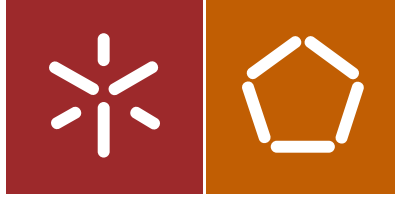




Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Renato Daniel da Silva Oliveira

Análise e melhoria dos processos de
gestão de armazém numa
empresa de produtos elétricos



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Renato Daniel da Silva Oliveira

Análise e melhoria dos processos de
gestão de armazém numa
empresa de produtos elétricos

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada

DECLARAÇÃO

Nome: Renato Daniel da Silva Oliveira

Endereço eletrónico: oliveira.renato.ds@gmail.com **Telefone:** 913794639

Número do Bilhete de Identidade: 13912721

Título da dissertação: Análise e melhoria dos processos de gestão de armazém numa empresa de produtos elétricos

Orientador: Professor José Manuel Henriques Telhada

Ano de conclusão: 2015

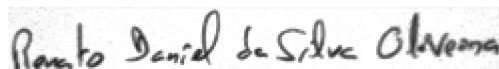
Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Nos exemplares das teses de doutoramento ou de mestrado ou de outros trabalhos entregues para prestação de provas públicas nas universidades ou outros estabelecimentos de ensino, e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito legal na Biblioteca Nacional e, pelo menos outro para a biblioteca da universidade respetiva, deve constar uma das seguintes declarações:

1. DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura:



AGRADECIMENTOS

Para a realização da presente dissertação, foram várias as pessoas que deram o seu contributo, de forma direta ou indireta, nas mais variadas etapas sendo que gostaria de expressar a minha gratidão.

Antes de mais, um enorme agradecimento, à Geonext - Produtos Eléctricos S.A., por acolher com receptividade o estágio curricular, ao longo de sete meses. Ainda dentro gostaria de agradecer a todas os colaboradores e administração agradecendo em especial ao Sr. José Pinto, aos Engenheiros Ricardo Fraga, Gilberto Pimenta, Hélder Araújo e ao Doutor Jorge Ferreira.

Ao Professor José Manuel Henriques Telhada por se ter disponibilizado a acompanhar e aconselhar o desenvolvimento deste projeto, o meu muitíssimo obrigado.

Por último, a todos os amigos e familiares que, direta ou indiretamente me apoiaram, com o seu conhecimento e com as suas palavras e dedicação.

RESUMO

A presente dissertação reflete um conjunto de medidas que tem como objetivo alcançar reduções no custo de algumas das atividades desenvolvidas no armazém. Essas reduções assumem especial importância devido ao mercado competitivo onde a empresa objeto de estudo se encontra inserida.

As análises realizadas têm como objetivo melhorar três áreas: o armazenamento, *order picking* e os níveis de inventário. No que diz respeito ao armazenamento o estudo feito tem como objetivo organizar a forma como os produtos são armazenados. No *picking*, o objetivo está relacionado com a melhoria dos tempos de viagem e das distâncias percorridas pelos *pickers*. Quanto aos níveis de inventário tornou-se importante capacitar a empresa com noções básicas - como o nível máximo de *stock*, *stock* de segurança e quantidades a encomendar - que lhe permita obter uma base sólida para melhorar no futuro esta área. Numa fase inicial foi feita a observação de como atuava a empresa na sua globalidade. De seguida procedeu-se ao levantamento, tratamento e análise de dados com o objetivo de perceber quais as debilidades que a empresa apresentada nas áreas que iam ser alvo de estudo.

A fase seguinte relaciona-se com a pesquisa e implementação de algumas ferramentas que permitem resolver alguns dos problemas previamente identificados.

As soluções apresentadas permitiram alcançar melhorias do que diz respeito ao armazenamento dos produtos, ao *picking* e aos níveis de *stock* mantidos pela empresa. Apesar das melhorias estudadas cabe à empresa proceder à sua implementação e continuar a sua busca pela melhoria contínua.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de armazenamento; Gestão de Inventário; Order Picking; Stock Médio

ABSTRACT

The present dissertation reflects a set of measures that aims to achieve cost reductions in some activities carried out in the warehouse. These reductions are particularly important due to the competitive market where the company object of study is inserted.

The conducted analyzes aim to improve three areas: storage, order picking and inventory levels. Regarding the storage, the study aims to organize the way of how products are stored. In picking, the objective is related to the improvement of travel times and distances covered by pickers. As for the inventory levels, has become important to empower the company with some basic tools – maximum level of stock, safety stock and order quantities – which allows to get a solid foundation to improve this area in the future.

Initially it was made the observation of how the company worked as a whole. Then it was taken the lifting, processing and data analysis in order to understand what weaknesses the company presented in those areas who would be object of study.

The next stages related to the search and implementation of some tools that allows to solve some of the problems previously identified.

The presented solutions allows to achieve improvements on storage, order picking and inventory levels who are held for the company. Despite the studied improvements presented, it relies on the company to proceed with their implementation and continue their quest for continuous improvement.

KEYWORDS

Storage Management; Inventory Management; Order Picking; Average Stock.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xvii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos da Dissertação.....	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	3
1.4 Estrutura da dissertação.....	4
2. Revisão da literatura.....	5
2.1 Atividades de Armazém.....	5
2.2 Gestão de Armazém.....	6
2.3 Estratégias de armazenamento.....	7
2.3.1 Análise ABC.....	7
2.3.2 <i>Cube per Order Index</i> - COI.....	8
2.3.3 Turnover.....	9
2.4 Gestão de Inventário.....	9
2.4.1 Exemplos de políticas e modelos de gestão de inventário.....	10
2.4.2 Produtos obsoletos.....	11
2.4.3 Imprecisões no Inventário.....	12
2.4.4 Importância dos sistemas de informação na gestão do inventário.....	13
2.5 Order Picking.....	14
2.5.1 Métodos de Zoning.....	15
2.5.2 Métodos de Batching.....	15
2.5.3 Métodos de <i>Routing</i>	16
2.6 Indicadores de Desempenho.....	16

3.	Caracterização e Análise do Sistema em Estudo	19
3.1	Apresentação da Empresa	19
3.2	Análise do Estado Atual	22
3.2.1	Análise ABC.....	23
3.2.2	Turnover.....	27
3.2.3	<i>Stock</i> Médio	30
3.3	Principais Problemas.....	31
3.3.1	Armazém.....	31
3.3.2	Sistema de Informação	33
3.3.3	Imprecisões no Inventário	36
3.3.4	Produtos Obsoletos.....	37
3.3.5	Síntese dos Problemas Atuais	37
4.	Desenvolvimento de Ações de Melhoria	39
4.1	Receção e conferência	39
4.2	Arrumação de produtos	40
4.2.1	Estratégias Alternativas.....	40
4.2.2	Quantificação das potenciais melhorias.....	43
4.3	<i>Order Picking</i>	46
4.4	Tratamento dos produtos obsoletos	48
4.5	Gestão de inventário.....	49
4.5.1	Estimação dos custos unitários.....	49
4.5.2	Redefinição de políticas	51
4.5.3	<i>Quantificação das potenciais melhorias</i>	53
4.6	Requisitos Básicos para o Sistema de Informação.....	54
4.7	Indicadores de Desempenho	55
4.8	Síntese das Ações de Melhoria	58
5.	Conclusões e Trabalho Futuro	59
5.1	Considerações e Conclusões Finais	59
5.2	Sugestões de Trabalho Futuro	60

