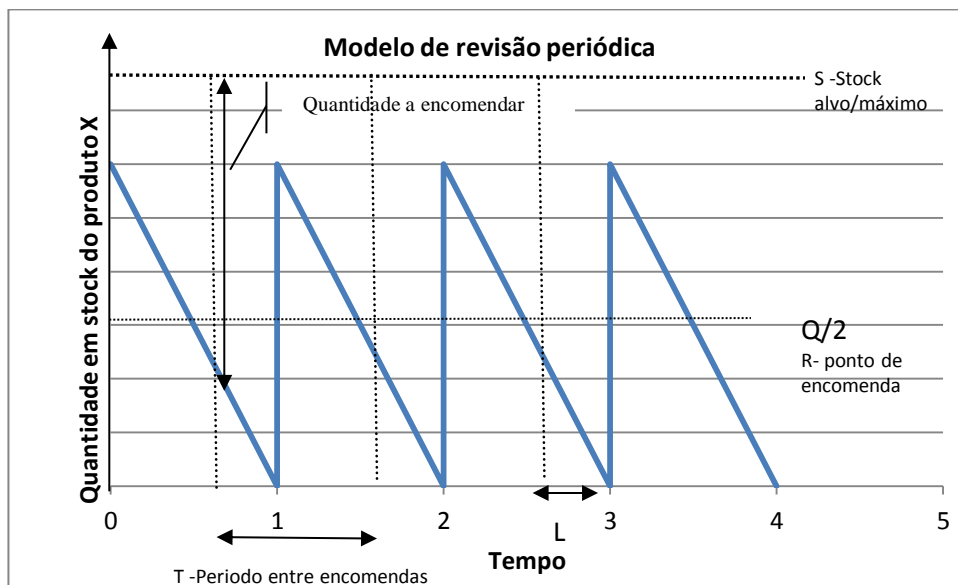
2.7.7 Modelo de revisão periódica dos stocks

No Modelo de revisão periódica o dia de colocação de uma encomenda ao fornecedor é pré-definido quer seja por negociação com o fornecedor, ou por programação interna, com uma periodicidade fixa (à semana, à quinzena, ao mês, entre outros).

No dia estipulado para a colocação da encomenda, encomenda-se a quantidade que corresponde á diferença entre o stock existente e o stock necessário para o próximo período (stock alvo/stock máximo).

Considerando que existe tempo de espera entre a encomenda e a sua entrega, deve-se incorporar no modelo o Lead Time (L), isto é, o prazo de entrega.

Gráfico 2 - Modelo de revisão periódica



Fonte :Autora

Neste Modelo a procura é constante ao longo do horizonte temporal e o prazo de entrega do fornecedor é fixo.

As encomendas são lançadas em intervalos de tempo predeterminado. Depois da avaliação do nível de stock, é emitida uma encomenda caso esse nível esteja abaixo de um ponto de encomenda predeterminado.

Para determinar o ponto de encomenda a nível de stock ($R_{nível}$) é necessário retirar à quantidade do ponto de encomenda (R) o stock em trânsito que corresponde a múltiplos da quantidade ótima a encomendar (encomendas já realizadas e ainda não entregues).

Sendo que, seguindo a simbologia anterior Costa et al. (2010)

T – período entre encomendas

L – tempo de encomenda ou Lead Time

R – posição do stock que define o ponto de encomenda, ponto fixo de encomenda

m – número de encomendas já realizadas, mas ainda não entregues

d – procura por unidade de tempo

Quando $L=0$, basta encomendar o valor de Q^* (quantidade ótima), se $L>0$ então deve-se encomendar Q^* no momento em que a posição do stock seja R – ponto de encomenda,

Equação 10- Ponto de Encomenda

$$R = dL$$

A encomenda será desencadeada ainda quando existe em armazém uma quantidade necessária e suficiente para cobrir a procura durante o prazo de entrega.

Quando $L>T$, isto é, quando se entrega uma encomenda, há m encomendas já realizadas e que ainda não foram entregues

$$m = \text{parte inteira de } \frac{L}{T}$$

Em termos de nível de stock o ponto de encomenda será então:

Equação 11 - Ponto de encomenda a nível de stock

$$R_{\text{nível}} = R - mQ^*$$

A revisão periódica facilita a coordenação de encomendas de vários produtos diferentes, gerando menores custos administrativos e de transporte, especialmente

quando os artigos são fornecidos pelo mesmo fornecedor. Pode-se chegar a maiores níveis de stock já que a quantidade a encomendar é a diferença entre uma quantidade máxima e a quantidade existente no momento da revisão. Na realidade, este método determina maiores níveis de stock para o mesmo nível de serviço e, como tal, maiores custos de manutenção dos Inventários.

No Modelo de revisão periódica, é necessário salvaguardar a incerteza na procura durante um intervalo de tempo mais dilatado, não só durante o Lead Time mas também durante o intervalo fixo de encomenda: $T+L$.

As vantagens deste Modelo são as seguintes:

- Possibilidade de executar um plano de revisão periódica dos inventários.
- Uma grande quantidade de artigos diferentes pode ser reabastecida simultaneamente ao mesmo fornecedor.
- Possibilidade de economias de escala no transporte de múltiplos artigos em simultâneo.
- Menores custos administrativos.

As desvantagens deste modelo são as seguintes:

- Pode levar a maiores níveis de stock.

Ciclicamente com um intervalo de tempo T , emite-se uma ordem de encomenda da quantidade variável e suficiente para elevar a posição de stock a um

máximo S (stock alvo), independentemente do nível de inventário encontrado na revisão.

Quantidade a encomendar segundo o Lote Económico (sem rutura de stock):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ad}{h}}$$

Intervalo de tempo correspondente:

$$T^* = \frac{Q^*}{d}$$

2.7.8 Incorporação da incerteza na procura e no Lead Time

A procura de material, na maior parte das vezes, não tem um comportamento determinístico, mas sim incerto, aleatório. Do lado da oferta, pode também existir incerteza quanto ao prazo de entrega praticado pelo fornecedor (Carvalho, et al., 2009). Para lidar com este comportamento aleatório, tanto do lado da procura como do lado da oferta, é constituído o stock de segurança. O custo do stock de segurança é proporcional ao grau de segurança que se pretende e que deve ser variável de acordo com a importância do stock em questão. (Reis, 2010). O stock de segurança vai depender do nível de serviço que se pretende prestar, sendo que o nível de serviço se traduz na probabilidade de ter disponível a quantidade procurada. O complementar do nível de serviço é a probabilidade de rutura. Quanto maior for o nível de serviço, maior será o stock de segurança a manter; quanto maior a variabilidade da procura ou do

prazo de entrega do fornecedor, maior será também o stock de segurança (Carvalho, et al., 2009).

Figura 5: Modelos estocásticos - parâmetros



Fonte :Carvalho et al. (2009)

A Probabilidade de rutura consoante o Modelo a adotar:

- Modelo de revisão contínua ou reposição instantânea: existe a probabilidade de rutura se a procura durante o prazo de entrega for superior ao ponto de encomenda;
- Modelo de revisão periódica: existe a probabilidade de rutura se a procura durante o período entre encomendas acrescido do prazo de entrega, for superior ao stock alvo.

Se a procura tem um comportamento aleatório, o modelo deve identificar o tipo de distribuição estatística que segue e os parâmetros associados a essa distribuição. Existem diferentes técnicas para determinar o stock de segurança, considerando a procura e o *Lead Time* modelados de forma estocástica (variando segundo uma distribuição normal).

Para bens de procura suficientemente pequena, usa-se um modelo discreto que se aproxime da procura real. Para bens de procura elevada, é mais simples usar um modelo contínuo como aproximação, sendo a distribuição Normal a mais utilizada (Costa, et al., 2010).

Sabe-se através do Teorema do Limite Central que, sob condições genéricas, a soma de muitas variáveis aleatórias independentes tem uma distribuição aproximada à distribuição normal. Como a procura proveniente dos serviços utilizadores dos bens é independente uns dos outros, é razoável representar a procura pela distribuição normal (Costa, et al., 2010).

$$procura \mathfrak{N}(\mu, \sigma)$$

em que;

μ - média conhecida

σ - desvio padrão conhecido

2.7.8.1 Incorporação da incerteza no modelo de revisão contínua de stocks

Consideramos a distribuição normal *standard*.

Para a construção do modelo de revisão contínua de stocks, seguimos a seguinte notação:

d – média da distribuição normal da procura durante determinado período;

s_d - desvio padrão da distribuição normal da procura durante um determinado período de tempo;

d' – média da distribuição da procura durante o Lead Time;

$s'd$ – desvio padrão da distribuição da procura durante o Lead Time

L – média da distribuição normal do Lead Time

r_1 - custo por unidade de item em rutura

Calculando a média da procura durante o Lead Time será:

$$d' = Ld$$

Considerando que o Lead Time é constante, temos de ter em conta a incerteza na procura durante o Lead Time, e que a mesma segue uma distribuição normal.

$$s'd = \sqrt{L(s_d)^2 + d^2(s_L)^2}$$

Se a procura for constante e o lead time seguir uma distribuição normal:

$$s'_d = ds_L$$

E o ponto de encomenda passa a ser;

$$R = d' + zs'_d$$

Significando que:

z – parâmetro da distribuição normal standard, agora determinado por forma a obter a probabilidade de não haver rutura no Lead Time,

zs'_d – Stock de segurança – quantidade de artigos em stock disponível que fará face à incerteza (da procura no Lead Time), durante o período que decorre entre a realização de uma encomenda e da sua chegada.

Os dois principais fatores que influenciam o stock de segurança são:

z - a disponibilidade desejada para o produto

s'_d - a incerteza

2.7.8.2 Incorporação da incerteza no modelo de revisão periódica de stocks

Do instante em que se emite uma encomenda até à chegada da encomenda seguinte, decorre o intervalo de tempo $T+L$. (Costa, et al., 2010)

A posição máxima de stock (stock alvo) será:

$$S^* = d(T^* + L) + s'_d z$$

E o desvio padrão será:

$$s'_d = \sqrt{\sqrt{(T^* + L)(s_d)^2} + d^2(s_L)^2}$$

2.7.9 Notas acerca da implementação do modelo em Excel

A função de distribuição normal standard pode ser obtida através das funções do Excel:

NORMDIST (z; média; desvio padrão; cumulativa),

com média=0 e desvio padrão=1; o parâmetro cumulativa é colocado a “False” para obter a densidade da distribuição e colocado a “True” para obter a função de distribuição.

Pode-se obter o valor de z a partir do valor da função de distribuição, utilizando a função do Microsoft Excel:

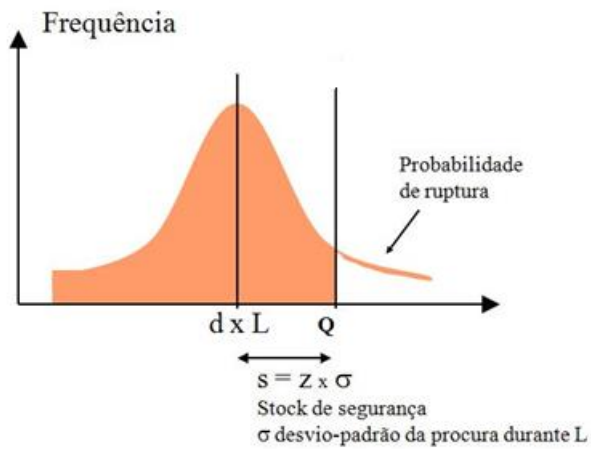
NORMINV (probabilidade; média; desvio padrão),

onde o parâmetro probabilidade é o valor da função de distribuição normal (Costa, et al., 2010).

2.7.10 Determinação do Nível de serviço

Um dos objetivos da gestão de stocks é garantir que um artigo esteja disponível no momento, e na quantidade necessária.(Costa, et al., 2010)

Gráfico 3 - Modelo estocástico - Nível de encomenda



Fonte : (Carravilla, 2000)

Mede-se o grau segundo o qual se atinge este objetivo determinando em que medida se cumprem as ordens de encomenda através do stock existente (disponível).

$$\text{Nível de serviço} = 1 - \frac{n.º \text{ anual esperado de unidades em falta}}{\text{procura anual esperada}}$$

Quando os serviços pedem mais do que um artigo ou tipo de produto ao mesmo tempo, o nível de serviço mede-se pela,

WAFR – Weighted average fill rate – Taxa média esperada de cumprimento

A WAFR obtém-se pelo somatório das parcelas resultantes da multiplicação da frequência de ocorrência de cada tipo de encomenda pela probabilidade de cumprir a encomenda pela respetiva frequência de chegada(Costa, et al., 2010).

2.7.11 Nível de serviço no Modelo de revisão contínua de stocks com stock de segurança

Neste Modelo assume-se que a procura é perpétua e que atua continuamente, reduzindo o nível de stock. A procura segue uma distribuição normal de média e desvio padrão conhecidos. Não existem *backorders* e estabelece-se um determinado nível de serviço (probabilidade de conseguir satisfazer os pedidos durante o tempo de espera). Espera-se haver rutura quando a procura durante o Lead Time excede o número de artigos que ficaram em stock na ocasião da encomenda (R). Emite-se uma ordem de encomenda de uma quantidade Q^* (lote económico).

Quando os custos de rutura são conhecidos, não é necessário estar a definir a disponibilidade desejada para o produto: o equilíbrio ótimo entre custos de rutura e os custos de *overstocking* pode ser calculado.

3 Análise da gestão de stocks no serviço de aprovisionamento do Instituto Português de Oncologia Francisco Gentil, E.P.E. – Estudo de caso

3.1 Caracterização do IPOCFG, E.P.E

O Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, E.P.E., doravante abreviadamente designado IPOC, é uma Instituição com cerca de 45 anos de história, tendo sido criado em Coimbra como um centro anticanceroso em 1962, tendo-se autonomizando-se do IPO de Lisboa em 1977.

O IPOC ocupa uma área de 15 250m², é constituído por 5 blocos ligados entre si através de circulações aéreas, terrestres e subterrâneas. Tem lotação de cerca de 225 camas, cerca de 950 funcionários e cobre uma população estimada em um milhão e meio de habitantes.

A **natureza** do IPOC é uma pessoa coletiva de direito público de natureza empresarial dotada de autonomia administrativa, financeira e patrimonial, criada pelos Decretos-Lei n.ºs 93/2005, de 7 de Junho, e 233/2005, de 29 de Dezembro.

A **missão** do IPOC é de ser uma unidade hospitalar moderna que tem por missão desenvolver ações nos domínios da prestação de cuidados de saúde, da prevenção primária e secundária, da investigação, da formação e ensino oncológicos, do rastreio oncológico, do registo oncológico e da colaboração na definição e acompanhamento de execução da política oncológica nacional, constituindo-se como uma instituição de referência para os cidadãos que serve e para os serviços de saúde.

Os **valores** que servem de linha de orientação á atividade desenvolvida pelo IPOC estão consubstanciadas nas necessidades individuais de saúde do cidadão, perspetivando o acesso em tempo útil aos cuidados de saúde, a promoção da saúde das populações, a melhoria contínua da qualidade dos cuidados, a modernização e humanização dos serviços, tudo isto cumprimento dos compromissos assumidos nos contratos-programa.

No que respeita à gestão dos recursos humanos, o IPOC define a estrutura e organiza a atividade em função da promoção da qualificação profissional, científica e técnica dos trabalhadores da cultura da excelência e do espírito de equipa.

3.1.1 Organização e enquadramento do Serviço de aprovisionamento

O Serviço de Aprovisionamento do IPOC tem como função principal proporcionar os bens e os meios necessários ao normal funcionamento dos serviços utilizadores.

A sua atividade é regulamentada pelo Código dos Contratos Públicos, nas partes aplicáveis, pelo Regulamento de Aquisição ou Locação de Bens, Serviços e Empreitadas de Obras, aprovado pelo Conselho de Administração e pelo Manual de Controlo Interno do IPOC.

Com base no Organograma do Serviço, estão cometidas a todos os colaboradores as suas funções específicas, distribuídas por duas áreas distintas: Gestão de Stocks e Gestão de Compras.

Na área de Gestão de Stocks é feito o controlo material, administrativo e económico das existências, respetiva receção e expedição, enquanto que na Gestão de

Compras são formalizados os procedimentos tendentes à aquisição de bens, serviços e obras.

O processo de aquisições inicia-se pela expressão da necessidade originada na Gestão de Stocks, para reposição dos mesmos, ou por necessidades pontuais dos serviços utilizadores.

Os bens estão agrupados de acordo com a sua funcionalidade e são geridos em 5 grandes famílias:

Armazém 01 – material farmacêutico*

Armazém 02 – material de consumo clínico

Armazém 03 – géneros alimentares **

Armazém 04 – material de consumo hoteleiro

Armazém 05 – material de consumo administrativo

* O Serviço de Aprovisionamento não é responsável pela gestão de stocks da farmácia

** O IPOC faz gestão interna do Serviço de Alimentação e Dietética

Nos serviços de logística, em particular no Serviço de aprovisionamento do IPOC existe uma aplicação informática SIGEHP com um módulo de gestão de stocks e de compras. É neste módulo que são feitos todos os registo de todos os movimentos, de consumos, entradas. Este módulo encontra-se ligado ao módulo de contabilidade e ao módulo de compras.

3.1.2 A Gestão de stocks dentro do Serviço de aprovisionamento

A Gestão de Stocks materializa as necessidades de bens de consumo do IPOC através da emissão do Pedido de Compra (PC), e da Pré-Seleção (PS) de artigos a serem inseridos em concurso, documentos que são criados no sistema informático.

Os Pedidos de Compra visam a aquisição de artigos disponíveis em procedimentos já adjudicados, e cujos fornecimentos serão feitos ao longo de determinado período (um ano, um semestre, etc.), aquisições pontuais de artigos novos, ou ainda, de artigos inexistentes em armazém ou em concurso.

As Pré-Seleções têm como objetivo elencar um conjunto de artigos que pelas suas características e afinidades, deverão ser levados a concurso em conjunto, para serem fornecidos normalmente durante um ano.

Quer os Pedidos de Compra (PC), quer as Pré-Seleções (PS) implicam uma previsão da procura.

Aquando da previsão de necessidade e emissão do pedido de compra, existe a necessidade de distinguir artigos de consumo frequente, artigos de consumo pontual e artigos novos:

Artigos de Consumo frequente

Para a grande maioria destes artigos a compra é efetuada no âmbito de um procedimento já adjudicado e devidamente autorizado.

A previsão das quantidades a adquirir ao longo de um período, é elaborada com base no cálculo feito de forma automática pelo sistema informático, tendo em conta as saídas de cada artigo verificadas em período idêntico, a que acresce uma análise semanal, artigo a artigo, feita pela responsável da Gestão de Stocks, de modo a corrigir desvios resultantes de alterações no funcionamento dos serviços utilizadores ou das suas técnicas, e incluir fatores de correção, como sejam prazos de entrega dos fornecedores, disponibilidade para constituir stocks etc.

Artigos de consumo pontual

No caso do Serviço Utilizador (SU) solicitar o fornecimento de um artigo já referenciado/codificado, mas considerado artigo sem existência em stock, a emissão do PC é originada e justificada pela requisição do SU requisitante.

Artigos novos

Sempre que um SU solicita o fornecimento de um artigo novo, a Gestão de Stocks convida o SU a verificar se há uma alternativa no universo dos artigos existentes em stock, e que possa satisfazer a necessidade ora verificada. Só após esgotada essa possibilidade é que poderá ser aberto um novo código no sistema informático para se prosseguir com o PC. A introdução de um artigo novo carece de autorização prévia da entidade competente para autorizar a despesa.