Referências Bibliográficas	63
Anexo I – Organigrama	65
Anexo II – Layout.....	66
Anexo III – Stock Médio	67
Anexo IV – Estratégia ABC: Luxtek	68
Anexo V – Estratégia ABC: Lumitek	69
Anexo VI – Estratégia ABC: Blink.....	70
Anexo VII – Estratégia COI: Luxtek	71
Anexo VIII – Estratégia COI: Lumitek	72
Anexo IX – Estratégia COI: Blink.....	73
Anexo X – Estratégia Turnover: Luxtek	74
Anexo XI – Estratégia Turnover: Lumitek	75
Anexo XII – Estratégia Turnover: Blink.....	76
Anexo XIII – Arrumação ABC: Luxtek.....	77
Anexo XIV – Arrumação ABC: Lumitek.....	78
Anexo XV – Arrumação ABC: Blink	79
Anexo XVI – Arrumação COI: Luxtek.....	80
Anexo XVII – Arrumação COI: Lumitek	81
Anexo XVIII – Arrumação COI: Blink	82
Anexo XIX – Arrumação Turnover: Luxtek.....	83
Anexo XX – Arrumação Turnover: Lumitek.....	84
Anexo XXI – Arrumação Turnover: Blink	85
Anexo XXII – Arrumação Aleatória: Luxtek	86
Anexo XXIII – Arrumação Aleatória: Lumitek.....	87
Anexo XXIV– Arrumação Aleatória: Blink.....	88
Anexo XXV – Tempo Médio de Separação	89
Anexo XXVI – Tempos de Viagem.....	90
Anexo XXVII – Acessibilidade dos Armazéns	91
Anexo XXVIII – Valor Unitário do Artigo.....	92
Anexo XXIX – Custo de Encomenda	93
Anexo XXX – Prazo de Entrega.....	94
Anexo XXXI – Blink: QEE, SS, SM e Custo total.....	95

Anexo XXXII – Lumitek: QEE, SS, SM e Custo total 96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Espiral da Investigação-Ação	3
Figura 2 – COI.....	8
Figura 3 - Distribuição de tempo das atividades de Order Pickng	15
Figura 4 - Geonext - Produtos Eléctrico S.A.....	19
Figura 5 - Instalações da Geonext	20
Figura 6 - Produtos Lumitek.....	21
Figura 7 – Produtos Luxtek.....	21
Figura 8 - Produtos Blink	21
Figura 9 - Receção de material e armazenamento	22
Figura 10 - Separação, embalagem e expedição de materiais.....	22
Figura 11 - Número de Colaboradores	23
Figura 12 - Habilitações Literárias.....	23
Figura 13 - Curva ABC Blink	24
Figura 14 - Curva ABC Luxtek	25
Figura 15 - Curva ABC Lumitek.....	26
Figura 16 - Colocação dos produtos que chegam em contentores.....	32
Figura 17 - Valores Negativos.....	34
Figura 18 - Produto Composto	34
Figura 19 - Preços Negativos	34
Figura 20 - Receção e Conferência.....	39
Figura 21 – Procedimentos da atividade de picking.....	48

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela resumo da análise ABC da Blink por produtos.....	24
Tabela 2 - Tabela resumo da análise ABC da Blink por famílias	24
Tabela 3 - Tabela resumo da análise ABC da Luxtek por produtos	25
Tabela 4 -Tabela resumo da análise ABC da Luxtek por famílias	25
Tabela 5 - Tabela resumo da análise ABC da Lumitek por produtos	26
Tabela 6 - Tabela resumo da análise ABC da Lumitek por famílias.....	26
Tabela 7 - Valores do Turnover.....	27
Tabela 8 - Resumo do Turnover	27
Tabela 9 - Luxtek ABC vs. Turnover	28
Tabela 10 - Lumitek ABC vs. Turnover	28
Tabela 11 - Blink ABC vs. Turnover	28
Tabela 12 - Luxtek Turnover por família	29
Tabela 13 – Lumitek Turnover por família	29
Tabela 14 - Blink Turnover por família.....	30
Tabela 15 - Valores Stock Médio	30
Tabela 16 - Atribuição de Descontos	35
Tabela 17 - Cálculo do valor perdido	35
Tabela 18 – Valor perdido.....	35
Tabela 19 - Imprecisões no Inventário.....	36
Tabela 20 - Obsoletos.....	37
Tabela 21 - Volume ocupado por produto ABC	41
Tabela 22 - Capacidade dos Armazéns	41
Tabela 23 - Cálculo do COI	42
Tabela 24 - Volume ocupado por produto COI	42
Tabela 25 - Volume ocupado por produto Turnover	43
Tabela 26 - Tempo de Separação.....	44
Tabela 27 - Tempo de Separação de Encomendas Anual.....	44
Tabela 28 - COI vs. Aleatório.....	45
Tabela 29 - ABC vs. Aleatório.....	45
Tabela 30 - Turnover vs. Aleatório.....	46

Tabela 31 - Distancias percorridas	46
Tabela 32 - Análise ABC Luxtek por faturação	49
Tabela 33 - Resumo da Análise ABC Faturação: Luxtek	49
Tabela 34- Taxa de juro anual	50
Tabela 35 - Calculo do QEE	51
Tabela 36 - Cálculo do Stock de Segurança.....	51
Tabela 37 - Calculo do Stock Máximo.....	52
Tabela 38 – Cálculo do Custo Total	52
Tabela 39 – Tabela resumo para diferentes níveis de inventário	52
Tabela 40 - Calculo do Stock Médio para nível de serviço de 95%	53
Tabela 41 - Stock Médio (95%) vs. Stock Médio Real em Unidades	53
Tabela 42 - Stock Médio (95%) vs. Stock Médio Real em Moeda (€).....	54
Tabela 43 - Poupança Obtida.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

COI – *Cube per Order Index*

QEE – Quantidade Económica de Encomenda

CE – Ciclo de Encomenda

SI – Sistema de Informação

KPI – Indicador de Desempenho

C1 – Custo de Posse

C3 – Custo de Encomenda

SS – *Stock* de Segurança

SM – *Stock* Máximo

CT – Custo Total

1. INTRODUÇÃO

A presente secção tem como objetivo enquadrar a empresa com o trabalho desenvolvido, apresentar os objetivos propostos, a metodologia utilizada e, por fim, a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

A crescente competitividade do mercado, as alterações frequentes no custo das matérias-primas, a imposição de restrições ambientais e a constante procura pela redução de custos exigem respostas rápidas das indústrias e um melhor controlo das suas atividades de armazenamento. Com isto, torna-se necessário desenvolver novas estratégias e encontrar novas soluções que permitam, às empresas, uma maior otimização dos seus processos de armazenamento para que estas possam acompanhar a crescente competitividade do mercado em que se encontram inseridas.

Desta forma, a otimização dos processos de gestão de armazém toma especial preponderância no que diz respeito ao aumento de competitividade através da diminuição dos tempos de resposta, aumentos da eficiência e eficácia das operações o que leva a uma conseqüente melhoria dos níveis de serviço (percentagem de ordens que são satisfeitas a partir do stock (van den Berg & Zijm, 1999)) das empresas.

As atividades em armazém podem ser divididas em quatro áreas distintas, sendo elas: receção e conferência, arrumação, *picking*, por fim, a preparação e expedição (Carvalho, 2010). Cada uma destas atividades pode apresentar problemas e, de acordo com van den Berg & Zijm (1999), os problemas nos armazéns estão, usualmente, relacionados com a gestão de inventários e a atribuição dos locais de armazenamento (arrumação). Já para Gu, Goetschalckx, & McGinnis (2010), a definição de uma estratégia operacional assenta em duas dimensões distintas: a estratégia de armazenamento e a estratégia de separação de encomendas.

Com base no que foi mencionado nos parágrafos anteriores e tendo em conta a opinião dos autores previamente citados, pode afirmar-se que o ganho de competitividade operacional tem por base três áreas de atuação (atividades) distintas, sendo elas o *picking*, a gestão de inventários e a arrumação.

O planeamento da gestão de inventário serve de apoio à tomada de decisão sobre quais os produtos que devem ser armazenados e em que quantidades.

Segundo Tersine (1993), *stock* ou inventário define-se como a acumulação de matérias-primas, produtos semiacabados e/ou produtos acabados, bem como de sobressalentes necessários à manutenção, num sistema produtivo. Assim, uma gestão inteligente de inventário tenta alcançar níveis de *stock* mais reduzidos com o objetivo de reduzir os custos de armazenamento e de separação de encomendas. As reduções dos níveis de inventário são alcançadas, em muitos casos, a partir de menores quantidades de encomenda que são entregues com mais frequência. (van den Berg & Zijm, 1999)

O projeto a desenvolver teve como local de estudo a Geonext – Produtos Elétricos S.A. que desenvolve a sua atividade na área da iluminação. É com relativa facilidade que se pode verificar a existência de debilidades nas atividades de armazém existindo assim a possibilidade real de obter melhorias significativas nas atividades referidas nos parágrafos acima, pelo desenvolvimento e implementação de soluções organizativas e operacionais, alternativas às atuais. Esta premissa constitui a motivação (e fundamentação) da presente dissertação.

1.2 Objetivos da Dissertação

A presente dissertação tem como principal objetivo melhorar a eficiência do sistema de gestão de armazém da empresa de produtos elétricos em estudo. Essa melhoria poderá ser alcançada através da redefinição do *layout* do produto, da consequente melhoria das atividades de *picking*, na melhoria da base de dados e do sistema de informação utilizado e também através de ações de melhoria ao nível da gestão de inventários.

Com o intuito de desenvolver e implementar as referidas melhorias nas atividade de armazém, propõe-se cumprir os objetivos gerais seguintes:

1. Caracterização e análise do sistema atual e diagnóstico dos principais problemas nas diversas áreas/atividades de armazém referidas;
2. Definição dos indicadores de desempenho mais adequados para monitorizar o funcionamento do sistema;
3. Estudo e desenvolvimento de ações de melhoria ou resolução dos problemas identificados, através da aplicação de técnicas e métodos racionais, cientificamente comprovados.

1.3 Metodologia de Investigação

A metodologia utilizada na elaboração da presente dissertação foi a Investigação-Ação. Esta é uma metodologia que pressupõe que exista a colaboração entre os trabalhadores e o investigador para que estes se beneficiem mutuamente pela troca de conhecimento. Este tipo de metodologia pressupõe que o investigador tenha um papel ativo na resolução de problemas organizacionais em conjunto com aqueles que vivem esses problemas diretamente (M. N. Saunders, Saunders, Lewis, & Thornhill, 2011).

Esta implementação desta metodologia atravessa cinco fases distintas:

- Contexto e propósito: é a fase onde se definem os objetivos da investigação (M. Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009; M. N. Saunders et al., 2011);
- Diagnóstico: é onde se identificam e analisam os problemas (Susman & Evered, 1978);
- Planeamento: é a fase onde se consideram diferentes alternativas de ação que têm como objetivo resolver os problemas encontrados (Susman & Evered, 1978);
- Tomar ações: é quando se seleciona o caminho a seguir e as ações a implementar (Susman & Evered, 1978);
- Avaliação: é a fase onde se estudam as consequências das ações tomadas (Susman & Evered, 1978).

A figura 1 demonstra a natureza cíclica da metodologia aplicada. Após o ciclo inicial, pode existir a necessidade de repetir os processos de diagnóstico, tomada de ação e avaliação. A sua natureza cíclica pode estar associada a uma filosofia de melhoria contínua.

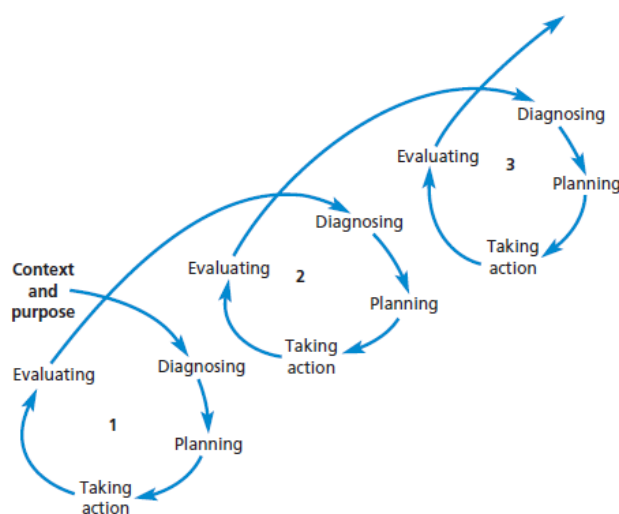


Figura 1 - Espiral da Investigação-Ação (M. Saunders et al., 2009; M. N. Saunders et al., 2011)

Seguindo a metodologia apresentada anteriormente, no início do projeto de dissertação houve a necessidade de definir os objetivos de investigação que passam por encontrar melhorias para os processos de gestão de armazém da empresa objeto de estudo.

A fase que se seguiu, diagnóstico, tem como principal objetivo identificar os problemas. Essa identificação consistiu recolha, análise e tratamento de dados (medições das dimensões do armazém, embalagens, contagem de tempos, etc.), visualização dos processos de armazém com cada um dos diferentes intervenientes, desde os responsáveis até aos colaboradores.