Emitido o Pedido de Compra, a Gestão de Stocks aguarda o comprovativo da formalização da encomenda pela Secção de Compras após o desenvolvimento de todo o processo de aquisição.

O comprovativo da encomenda é constituído por uma cópia da Nota de Encomenda (e do comprovativo do seu envio), onde consta a indicação do PC que a originou, a identificação do fornecedor, a quantidade encomendada, a descrição dos artigos, o preço por artigo e os respetivos totais, bem como a identificação do procedimento e o prazo ou data de entrega de cada artigo.

Na fase de receção de encomenda, a Gestão de Stocks aguardará a confirmação do fornecimento dos artigos encomendados, tendo em atenção o prazo de entrega constante da Nota de Encomenda.

Findo o prazo, ou ainda antes se necessário, poderá entrar em contacto com o fornecedor para antecipar ou acordar novo prazo de entrega, em função do nível de stock existente.

Uma vez que a entrega dos artigos é normalmente efetuada por uma empresa transportadora, a receção é feita, numa primeira fase de forma generalizada, garantindo na receção:

- apenas material dos armazém 2, 3, 4 e 5 dirigida ao IPOC
- apenas material conforme em termos de integridade das caixas de transporte
- a quantidade de volumes entregue.

O material entregue é colocado na área de “material em trânsito”.

Na fase de validação da receção do material, a abertura dos volumes recebidos é efetuada pelo responsável do respetivo armazém. Nesse momento há

conferência da quantidade, referência e prazo de validade, com base na Nota de Encomenda que deu origem ao fornecimento. Senão existirem divergências a Guia de Remessa (GR) ou a Fatura (F) é assinada e enviada à Gestão Administrativa dos Stocks para registo informático.

Verificando-se um fornecimento parcial, a Nota de Encomenda (NE) fica arquivada, aguardando o resto de fornecimento.

O registo das entradas é feito apenas com base na Fatura e NE. As entradas não são registadas no sistema informático quando chegam. É necessário esperar que a Fatura seja entregue para se poder proceder á validação e registo de entrada. Há aqui um hiato de tempo entre a entrega e receção de material e a atualização do sistema informático. Esta discrepância entre a quantidade real e a do sistema informático é um fator crítico na correta gestão de stocks.

Quando rececionados, os diversos artigos são arrumados no espaço que lhes está destinado, tendo sempre em consideração os ainda existentes, de modo a que se dê prioridade na saída aos mais antigos e/ou com o prazo de validade mais curto (FIFO – First In, First Out). Aquando da sua arrumação nas prateleiras, é feita a atualização das “fichas de prateleira” mediante o registo da quantidade entrada, código de fornecedor, nº da Nota de Encomenda, data do movimento e atualização de quantidade em stock : Estas “fichas de prateleira” traduzem-se no registo manual dos movimentos físicos efetuados em cada artigo.

Os armazéns estão organizados por ordem numérica, seguindo a arrumação sequencial do código de artigo. A estantaria está marcada lateralmente facilitando a

localização de qualquer artigo. As estantes existentes são todas idênticas, dividindo-se em espaços iguais. Este tipo de organização não tem em conta os pesos e volumes específicos de cada artigo, havendo espaços subaproveitados, havendo necessidade de recorrer a zonas de apoio para volumes maiores (os artigos aí guardados estão devidamente codificados). A relação carga versus distância não é tida em conta nem a rotatividade dos artigos é considerada.

Existe uma zona específica para armazenagem de materiais químicos perigosos.

Caso se verifique uma não conformidade entre os artigos encomendados e os recebidos, o responsável do armazém do material em causa, suspende a assinatura do documento de entrega e contacta de imediato o fornecedor para resolução do problema.

O fornecimento de artigos aos serviços utilizadores é feito com base na Requisição Eletrónica emitida pelos mesmos, segundo a periodicidade definida (para a maioria dos serviços 15 em 15 dias), sendo a sua recolha no armazém da responsabilidade do serviço requisitante.

A Requisição Eletrónica (RE) é um documento criado no sistema informático pelo SU requisitante, e impresso automaticamente na impressora do armazém. A sua recolha é feita pelo responsável do armazém correspondente, a quem compete o seu aviamento.

Este documento tem identificação do SU requisitante, nº da requisição (sequencial, com início em cada ano e específico para cada SU). Engloba colunas de

código de artigo, da sua designação, unidade de manipulação, quantidade requisitada, quantidade fornecida e espaço para observações. É ainda indicada a identificação do requisitante bem como a data da sua criação.

No aviamento da Requisição Electronica, o funcionário do armazém respetivo terá em consideração: não só as quantidades requisitadas, mas também, o histórico do consumo, o stock existente e a unidade de manipulação, pelo que poderá proceder a alteração às quantidades requisitadas pelo SU ou eventualmente à substituição de um artigo por outro, mediante acordo prévio com o SU requisitante, no caso de se verificar a sua rutura.

É efetuado o registo manual na “ficha de prateleira” da quantidade saída, código do serviço requisitante, nº da RE., data do movimento e a atualização de quantidade em stock. No caso de se verificar rutura é deixado na ficha a indicação da falta verificada de modo a que quando o stock é repostado é possível saber que quantidades estão pendentes, para que serviços, e quais os documentos que originaram esse RE – existe gestão de pendentes.

Aquando da expedição dos artigos para os serviços utilizadores, os artigos são colocados no cais de expedição, sendo levantados pelo SU requisitante, de acordo com plano de levantamento existente. Expedidos os artigos, o documento comprovativo das saídas, devidamente assinado pelo funcionário que a aviou e pelo que procedeu ao seu levantamento, é entregue na Gestão Administrativa dos Stocks para registo e atualização do sistema informático.

Os registos informáticos deverão ser feitos, como regra, no próprio dia em que o documento é disponibilizado ou, no máximo, no dia seguinte, de modo a manter atualizado o stock de cada artigo. Mesmo com o cumprimento desta regra verifica-se que, mais uma vez, existe desfasamento entre stock físico real e stock do sistema informático, desde o momento do aviamento, até ao momento do lançamento do registo, passando pelo levantamento do material pelo SU requisitante.

Para garantir uma conformidade das existências físicas com os registos informáticos e com as quantidades em registo manual (“fichas de prateleira”), são feitos periodicamente contagens físicas por armazém, ou por família de artigos, e efetuadas as correções a que houver lugar.

Anualmente é realizado um balanço geral de todos os artigos.

3.2 Metodologia de análise

Esta secção tem como propósito apresentar e justificar todas as opções metodológicas assumidas ao longo da análise, enumerando as opções tomadas, tendo por base o problema formulado e os objetivos propostos.

3.2.1 Abordagem por estudo de caso

Segundo Yin (1989), estudo de caso é uma forma de investigação que garante, ao longo do estudo, a obtenção de informações acerca de eventos reais, tais como processos organizacionais ou de gestão, nos quais o âmbito da presente investigação se insere. O processo em análise tem relevância no desempenho da organização hospitalar, e está intimamente relacionado com a satisfação dos utentes com o serviço prestado e possui implicações nos objetivos económicos do hospital.

É adotada uma abordagem por estudo de caso no Instituto Português de Oncologia Francisco Gentil, Coimbra, estudando um conjunto de eventos contemporâneos, fazendo-o no seu contexto real, sem que tenhamos qualquer tipo de controlo sobre as variáveis estudadas.

3.2.2 Dificuldades encontradas

Registaram-se algumas dificuldades quando se aplicou o modelo á realidade dos artigos seleccionados, nomeadamente porque o cumprimento real do tempo de entrega contratada com os fornecedores, pode não corresponder com o exato momento de entrega da mercadoria encomendada, já que o mesmo se prende com o funcionamento interno organizacional de cada fornecedor. O grau de imprevisibilidade

quando temos a necessidade do controle de muitos artigos de stock, como é o caso das Unidades de Saúde, é alto. Atrasos nas entregas são, então, frequentes.

A pouca oferta de alguns materiais clínicos fazem o hospital refém de fornecedores exclusivos, ou de poucos deles, que combinam divisões de mercado, fazendo do oligopólio um verdadeiro monopólio, com consequência nos custos totais da gestão de stocks.

As Unidades de Saúde ainda têm uma complicação adicional no seu processo de aprovisionamento. A legislação dos Concursos Públicos de fornecimento, visto como um mal necessário, exige do gestor de stocks alguma competência. Além do dever da busca do eficiente uso dos recursos de forma a maximizar os resultados das Unidades de Saúde, seja pelo maior relação benefício/custo ou pelo menor custo unitário do material, deve respeitar os limites da Lei que geralmente envolvem uma burocracia complexa e demorada, e nem sempre levam a decisões racionais.

A gestão de stocks somente é percebida por seus clientes (outros serviços na unidade de saúde hospitalar) quando funciona mal. Se funcionar bem, parece que nem existe, não permitindo uma correta valorização da sua importância. A dificuldade centra-se em antecipar consumos dos serviços clínicos.

3.2.3 Confidencialidade de dados

Dada a natureza dos dados pretendidos (consumos de materiais clínicos, hoteleiros e administrativos), será tido em conta a confidencialidade dos mesmos, tendo sido proposto ao Conselho de Administração a confidencialidade das

designações completas dos artigos, e dos fornecedores, que serão designados por designações gerais.

3.2.4 Período de recolha de dados históricos

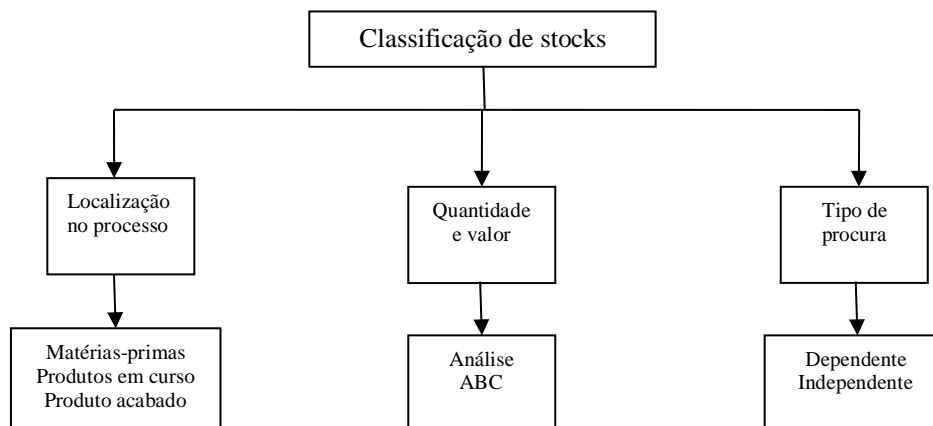
O período de recolha de dados históricos integra os movimentos realizados por artigo nos anos 2008, 2009, 2010, perfazendo 36 meses, onde se contabiliza a movimentação de cada artigo despoletados pelas requisições electrónicas (RE) dos diversos serviços de utilizadores (SU), incluem a receção, expedição de material e reposição de stocks de cada armazém, ao qual pertencem.

Foi verificado que os registos existentes de dois anos consecutivos não reflectiam o historial de movimentação dos artigos, tendo-se optado pela análise de um triénio onde o número de movimentos registados é elevado, e passível de ser considerado como período de amostragem.

3.2.5 Produtos seleccionados para o estudo de caso

Relembrando esquematicamente os conceitos gerais de classificação dos stocks;

Figura 6 - Classificação de stocks



Fonte : Elaborada pela autora

Neste estudo estaremos direcionados para o tratamento da gestão de consumos, com prévia classificação ABC, com procura dependente das necessidades dos serviços clínicos utilizadores.

Os produtos seleccionados são, por opção, matérias clínicas, materiais administrativos e materiais hoteleiros, dando uma visão mais globalizante da dinâmica e comportamento da diversidade do material utilizado num ambiente hospital.

O caso estudado composto por dispositivos médicos, material administrativo e hoteleiro tem uma procura independente, em que os artigos não estão associados diretamente a nenhum outro existente em armazém, a procura pode ser estimada.

Inicialmente, foram retirados aleatoriamente apenas 7 artigos de material clínico para amostra do ficheiro informático "Análise ABC por valor financeiro entre 2010.01.01 a 2010.12.31" (anexo - Tabela 7). Os artigos são: "Rede", "Manta", "Electrodo", "Infusor", "Saco", "Fio", e "Trouxa" (designações abreviadas para garantir a confidencialidade necessária) cuja procura está em quadro anexo -Tabela 10.

Começou-se a análise pela construção de tabela dinâmica com resumo do valor dos movimentos para cada artigo e construção de classes e histograma. Chegamos á conclusão que, pela particularidade dos artigos selecionados, sendo na maior parte artigos de consumo pontual ou com um número de movimentos reduzidos, os mesmos não eram representativos da realidade da população, não havendo possibilidade de retirar extrapolações para os restantes artigos constituintes da população.

O artigo “Infusor”, (anexo - Gráfico 4) não sendo de consumo pontual, registando movimentação, seria passível de ser incluído na amostragem

O artigo “Electrodo” (anexo - Gráfico 5), praticamente de consumo pontual, foi descontinuado no ano de 2010, não servindo para amostra.

O artigo “Saco” (anexo - Gráfico 6), com registos de movimentos praticamente quinzenais é pouco representativo, quer quanto à quantidade movimentada, quer á sua frequência. Os restantes artigos “Rede”, “Manta”, “Fio”, e “Trouxa” mostraram o mesmo comportamento.

O fato destes artigos serem colocados nas primeiras posições de uma classificação ABC por valor financeiro, não significa que sejam os artigos ideais para constituir a amostra, pois apesar de terem bastante peso em termos de valor (valores unitários elevados) no stock global, são artigos de poucos movimentos, e tendo um número de movimentos pouco aceitáveis para retirar conclusões, a sua movimentação é muito irregular.

Foi então decidido, por conveniência, selecionar aleatoriamente 18 artigos de material clínico, administrativo e hoteleiro do mapa “Análise ABC por quantidade entre 2010.01.01 a 2010.11.30” (anexo - Tabela 9).

Cada artigo pode ser movimentado diversas vezes por dia pelos vários SU, com uma ou mais RE dos vários SU, e quando em situação de urgência clínica, o artigo pode ser requisitado mais do que uma vez por dia pelo mesmo SU. Esta múltipla movimentação, resulta em vários movimentos por dia ou por semana. Já que se verificou que alguns dos artigos selecionados, dada á procura verificada até podiam registar apenas uma movimentação por semana, a procura foi agregada em valores semanais e não diários.

Segundo os respetivos armazéns, foram selecionados aleatoriamente na listagem referida: “Análise ABC por quantidade entre 2010.01.01 a 2010.11.30”(anexo - Tabela 9), os seguintes artigos:

Tabela 2 - Artigos analisados no modelo

	DESIGNACAO	ARMAZÉM
1	COBERTURAS DE SAPATOS	2
2	COMPRESSAS NAO TECIDO	2
3	RESGUARDOS P/ INCONTINENTES	2
4	AGULHAS IRRECUPERAVEIS	2
5	PROTECTOR P/ TERMOMETRO	2
6	SERINGAS IRRECUPERAVEIS	2
7	SACO P/ESTERILIZACAO	2
8	CONECTOR P/ADM. MULTIPLA	2
9	TUBOS	2
10	BABETES DESCARTAVEIS	2
11	ELECTRODOS	2
12	COLHER EM PLASTICO	4
13	COPO IRRECUPERAVEL BRANCO	4
14	TOALHETES DE ESPUMA	4
15	ABRACADEIRAS	4
16	CARTOES	5
17	BOLSA PLASTICO	5
18	ETIQUETAS	5

3.2.6 Fontes de informação

Todos os dados usados nesta dissertação foram retirados do sistema informático de suporte utilizado no IPOC³. A informação foi exportada para o Excel e tratado com recurso ao suplemento @RISK Professional.

3.2.7 Procedimento de coleta dos dados

Os registos diários, dos dezoito artigos selecionados foram agregados em registos semanais, e posteriormente em mensais, através de tabelas dinâmicas do Microsoft Excel. Chegou-se assim, a valores em quantidade, dos movimentos mensais de cada artigo para os três anos estudados, perfazendo 36 meses.

Foram encontrados registos de devolução de material com quantidades a negativo, tendo sido os mesmos considerados na análise efetuada e colocados a zero.

Nos artigos Conectores e Babetes foram encontradas saídas a negativo. Estes movimentos são devoluções de material ao armazém pelos serviços clínicos. Neste trabalho estas devoluções não foram consideradas, por se tratar de movimentos efetuados, não pela ineficiência ou mau funcionamento do armazém ou dos serviços clínicos, mas por referências trocadas fornecidas nas encomendas.

³ O sistema informático de gestão de stocks é designado por SISBIT.

3.2.8 Análise de dados – primeira abordagem

Numa primeira abordagem, procedeu-se ao cálculo, por tabela dinâmica, do resumo do valor dos movimentos por semana de cada artigo, e construção de classes e histograma para cada artigo, no sentido de compreender o comportamento dos artigos da amostra.

Conhecendo a quantidade mínima e a máxima por movimento de cada artigo, calcula-se a amplitude e de seguida o número de classes, tendo em conta que contabilizamos nos três anos em estudo, 159 semanas. Utilizou-se a Regra de Strurges

$$K = 1 + 3,322 * \log(N)$$

$$K = 1 + 3,322 * \log_{10}(159)$$

chegando ao número arredondado de 8 classes. Os Histogramas foram construídos com base nos limites inferiores e superiores de cada classe tendo em conta a amplitude calculada. Nos gráficos, o eixo das ordenadas contempla o valor, em quantidade, dos limites superiores de cada classe.

Da análise cuidada de cada Histograma, não foi possível tirar conclusões precisas sobre o comportamento de cada artigo, verificando-se um grande flutuação na sua procura (Anexo IV). Dada a não termos chegado a conclusões através desta primeira abordagem, iniciou-se nova análise dos dados.

3.2.9 Análise de dados – segunda abordagem

Avançou-se, com um estudo a nível analítico e estatístico das quantidades movimentadas, agora, para obtenção de estudo mais preciso, agregadas por meses dos três anos em causa.

Pretende-se nesta análise conhecer, dada a procura no Lead Time, com uma média e desvio padrão calculado, e estabelecendo uma probabilidade aceitável de haver rutura de stock no Lead Time, saber o quanto e quando encomendar. Para lá chegar, iremos calcular em quantidade o lote económico, o ponto de encomenda⁴ e o stock de segurança de cada artigo. Fundamental será calcular estes valores tendo por objetivo a minimização dos Custos Totais inerentes á encomenda de cada artigo. O modelo a ser usado por melhor se adequar á realidade estudada é o Modelo de Revisão Contínua. Iremos considerar incerteza na procura e estabelece-se que não existem *backorders* e que vai haver rutura de stock quando a procura durante o Lead Time excede o Ponto de Encomenda.

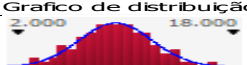





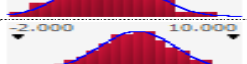


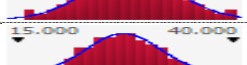
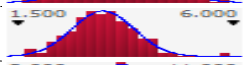


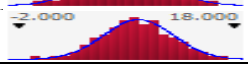




3.2.10 Tratamento estatístico da procura

Antes de prosseguir para a construção do modelo de gestão de stocks, analisou-se o comportamento da procura de cada artigo, no sentido de verificar se este se enquadrava numa distribuição Normal.