De seguida seguiu-se a fase de planeamento, onde através de pesquisa bibliográfica se consideraram várias alternativas para tentar resolver os problemas identificados na fase anterior.

Por fim, identificou-se o caminho que se deveria seguir e avaliou-se os ganhos que esta escolha representaria caso a empresa estudada implemente as ações sugeridas.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação é constituída por cinco capítulos sendo que no primeiro é apresentado o enquadramento, objetivos da dissertação e a metodologia empregue na mesma.

O capítulo dois é destinado à revisão crítica da literatura e é onde se apresenta noções importantes para o desenvolvimento dos trabalhos. Noções essas que se focam as atividades de armazém, a gestão de armazém, estratégias de armazenamento, gestão de inventário, imprecisões no inventário, *order picking*, por fim, os indicadores de desempenho.

No terceiro capítulo é feita a caracterização e análise do sistema objeto de estudo. Aqui pode encontrar-se a apresentação da empresa, a análise do seu estado atual e os principais problemas identificados durante o decorrer do projeto.

No quarto capítulo, são apresentadas as propostas desenvolvidas para resolver os problemas identificados. Aqui, as propostas passam por áreas como a receção e conferência, arrumação dos produtos, *order picking*, tratamento dos produtos obsoletos, gestão de inventário, definição de restrições para o sistema de informação e a proposta de indicadores de desempenho.

Por fim, no capítulo cinco são apresentadas as principais considerações sobre o projeto e são, também, apresentadas propostas a serem desenvolvidas no futuro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo será apresentada a revisão de literatura que serve de base teórica às medidas propostas no capítulo nesta dissertação. Uma vez que o objetivo do projeto passa essencialmente pela melhoria da gestão de armazém e de inventários, segue-se a definição das atividades desenvolvidas em armazém, o impacto que as imprecisões de inventário provocam nas empresas, definição das funções de gestão de armazém, gestão de inventário, estratégias de armazenamento, *order picking* e, por fim, aborda-se a importância dos indicadores de desempenho.

2.1 Atividades de Armazém

As atividades em armazém podem ser divididas em quatro áreas distintas, sendo elas: receção e conferência, arrumação, *picking* e, por fim, a preparação e expedição (Carvalho, 2010).

A receção e conferência é o primeiro processo que um produto encontra quando chega a uma empresa. Este processo consiste na chegada de um veículo ao cais de descarga onde é, posteriormente, realizada a descarga da mercadoria recorrendo a equipamento de manuseamento como os porta-paletes ou empilhadores (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Após ser realizada a descarga para a zona de receção, deverá existir a conferência da mercadoria rececionada para se verificar se esta condiz com a encomenda realizada. Para além disso, poderão ser realizados alguns testes de qualidade aleatórios. Por fim e caso não existam erros a mercadoria é preparada para ser transportada para a zona de armazenagem (van den Berg & Zijm, 1999).

A fase que se segue é a arrumação que não é mais que um conjunto de normas e procedimentos utilizados para atribuir o *stock* a uma determinada posição do armazém.

A atividade de *picking* consiste na recolha de produtos, na quantidade certa, dos locais onde estes se encontram armazenados e tem como objetivo satisfazer os pedidos dos clientes (ordens de encomenda) (Petersen & Aase, 2004). Existem alguns fatores que podem condicionar a eficácia e eficiência do *picking*, tais como: o *layout* do armazém, a estratégia de armazenamento, a política de procura de artigos (*routing*), o agrupamento de ordens (*batching*) e a divisão do armazém em áreas de *picking* (*zoning*). Para além disso e segundo van den Berg & Zijm, (1999), um estudo feito nos Estados Unidos relevou que mais de mais de 60% dos custos de armazém advêm do *picking*.

A última atividade é a preparação e expedição onde as encomendas são verificadas, embaladas e, eventualmente, carregadas em camiões, ou em outro tipo de meio de transporte (Rouwenhorst et al., 2000). A fase de preparação consiste na preparação das paletes para a fase de expedição, isto é, colocar os produtos de uma determinada encomenda na sua respetiva palete e proceder a filmagem ou cintagem da mesma. Depois de preparadas, as paletes poderão ser expedidas. Na fase de expedição as paletes encontram-se no cais onde se carrega os veículos e são ordenadas, idealmente, segundo a regra LIFO (*Last In First Out*), isto é, a primeira palete que dá entrada no veículo corresponde ao último cliente a ser visitado na rota de distribuição (Carvalho, 2010). Através da explicação das atividades de armazém abordadas nesta secção é possível perceber que existe um conjunto muito vasto de subactividades que podem influenciar a performance global de um armazém. Torna-se, então, importante que os gestores não descurem de nenhuma destas atividades e tentem constante mente procurar formas de aumentar a eficiência de cada uma delas. Na secção que se segue são demonstradas as principais funções da gestão de armazém.

2.2 Gestão de Armazém

A principal função de um armazém é receber produtos, armazená-los até que sejam solicitados por um cliente e, por fim, retirá-los do inventário e enviá-los para os clientes.

Normalmente, os produtos chegam ao armazém em grandes quantidades que fazem com que a sua movimentação, dentro do armazém, seja menos dispendiosa. Já quando se realiza a expedição dos produtos para os clientes, as grandes quantidades que deram entrada no armazém dão lugar a pequenas quantidades que servem para satisfazer encomendas dos diferentes clientes sendo que a última representa custos mais elevados (Accorsi, Manzini, & Maranesi, 2014).

Por forma a evitar uma escalada de custos, a gestão de armazém tem um papel preponderante. Um dos elementos críticos da gestão de armazém é o armazenamento ou arrumação dos produtos (Krittanathip, Cha-um, Suwandee, Rakkarn, & Ratanamaneichat, 2013). O armazenamento é referido como um conjunto de normas e procedimentos, utilizados para atribuir o *stock* a uma determinada posição do armazém. Como existem várias formas de armazenamento a seleção da mais apropriada deve ser baseada nos objetivos, na natureza dos produtos, no tamanho do armazém, na procura e na tecnologia de armazenamento disponível (Choy *et al.*, 2014, citado por Gu, Goetschalckx, and McGinnis, 2007). Assim sendo, a capacidade de armazenamento pode ser definida como a capacidade necessária para acomodar níveis de *stock* que permitam alcançar bons níveis de serviço (Lee & Elsayed, 2005).

Como tal, uma gestão de armazenamento eficaz vai refletir melhorias ao nível do aproveitamento do espaço, melhoria do fluxo de materiais, diminuição dos custos de posse, diminuição do número de produtos danificados durante o armazenamento, melhorar os níveis de serviço e melhorar as condições de trabalho (Krittanathip et al., 2013).

Por forma a alcançar uma boa gestão de armazém eficaz é necessário ter sempre em consideração as seguintes questões (Accorsi *et al.*, 2014):

1. Onde devem os produtos ser armazenados?
2. Quais os níveis de *stock* que devem ser mantidos para cada produto?

As respostas a estas questões podem ser obtidas das estratégias de armazenamento explicadas na Secção 2.3 e através da aplicação de diversos modelos de inventário que serão explicados na Secção 2.4.

2.3 Estratégias de armazenamento

Nas subsecções que se seguem será realizada a apresentação de três métodos de arrumação de produtos, sendo eles a análise ABC, *Cube-Per-Order Index* e o modelo *turnover*. O que será demonstrado é a forma como estas estratégias são aplicadas quando se pretende fazer a arrumação dos produtos.

2.3.1 Análise ABC

Uma prática comum para se realizar um controlo de inventário eficiente é diferenciar os produtos num número limitado de categorias e, posteriormente, atribuir-lhes as políticas de controlo mais apropriadas para cada categoria. Este tipo de diferenciação prende-se com o facto de os produtos tem graus de importância distintos em termos de vendas, margens de lucro, movimentações, entre outros. Com a aplicação de medidas concretas às diferentes categorias definidas pode alcançar-se melhores níveis de serviço recorrendo a menores níveis de inventário (Ballou, 1999).

Uma análise ABC assenta na classificação de todo o inventário em três categorias (A, B e C) com base nos seus valores de utilização. Este tipo de análise tem por base o princípio dos 80-20, mas este princípio raramente se verifica uma vez que são raras as organizações onde 20% dos produtos correspondem a 80% das vendas (Ballou, 1999). Normalmente, as organizações optam pela seguinte forma de distribuição dos artigos pelas categorias:

- A: 5 a 10% do número total de produtos correspondem a 70-80% do valor anual utilizado;

- B: 10 a 20% do número total de produtos correspondem a 15-20% do valor anual utilizado;
- C: 70 a 80% do número total de produtos correspondem a 5-15% do valor anual utilizado.

Os artigos que correspondem à categoria A tem de ter um controlo muito elevado por representam uma grande fonte de receitas para as empresas. Os produtos de valor intermédio são classificados na categoria B e necessitam de um controlo razoável. Por fim, os produtos que pertencem à categoria C, muitos produtos que representam pouca receita, necessitam de um nível de controlo mais reduzido (Samak-Kulkarni & Rajhans, 2013).

No que diz respeito à disposição dos produtos no armazém os produtos de categoria A tem de ser dispostos mais perto da saída.

2.3.2 *Cube per Order Index - COI*

Este método assegura que grandes quantidades/volumes de produtos realizem a menor distância possível. O COI de cada produto pode ser encontrado com base no tamanho do produto em metros cúbicos, numero esperado de encomendas anuais e pelo nível médio de inventário (Chan & Chan, 2011). Por outras palavras este método tem em consideração a popularidade dos produtos bem como as necessidades de espaço que eles necessitam para serem armazenados (Gu, Goetschalckx, & McGinnis, 2007). Posteriormente, e como se pode verificar na figura 2, o COI é definido através do rácio do espaço requerido para o armazenamento e o número de viagens necessárias para satisfazer a procura de determinado período (de Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2007).

Produto	(1) Tamanho do item, metros cúbicos	(2) Número esperado de pedidos/ano	(3) Média de unidades em <i>stock</i>	(4) = (2)/250 Média do número de pedidos diários	(5) = (1)×(3) Espaço de armazenamento necessário, metros cúbicos	(6)=(5)/(4) COI
A	6	6 750	800	27	4 800	177.8
B	4	15 750	16 000	63	64 000	1015.9
C	1	11 250	25 120	45	25 120	558.2
D	8	25 500	18 600	102	148 800	1458.8
E	3	17 750	12 533	71	37 599	529.6
F	5	3 500	3 936	14	19 680	1405.7
G	15	6 250	907	25	13 605	544.2
Totais		86 750	77 896		313 604	

Figura 2 – COI (Ballou, 1999)

A classificação dos produtos é feita por ordem crescente e os produtos que obtêm um COI mais reduzido são armazenados nos “melhores locais”, ou seja, nos locais mais próximos do cais de saída (Gu et al., 2007).

2.3.3 Turnover

O *turnover* ou taxa de rotação é um dos mais populares métodos de controlo de inventário. O *turnover* pode ser descrito como o rácio valor de compra das vendas pelo investimento médio em inventário.

Assim sendo, este índice indica a quantidade de vezes que o inventário gira durante um determinado período de tempo. O *turnover* serve como uma medida comparativa entre as performances dos diversos produtos em análise bem como da eficiência da gestão de inventário (Kolias, Dimelis, & Filios, 2011).

Com este método, os produtos que possuem as vendas mais altas são alocados nos locais que possuem melhor acessibilidade (Malmborg & Al-Tassan, 2000).

Este método tem como principal desvantagem o facto de a procura não ser uniforme o que obriga a que os produtos sejam mudados com alguma frequência. Assim, a variabilidade da procura iria obrigar a uma mudança constante das posições dos produtos o que requeria muito trabalho. A solução poderá passar por fazer a reorganização dos produtos uma vez por período (de Koster et al., 2007).

Em suma, pode perceber-se que uma correta definição da localização dos produtos num armazém é de extrema importância pois, tal permite minimizar os custos relacionados com a movimentação dos produtos que se encontram em *stock*, melhorar a utilização e organização do armazém e facilitar as atividades de *picking*.

2.4 Gestão de Inventário

O inventário é o *stock* de qualquer produto ou recurso utilizado numa organização. Assim, um sistema de inventário é um conjunto de políticas que permite manter e controlar os níveis de inventário. É a partir destas políticas que se decide quando o *stock*, de determinado produto, deve ser repostado e as quantidades que as encomendas devem ter.

A gestão de inventários é uma das áreas de maior relevo e preponderância das empresas e a sua eficiência esta muitas vezes associada aos níveis de desempenho. O maior problema na gestão de inventário é o balanceamento entre o custo de possuir excesso de *stock* e o custo de possuir

stock a menos (Kolias et al., 2011). A solução ideal seria aquela que garanta um nível de serviço satisfatório sem que seja necessário manter quantidades consideráveis de inventário que sejam demasiado dispendiosas e difíceis de manusear (Nenes, Panagiotidou, & Tagaras, 2010). Os custos de inventário podem ser decompostos em quatro custos distintos, sendo eles (Samak-Kulkarni & Rajhans, 2013):

- Custo de compra (a considerar se existirem alternativas de encomenda com custos de aquisição diferentes);
- Custo de encomenda;
- Custo de posse;
- Custo de rutura de *stock*.

Assim sendo, os gestores de inventário necessitam de ter em atenção o equilíbrio entre os custos de encomenda e os custos de posse. Se as quantidades de encomenda por unidade de tempo forem pequenas, o número de encomendas aumenta, o que resulta num maior custo de encomenda e num menor custo de posse. Os gestores também necessitam de ter em atenção o caso contrário, isto é, se a quantidade de encomenda for grande, os custos de encomendas diminuem e os custos de posse aumentam.