⁴ ROP/R

Foi utilizado o suplemento do Microsoft Excel o @Risk Professional e obteve-se os resultados inscritos na Tabela 3. Os dados de entrada encontram-se em anexo, Tabela 12.

Tabela 3 - OutPut Results @Risk

Artigos	Grafico de distribuição	Minimo	Média	Maximo	Intervalo de confiança	
					5%	95%
cobertura		3525,048	9410,81	16445,01	5153,929	13332,92
compressas		83,15575	7965,915	16290,98	2627,378	13171,06
resguardos		1434,642	6421,96	11557,01	2949,361	9690,022
agulhas		1590,64	5892,212	9633,269	3607,543	7889,458
protector term		925,5231	5371,58	9175,096	2759,654	7782,277
seringas		1080,887	4444,042	7373,839	2581,243	6274,859
saco ester		1370,471	3607,016	5626,821	2204,615	4917,227
conector		1047,396	3180,05	5510,122	1708,202	4519,716
tubos		-1982,427	4652,425	9754,629	1383,502	7845,475
babetes		469,6164	1914,866	3574,679	852,4402	2871,987
electrodos moni		397,7554	1636,989	3184,055	867,5261	2335,239
colher		11046,66	17422,34	23796,13	12785,27	21860,46
copo		16621,09	27398,79	38919,43	20785,49	33890,37
toalhetes		1858,621	3346,141	5790,685	2306,565	4294,998
abraçadeiras		2915,576	6404,54	10280,63	4013,24	8585,413
cartoes		-23579,52	7212,844	35126,87	-12386,27	26131,71
bolsa		377,6236	1752,175	3157,132	809,6055	2650,933
etiquetas		2,112526	9115,399	17038,02	3891,458	13930,22

Foi possível concluir que os valores de mínimo, média, máximo e desvio padrão encontrados de forma estatística aproximavam-se com os obtidos analiticamente tendo-se concluído que a distribuição Normal é uma distribuição adequada para explicar a procura. Os gráficos apresentados para cada artigo representam os valores reais pelo desenho do histograma e os valores ajustados à distribuição probabilística pela linha. Mesmo nos artigos não clínicos como colher ou copo, a procura pode ser ajustada recorrendo a uma distribuição normal.

3.2.11 Modelo final adotado: revisão contínua de gestão de stocks

O nível médio de existências é o somatório das existências regulares mais o stock de segurança;

$$\text{nível médio de existências} = \frac{Q^*}{2} + z s'_d$$

O custo total por unidade de tempo;

$$c = A \frac{d}{Q} + ed + h \frac{Q}{2} + h z s'_d + \frac{d}{Q} r_1 s'_d G(z)$$

em que;

$G(z)$ - é a função de perda unitária da distribuição normal standard, representando o número esperado de unidades em rutura de stock ou em falta durante o Lead Time, se a distribuição utilizada for a normal *standard*.

r_1 - custo por unidade em rutura, independentemente do tempo em que essa unidade está em falta. Muito difícil de calcular, chega-se ao seu valor através do:

$$\text{nível de serviço} = 1 - \frac{\text{número esperado de unidades em falta}}{\text{procura esperada}}$$

simplificando, para o Lead Time

$$\text{nível de serviço} = 1 - \frac{s'_d G(z)}{Q}$$

3.2.12 Premissas assumidas

No modelo desenhado, assumiu-se as seguintes premissas:

- Período considerado: 52 semanas por ano.
- O custo de posse ou de oportunidade foi assumido como sendo 14% do custo unitário de cada artigo.
- O custo total é igual ao custo de encomendar, mais o custo de aquisição, mais o custo de posse.
- Os custos de encomenda abrangem o salário de 14 meses de 3 Administrativos (700,00€ mensais) e um Técnico Superior (1500,00€ mensais)
- Nos anos de 2008, 2009 e 2010 foram realizadas 3318, 3351 e 3506 encomendas anuais, respectivamente.

- O Lead Time de cada artigo é o tempo de espera contratado em Concurso Público.
- Aceita-se uma probabilidade de rutura de 10% para todos os artigos.

3.2.13 Resultados do Modelo construído

Após aplicação do modelo, obtiveram-se os resultados abaixo apresentados, para cada um 18 artigos seleccionados:

Foi adoptada a seguinte nomenclatura:

- Q*- lote económico;
- ROP – ponto de encomenda
- SS – stock de segurança
- CT anuais – custos totais anuais
- Média LT – média no Lead Time
- Desvio Padrão LT – desvio padrão no Lead Time

Tabela 4 - Resultados do modelo

	Preço uni	procura mensal		tempo espera	procura durante o tempo de espera		Taxa de posse 14%			
		Média	Desvio padrão	Lead Time (dias)	Média LT	Desvio padrão LT	Q*	ROP	SS	CT anual
COBERTURAS	0,038200	9416,666667	2473,459116	3	1284,090909	913,3853115	24651	2455	1171	4.454,69 €
COMPRESSAS	0,012800	7963,888889	3192,683849	5	1809,974747	1522,052305	39163	3761	1951	1.296,93 €
RESGUARDOS	0,098000	6420,833333	2008,756367	4	1167,424242	856,536593	12709	2265	1098	7.740,32 €
AGULHAS	0,018700	5683,333333	1398,46855	8	2066,666667	843,3082658	27372	3147	1081	1.349,83 €
PROTETOR	0,049400	5377,777778	1507,146995	3	733,3333333	556,5509121	16382	1447	713	3.306,18 €
SERINGAS	0,019900	4447,222222	1124,909167	1	202,1464646	239,8314403	23471	510	307	1.128,24 €
SACO	0,033500	3608,333333	836,4465656	3	492,0454545	308,8783647	16295	888	396	1.528,83 €
CONECTOR	1,220000	3174,722222	846,8613856	2	288,6111111	255,338315	2533	616	327	46.966,42 €
TUBOS	0,008500	4666,666667	1956,673562	1	212,1212121	417,1642051	36789	747	535	520,41 €
BABETES	0,036500	1913,888889	611,97702	3	260,9848485	225,9874915	11369	551	290	897,86 €
ELETRODOS	0,050000	1633,333333	448,0114794	2	148,4848485	135,0805436	8974	322	173	1.044,03 €
COLHER	0,006300	17430,55556	2708,855261	5	3961,489899	1291,396076	82586	5616	1655	1.392,05 €
COPO	0,009166	27377,77778	3988,348109	3	3733,333333	1472,795146	85808	5621	1887	3.123,87 €
TOALHETES	0,025900	3336,805556	600,9957841	5	758,364899	286,5134982	17821	1126	367	1.103,03 €
ABRACADEIRAS	0,008500	6402,777778	1382,146594	3	873,1060606	510,3914549	43092	1527	654	705,14 €
CARTOES	0,500000	247,15625	71,91891015	5	56,171875	34,28599514	1104	100	44	1.563,28 €
BOLSA	0,010000	1752,777778	553,1654938	2	159,3434343	166,7856718	20787	373	214	239,73 €
ETIQUETAS	0,045000	9130,555556	3003,885051	2	830,0505051	905,7054205	22365	1991	1161	5.078,71 €

Seguindo o exemplo do artigo “cobertura”, cujo preço unitário fixado por Concurso Público de Fornecimento é de 0,038€, tem uma procura de média de 9.416, desvio padrão de 2.473, com um Lead Time fixado em concurso de 3 dias, calculou-se um valor de Lote Económico de 24.651, num ponto de encomenda de 2.455, exigindo um stock de segurança de 1.171, permitindo uma probabilidade de rutura de 10% e um nível de serviço de 99,7% .

Com os valores encontrados, e mantendo as premissas atrás descritas encontramos o custo total anual por encomendar este artigo “cobertura”, 4.454,69 €

Para o artigo “compressas” a procura média é de 7.963, o desvio padrão de 3.192, o tempo de entrega de encomenda contratado com o fornecedor é de 3 dias, resultando numa quantidade ótima de encomenda de 39.163 unidades quando o stock atingir as 3.761 unidades tendo em conta um stock de segurança de 1.951 unidades para fazer face a uma possível rutura face á procura no tempo de entrega da encomenda. O artigo “compressas” representa um custo total anual de 1.296,93€.

O artigo “resguardos” tem uma média de 6.420, um desvio padrão de 3.192, com um tempo de entrega de 5 dias, daí ser calculado um stock de segurança de 1.098 unidades, um lote económico de 12.709 unidades e um ponto de lançamento de encomenda de 2.265 unidades. Custo total anual calculado: 7.740,32 €

Para o artigo “agulhas” encontrou-se uma média de 5.683, e um desvio padrão de 1.398, Com um Lead Time de 8 dias por virem do estrangeiro, apurou--se um stock de segurança de 1.081 unidades e um lote económico de 27.372 unidades a

ser encomendado quando o stock atingir as 3.147 unidades. Com este artigo tem-se o encargo anual de 1.349,83€. Os preços unitários dos artigos analisados são relativamente baixos não chegando a atingir um euro cada, excepto no artigo “conector”.

Para o artigo “conector” cujo preço unitário é de 1,22€ a média calculada é de 3.174, tendo um desvio padrão de 846. O tempo de entrega contrato foi de 2 dias, estipulando-se um lote económico de 2.533 unidades para um ponto de encomenda de 616 unidades, assegurando um stock de segurança no valor de 3.327 unidades. Este artigo soma de custos totais anuais 46966, 42€, sendo o mais representativo em termos financeiros dos 18 artigos analisados.

3.2.13.1 Que quantidade encomendar?

Este modelo permite calcular a quantidade óptima a encomendar, Q^* , chegando a um determinado ponto de encomenda, ROP. Revendo o quadro anterior no caso do artigo “cobertura” o Lote Económico é 13.311 unidades, e o momento de encomenda é quando se atinge a quantidade de 2.455 deste artigo em stock. O mesmo se aplica para os restantes artigos.

3.2.13.2 Quando encomendar?

Com uma procura calculada estocasticamente, numa folha de cálculo de Excel pode-se ilustrar para um determinado ano, os meses em que será necessário efectuar uma encomenda, e se prevemos entrar em rutura em cada artigo.

Referenciando uma resposta afirmativa á encomenda com o número 1 e negativa com o número zero, por mês, abordamos a questão de quando encomendar.

Os cálculos efectuados encontram-se em anexo na Tabela **13** - Tabela de quando encomendar.

Tabela 5 - Cálculo para emissão de encomenda

COBERTURA						COMPRESSAS						RESGUARDOS						AGULHAS					
mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura
1	15000	8277,517	6722,483	0	0	1	15000	3348,872	11651,13	0	0	1	15000	6402,485	8597,515	0	0	1	15000	6138,101	8861,899	0	0
2	6722,482908	5516,562	1205,921	1	0	2	11651,1277	6730,147	4920,981	0	0	2	8597,515337	3217,426	5380,089	0	0	2	8861,899274	7289,424	1572,475	1	0
3	25856,92118	7425,608	18431,31	0	0	3	4920,981104	7819,657	0	1	1	3	5380,089263	6193,016	0	1	1	3	28944,47541	5881,513	23062,96	0	0
4	18431,31318	9361,456	9069,857	0	0	4	39163	7970,74	31192,26	0	0	4	12709	7294,531	5414,469	0	0	4	23062,96266	6948,509	16114,45	0	0
5	9069,857481	9309,605	0	1	1	5	31192,26008	8460,077	22732,18	0	0	5	5414,468827	8250,522	0	1	1	5	16114,45383	4971,18	11143,27	0	0
6	24651	6535,927	18115,07	0	0	6	22732,18276	13920,65	8811,529	0	0	6	12709	7302,699	5406,301	0	0	6	11143,27366	7569,19	3574,083	0	0
7	18115,0727	7937,841	10177,23	0	0	7	8811,52893	7563,113	1248,416	1	0	7	5406,301084	6276,462	0	1	1	7	3574,083338	6367,037	0	1	1
8	10177,23143	5277,314	4899,917	0	0	8	40411,41596	8258,596	32152,82	0	0	8	12709	3222,464	9486,536	0	0	8	27372	5671,014	21700,99	0	0
9	4899,916945	6806,175	0	1	1	9	32152,81982	4980,53	27172,29	0	0	9	9486,535981	5735,428	3751,108	0	0	9	21700,98551	6569,309	15131,68	0	0
10	24651	11704,83	12946,17	0	0	10	27172,28975	11205,22	15967,07	0	0	10	3751,107742	11135,62	0	1	1	10	15131,67618	4706,172	10425,5	0	0
11	12946,16514	7380,327	5565,838	0	0	11	15967,07118	7700,618	8266,454	0	0	11	12709	8749,1	3959,9	0	0	11	10425,50384	6759,829	3665,675	0	0
12	5565,83794	7187,294	0	1	1	12	8266,45361	10188,87	0	1	1	12	3959,900231	8940,346	0	1	1	12	3665,674923	6643,843	0	1	1
ROP	2455					ROP	3761					ROP	2265					ROP	3147				
Q*	24651					Q*	39163					Q*	12709					Q*	27372				
N.º de meses prevista a ruptura	3					N.º de meses prevista a ruptura	2					N.º de meses prevista a ruptura	5					N.º de meses prevista a ruptura	2				
Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	15000				

Nesta ilustração do funcionamento do modelo num determinado ano e para os 12 meses decorrentes, no artigo “cobertura”, segundo a procura estocástica encontrada, com um stock inicial estipulado de 15.000 unidades, com um Lote Económico previamente calculado de 24.651 e um nível de encomenda de 2.455, previa-se quatro encomendas anuais no segundo, quinto, nono e décimo segundo mês chegando-se á rutura no quinto, nono e décimo segundo mês, pois a procura é superior ao stock inicial daquele mês. No segundo mês o stock inicial ainda é suficiente para cobrir a procura estimada.

No artigo “compressas”, com um stock inicial estipulado de 15.000 unidades, com um Lote Económico previamente calculado de 39.163 e um nível de encomenda de 3.761, no primeiro mês não se previa encomenda. No terceiro mês previa-se encomenda, atingindo a rutura pois o stock existente não será suficiente para satisfazer a procura. No sétimo mês previa-se encomendar mesmo não havendo rutura. No décimo segundo mês a procura prevista é superior ao stock inicial o que dá azo à emissão de nova encomenda e alerta para uma previsão de rutura. Ao todo em doze meses, soma dois meses previstos de rutura, o que é importante para antecipar previsão de custos de rutura, em geral, bastante elevados.

Para o artigo “resguardos” previa-se cinco meses de rutura de stock. Sendo esta procura estocástica seria necessário uma observação mais atenta á gestão do stock deste artigo, comparando e revendo a previsão de procura com a procura efectivamente observada, no sentido de corrigir erros de previsão.

No artigo “agulhas” com um lote económico calculado de 27.372 unidades e um ponto de encomenda de 3.147 unidades previa-se dois meses de rutura e apenas três encomendas anuais.

Estes valores são ilustrativos do modo de funcionamento do modelo num determinado ano, sendo meros exemplos.

É de referir que na estipulação do stock inicial, deve existir aqui alguma sensibilidade na sua determinação, já que estamos a falar de valores fictícios que devem ser substituídos pelos reais aquando da empregabilidade do modelo. Definiu-se assim, a título de exemplo, stock inicial de 15.000 unidades para os artigos: “etiquetas”, “abraçadeiras”, “toalhetes”, “colher”, “eléctrodos”, “babetes”, “tubos”, “conector”, “agulhas”, “resguardos”, “compressas” e “cobertura”; de 10.000 unidades para “bolsa”, “protector”, “seringas” e “saco”; de 100.000 para “copo” e 200 unidades para “cartões” 200.

3.2.14 Análise à variação da taxa de posse

Para o cálculo da taxa de posse a considerar, 14%, teve-se em conta um conjunto de despesas relativas ao funcionamento do armazém, nomeadamente os encargos salariais de um Auxiliar Chefe e de 4 Auxiliares, as amortizações de instalações e equipamentos consideradas a zero, dada a antiguidade das mesmas, valor estimado com iluminação, água e despesas de informática, e estimativa de valor de aluguer do espaço caso não pertencesse á Instituição. Entrou-se em linha de conta com uma percentagem de juros do capital imobilizado (5%) e de desvalorização de

stock (5%) que em norma pode ir de 2% a 10% do capital imobilizado em stocks (Reis, 2010).

Contudo, e dado que os valores encontrados podem não ser os mais precisos contabilisticamente, procedeu-se à introdução de uma variação na taxa de posse, no sentido de apurar diferenças significativas no cálculo dos Custos Totais anuais. Assumiu-se, como sendo adequada (Reis, 2010), uma nova taxa de posse de 25%.

Nomenclatura adoptada:

- Dif. Custos – diferença de custos totais
- Dif. Q* - diferença em quantidade entre Lotes Económicos

Tabela 6 - Resumo da variação da taxa de posse

	Preço uni	procura mensal		tempo espera	procura durante o tempo de espera		Taxa de posse 14%				Taxa de posse 25%				Dif. Custos	Dif. Q*
		Média	Desvio padrão	Lead Time (dias)	Média LT	Desvio padrão LT	Q*	ROP	SS	CT anual	Q*	ROP	SS	CT anual		
COBERTURAS	0,038200	9416,666667	2473,459116	3	1284,090909	913,3853115	24651	2455	1171	4.454,69 €	18447	2455	1171	4.503,95 €	49,26 €	6204
COMPRESSAS	0,012800	7963,888889	3192,683849	5	1809,974747	1522,052305	39163	3761	1951	1.296,93 €	29307	3761	1951	1.323,28 €	26,35 €	9856
RESGUARDOS	0,098000	6420,833333	2008,756367	4	1167,424242	856,536593	12709	2265	1098	7.740,32 €	9510	2265	1098	7.810,80 €	70,47 €	3198
AGULHAS	0,018700	5683,333333	1398,46855	8	2066,666667	843,3082658	27372	3147	1081	1.349,83 €	20483	3147	1081	1.376,15 €	26,32 €	6889
PROTETOR	0,049400	5377,777778	1507,146995	3	733,3333333	556,5509121	16382	1447	713	3.306,18 €	12259	1447	713	3.348,15 €	41,98 €	4123
SERINGAS	0,019900	4447,222222	1124,909167	1	202,1464646	239,8314403	23471	510	307	1.128,24 €	17564	510	307	1.150,91 €	22,66 €	5907
SACO	0,033500	3608,333333	836,4465656	3	492,0454545	308,8783647	16295	888	396	1.528,83 €	12194	888	396	1.555,99 €	27,16 €	4101
CONECTOR	1,220000	3174,722222	846,8613856	2	288,6111111	255,338315	2533	616	327	46.966,42 €	1895	616	327	47.155,82 €	189,40 €	637
TUBOS	0,008500	4666,666667	1956,673562	1	212,1212121	417,1642051	36789	747	535	520,41 €	27530	747	535	535,64 €	15,22 €	9259
BABETES	0,036500	1913,888889	611,97702	3	260,9848485	225,9874915	11369	551	290	897,86 €	8508	551	290	918,56 €	20,70 €	2861
ELETRODOS	0,050000	1633,333333	448,0114794	2	148,4848485	135,0805436	8974	322	173	1.044,03 €	6715	322	173	1.066,11 €	22,08 €	2258
COLHER	0,006300	17430,55556	2708,855261	5	3961,489899	1291,396076	82586	5616	1655	1.392,05 €	61802	5616	1655	1.417,69 €	25,64 €	20784
COPO	0,009166	27377,77778	3988,348109	3	3733,333333	1472,795146	85808	5621	1887	3.123,87 €	64213	5621	1887	3.162,81 €	38,93 €	21595
TOALHETES	0,025900	3336,805556	600,9957841	5	758,364899	286,5134982	17821	1126	367	1.103,03 €	13336	1126	367	1.125,81 €	22,78 €	4485
ABRACADEIRAS	0,008500	6402,777778	1382,146594	3	873,1060606	510,3914549	43092	1527	654	705,14 €	32247	1527	654	723,00 €	17,86 €	10845
CARTOES	0,500000	247,15625	71,91891015	5	56,171875	34,28599514	1104	100	44	1.563,28 €	826	100	44	1.591,69 €	28,40 €	278
BOLSA	0,010000	1752,777778	553,1654938	2	159,3434343	166,7856718	20787	373	214	239,73 €	15555	373	214	249,76 €	10,02 €	5231
ETIQUETAS	0,045000	9130,555556	3003,885051	2	830,0505051	905,7054205	22365	1991	1161	5.078,71 €	16736	1991	1161	5.131,84 €	53,13 €	5628

Para o artigo “coberturas” a quantidade óptima a encomendar passa de 24.651 unidades com uma taxa de posse de 14%, para uma quantidade óptima a encomendar de 18.447 unidades utilizando uma taxa de posse de 25%, representando uma diminuição na dimensão do Lote Económico de 6.204 unidades com um aumento acrescido de 49,26€ nos Custos Totais anuais. De 4/5 encomendas anuais passa para 6/7 encomendas anuais. O Ponto de Encomenda e o Stock de segurança mantêm-se inalterados pois a alteração na taxa de posse não interfere com o seu cálculo.