2.4.1 Exemplos de políticas e modelos de gestão de inventário

É importante que os custos de encomenda e posse sejam equilibrados e para que tal aconteça é necessária a utilização de um modelo de inventário que defina o tamanho da encomenda em que os custos totais de inventário sejam mínimos. Assim sendo, a definição do nível de inventário assume especial importância para manter e assegurar um bom nível de serviço. Para tal, é necessário balancear os custos resultantes de manter muito inventário com os custos que resultam da perda de inventário. Esse balanceamento pode ser realizado através de diversos modelos de inventário como por exemplo o lote a lote, a quantidade económica de encomenda ou o período de encomenda.

O modelo lote-a-lote passa por encomendar, exatamente, as quantidades necessárias para satisfazer a procura de cada período. Neste modelo, o *stock* final e inicial é zero uma vez que só a quantidade necessária é encomendada para satisfazer a procura de determinado produto. Com isto, o custo de posse é igual a zero sendo o custo de compra (muito elevado) e encomenda os únicos custos envolvidos.

A Quantidade Económica de Encomenda (QEE) tem como objetivo minimizar o custo de posse e o custo de encomenda. Este modelo indica o tamanho ideal para a reposição de inventário de um determinado produto para que se possa alcançar o custo total de inventário ótimo num determinado período de tempo. O QEE é aplicado para produtos em que a procura é constante em determinado período e cada encomenda é entregue quando o *stock* é zero. Outra característica deste modelo é que o custo de encomenda, independentemente, da quantidade, é fixo. Os custos de posse são por vezes expressos em forma de percentagem de compra de determinado produto. Por fim, Ciclo de Encomenda (CE) é um modelo bastante similar ao QEE. Basicamente, o CE é igual ao QEE dividido pela média da procura em determinado período. Este modelo indica o período de tempo em que cada ordem de encomenda deverá ser feita. Ao invés de se lançar encomendas com as mesmas quantidades (QEE), com o CE as encomendas são lançadas para satisfazer as necessidades para o intervalo de tempo calculado. O número de encomendas lançadas durante um ano é igual às lançadas com a utilização do QEE contudo, as quantidades encomendadas variam. Assim, o custo de encomenda é o mesmo mas os custos de posse são mais reduzidos uma vez que as encomendas são lançadas consoante a procura dos produtos (Samak-Kulkarni & Rajhans, 2013).

Com isto, pode dizer-se que a aplicação de um dos modelos supra mencionados pode refletir ganhos importantes na gestão global de inventário e ainda assegurar níveis de serviço bastante satisfatórios às empresas que empregam estes modelos.

2.4.2 Produtos obsoletos

Um problema que pode surgir devido a uma má gestão da política de compras são os produtos obsoletos. A forma como as empresas lidam com a existência dos produtos obsoletos é uma prática que pode ser associada à gestão de armazém. Por isso, entenda-se como produto obsoleto um produto que deixa de ter utilidade para os clientes e conseqüentemente deixa de ser vendido. Quando uma empresa possui produtos que estejam obsoletos esta deve definir um conjunto de medidas que permitam a sua eliminação uma vez que quando os produtos atingem este estado começam a ocupar espaço desnecessário nas empresas (Tersine, 1993).

As causas para a existência de produtos obsoletos podem ser muito variadas e podem ser resultado de um ou vários dos pontos que se apresentam de seguida (Tersine, 1993):

- Redesenho do produto;
- Mudança do método de produção;

- Redução ou inexistência da procura do produto;
- Inovação tecnológica;
- Erros de previsão;
- Excesso de zelo nas compras dos produtos;
- Erros no registo de *stock*;
- Surgimento de novos produtos.

Como tentativa de contrariar as causas apresentadas cabe à empresa fazerem uma monitorização do ciclo de vida dos produtos e adotar políticas de encomenda que permitam manter níveis de *stock* adequados tentando evitar, ao máximo, a existência de excesso de *stock* que pode ser uma das principais causas para os altos índices de obsolescência que algumas empresas apresentam.

2.4.3 Imprecisões no Inventário

As imprecisões no inventário são um dos principais problemas que pode ser encontrado nas empresas. De acordo com (DeHoratius & Raman, 2008) uma imprecisão no inventário acontece quando o *stock* indicado no sistema de informação (SI) não coincide com stock físico armazenado. Estas imprecisões no inventário levam os gestores a tomar decisões erradas no que diz respeito à reposição de produtos o que por sua vez afeta os níveis de serviço e aumenta os custos de inventário (Kök & Shang, 2014).

As imprecisões no inventário podem, também, influenciar negativamente os sistemas automáticos de reposição de *stock* uma vez que estes podem não saber as quantidades reais de stock armazenadas. Caso tal aconteça pode acontecer que seja gerada uma encomenda quando não é necessário ou o contrário, o sistema falhar o lançamento de uma ordem de encomenda (DeHoratius & Raman, 2008).

A grande maioria da bibliografia existente sobre imprecisões no inventário converge em 3 tipos de problemas sendo eles perdas de inventário, erros de movimentação e produtos mal armazenados. As perdas de inventário podem acontecer devido ao roubo, desperdício e produtos danificados. Este tipo de problemas reduzem sempre o nível de inventário disponível fazendo com que o inventario registado no sistema de informação seja sempre igual ou superior ao real. Para além disso a perdas de inventário podem originar roturas de *stock* e com isso afetar o nível de serviço das empresas (Kök & Shang, 2014).

Os erros de movimentação são outra causa identificada pelos diversos autores. A origem destes erros devem-se à má identificação dos produtos e à deficiente contagem aquando dos processos de receção e expedição de produtos o que resultará em imprecisões no inventário. Neste tipo de problema, o inventário medido pode ser inferior ou superior ao real (Kök & Shang, 2014; Rekik, 2011).

Os produtos mal armazenados são todos aqueles que fisicamente estão nas instalações mas a sua localização é desconhecida, ou seja, são aqueles produtos que estão perdidos e não podem ser utilizados para satisfazer a procura até que seja utilizados (Rekik, 2011). Este tipo de problema, à semelhança das perdas de inventário, reduz os níveis de inventário que constam no sistema de informação. Contudo este inventário não se perde permanentemente como acontece com as perdas de inventário, isto é, pode ser recuperado e adicionado de novo ao inventário após uma contagem cíclica (Kök & Shang, 2014).

Um dos métodos mais utilizados para atenuar o impacto das imprecisões de inventário é realizar contagens cíclicas do inventário e atualizar o sistema de informação. Segundo Jordan, 1994 In Kök & Shang, 2014 as empresas realizam estas contagens cíclicas de acordo com uma análise ABC. A análise ABC é realizada tendo em conta as características dos produtos com por exemplo o volume, percentagem de erro ou valor do erro e atribuem uma contagem cíclica a cada uma das classes da análise ABC.