Em todos os artigos estudados o aumento da taxa de posse, isto é um custo de oportunidade mais alto, implica um redimensionamento da quantidade óptima a encomendar para valores inferiores, aumentando o número de vezes a encomendar por ano. A questão coloca-se se esta variação na taxa de posse tem repercussões significativas no Custo total de encomenda. Como se pode ver na análise ao quadro exposto, o acréscimo nos Custos totais dos diversos artigos é pouco expressiva. Apenas no artigo “conector” o valor de diferença de custos é maior rondando os 189,40€ que é uma ínfima parte dos custos totais anuais do artigo (47.155,82€).

Em conclusão, apesar da taxa de posse assumida poder não ter sido calculada com precisão contabilística, o seu aumento não tem grandes repercussões em termos de custos totais, implicando apenas aumento no número de encomendas anuais pois o Lote Económico torna-se mais pequeno.

3.2.15 O papel do gestor de stocks na tomada de decisão face aos resultados obtidos,

As instituições de saúde trabalham geralmente com dois objetivos em conflito, reduzir stocks e aumentar o nível de serviço aos usuários. Portanto, para compatibilizar estes objetivos, torna-se necessário tolerar alguma possibilidade de falta de artigos quando solicitado, pois, ao contrário, o volume de stock atingiria proporções altíssimas incorrendo em prejuízos elevados para a instituição (Barbieri, et al., 2009). O objectivo do gestor de stocks é antecipar as necessidades de forma a reduzir a falta de material, aumentando o mais possível o nível de serviço. Mais uma vez salienta-se a necessidade de estudar o perfil de procura dos artigos para o desenvolvimento e implementação, de um plano de gestão de stocks que inclua valores como Lote Económico, Ponto de Encomenda e Stock de Segurança.

Dados os montantes elevados na aquisição e armazenamento de artigos clínicos e não clínicos pelos hospitais, o gestor de stocks deverá também fazer a ponte com os fornecedores, estabelecendo relações estreitas com bom entendimento entre estes e a instituição, de modo a que se mantenham ligações de confiança e duradouras (Carvalho, et al., 2009).

4 Conclusões e discussão

Este estudo foi realizado com a finalidade de expor os procedimentos adotados na logística dos armazéns do IPO Coimbra. Verificamos que os mesmos não estão a ser eficientes muito devido ao fluxo de informação adotado no sistema informático. A entrada informática em sistema dos artigos, não corresponde com a entrada real, dando azo a discrepâncias nas quantidades reais em armazém. O sistema informático só permite a movimentação do artigo pelo lançamento das faturas e não pela guia de remessa que acompanha o artigo, o que ocorre em muitas ocasiões. No momento do estudo não se trabalha com previsões de necessidades, lotes económicos, pontos de encomenda ou stocks de segurança, já que todos os valores que pudessem ser calculados estavam enviesados pelo fluxo de registo de entradas de material, que não é o correto e não corresponde com a realidade. Muitas vezes ocorre situações de encomendas pendentes no sistema, quando estas já tinham entrado fisicamente em armazém, e algumas vezes até, já se encontrarem nos serviços utilizadores, ou até dando-se o caso, de já terem sido consumidos nos tratamentos aos doentes. Como descrito anteriormente, existe um hiato de tempo quer no registo da entrada do material em armazém, quer na sua saída para os serviços utilizadores. Os serviços utilizadores têm dias da semana determinados para levantamento do material. Este levantamento só é registado em sistema informático tempo depois do seu aviamento físico, quer por motivos de organização de trabalho dentro do próprio armazém, quer por indisponibilidade dos serviços utilizadores de virem levantar o material logo a seguir ao seu aviamento. Seria de todo recomendável fazer a saída do

material de armazém logo aquando do seu aviamento por registo de leitura ótica e a sua entrada em armazém pelo documento que acompanha o seu transporte e entrega.

Com o levantamento efetuado, concomitantemente com este estudo, foi possível fundamentar argumentação para a adoção de um novo sistema informático, que contemplasse as necessidades de trabalho do gestor de stocks.

Após o levantamento dos procedimentos logísticos adotados, houve a necessidade de, com fundamentação estatística, chegar a um modelo para responder às preocupações fundamentais do gestor de stocks: quanto encomendar? e quando encomendar?.

Ao incluir no estudo artigos diversos, nomeadamente material clínico, material administrativo e hoteleiro, abordamos a procura segundo diversas vertentes, não só do ponto de vista de material para tratamento do doente, como de material que englobasse o próprio funcionamento da instituição. Verificamos que o modelo a que chegámos a partir do estudo pormenorizado da procura de cada artigo, aplicava-se a todo o tipo de material: clínico ou não clínico. Optou-se por uma gestão com revisão contínua de existências, para um melhor ajustamento á realidade e de forma a minimizar faltas de material que incorrem em custos elevados quer para a instituição, quer, indiretamente, para o doente, que se vê privado de tratamentos com os materiais clínicos apropriados.

Através do modelo avançado neste estudo encontraram-se valores de trabalho como Lote Económico, Ponto de Encomenda e Stock de Segurança.

Com auxílio de uma folha de cálculo simples e aplicando uma condição lógica de sim (1) e não (0), conseguiu-se ilustrar o funcionamento do modelo num determinado ano (anexo - Tabela 5).

Com o modelo proposto foi possível calcular para cada artigo, custos de aquisição anuais, custos de encomenda anuais e custos de posse anuais, possibilitando a variação das taxas aplicadas (ex: taxa de posse) e daí tirar elações no âmbito dos custos totais de cada artigo. Verificou-se que numa análise á variação da taxa de posse de 14% para 25% os custos totais não foram muito afectados, tendo sido o seu aumento pouco significativo. Este pouco significativo aumento, pode indiciar que exista falhas no modelo por este estar condicionado às premissas estabelecidas que impõem limites ao modelo encontrado.

O objectivo deste estudo foi o de encontrar um modelo representativo da realidade que permitisse a obtenção simples de uma solução analítica para planeamento de stocks hospitalares.

Apesar da especificidade dos artigos clínicos, e da incerteza inerente aos fenómenos e acções que determinam o seu consumo, nomeadamente urgências hospitalares, elaborou-se um modelo aplicável á maioria dos artigos clínicos cuja procura se aproxima a valores da distribuição Normal, permitindo uma gestão de stocks mais eficaz, provando a viabilidade de implementação de um novo sistema informático que albergasse parâmetros comuns á gestão de stocks, tais como: Lote económico, Stock de segurança e Ponto de encomenda, permitindo o apuramento de custos inerentes á aquisição de materiais, custos de encomenda e custos de oportunidade ou de posse.

Para alguns artigos em que a flutuação da procura é muito acentuada, tornando-os praticamente de consumo pontual, o enquadramento neste modelo é mais difícil de concretizar. Nestes casos, serve a observação do gestor de stocks, munido de informações clínicas válidas, nomeadamente de previsão de necessidades de urgência transmitidas pelos serviços clínicos, da justificação da imprescindibilidade de compra de determinado artigo naquele preciso momento, para que a gestão de stocks seja eficaz. Para gestor de stocks existe a necessidade de conhecer o perfil de todos os materiais, clínicos ou não clínicos, principalmente os considerados imprescindíveis, pois o conhecimento do seu nível de falta e os motivos desta, permitem o desenvolvimento de um plano de stocks diferente que possibilite maior controlo dos stocks e, conseqüentemente, redução desses níveis.

As premissas assumidas no início da construção do modelo condicionam a sua aplicabilidade a todos os artigos existentes em armazém. Voltando á primeira abordagem realizada aos 7 artigos seleccionados aleatoriamente por terem maior representatividade na análise ABC por valor financeiro, verificou-se que o comportamento da procura nem sempre se aproxima a uma distribuição normal, não sendo possível aplicar o modelo encontrado. A artigos de movimentação irregular, apesar de poderem ter valor monetário elevado, não se pode aplicar o modelo proposto, existindo a necessidade de, uma vez mais, ser o gestor de stock a tomar a decisão de quando e quanto encomendar.

Verificaram-se alguns registos de procura a negativo que, por conveniência de realização do estudo, foram colocados a zero. A procura poderá ter registos a negativo se existirem devoluções dos serviços utilizadores. Embora com uma ocorrência

mínima, existem na realidade algumas devoluções ao armazém plausíveis de serem também objeto de estudo, quanto ao motivo da devolução e á quantidade devolvida. Seria algo a considerar num estudo futuro.

A análise efectuada neste estudo permite avançar para uma proposta de implementação de um novo sistema informático a ser adquirido que contemple valores como Lote económico, ponto de encomenda e Stock de segurança.

Com os valores logísticos estipulados informaticamente, o sistema informático deverá, ele próprio, lançar as encomendas nas quantidades necessárias e no tempo oportuno de forma a corresponder, normalmente, à procura existente. A análise dos desvios ficará ao encargo do gestor de stocks que monitoriza o funcionamento do modelo.

Foi aqui lançado a problemática de estudar possíveis implicações nos custos totais do modelo proposto, se fizéssemos variar uma das taxas consideradas: a taxa de posse ou custo de oportunidade. Concluimos que em termos de variação desta taxa (14%- 25%), não existiam grandes implicações a apontar nos custos totais de cada artigo, verificando-se, que a sua variação nas dimensões consideradas implicava um maior número de encomendas anuais.

Existiriam outras análises possíveis em termos de variação dos custos inerentes ao custo total, nomeadamente, com o custo de encomenda e custo de posse anual que poderiam ser calculados com mais precisão contabilística. O custo de aquisição seria o único não passível de estudo de variação, pois o preço unitário dos artigos é estabelecido por Concurso Público.

Também estabelecido em Concurso Público é o tempo de entrega de encomenda. Seria interessante apurar se este Lead Time conhecido, é escrupulosamente cumprido. Pela experiência do Gestor de Stocks, sabe-se que existe um grau de imprevisibilidade no tempo de entrega, muito devido aos atrasos das empresas transportadoras. Alguns fornecedores de material clínico optaram por fechar os seus armazéns em Portugal, ficando localizados no estrangeiro como em Espanha ou Holanda, o que altera o tempo de entrega contratado. Contudo, dado existir pouca oferta de alguns materiais clínicos, fazendo o hospital refém de fornecedores exclusivos ou de poucos deles, não existe grandes alternativas ao aumento do Lead Time, havendo a necessidade de ajustar o plano de stocks a este fator.

BIBLIOGRAFIA

- Agapito, Naraiana. 2007.** Gerenciamento de estoques em farmácia hospitalar. [Online] 08 de Maio de 2007.
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAPL4AG/gerenciamento-estoques-farmacia-hospitalar>.
- Arnold, J. R. 2002.** *Administração de materiais*. São Paulo : Atlas, 2002.
- Ballou, Ronald H. 2006.** *Gerenciamento da cadeia de suprimentos - planejamento, organização e logística empresarial*. Porto Alegre : Bookman, 2006.
- Barbieri, J. C. e Machline, C. 2009.** *Logística hospitalar - teoria e prática*. São Paulo : s.n., 2009.
- Bowesox, Donald J., Closs, David J. e Cooper, Bixby. 2007.** *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. Rio de Janeiro : Elsevier, 2007.
- Carravilla, Maria A. 2000.** *Gestão de Stocks*. *repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/579/2/766.pdf*. 2000.
- Carvalho, José Crespo e Tânia, Ramos. 2009.** *Logística na saúde*. Lisboa : Edições Sílabo, 2009.
- Chopra, S. e Meindl, P. 2004.** *Gerenciamento da cadeia de suprimentos*. São Paulo : Prentice Hall, 2004.
- Choudhury, A. K., Tiwari, M. K. e Mukhopadhyay, S. K. 2004.** Application of an analytical network process to strategis plannig problems of a supply chain cell: case study of a pharmaceutical firm. *Production Plannig & Control - The Management of Operations*. January de 2004, pp. v. 15, n.º1, p. 13-26.

- Costa, J. P., Dias, Joana Matos e Godinho, P. 2010.** *Logística*. Coimbra : Imprensa da Universidade de Coimbra, 2010.
- Curtois, A., Pillet, M. e Martin, C. 1997.** *Gestão da Produção*. s.l. : Lidel, 1997.
- Dias, Marco A. 2005.** *Administração de materiais - princípios conceitos e gestão*. São Paulo : Atlas, 2005.
- . **1993.** *Administração de materiais : uma abordagem logística*. São Paulo : Atlas, 1993.
- Fernandes, José. 1987.** *Administração de Material: Uma abordagem pratica*. São Paulo : Atlas, 1987.
- Gaither, N e Frazier, G. 2002.** *Administração da Produção e Operações*. São Paulo : Thomson, 2002.
- Gonçalves, J. F. 2000.** *Gestão de Aproveitamentos*. s.l. : Publinústria, 2000.
- Junior, P. Aylton. 2005.** Administration of material resources in health units. *Revista Espaço para a Saúde*. [Online] Dezembro de 2005.
www.ccs.uel.br/espacoparasaude.
- Logística Hospitalar. Saúde, Apontamentos. 2006.* 2006.
- Love, S. F. 1979.** *Inventory control*. New York : McGraw-Hill, 1979.
- Moura, B. C. 2006.** *Logística: Conceito e tendências*. s.l. : Centro Atlântico, 2006.
- Moura, C. 2004.** *Gestão de Estoques*. Rio de Janeiro : Ciência Moderna , 2004.
- Narasimham, S., McLeavey, D. W. e Billington, P. 1995.** *Production Planning and inventory Control*. 2ª ed : Prentice Hall, 1995.
- Pozo, Hamilton. 2004.** *Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem Logística*. São Paulo : Atlas, 2004.

Reis, L. 2010. *Manual da Gestão de Stocks, teoria e prática.* Lisboa : Editorial Presença, 2010.

Tersine, R. J. 1988. *Principles of inventory and materials management.* New York : Elsevier Science Publishing Co., 1988.

The Theory of Inventory Management. **Whitin, Thomson. 1953.** Princeton : Princeton University Press, 1953.

Viana, J. 2000. *Administração de materiais: um enfoque prático.* São Paulo : Atlas, 2000.

Wanke, Peter. 2003. *Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos: Decisões e Modelos Quantitativos.* São Paulo : Atlas, 2003.