2.4.4 Importância dos sistemas de informação na gestão do inventário

O investimento realizado pelas empresas na aquisição e implementação de sistemas de informação é significativo. No entanto este investimento é realizado porque a existência de um sistema de informação confiável permite às empresas gerir os seus recursos, materiais e humanos, com uma maior facilidade. Para além disso os SI dão uma melhor visão e apoio à gestão empresarial uma vez que permite que os gestores tenham uma visão integrada sobre os sistemas de produção, inventário, recursos humanos, vendas, contabilidade e sobre o serviço prestado aos clientes (Hsu, Yen, & Chung, 2015). Em suma, um SI tem como objetivo melhorar o fluxo de informação e a tomada de decisão numa empresa.

Desta forma é possível entender a importância que um SI tem na gestão e controlo dos inventários. Um SI que não seja confiável e onde dados registados não sejam precisos é uma das principais causas para existirem problemas relacionados com o inventário. Para que os SI sejam confiáveis existe um conjunto de medidas que estes necessitam de cumprir, sendo elas (Tersine, 1993):

- Identificação dos produtos;
- Localização dos produtos;
- Custos unitários e preços líquidos;
- Lista de produtos substituíveis e/ou complementares;
- Prazos de validade;
- Quais os produtos finais;
- Data de entrada dos produtos no inventário;
- Data de saída dos produtos do inventário;
- Identificação dos fornecedores;
- Quantidades e dimensões.

Mesmo que um SI reúna todas as condições necessárias para um disponibilizar às empresas um bom controlo do inventário, o seu grau de confiabilidade dependerá sempre de fatores externos como, por exemplo, a ação humana.

Assim, para que os níveis de inventário que constam nos SI sejam o mais confiáveis possível, é necessário que as empresas adotem uma política de gestão intolerante ao erro. Esta política pode ser alcançada através de contagens periódicas e de um elevado grau de monitorização do sistema real e do SI (Tersine, 1993).

2.5 Order Picking

O *Order Picking* é o processo de recolha de produtos dos locais onde estes se encontram armazenados e tem como objetivo satisfazer os pedidos dos clientes (ordens de encomenda). Este processo representa entre 50-75% dos custos de funcionamento de um armazém típico bem como 60% das atividades laborais (Petersen & Aase, 2004).

Já de Koster *et al.* (2007), refere que o objetivo mais comum do *order picking* é o aumento dos níveis de serviço. A relação entre o *order picking* e os níveis de serviço de uma empresa é muito próxima dado que quanto mais rápido for separada uma encomenda mais rápido essa encomenda estará disponível para o cliente. A figura 3 mostra o tempo de cada um dos componentes de um processo de *picking*. Da imagem, podemos retirar que o tempo de viagem é o mais elevado e, segundo de Koster *et al.* (2007), a viagem é desperdício, logo não acrescenta valor e deverá ser a primeira atividade a ser melhorada (Petersen & Aase, 2004, citado por Coyle *et al.*, 1996).

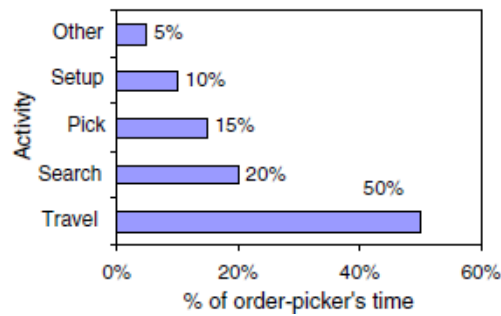


Figura 3 - Distribuição de tempo das atividades de Order Picking (Koster et al., 2007)

Por forma a reduzir os custos relacionados com o *Order Picking*, algumas empresas tentam automatizar o processo. No entanto, a maioria das empresas utilizam sistemas manuais de *picking* devido à grande variabilidade de produtos existentes, variabilidade da procura, sazonalidade de alguns dos produtos e, por fim, ao grande investimento que é necessário para automatizar um sistema de *picking* (Petersen & Aase, 2004).

O Zoning, Batching e o Routing são um conjunto de metodologias que permitem melhorar o desempenho operacional do picking.

2.5.1 Métodos de Zoning

O *zoning* é uma alternativa ao *picking* singular, isto é, a área de separação é dividida em zonas e cada *picker* é o responsável por separar os produtos dentro de uma determinada zona. Esta é uma metodologia à qual é atribuída pouca atenção por parte dos investigadores, quando comparada com as restantes muito devido ao facto das ordens de encomenda serem divididas e de, posteriormente, existir a necessidade de as juntar. No entanto, o impacto que o *zoning* tem na melhoria da performance é significativo e tem como vantagens (de Koster et al., 2007):

- Cada *picker* precisa de se deslocar numa área menor;
- Reduz os congestionamentos e permite aos *pickers* perceberem mais facilmente a localização dos produtos.

2.5.2 Métodos de Batching

De acordo com (Choy et al., 2014) o *batching* é a capacidade de dividir um conjunto de ordens em subconjuntos que serão separados, embalados e expedidos pelos *pickers* num período de tempo específico. Ao se fazer *batch picking*, as várias ordens de encomenda são agrupadas em lotes (ordens de *picking*). Posteriormente, os produtos das várias ordens serão recolhidos numa rota única, que geralmente reduz o tempo de viagem (Choy et al., 2014).

Tipicamente existe dois tipos de critérios para a implementação de *batching*, sendo eles (de Koster et al., 2007):

- O *proximity batching*, que associa cada ordem a um lote baseando-se na proximidade e nos locais de armazenamento dos produtos que compõem as encomendas
- O *window batching*, é quando as encomendas chegam dentro de uma determinada janela temporal e são agrupadas em lotes. (de Koster et al., 2007)

2.5.3 Métodos de *Routing*

De acordo com Choy et al., (2014), o objetivo das políticas de *routing* é determinar a melhor sequência, itinerário ou localização para se separar uma encomenda com o intuito de se minimizar o custo da movimentação de materiais.

Vários autores referem a existência de seis tipos diferentes de políticas de *routing*, sendo elas: *S-shape*, *Return*, *Midpoint*, *Largest Gap*, *Composite/Combined* e a *Optimal*. (Dukic, Cesnik, & Opetuk, 2010).

Assim sendo a aplicação dos métodos referidos ao longo da secção poderá permitir às empresas alcançar melhorias na atividade de *picking*.

2.6 Indicadores de Desempenho

A importância crescente do aumento nos níveis de eficiência e eficácia fazem com que as empresas se foquem na melhoria e monitorização da performance das suas atividades. Cada vez mais os clientes esperam que a capacidade de resposta das empresas seja grande e que estas possuam melhores níveis de serviço. Como resultado, surge o aumento da importância dos indicadores de desempenho como ferramenta para medir a performance global da empresa e decidir estratégias que lhes permitam melhorar as suas atividades (Krauth, Moonen, Popova, & Schut, 2005).

Como já foi referido, o desempenho organizacional é uma medida que tem influência na definição da estratégia de uma empresa. Para tal as empresas tem de desenvolver um conjunto de métricas que lhes permitam quantificar a eficácia e/ou eficiência de determinadas atividades (Folan & Browne, 2005). Assim sendo e segundo Lohman, Fortuin, & Wouters, (2004) um indicador de desempenho (KPI) não é mais que uma variável que expressa quantitativamente a eficácia e/ou eficiência de uma parte de um processo ou sistema.