ANEXOS

Anexo I - análises ABC

Tabela 7 - Análise ABC por valor financeiro

IPO Coimbra-Francisco Gentil, E.P.E.
 Serv.Aprovisionamento

Mapa - ES.019
 Pag. 1
 Data: 2011.03.02
 Hora: 17:22:53

ANALISE ABC POR VALOR FINANCEIRO entre 2010.01.01 a 2010.12.31 ARMAZ.: 0

Ord.	Artigo	P.Med.	Qt. Saída	Valor	Movs	% Valor	Acumulado	% Acum.
0001	239901900 SEMENTES P/ BRAQUITERAPIA IMP A	4 764.3400	56.0	263 456.67	109	7.51	263 456.67	7.51
0002	610301301 GAS NATURAL MET A	0.5109	756 552.0	136 622.45	756	3.89	400 079.12	11.40
0003	230511220 CATETER P/TRAT.DE MAMA C/ CON A	1 506.4000	50.0	79 311.96	16	2.26	479 391.08	13.66
0004	231703047 SISTEMA P/ADM. CITOSTATIC UNI A	6.6549	9 660.0	63 993.60	37	1.82	543 384.68	15.48
0005	290799206 INFUSOR PORTATIL 2 DIAS, UNI A	34.1219	1 836.0	62 400.96	28	1.78	605 785.64	17.26
0006	230601223 CONECTOR P/ADM. MULTIPLA UNI A	1.4762	38 690.0	56 864.09	72	1.62	662 649.73	18.88
0007	240199065 ELECTRODO "VERSAPOINT" AN UNI A	357.1800	135.0	47 887.26	16	1.36	710 536.99	20.24
0008	220402003 AGRAFADOR CURVO C/ SUPERF UNI A	514.2500	80.0	43 324.49	25	1.23	753 861.48	21.48
0009	230199143 AGULHAS ADM.CITOST.ATRAVE UNI A	7.0543	6 100.0	42 865.09	53	1.22	796 726.57	22.70
0010	231701052 SISTEMAS P/ADM.SOROS C/AR UNI A	1.3310	30 600.0	40 557.00	143	1.16	837 283.57	23.85
0011	231599335 SERINGAS PARA CALCIO 2 ML UNI A	0.9075	40 500.0	36 593.99	25	1.04	873 877.56	24.90
0012	440105140 TOALHA DE PAPEL P/LIMPEZA MAÇ A	0.6855	51 300.0	35 019.56	674	1.00	908 897.12	25.89
0013	290201090 KIT THINPREP GINECOLOGICO KIT A	3 893.1300	9.0	34 845.10	9	0.99	943 742.22	26.89
0014	260199915 PROTESE MAMARIA UNI A	795.0000	44.0	34 360.35	42	0.98	978 102.57	27.86
0015	231703044 SISTEMA P/ADM. CITOSTATIC UNI A	5.8080	5 640.0	32 630.40	31	0.93	1 010 732.97	28.79
0016	230511167 CATETER IMPLANTAVEL P/TRA UNI A	96.5445	317.0	31 862.84	43	0.91	1 042 595.81	29.70
0017	230102188 AGULHAS P/BIOPSIA VACORA UNI A	238.8540	130.0	30 952.32	13	0.88	1 073 548.13	30.58
0018	290502035 BATAS CIRURGICAS STANDARD UNI A	2.9040	10 416.0	29 484.06	86	0.84	1 103 032.19	31.42
0019	260199451 PROTESE ESOFAG UTO EXPAN. UNI A	1 802.0000	16.0	28 679.00	15	0.82	1 131 711.19	32.24
0020	230299355 ESFINCTER URINARIO ARTIFI UNI A	9 434.0000	3.0	28 124.00	2	0.80	1 159 835.19	33.04
0021	220402010 AGRAFADOR LINEAR C/CORTE UNI A	169.7178	147.0	26 271.50	31	0.75	1 186 106.69	33.79
0022	229901039 APLICADOR DE CLIPS IRREC. UNI A	82.1589	287.0	26 193.56	44	0.75	1 212 300.25	34.54
0023	510104289 ETIQUETAS P/SIST. MARCACA KIT A	490.0500	46.0	22 477.50	42	0.64	1 234 777.75	35.18
0024	230299352 ESFINCTER URINARIO ARTIFI UNI A	2 650.0000	8.0	21 100.00	5	0.60	1 255 877.75	35.78
0025	320701020 LEITE PASTEURIZADO GORDO LIT A	0.5512	35 941.0	19 713.64	294	0.56	1 275 591.39	36.34
0026	510401814 TONER P/IMP. SAMSUNG ML- TON A	51.2327	393.0	19 525.48	250	0.56	1 295 116.87	36.90
0027	290104025 TROUXA UNIVERSAL C/MESA M UNI A	11.0574	1 824.0	19 183.63	58	0.55	1 314 300.50	37.44
0028	230511166 CATETER IMPLANTAVEL P/TRA UNI A	96.5445	198.0	19 089.66	33	0.54	1 333 390.16	37.99
0029	290601758 TRANSFER P/ADAPTACAO DE S UNI A	1.5730	11 600.0	18 174.65	51	0.52	1 351 564.81	38.50
0030	320101085 CARNE NOVILHO REFRIG.(ALC KG A	4.1763	4 033.6	17 333.76	169	0.49	1 368 898.57	39.00
0031	220403130 RECARGAS P/AGRAF. LINEAR UNI A	82.1592	186.0	17 089.17	23	0.49	1 385 987.74	39.48
0032	230299350 ESFINCTER URINARIO ARTIFI UNI A	8 480.0000	2.0	16 960.00	2	0.48	1 402 947.74	39.97
0033	230505116 CATET. C/AG. INT. PUNCAO UNI A	0.9656	17 400.0	16 704.94	92	0.48	1 419 652.68	40.44
0034	290605386 PINCA DISSECCAO HEPATICA UNI A	605.0000	14.0	15 679.99	10	0.45	1 435 332.67	40.89
0035	260104280 PROTESE FONATORIA TIPO PR UNI A	255.1411	59.0	14 959.54	22	0.43	1 450 292.21	41.32
0036	230802241 CONJ.COMPLETO P/ASPIR. RE CON A	1.6940	8 795.0	14 840.75	121	0.42	1 465 132.96	41.74
0037	360301030 AGUA MINERAL NAO GASEIFIC UNI A	0.1802	80 710.0	14 471.75	1587	0.41	1 479 604.71	42.15
0038	290606344 KIT INSTRUMENTAL CIRURGIC KIT A	3 994.1333	3.0	14 378.88	3	0.41	1 493 983.59	42.56
0039	610301030 HELIO LIQUIDO30/70 P/RES LIT A	12.0516	928.0	14 365.44	1	0.41	1 508 349.03	42.97
0040	230102210 MARCADOR METAL FLEXIVEL P UNI A	96.8000	140.0	14 159.60	15	0.40	1 522 508.63	43.37
0041	440199192 PAPEL LIMPEZA RESISTENTE ROL A	45.3750	303.0	13 694.39	211	0.39	1 536 203.02	43.76
0042	610102100 GASOLEO LIT A	1.2343	11 670.0	13 614.98	80	0.39	1 549 818.00	44.15
0043	230102172 AGULHAS BIOPSIA P/PISTOLA UNI A	19.9046	680.0	13 482.44	27	0.38	1 563 300.44	44.54
0044	290403039 LUVAS EM LATEX S/ PO "M" UNI A	0.0381	382 400.0	13 246.81	526	0.38	1 576 547.25	44.91
0045	310601040 PAO COM SAL, 45 GRAMAS, 7 UNI A	0.0630	196 450.0	13 056.91	24	0.37	1 589 604.16	45.28
0046	220401115 AGRAFADOR INTRALUMINAL CU UNI A	375.5833	33.0	12 980.98	18	0.37	1 602 585.14	45.65
0047	290799212 INFUSOR PORTATIL 7 DIAS, UNI A	36.3967	348.0	12 611.91	21	0.36	1 615 197.05	46.01
0048	320201070 LOMBO DE PORCO, REFRIGERA KG A	3.0423	3 970.2	12 473.40	192	0.36	1 627 670.45	46.37
0049	440104075 PAPEL HIGIENICO "JUMBO" (ROL A	0.5808	21 212.0	12 268.85	598	0.35	1 639 939.30	46.72
0050	510401150 PAPEL A4 BRANCO PARA FOTO RES A	2.6016	5 082.0	12 208.83	709	0.35	1 652 148.13	47.07

Tabela 8 - Análise ABC por quantidade: armazém 2

IPO Coimbra-Francisco Gentil, E.P.E.
Serv.Aprovisionamento

Mapa - ES.023
Pag. 1
Data: 2010.11.29
Hora: 11:19:32

ANALISE ABC POR QUANTIDADE entre 2010.01.01 a 2010.11.30 ARMAZ.: 2

Ord.	Artigo	P.Med.	Qt. Saída	Valor	Movs	Acumulado	% Acum.	
0001	210403060 COMPRESSAS NAO TECIDO 10X		0.0068	670 600	4 510.68	253	4 510.68	13.92
0002	210403040 COMPRESSAS NAO TECIDO 5X5		0.0024	390 000	908.18	200	5 418.86	22.02
0003	290403039 LUVAS EM LATEX S/ PO "M"		0.0381	343 300	11 756.88	462	17 175.74	29.15
0004	290403037 LUVAS EM LATEX S/ PO "S"		0.0381	279 900	9 568.04	410	26 743.78	34.96
0005	290403042 LUVAS EM LATEX S/ PO "L"		0.0381	133 500	4 619.82	241	31 363.60	37.73
0006	290599300 COBERTURAS DE SAPATOS		0.0462	112 900	6 878.08	127	38 241.68	40.08
0007	230103128 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C		0.0126	107 400	1 347.63	262	39 589.31	42.31
0008	231501310 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS		0.0358	80 500	2 869.33	230	42 458.64	43.98
0009	210403061 COMPRESSAS NAO TECIDO 10X		0.0136	77 900	1 050.59	34	43 509.23	45.60
0010	210401048 COMPRESSAS GAZE 20X15, 8		0.0385	74 700	3 127.44	88	46 636.67	47.15
0011	210401047 COMPRESSAS GAZE 20X15, 8		0.0477	74 100	3 426.07	47	50 062.74	48.69
0012	290302300 RESGUARDOS P/ INCONTINENT		0.1039	68 525	7 091.66	469	57 154.40	50.11
0013	210701140 PENSOS RAPIDOS SIMPLES C/		0.0091	66 580	618.98	275	57 773.38	51.49
0014	230103115 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C		0.0229	62 900	1 396.07	42	59 169.45	52.80
0015	290601362 PROTECTOR P/ TERMOMETRO D		0.0598	60 000	3 569.05	76	62 738.50	54.04
0016	231501300 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS		0.0192	59 100	1 131.40	207	63 869.90	55.27
0017	250102315 PIPETAS DE PASTEUR IRRECU		0.0117	56 500	658.36	28	64 528.26	56.44
0018	250102421 TUBOS C/EDTA 12X75 C/3 ML		0.0581	54 000	3 120.01	22	67 648.27	57.57
0019	290403038 LUVAS EM LATEX "S"		0.0240	53 900	1 289.08	129	68 937.35	58.68
0020	230103120 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C		0.0116	51 000	599.35	169	69 536.70	59.74
0021	231501305 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS		0.0241	50 000	1 198.37	204	70 735.07	60.78
0022	250102432 TUBOS RIA		0.0102	46 000	464.96	28	71 200.03	61.74
0023	290403040 LUVAS EM LATEX "M"		0.0240	45 300	1 083.05	99	72 283.08	62.68
0024	250102326 PONTEIRAS DE PIPETAS C/FI		0.0666	43 200	2 861.99	19	75 145.07	63.57
0025	250102451 TUBOS POLIPROPL. 10 ML C/		0.1149	39 500	4 442.86	18	79 587.93	64.39
0026	230103135 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C		0.0123	38 200	473.97	162	80 061.90	65.19
0027	250102450 TUBOS POLIPROPILENO C/GRA		0.0992	37 000	3 539.53	24	83 601.43	65.96
0028	231599335 SERINGAS PARA CALCIO 2 ML		0.9075	36 700	33 145.51	23	116 746.94	66.72
0029	290101370 SACO P/ESTERILIZACAO A VA		0.0375	36 000	1 333.55	36	118 080.49	67.47
0030	230601223 CONECTOR P/ADM. MULTIPLA		1.4762	34 190	50 221.29	65	168 301.78	68.18
0031	250102312 PIPETAS DE PASTEUR IRRECU		0.0119	34 000	401.15	21	168 702.93	68.88
0032	231501315 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS		0.0563	33 300	1 864.21	175	170 567.14	69.57
0033	290301040 FRALDA ABS.ANATOMICO P/ I		0.3063	32 130	9 835.68	196	180 402.82	70.24
0034	250102332 PONTEIRAS P/PIPETAS AUT.		0.0091	31 000	267.08	25	180 669.90	70.88
0035	290505300 MASCARAS CIRURGICAS IRREC		0.0714	30 310	2 124.42	109	182 794.32	71.51
0036	259904164 LANCETAS RETRACTEIS TIPO		0.0787	29 000	2 298.29	111	185 092.61	72.12
0037	231701052 SISTEMAS P/ADM.SOROS C/AR		1.3310	28 200	37 362.60	132	222 455.21	72.70
0038	290503035 BOINAS IRRECUPERAVEIS P/		0.1863	26 800	3 699.44	155	226 154.65	73.26
0039	290101360 SACO P/ESTERILIZACAO A VA		0.0610	25 000	1 517.05	25	227 671.70	73.78
0040	250301101 LAMINAS ADESIVADAS CANTO		0.1573	23 860	3 825.62	30	231 497.32	74.27
0041	250102335 UNICASSETTE C/TAMPA P/BLOC		0.0520	22 500	1 165.30	19	232 662.62	74.74
0042	210701102 PENSOS ADESIVOS C/COMPR.		0.1605	22 000	3 557.45	148	236 220.07	75.20
0043	290399405 BABETES DESCARTAVEIS		0.0442	21 250	933.92	80	237 153.99	75.64
0044	290101358 SACO P/ESTERILIZACAO A VA		0.0543	21 000	1 134.64	21	238 288.63	76.07
0045	290403041 LUVAS EM LATEX "L"		0.0240	19 300	460.89	52	238 749.52	76.47
0046	240199020 ELECTRODOS DE MONIT.C/SUP		0.0605	17 650	1 062.53	123	239 812.05	76.84
0047	250102115 ESPONJAS PROTECTORAS P/ U		0.0116	17 500	202.46	20	240 014.51	77.20
0048	250201820 TUBOS P/ PCR DE 200 ULS		0.0926	17 500	1 513.58	18	241 528.09	77.57
0049	290599302 COBERTURAS DE SAPATOS C/		0.0829	16 400	1 760.16	42	243 288.25	77.91
0050	250102430 TUBOS PROTROMB. NA CITRAT		0.0519	16 000	826.67	9	244 114.92	78.24
0051	290101352 SACO P/ESTERILIZACAO A VA		0.0234	16 000	371.34	10	244 486.26	78.57

Tabela 9 - Análise ABC por quantidade : todos armazéns

IPO Coimbra-Francisco Gentil, E.P.E.
Serv.Aprovisionamento

Mapa - ES.023
 Pag. 1
 Data: 2011.03.02
 Hora: 17:17:13

ANALISE ABC POR QUANTIDADE entre 2010.01.01 a 2010.12.31 ARMAZ.: 0

Ord.	Artigo	P.Med.	Qt. Saída	Valor	Movs	Acumulado	% Acum.
0001	210403060 COMPRESSAS NAO TECIDO 10X	0.0068	758 900	5 108.78	279	5 108.78	8.79
0002	610301301 GAS NATURAL	0.5109	756 552	136 622.45	756	141 731.23	17.56
0003	210403040 COMPRESSAS NAO TECIDO 5X5	0.0024	431 800	1 006.01	219	142 737.24	22.56
0004	290403039 LUVAS EM LATEX S/ PO "M"	0.0381	382 400	13 246.81	526	155 984.05	26.99
0005	430102120 COPO IRRECUPERAVEL BRANCO	0.0114	341 100	3 863.23	543	159 847.28	30.95
0006	290403037 LUVAS EM LATEX S/ PO "S"	0.0381	313 900	10 863.73	463	170 711.01	34.58
0007	430104078 COLHER EM PLASTICO P/ SOP	0.0081	221 250	1 792.84	256	172 503.85	37.15
0008	310601040 PAO COM SAL, 45 GRAMAS, 7	0.0630	196 450	13 056.91	24	185 560.76	39.42
0009	290403042 LUVAS EM LATEX S/ PO "L"	0.0381	148 200	5 180.08	273	190 740.84	41.14
0010	510601070 PAO COM SAL, 25 GRAMAS, 7	0.0310	127 945	4 183.80	24	194 924.64	42.62
0011	290599300 COBERTURAS DE SAPATOS	0.0462	125 400	7 455.88	139	202 380.52	44.08
0012	230103128 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C	0.0126	119 300	1 497.68	288	203 878.20	45.46
0013	490199150 SAQUETA BRANCA P/TALHERES	0.0058	111 000	640.12	101	204 518.32	46.75
0014	510104307 ETIQUETAS AUTOCOL. 9.9X3.	0.0545	110 500	5 991.05	182	210 509.37	48.03
0015	530199825 AUTOCOLANTES - ACREDITACA	0.0099	100 000	986.21	4	211 495.58	49.19
0016	210403061 COMPRESSAS NAO TECIDO 10X	0.0136	89 900	1 213.36	38	212 708.94	50.23
0017	231501310 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS	0.0358	89 400	3 188.09	251	215 897.03	51.26
0018	210401048 COMPRESSAS GAZE 20X15, 8	0.0456	89 100	3 707.48	100	219 604.51	52.30
0019	210401047 COMPRESSAS GAZE 20X15, 8	0.0477	82 600	3 831.93	51	223 436.44	53.25
0020	360301030 AGUA MINERAL NAO GASEIFIC	0.1802	80 710	14 471.75	1587	237 908.19	54.19
0021	290302300 RESGUARDOS P/ INCONTINENT	0.1039	76 300	7 899.33	513	245 807.52	55.07
0022	490101300 ABRACADEIRAS DE FIVELA 20	0.0091	76 000	686.89	268	246 494.41	55.95
0023	210701140 PENSOS RAPIDOS SIMPLES C/	0.0091	74 350	689.82	297	247 184.23	56.81
0024	930000000 ESCOVAS P/ CITOLOGIA GINE	0.1597	71 000	10 865.56	8	258 049.79	57.64
0025	230103115 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C	0.0229	69 100	1 537.86	46	259 587.65	58.44
0026	290601362 PROTECTOR P/ TERMOMETRO D	0.0598	66 400	3 951.54	83	263 539.19	59.21
0027	231501300 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS	0.0192	64 400	1 233.38	224	264 772.57	59.95
0028	250102315 PIPETAS DE PASTEUR IRRECU	0.0117	62 500	728.68	31	265 501.25	60.68
0029	290403038 LUVAS EM LATEX "S"	0.0240	60 400	1 445.20	139	266 946.45	61.38
0030	250102421 TUBOS C/EDTA 12X75 C/3 ML	0.0581	60 000	3 468.49	24	270 414.94	62.07
0031	230103120 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C	0.0116	55 400	650.44	186	271 065.38	62.71
0032	231501305 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS	0.0241	54 900	1 316.38	222	272 381.76	63.35
0033	250102432 TUBOS RIA	0.0102	52 000	525.94	31	272 907.70	63.95
0034	440105140 TOALHA DE PAPEL P/LIMPEZA	0.6855	51 300	35 019.56	674	307 927.26	64.55
0035	250102326 PONTEIRAS DE PIPETAS C/FI	0.0666	50 880	3 373.11	21	311 300.37	65.14
0036	290403040 LUVAS EM LATEX "M"	0.0240	50 300	1 203.15	110	312 503.52	65.72
0037	360301020 AGUA MINERAL NAO GASEIFIC	0.0954	48 438	4 613.11	285	317 116.63	66.28
0038	360201040 NECTAR DE FRUTA EM DOSES	0.2120	44 848	9 845.84	1051	326 962.47	66.80
0039	250102451 TUBOS POLIPROPI. 10 ML C/	0.1149	44 500	5 017.60	21	331 980.07	67.32
0040	510402345 ETIQUETAS AUTOC. C/45,7X2	0.0025	42 000	103.32	1	332 083.39	67.80
0041	230103135 AGULHAS IRRECUPERAVEIS, C	0.0123	41 700	517.17	176	332 600.56	68.29
0042	440199014 TOALHETES DE ESPUMA	0.0321	41 325	1 319.35	148	333 919.91	68.77
0043	320701010 IOGURTES - AROMAS (UNID.	0.1643	41 188	6 717.23	1201	340 637.14	69.24
0044	250102450 TUBOS POLIPROPILENO C/IGRA	0.0992	40 900	3 926.49	27	344 563.63	69.72
0045	231599335 SERINGAS PARA CALCIO 2 ML	0.9075	40 500	36 593.99	25	381 157.62	70.19
0046	290101370 SACO P/ESTERILIZACAO A VA	0.0375	40 000	1 483.59	40	382 641.21	70.65
0047	320701012 IOGURTES - LIQUIDOS (MEI	0.2014	39 881	8 020.60	1142	390 661.81	71.11
0048	250102312 PIPETAS DE PASTEUR IRRECU	0.0119	39 000	460.44	24	391 122.25	71.56
0049	230601223 CONECTOR P/ADM. MULTIPLA	1.4762	38 690	56 864.09	72	447 986.34	72.01
0050	310201050 BATATA NOVA	0.2512	38 122	9 166.88	245	457 153.22	72.45

IPO Coimbra-Francisco Gentil, E.P.E.
Serv.Aprovisionamento

Mapa - ES.023
 Pag. 2
 Data: 2011.03.02
 Hora: 17:17:13

ANALISE ABC POR QUANTIDADE entre 2010.01.01 a 2010.12.31 ARMAZ.: 0

Ord.	Artigo	P.Med.	Qt. Saída	Valor	Movs	Acumulado	% Acum.
0051	231501315 SERINGAS IRRECUP. 2 PECAS	0.0563	37 000	2 072.41	190	459 225.63	72.88
0052	290301040 FRALDA ABS.ANATOMICO P/ I	0.3063	36 060	11 039.57	217	470 265.20	73.30
0053	250102332 PONTEIRAS P/PIPETAS AUT.	0.0076	36 000	305.20	28	470 570.40	73.72
0054	320701020 LEITE PASTEURIZADO GORDO	0.5512	35 941	19 713.64	294	490 284.04	74.13
0055	290505300 MASCARAS CIRURGICAS IRREC	0.0714	33 220	2 332.15	125	492 616.19	74.52
0056	320701030 LEITE ULTRAPAST MEIO GORD	0.1696	33 102	5 729.92	859	498 346.11	74.90
0057	320703005 QUELJO EM DOSES INDIVIDUA	0.0742	32 658	2 408.61	774	500 754.72	75.28
0058	259904164 LANCETAS RETRACTEIS TIPO	0.0847	32 400	2 457.38	136	503 212.10	75.66
0059	490199152 SAQUETA CASTANHA(CRAFT) P	0.0063	31 000	194.05	27	503 406.15	76.01
0060	231701052 SISTEMAS P/ADM.SOROS C/AR	1.3310	30 600	40 557.00	143	543 963.15	76.37
0061	290503035 BOINAS IRRECUPERAVEIS P/ I	0.1863	29 500	4 202.50	173	548 165.65	76.71
0062	250301101 LAMINAS ADESIVADAS CANTO	0.1675	27 360	4 406.67	32	552 572.32	77.03
0063	290101360 SACO P/ESTERILIZACAO A VA	0.0610	27 000	1 639.03	27	554 211.35	77.34
0064	369901040 CHA DE CIDREIRA EM DOSES	0.0286	25 424	729.56	376	554 940.91	77.64
0065	250102115 ESPONJAS PROTECTORAS P/ U	0.0116	24 500	283.78	25	555 224.69	77.92
0066	210701102 PENSOS ADESIVOS C/COMPR.	0.1642	24 100	3 900.37	159	559 125.06	78.20
0067	290399405 BABETES DESCARTAVEIS	0.0442	23 450	1 031.12	90	560 156.18	78.47
0068	290101358 SACO P/ESTERILIZACAO A VA	0.0543	23 000	1 243.29	23	561 399.47	78.74
0069	250102335 UNICASSETE C/ TAMPA P/ BL	0.0520	22 500	1 165.30	21	562 564.77	79.00
0070	290403041 LUVAS EM LATEX "L"	0.0240	21 800	520.93	58	563 085.70	79.25
0071	440104075 PAPEL HIGIENICO "JUMBO"	0.5808	21 212	12 268.85	598	575 354.55	79.50
0072	519999070 BOLSA PLASTICO A4 P/ 2 FU	0.0121	21 100	255.29	173	575 609.84	79.74
0073	340401050 EDULCORANTE DE MESA (ASPA	0.0085	20 250	174.09	78	575 783.93	79.98
0074	250201820 TUBOS P/ PCR DE 200 ULS	0.0605	20 000	1 744.99	21	577 528.92	80.21
0075	240199020 ELECTRODOS DE MONIT.C/SUP	0.0605	19 600	1 180.51	135	578 709.43	80.43
0076	290599302 COBERTURAS DE SAPATOS C/ I	0.1083	19 200	2 022.73	49	580 732.16	80.66
0077	250102430 TUBOS PROTROMB. NA CITRAT	0.0520	18 000	930.51	10	581 662.67	80.87
0078	290101352 SACO P/ESTERILIZACAO A VA	0.0234	18 000	418.05	11	582 080.72	81.07
0079	231502325 SERINGAS IRRECUP. P/ INSU	0.0545	17 700	874.87	91	582 955.59	81.28
0080	230505116 CATET. C/AG. INT. PUNCAO	0.9656	17 400	16 704.94	92	599 660.53	81.48
0081	210701080 PENSOS ADESIVOS C/COMPRES	0.0368	17 100	667.06	106	600 327.59	81.68
0082	230599364 ESTILETES P/ CATETERES EN	0.5445	17 000	9 201.59	132	609 529.18	81.88
0083	440106240 GUARDANAPOS DE PAPEL C/ 3	0.3267	16 899	5 497.38	486	615 026.56	82.07
0084	340201070 MARMELADA - DOSES INDIVID	0.1695	16 664	2 888.79	342	617 915.35	82.26
0085	231502310 SERINGAS IRRECUP. 3 PECAS	0.0566	16 000	902.50	32	618 817.85	82.45
0086	210701087 PENSOS ADESIVOS C/COMPRES	0.0742	15 100	1 118.27	34	619 936.12	82.63
0087	290404070 LUVAS NITRILO P/ MANIP. C	0.0762	15 100	1 145.55	89	621 081.67	82.80
0088	250201250 MICROTUBO POLIPROP.STANDA	0.0266	15 000	343.65	17	621 425.32	82.97
0089	430104077 PEDIR PELO CODIGO 4301040	0.0075	15 000	106.76	56	621 532.08	83.15
0090	250102075 COPOS DE PLASTICO ESTERIL	0.0680	14 611	984.53	195	622 516.61	83.32
0091	210701097 PENSOS ADESIVOS S/COMPR.	0.3074	14 600	4 345.37	89	626 861.98	83.49
0092	290101350 SACO P/ESTERILIZACAO A VA	0.0220	14 000	307.20	11	627 169.18	83.65
0093	290101362 SACO P/ESTERILIZACAO A VA	0.0408	14 000	568.86	17	627 738.04	83.81
0094	220301019 LUVAS CIRURGICAS ESTERILI	0.3670	13 900	4 634.84	163	632 372.88	83.97
0095	290501005 AVENTAL DE PROTECCAO IRRE	0.0363	13 700	495.02	52	632 867.90	84.13
0096	230599366 ESTILETES P/ CATETERES EN	0.5445	13 250	7 170.32	72	640 038.22	84.28
0097	250102425 TUBOS PLASTICO C/ 11X55MM	0.0126	13 000	142.18	10	640 180.40	84.43
0098	290399400 TOALHETES P/TROUXA PRE-EL	0.0309	12 800	400.13	8	640 580.53	84.58
0099	499999275 PALHINHAS FLEXIVEIS JUMBO	0.0119	12 700	149.58	122	640 730.11	84.73
0100	231502321 SERINGAS IRRECUP. 3 PECAS	0.3872	12 000	4 624.64	49	645 354.75	84.87

Anexo II - Recolha de dados: valores da procura mensal

Tabela 10- Tabela dinâmica da procura mensal: 1ª abordagem

		Valores							
ANO	MÊS	Soma de ELECTRODO	Soma de INFUSOR	Soma de SACO	Soma de REDE	Soma de FIO	Soma de TROUPA	Soma de MANTA	
2008	1	10	52	60	0	120	12	50	
	2	30	46	90	0	156	12	70	
	3	10	50	90	0	72	12	50	
	4	10	66	60	0	144	24	40	
	5	20	102	50	0	96	18	70	
	6	20	76	90	0	72	24	20	
	7	0	50	200	0	108	13	40	
	8	0	144	10	0	108	12	50	
	9	20	70	60	0	120	0	20	
	10	0	130	30	0	120	19	40	
	11	30	108	60	0	156	18	100	
	12	45	62	90	0	60	27	20	
2008 Total		195	956	890	0	1332	191	570	
2009	1	20	82	10	0	132	7	50	
	2	0	120	190	5	60	21	30	
	3	0	106	90	0	132	7	70	
	4	20	108	60	0	84	42	50	
	5	0	118	80	5	132	14	40	
	6	25	120	100	5	108	0	40	
	7	25	192	30	0	84	14	40	
	8	5	120	120	0	108	28	20	
	9	15	168	120	5	72	0	40	
	10	0	84	60	5	96	14	50	
	11	15	168	20	10	120	28	50	
	12	10	276	80	5	84	21	90	
2009 Total		135	1662	960	40	1212	196	570	
2010	1	5	84	0	0	84	7	40	
	2	15	156	90	0	120	7	80	
	3	30	144	30	10	96	14	80	
	4	0	156	20	0	156	28	10	
	5	15	120	30	5	144	14	60	
	6	15	216	90	0	72	0	20	
	7	15	120	30	0	84	0	20	
	8	0	96	110	5	60	0	30	
	9	10	96	80	0	84	0	20	
	10	5	204	30	0	144	60	50	
	11	20	60	40	5	108	12	60	
	12	5	384	40	5	96	96	50	
2010 Total		135	1836	590	30	1248	238	520	
Total Geral		465	4454	2440	70	3792	625	1660	

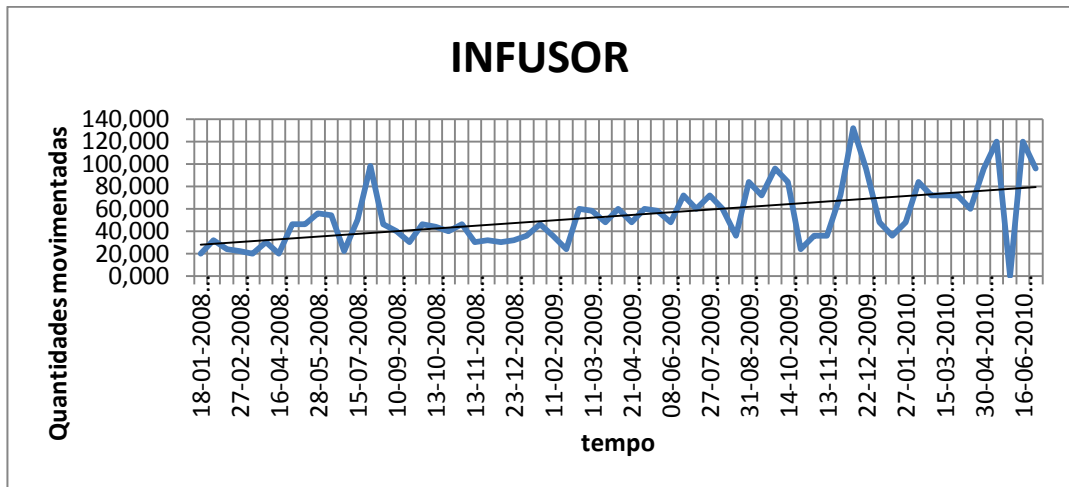
Tabela 11 - Tabela dinâmica da procura mensal: 2ª abordagem

Rótulos de Linha	Valores										
	Soma de COBERTURA	Soma de COMPRESSAS	Soma de RESGUARDOS	Soma de AGULHAS	Soma de PROTECTOR TERM	Soma de SERINGA	Soma de SACO ESTER	Soma de CONECTOR	Soma de TUBOS RIA	Soma de BABETES	
2008	100400	95400	83300	66300	64000	53300	45900	37900	56000	24200	
1	4800	3500	7750	3400	5600	5200	3900	3200	6000	1300	
2	4000	9000	6725	6000	6400	2700	3000	2200	2000	1200	
3	7200	7800	6150	6200	4800	6400	4000	3000	5000	2500	
4	7200	7000	7850	3500	5000	3800	4000	2700	6000	2500	
5	13600	10000	7395	9200	7000	6100	5000	3200	9000	2650	
6	7200	14300	5655	3200	1600	2400	4000	3400	2000	1950	
7	8000	9000	7035	6400	5400	6100	4000	3700	7000	1700	
8	6800	1600	6825	3000	5400	3300	2000	3800	2000	2150	
9	8800	8000	5315	6300	4400	2900	4000	900	6000	1550	
10	10400	9100	7525	6200	4800	4400	4000	3600	7000	2550	
11	13600	8600	8780	6500	8000	5500	3000	5200	1000	2350	
12	8800	7500	6295	6400	5600	4500	5000	3000	3000	1800	
2009	113200	101400	71550	69200	63200	51900	44000	37700	60000	21100	
1	10400	9000	2975	3200	1600	3000	4000	2300	7000	1100	
2	9600	8500	9350	6200	4800	3900	3000	3000	3000	1900	
3	8000	8000	6175	6000	5600	4900	4000	2600	2000	2900	
4	11600	5000	6450	6400	5600	3100	4000	3100	6000	2100	
5	8000	9000	6110	6300	3200	5600	3000	4000	5000	600	
6	8800	10000	4500	3300	7200	3600	4000	2800	6000	2000	
7	12800	8400	4940	6400	6400	5700	5000	2600	7000	2400	
8	6800	2000	0	6000	6400	3100	2000	2600	3000	1200	
9	6800	11600	12325	6300	4000	4600	4000	2900	4000	1500	
10	10800	8700	6625	6400	7200	4500	4000	4000	5000	400	
11	11600	8500	6300	6400	4800	5000	3000	3300	5000	2700	
12	8000	12700	5800	6300	6400	4900	4000	4500	7000	2300	
2010	125400	89900	76300	69100	66400	54900	40000	38690	52000	23600	
1	9200	2000	4950	3400	4000	2100	3000	2800	3000	1700	
2	8400	5000	6625	6600	4000	4000	4000	2400	4000	800	
3	14800	13000	6575	6000	6400	5700	4000	4000	4000	2550	
4	10000	8500	6415	6300	6400	4100	4000	3800	6000	2050	
5	12200	7000	6400	6200	5600	5200	4000	3000	4000	2400	
6	8000	7000	3210	6600	7200	4000	2000	3600	6000	2250	
7	10800	7500	9050	6000	6400	5400	3000	3900	3000	1700	
8	7300	3300	4900	3300	2400	4300	2000	2100	2000	1600	
9	11100	13000	7250	5900	6400	5500	4000	3600	4000	2600	
10	11600	3100	6400	6400	5600	5500	2000	3490	7000	1950	
11	11000	8500	6900	6200	5600	4200	4000	1500	3000	1800	
12	11000	12000	7625	6200	6400	4900	4000	4500	6000	2200	
Total Geral	339000	286700	231150	204600	193600	160100	129900	114290	168000	68900	

Rótulos de Linha	Soma de ELECTRODOMINI	Soma de ABRAÇADEIRA	Soma de TOALHETES	Soma de COLHER	Soma de COPO	Soma de ETIQUETAS	Soma de BOLSA PLASTICA	Soma de CARTOES
2008	19300	81700	40775	199750	318700	116300	22600	2835
1	1050	8300	2725	14750	20800	4400	2200	135
2	1600	7200	3600	16500	26000	14400	1400	197
3	1650	7100	2750	16250	28000	7800	1600	288
4	2100	7800	3650	18750	30400	14300	1800	305
5	1850	7600	4450	17750	29800	12500	1800	249
6	1300	8400	3200	15000	26200	9900	1600	190
7	1300	3500	2750	18500	25800	5000	1700	262
8	1250	5800	4450	17500	29900	9400	1800	163
9	2100	5100	2975	9000	16800	7400	1600	151
10	1000	6000	3375	18500	29300	8000	3000	364
11	2750	7700	3550	21250	29900	12200	2400	296
12	1350	7200	3300	16000	25800	11000	1700	235
2009	19900	72800	38025	206500	325800	101900	19500	3163
1	1700	4500	2750	14500	24900	4700	1700	272
2	1400	8900	4025	18750	29700	13400	2200	377
3	1650	4600	2700	19750	21900	6400	2000	176
4	1550	6800	4200	17750	34500	6400	1400	207
5	2650	5100	2200	15750	26000	13100	1300	335
6	900	7700	3200	15250	23900	7000	400	102
7	1400	4200	2800	19500	26200	10600	900	316
8	1150	5500	2800	13250	30100	4300	1000	203
9	1950	8300	3400	18250	26200	9300	1400	254
10	1800	5900	2900	16500	23800	8700	2900	335
11	1700	5300	3700	19000	28200	7000	1900	264
12	2050	6000	3350	18250	30400	11000	2400	322
2010	19600	76000	41325	221250	341100	110500	21000	3108
1	1650	5600	2775	15000	22500	6500	2300	181
2	1100	4900	2850	15250	26400	7700	2600	252
3	2300	5800	2800	17000	31000	15000	1700	253
4	1350	6000	3850	20250	28500	5900	2300	231
5	1550	6700	3700	20750	26100	9800	1500	245
6	1950	5900	4300	18250	29600	6900	1800	292
7	2300	6500	2950	18250	30900	11600	1600	337
8	950	7400	2750	17750	27200	6500	1100	120
9	1600	7800	4250	21000	27300	10800	1700	337
10	1700	7500	3150	21500	32000	9000	2100	350
11	1700	4230	4300	13750	21700	8700	1300	238
12	1450	7670	3650	22500	37900	12100	1000	272
Total Geral	58800	230500	120125	627500	985600	328700	63100	9106

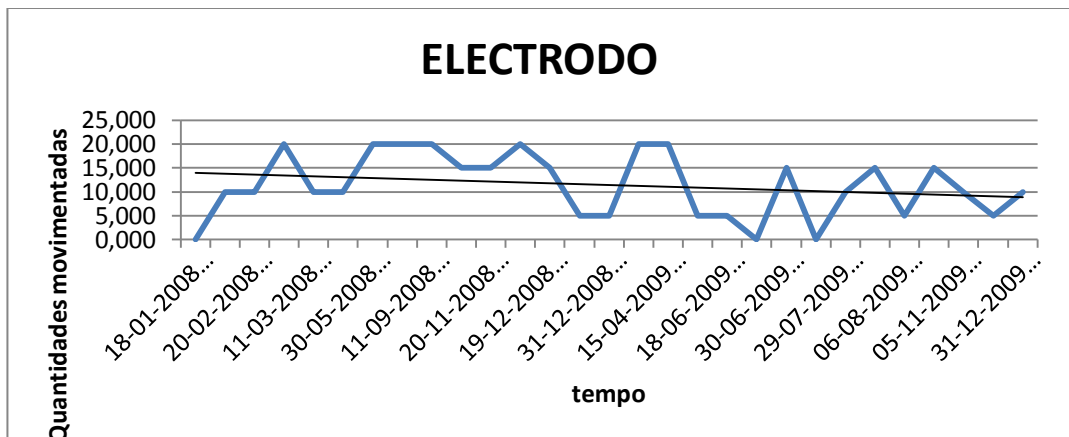
Anexo III - Gráficos complementares

Gráfico 4 - Gráfico de valores de movimentação do artigo Infusor



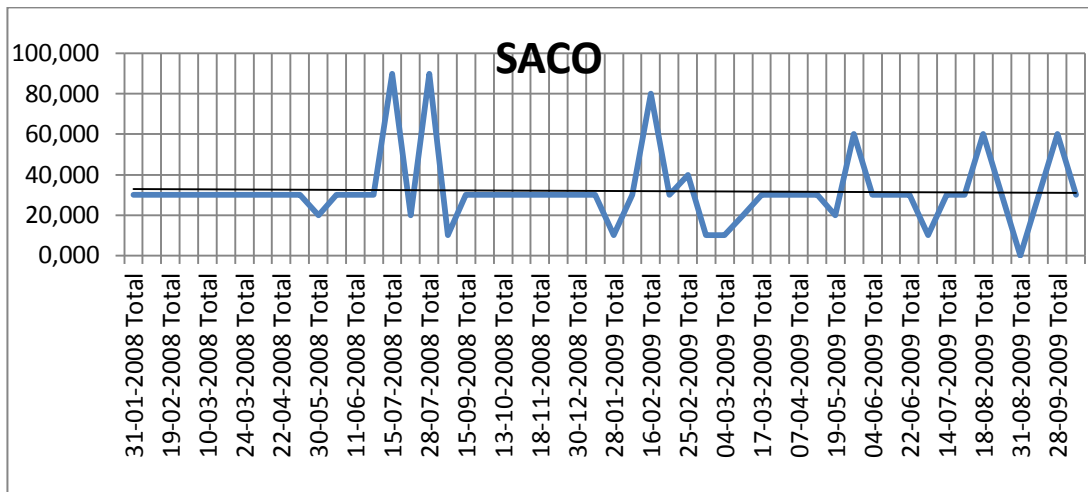
Fonte : Elaborado pela autora

Gráfico 5 - Gráfico de valores de movimentação do artigo Electrodo



Fonte : Elaborado pela autora

Gráfico 6- Gráfico de valores de movimentação do artigo Saco



Fonte : Elaborado pela autora

Anexo IV - Histogramas

Gráfico 7 -Histograma do artigo Cobertura

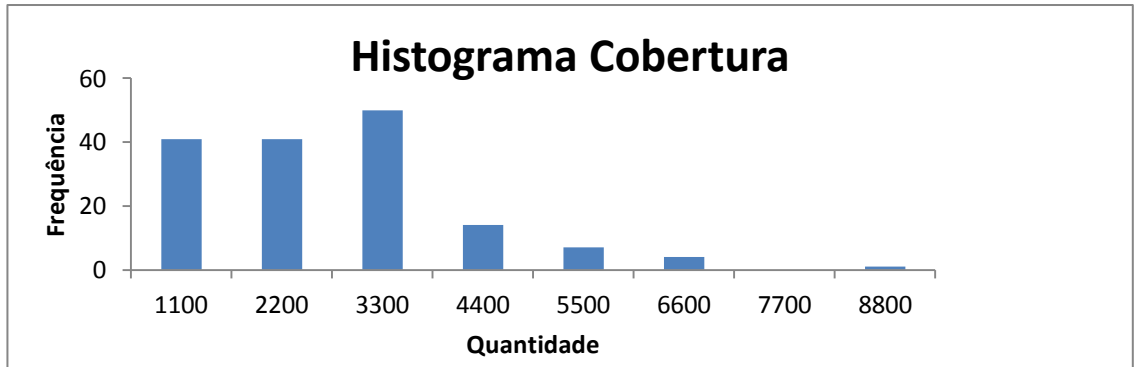


Gráfico 8 - Histograma do artigo Compressas

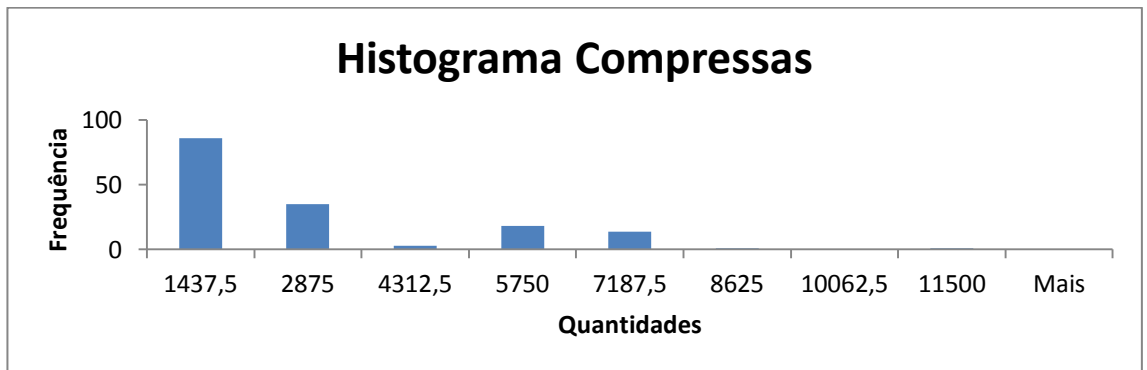


Gráfico 9 - Histograma do artigo Resguardos

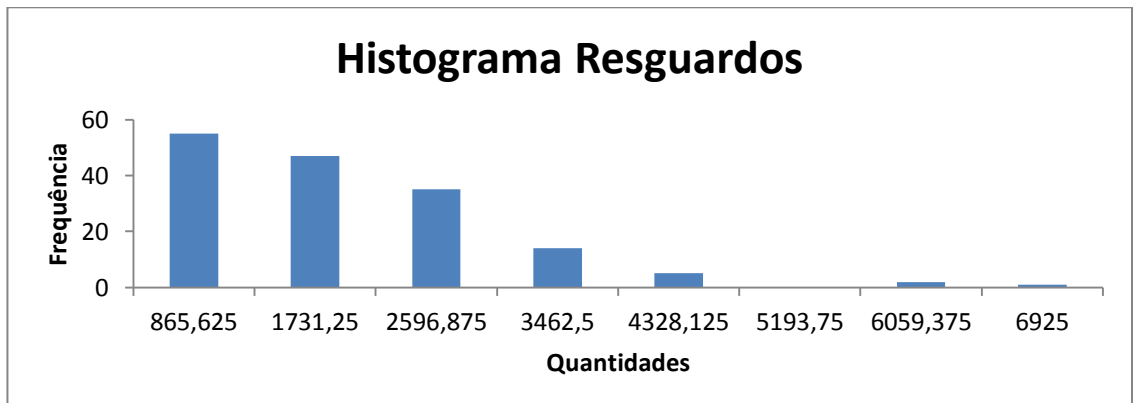


Gráfico 10- Histograma do artigo Agulhas

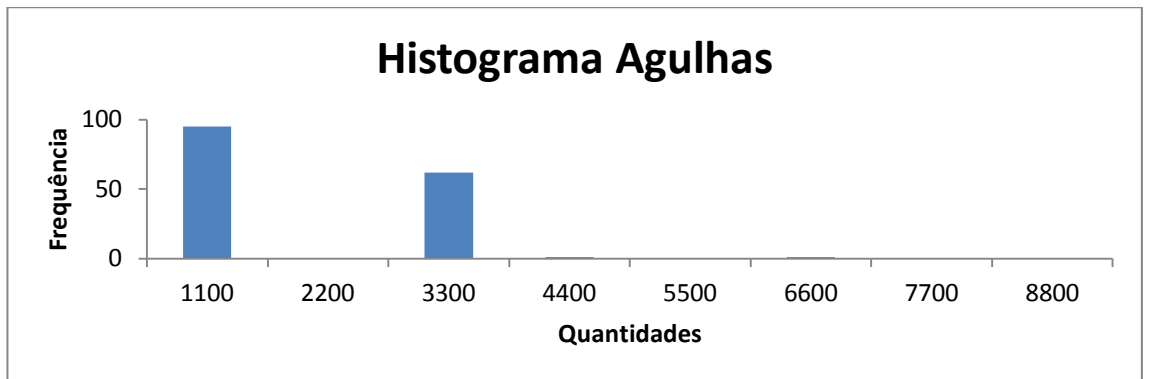


Gráfico 11- Histograma do artigo Protetor de Termómetro

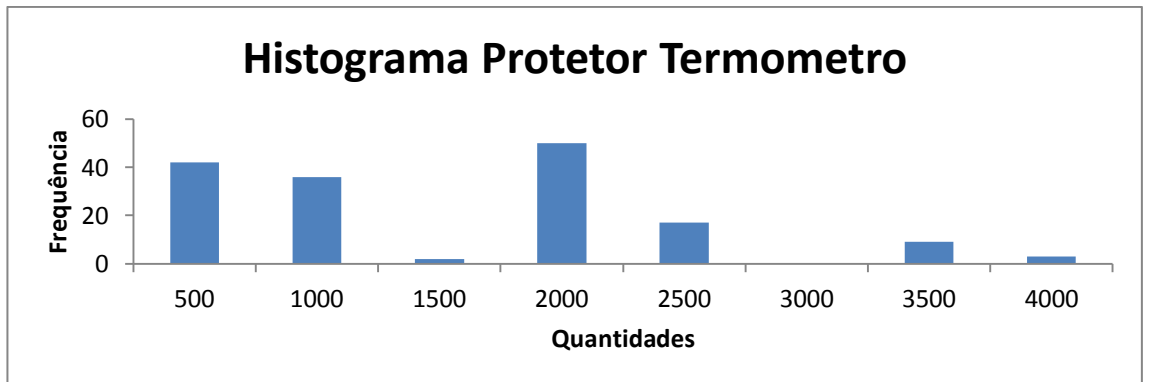


Gráfico 12 - Histograma do artigo Seringa

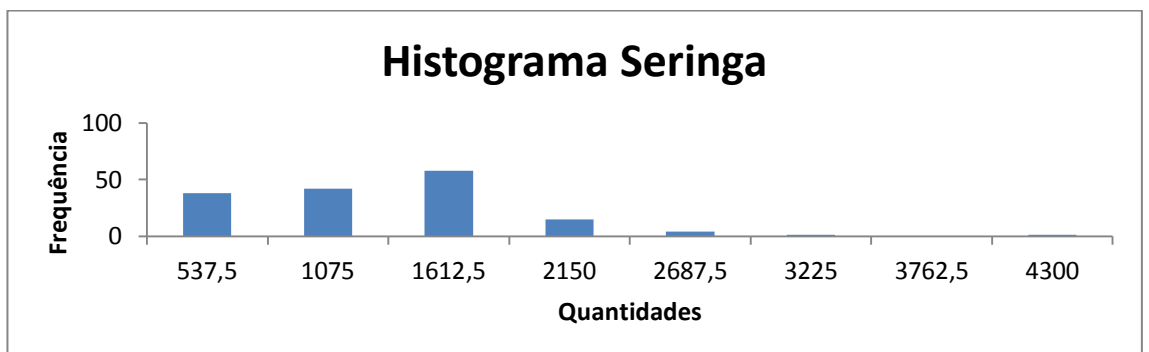


Gráfico 13 – Histograma do artigo Saco Esterilizado

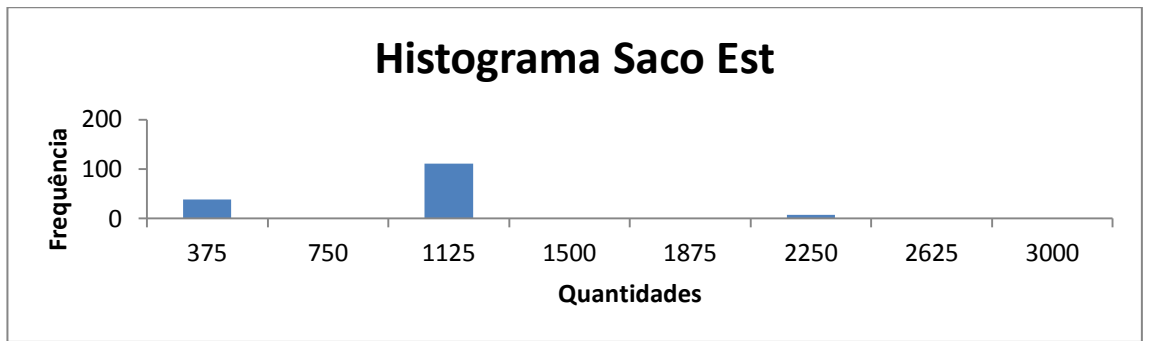


Gráfico 14 - Histograma do artigo Conetor

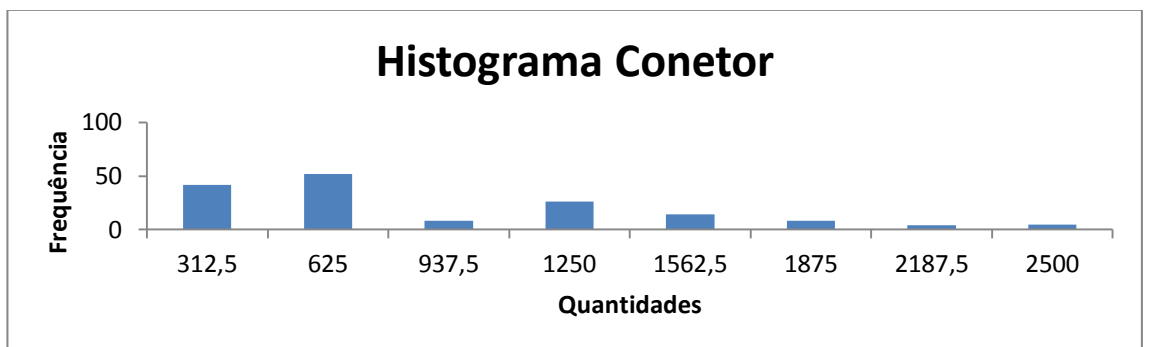


Gráfico 15 – Histograma do artigo Tubo de Ria

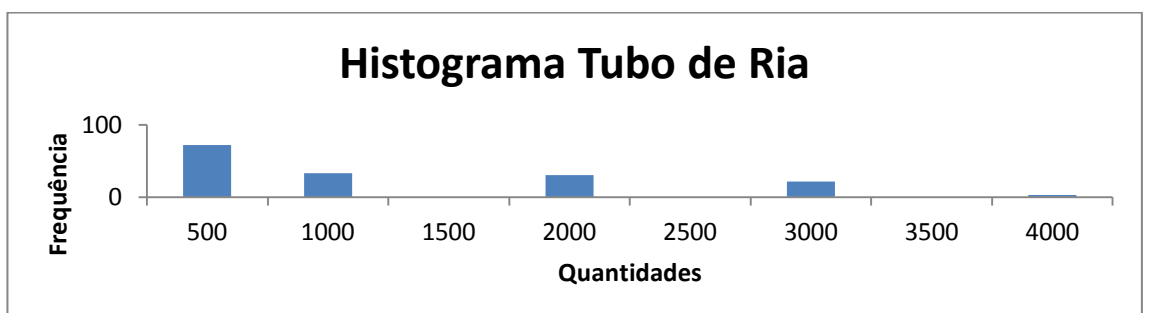


Gráfico 16 - Histograma do artigo Babetes

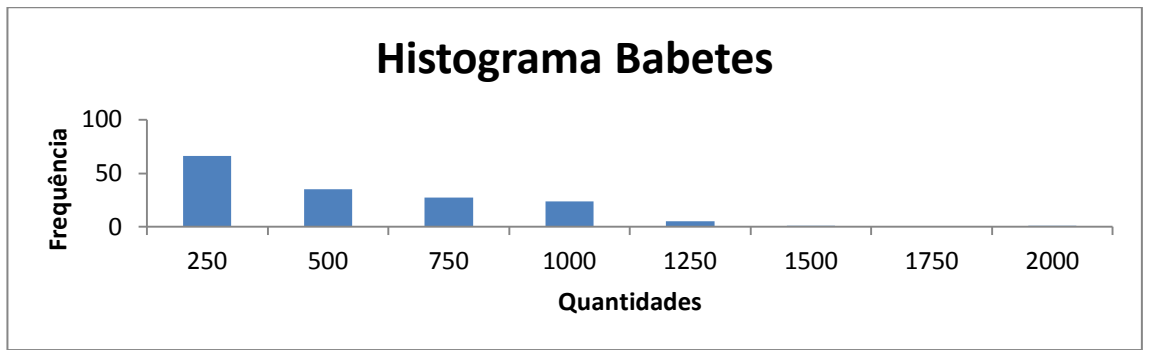


Gráfico 17 - Histograma do artigo Eletrodo

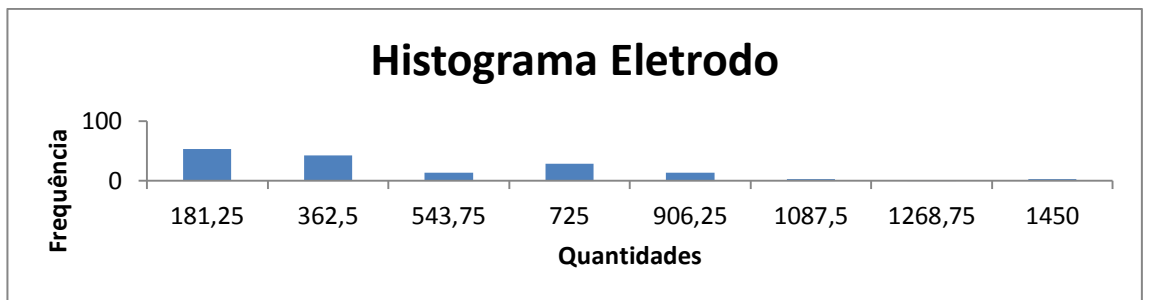


Gráfico 18 - Histograma do artigo Abraçadeira

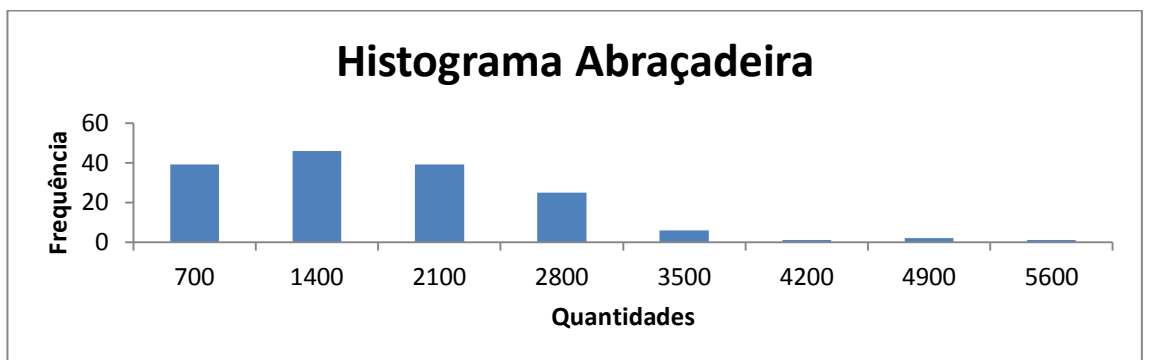


Gráfico 19 - Histograma do artigo Toalhetes

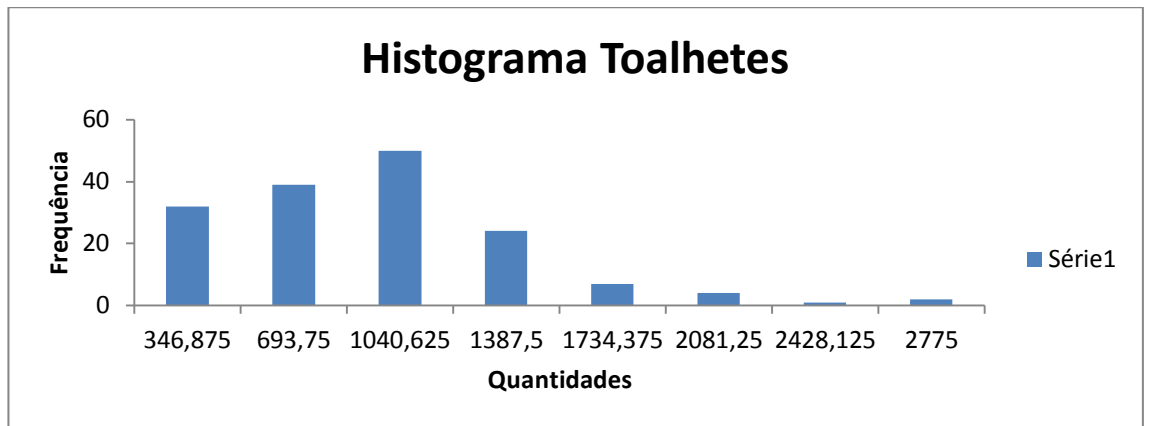


Gráfico 20 - Histograma do artigo Colher

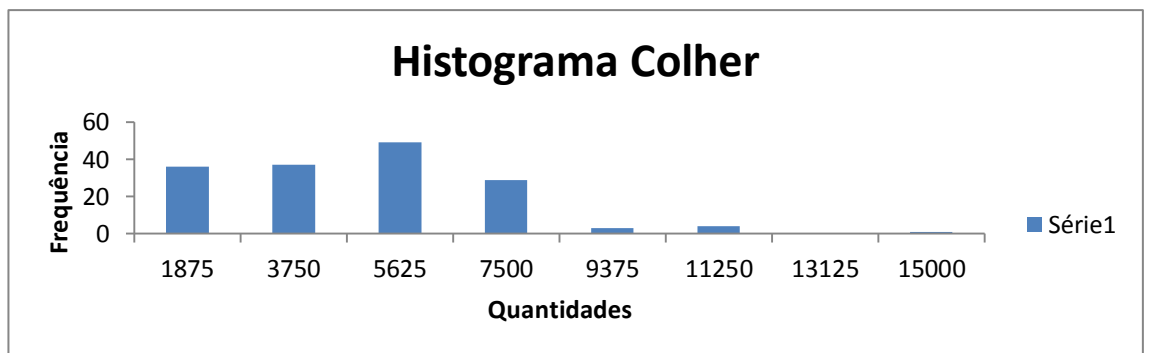


Gráfico 21 - Histograma do artigo Copo

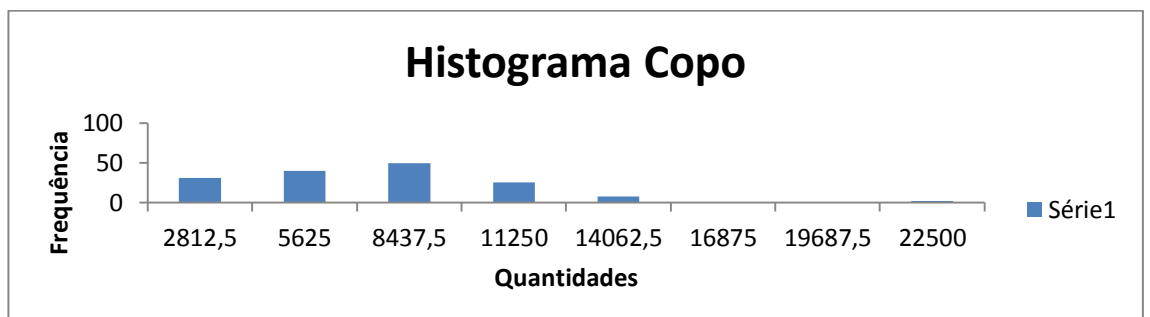


Gráfico 22 - Histograma do artigo Etiquetas

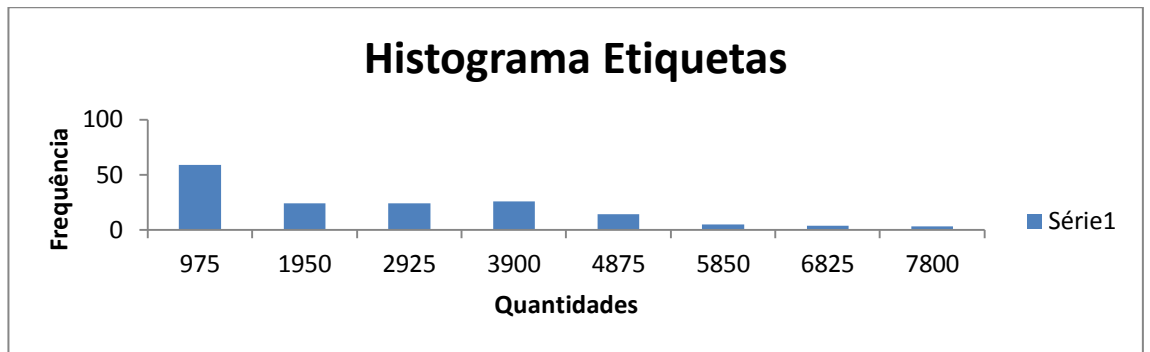


Gráfico 23 - Histograma do artigo Bolsa de Plástico

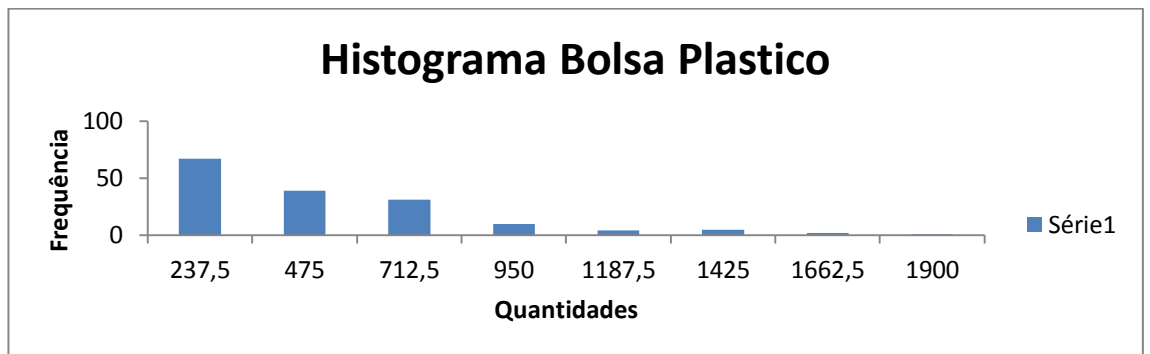
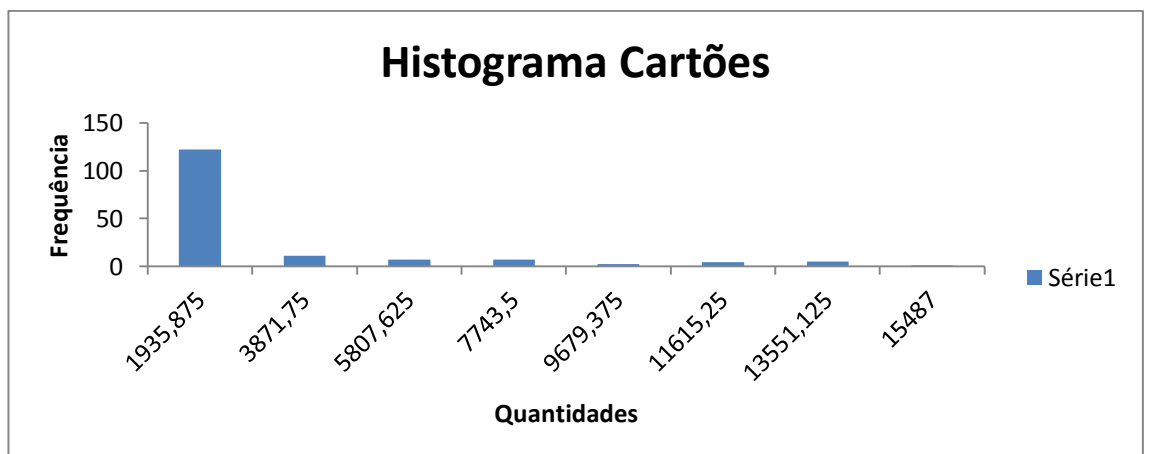


Gráfico 24 - Histograma do artigo Cartões



Anexo V - Suplemento @Risk

Tabela 12 - @Risk Data

Name	Dataset 1	Dataset 2	Dataset 3	Dataset 4	Dataset 5	Dataset 6	Dataset 7	Dataset 8
Description	RiskNormal(9392.6,249	RiskNormal(7963.9,319	RiskNormal(6420.8,200	RiskLogistic(5897.27,72	RiskNormal(5377.8,150	RiskNormal(4447.2,112	RiskNormal(3608.33,83	RiskNormal(3174.72,84
Iteration / Cell	cobertura!\$G\$1	compressas!\$G\$1	resguardos!\$F\$1	agulhas!\$G\$2	protector term!\$F\$2	seringas!\$F\$1	saco ester!\$F\$1	conector!\$F\$2
1	8587,630763	9299,041265	7326,919713	7582,3803	6230,470557	3213,741165	3709,831374	2799,650833
2	6798,307795	11730,2685	3333,508638	6674,818905	2997,516977	4324,812831	3891,318708	1708,201572
3	8057,765483	2832,581661	7147,958926	6524,931027	4799,287547	2636,795435	3159,642966	3371,486684
4	9156,372974	9270,135702	7110,914147	5928,870029	3825,074988	3717,60331	4091,718007	1686,656564
5	10096,57118	4070,465041	4704,334702	6275,434871	9175,095606	4221,28785	3985,811204	2874,711379
6	10471,68389	10463,19218	1434,642429	5751,743487	3660,32574	3787,270632	3661,034933	3875,759965
7	16445,00755	5329,366468	7736,875427	3566,515328	6115,043059	5700,205444	2743,900302	3655,375903
8	9541,890071	6909,486062	9043,399081	3979,529097	4327,456738	4624,246954	2882,904487	2697,547813
9	11655,42409	8571,574234	6788,636055	8224,810962	6855,808201	5726,960504	3467,468504	2721,447978
10	8834,892333	11467,57791	6117,30006	5639,102839	8230,300752	4106,625865	3346,747977	3406,783864
11	7378,653951	12852,27444	6964,175924	5374,107108	7293,23926	4982,513077	2401,529875	2345,614798
12	4557,88942	2627,378016	6490,20216	6205,368955	6936,366411	3582,569506	4067,073502	3412,435475
13	8944,257825	4253,832105	4126,095519	5053,587911	6969,58759	4383,606942	3493,757721	3704,373974
14	8264,985764	4661,237583	6468,999716	8192,316963	3470,298851	4200,221556	4740,894	2417,551675
15	13664,43706	10353,9529	6367,029895	4317,71796	5416,760944	3868,093308	4670,154621	1900,540041
16	9854,740991	5139,781181	7506,959695	5632,555834	6137,991568	4935,272496	3752,264494	2657,318051
17	7812,290897	9117,9153	6285,394583	5551,628962	4443,591046	3751,643321	3302,01713	2539,371758
18	6878,763861	10770,03316	7219,249031	6115,314919	5531,614797	4396,919076	3719,317348	3196,156447
19	10852,93316	1007,417913	8036,420328	7558,630031	5174,931419	5777,427192	2737,447759	2907,833518
20	4946,606634	3796,590432	5892,953184	6293,143876	4018,425959	5143,985899	2935,803963	4084,248309

Anexo VI - Tabelas de cálculo de decisão de encomendar

Tabela 13 - Tabela de quando encomendar

PROTETOR						SERINGAS						SACO						CONETOR					
mes	stock inicial	procura	stock final	encomend	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura
1	10000	3375,634	6624,366	0	0	1	10000	5590,483	4409,517	0	0	1	10000	3527,151	6472,849	0	0	1	15000	3348,175	11651,82	0	0
2	6624,366291	7520,718	0	1	1	2	4409,516668	5069,885	0	1	1	2	6472,849288	5371,856	1100,993	0	0	2	11651,82491	3997,419	7654,405	0	0
3	16382	3159,235	13222,77	0	0	3	23471	4427,017	19043,98	0	0	3	1100,993206	5737,4	0	1	1	3	7654,405499	2938,153	4716,252	0	0
4	13222,76516	4186,289	9036,476	0	0	4	19043,98317	5418,713	13625,27	0	0	4	16295	4412,509	11882,49	0	0	4	4716,252216	1944,529	2771,724	0	0
5	9036,475713	4584,986	4451,49	0	0	5	13625,26996	4784,309	8840,96	0	0	5	11882,49056	3958,81	7923,68	0	0	5	2771,723616	2949,638	0	1	1
6	4451,489768	5200,334	0	1	1	6	8840,960465	3645,604	5195,357	0	0	6	7923,680485	4422,182	3501,499	0	0	6	2533	3190,462	0	1	1
7	16382	3451,038	12930,96	0	0	7	5195,356761	6054,333	0	1	1	7	3501,498658	5245,746	0	1	1	7	2533	2379,505	153,4947	1	0
8	12930,96242	4630,013	8300,949	0	0	8	23471	3715,363	19755,64	0	0	8	16295	4479,08	11815,92	0	0	8	2686,494687	3668,886	0	1	1
9	8300,94914	5999,787	2301,162	0	0	9	19755,63665	4375,745	15379,89	0	0	9	11815,92034	3356,703	8459,217	0	0	9	2533	4768,209	0	1	1
10	2301,162231	5768,559	0	1	1	10	15379,8916	4683,132	10696,76	0	0	10	8459,217341	3091,857	5367,36	0	0	10	2533	4181,304	0	1	1
11	16382	8692,87	7689,13	0	0	11	10696,76005	3273,104	7423,656	0	0	11	5367,36039	3904,663	1462,698	0	0	11	2533	3105,662	0	1	1
12	7689,129976	9370,587	0	1	1	12	7423,655619	3305,423	4118,233	0	0	12	1462,697511	5008,505	0	1	1	12	2533	2565,21	0	1	1
ROP	1447					ROP	510					ROP	888					ROP	616				
Q*	16382					Q*	23471					Q*	16295					Q*	2533				
N.º de meses prevista a ruptura	4					N.º de meses prevista a ruptura	2					N.º de meses prevista a ruptura	3					N.º de meses prevista a ruptura	7				
Stock inicial estimado	10000					Stock inicial estimado	10000					Stock inicial estimado	10000					Stock inicial estimado	15000				

TUBOS					BABETES					ELETRODOS					COLHER								
mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura
1	15000	6448,246	8551,754	0	0	1	15000	1541,418	13458,58	0	0	1	15000	1975,903	13024,1	0	0	1	15000	18470,72	0	1	1
2	8551,753559	4383,86	4167,894	0	0	2	13458,58176	1941,09	11517,49	0	0	2	13024,0972	1335,126	11688,97	0	0	2	82586	21408,09	61177,91	0	0
3	4167,893931	2253,959	1913,935	0	0	3	11517,49147	1900,695	9616,796	0	0	3	11688,97121	1440,436	10248,54	0	0	3	61177,91028	12909,51	48268,4	0	0
4	1913,934602	4741,934	0	1	1	4	9616,796454	2136,256	7480,541	0	0	4	10248,53557	1061,666	9186,87	0	0	4	48268,39668	18691,49	29576,9	0	0
5	36789	7736,093	29052,91	0	0	5	7480,540882	2026,928	5453,613	0	0	5	9186,869779	1491,437	7695,433	0	0	5	29576,90457	16097,32	13479,58	0	0
6	29052,90664	4143,037	24909,87	0	0	6	5453,613204	1383,427	4070,186	0	0	6	7695,432565	2236,857	5458,575	0	0	6	13479,5839	15571,73	0	1	1
7	24909,86949	1818,97	23090,9	0	0	7	4070,186189	1603,221	2466,965	0	0	7	5458,575436	2329,762	3128,813	0	0	7	82586	14514,3	68071,7	0	0
8	23090,89933	6140,565	16950,33	0	0	8	2466,965285	2475,473	0	1	1	8	3128,813419	1444,502	1684,312	0	0	8	68071,69863	18846,89	49224,81	0	0
9	16950,33483	7569,705	9380,63	0	0	9	11369	1947,557	9421,443	0	0	9	1684,311782	1339,686	344,6254	0	0	9	49224,81224	14319,42	34905,4	0	0
10	9380,630281	2160,427	7220,204	0	0	10	9421,442526	2266,056	7155,387	0	0	10	344,6253725	1768,089	0	1	1	10	34905,39508	18864,34	16041,05	0	0
11	7220,20371	6251,401	968,8028	0	0	11	7155,386947	2217,015	4938,371	0	0	11	8974	1547,619	7426,381	0	0	11	16041,05051	18004,84	0	1	1
12	968,8027546	2024,68	0	1	1	12	4938,371478	1227,478	3710,893	0	0	12	7426,380593	1676,359	5750,022	0	0	12	82586	15109,97	67476,03	0	0
ROP	747					ROP	551					ROP	322					ROP	5616				
Q*	36789					Q*	11369					Q*	8974					Q*	82586				
N.º de meses prevista a ruptura	2					N.º de meses prevista a ruptura	1					N.º de meses prevista a ruptura	1					N.º de meses prevista a ruptura	3				
Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	15000				

COPO					TOALHETES					ABRAÇADEIRAS					CARTOES								
mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura
1	100000	26500,51	73499,49	0	0	1	15000	4359,729	10640,27	0	0	1	15000	6266,491	8733,509	0	0	1	200	261,8109	0	1	1
2	73499,49147	32215,3	41284,19	0	0	2	10640,27149	3913,185	6727,086	0	0	2	8733,509165	5761,403	2972,107	0	0	2	1104	280,7265	823,2735	0	0
3	41284,18804	30063,6	11220,59	0	0	3	6727,086026	3596,653	3130,433	0	0	3	2972,106579	5606,565	0	1	1	3	823,273522	162,3857	660,8878	0	0
4	11220,58916	23685,33	0	1	1	4	3130,432911	3602,675	0	1	1	4	43092	5844,781	37247,22	0	0	4	660,8878158	162,0614	498,8264	0	0
5	85808	27746,4	58061,6	0	0	5	17821	3240,663	14580,34	0	0	5	37247,21941	4124,894	33122,32	0	0	5	498,8264345	188,7585	310,0679	0	0
6	58061,60296	24583,42	33478,18	0	0	6	14580,33714	4037,639	10542,7	0	0	6	33122,32494	7675,808	25446,52	0	0	6	310,0679448	417,603	0	1	1
7	33478,17901	27104,74	6373,435	0	0	7	10542,69845	3048,053	7494,646	0	0	7	25446,51663	6483,599	18962,92	0	0	7	1104	358,0705	745,9295	0	0
8	6373,434684	27169,46	0	1	1	8	7494,645512	2874,032	4620,613	0	0	8	18962,91797	4731,697	14231,22	0	0	8	745,9295072	346,6674	399,2621	0	0
9	85808	20728,13	65079,87	0	0	9	4620,613145	3956,874	663,7393	1	0	9	14231,22068	6509,637	7721,584	0	0	9	399,2621148	142,3841	256,878	0	0
10	65079,86826	29929,74	35150,13	0	0	10	18484,73925	3528,586	14956,15	0	0	10	7721,584047	6753,83	967,7545	1	0	10	256,8779812	317,186	0	1	1
11	35150,13109	26856,1	8294,028	0	0	11	14956,15347	3355,467	11600,69	0	0	11	44059,75445	7069,009	36990,75	0	0	11	1104	297,1487	806,8513	0	0
12	8294,028072	30520,78	0	1	1	12	11600,68638	4964,436	6636,25	0	0	12	36990,74534	6761,819	30228,93	0	0	12	806,8512997	170,0513	636,8	0	0
ROP	5621					ROP	1126					ROP	1527					ROP	100				
Q*	85808					Q*	17821					Q*	43092					Q*	1104				
N.º de meses prevista a ruptura	3					N.º de meses prevista a ruptura	1					N.º de meses prevista a ruptura	1					N.º de meses prevista a ruptura	3				
Stock inicial estimado	100000					Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	15000					Stock inicial estimado	200				

BOLSA						ETIQUETAS					
mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura	mes	stock inicial	procura	stock final	encomenda?	ruptura
1	10000	2722,938	7277,062	0	0	1	15000	8564,809	6435,191	0	0
2	7277,062153	1781,169	5495,893	0	0	2	6435,191383	8113,844	0	1	1
3	5495,892705	1887,026	3608,867	0	0	3	22365	8619,059	13745,94	0	0
4	3608,866546	301,691	3307,175	0	0	4	13745,9413	8600,01	5145,931	0	0
5	3307,175497	1509,396	1797,78	0	0	5	5145,931028	10575,58	0	1	1
6	1797,779698	2900,97	0	1	1	6	22365	14683,07	7681,929	0	0
7	20787	2304,814	18482,19	0	0	7	7681,928976	7556,324	125,6046	1	0
8	18482,18555	1411,174	17071,01	0	0	8	22490,60461	10539,63	11950,97	0	0
9	17071,01177	1774,544	15296,47	0	0	9	11950,97395	13297,47	0	1	1
10	15296,46735	1745,573	13550,89	0	0	10	22365	4531,163	17833,84	0	0
11	13550,89398	2254,559	11296,34	0	0	11	17833,83665	8186,935	9646,902	0	0
12	11296,33516	2335,219	8961,116	0	0	12	9646,901688	7671,352	1975,549	1	0
ROP	373					ROP	1991				
Q*	20787					Q*	22365				
N.º de meses prevista a ruptura	1					N.º de meses prevista a ruptura	3				
Stock inicial estimado	10000					Stock inicial estimado	15000				