A capacidade que uma empresa possui para medir o desempenho das suas atividades é vista como um meio importante para melhorar e atingir o sucesso. Através dessas medições é possível que uma empresa consiga (Khalifa & Khalid, 2015):

- Monitorizar e melhorar os seus níveis de desempenho e das atividades;
- Identificar tendências e explicar como as melhorias são feitas ao longo do tempo;
- Comparar resultados com outras empresas ou com normas estabelecidas;
- Melhorar os serviços que as empresas prestam aos seus clientes;
- Definir valores-alvo e identificar onde é necessário melhorar;
- Alcançar melhores desempenho dado que os indicadores de desempenho servem de apoio à tomada de decisões estratégicas e operacionais.

Como tal, qualquer empresa que utilize KPI, possui uma “arma” que lhes permite realizar um crescimento de negócio capaz e sustentado.

Alguns exemplos de KPI que podem ser utilizados em empresas de distribuição são o rácio de produtos obsoletos, nível de serviço, encomendas separadas, número de vendas, número de reclamações, entre outros (Chae, 2009; Khalifa & Khalid, 2015).

Para se implementar KPI com sucesso é necessário seguir um conjunto de recomendações. Assim, para se obter uma melhor taxa de sucesso na implementação de KPI é necessário (Folan & Browne, 2005):

- Ter o apoio da gestão;
- Envolver os colaboradores no seu desenvolvimento;
- Assegurar que os indicadores são relevantes para os gestores e colaboradores desenvolverem as suas atividades diárias;
- Não servirem apenas para controlar as atividades mas antes, serem vistas como uma forma para desenvolver ações de melhoria
- Serem distintas consoante a localização e mudarem ao longo do tempo;
- Estarem associadas a sistemas de avaliação de desempenho.

Para além das variáveis apresentadas anteriormente, para criar um indicador de desempenho é necessário preencher um conjunto de atributos, sendo eles (Lohman et al., 2004):

- Nome: o nome do indicador deve ser claro;
- Propósito/Objetivo: definir o propósito de medir determinado aspeto do desempenho;
- Âmbito (a que se refere): identifica as áreas da empresa que estão envolvidas;

- Alvo: os alvos de desempenho que devem ser definidos e até quando;
- Formula: a fórmula deve incluir o que está a ser medido;
- Unidades de medida: quais são as unidades usadas;
- Frequência: decidir quantas vezes tem que ser medido e quantas vezes a medida tem que ser revista;
- Fonte de dados: especificar a pesquisa dos dados para que as medidas sejam feitas consistentemente;
- Quem mede: definir a pessoa responsável por recolher os dados;
- *Drivers*: fatores que influenciam o desempenho;
- Comentários: definir aspetos relativos à medição que não podem ser esquecidos.

Assim, pode dizer-se que um KPI têm como finalidade monitorizar o desempenho, identificar prioridades, redefinir estratégias e gerir com base em fatos e dados. Tendo isto em conta, pode-se concluir que o desenvolvimento de indicadores de desempenho tem de ser visto como uma atividade que permite às empresas desenvolverem-se e aumentarem os seus níveis de competitividade. Competitividade essa que se torna fundamental para as empresas prosperarem no atual mercado global.

3. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO SISTEMA EM ESTUDO

No presente capítulo irá ser realizada a apresentação da empresa, análise das suas atividades e a indicação dos principais problemas encontrados. Para além disso, serão apresentados e discutidos os resultados das análises realizadas durante o decorrer do projeto. É ainda importante referir que as análises apresentadas são referentes ao ano de 2014.

3.1 Apresentação da Empresa

Nesta secção, será realizada a apresentação da Geonext - Produtos Eléctricos S.A., figura 4, local onde a presente dissertação foi desenvolvida. Aqui, para além da apresentação da empresa é demonstrada a forma como a empresa se encontra organizada.



Figura 4 - Geonext - Produtos Eléctrico S.A.

A Geonext - Produtos Eléctricos S.A. é uma empresa portuguesa certificada segundo a norma NP EN ISO 9001:2008 de Gestão de Qualidade e que desenvolve a sua atividade no sector do material eléctrico e da iluminação, mais precisamente no comércio por grosso de material eléctrico e iluminação.

O início das atividades da empresa remonta ao ano de 1977, quando Serafim Fernandes da Costa Vieira decide alargar o seu espectro de negócios para o sector da iluminação e equipamento eléctrico. Desde então o negócio foi sendo desenvolvido e em 1981 houve a necessidade de encontrar um local que conciliava um pequeno armazém e um estabelecimento comercial designado por Electro Costa. Esta designação foi mantida durante um ano até existir a necessidade de realizar uma parceria com Luís da Costa Marques, irmão de Serafim Costa. Foi então, em 1982 que foi constituída uma sociedade por cotas e a empresa passou a designar-se por Serafim Costa, Lda. com um capital social de 1.995 €

Deste a criação da sociedade a empresa sofreu algumas mudanças de localização, mudanças, estas que tinham como objetivo acompanhar o seu desenvolvimento e crescimento.

Em 2003 deu-se uma nova mudança de localização, desta vez para a Zona Industrial da Maia onde o novo armazém possuía 8200 m². O capital social voltou a ser aumentado para os 548.677,49 €. Outro macro importante na história desta empresa foi a certificação segundo a norma NP-EN ISO 9001:2000. Foi também em 2003 que a Serafim Costa, Lda. soube interpretar as modificações e as novas orientações da sociedade e do mercado e promover a resposta adequada, ou seja, soube fazer a transformação de uma sociedade familiar em sociedade



Figura 5 - Instalações da Geonext

anónima, com o conseqüente início da profissionalização da gestão e da descentralização da decisão. A empresa passou-se a designar por Geonext - Produtos Eléctricos S.A.

Já em 2009 deu-se nova mudança de instalações, figura 5, e desta feita foi para a Zona Industrial de Lousado em Vila Nova de Famalicão o qual se mantém até ao momento da escrita da presente dissertação. As novas instalações possuem 20.000 m² de área coberta e possui uma arquitetura e equipamentos modernos que se adequam às necessidades da empresa.

A Geonext - Produtos Eléctricos S.A. tem como objetivo proporcionar soluções adequadas às necessidades dos clientes, o que por sua vez se traduz em sinergias de longo prazo que valorizam o rigor, a qualidade, a excelência e o cumprimento, valores que a empresa entende como essenciais para o estabelecimento de parcerias sólidas.

O organigrama que se encontra no anexo I é representativo da forma como a empresa se encontra organizada. A sua organização assenta na existência de um conselho de administração composto pelos dois donos da Geonext e por um colaborador. A nível operacional é de realçar a existência de seis departamentos distintos. No entanto os departamentos alvo de análise será, numa perspetiva mais aprofundada, a Logística e, numa perspetiva mais ligeira o Departamento Informático.

O portfólio de produtos da empresa é bastante diversificado, nos quais se inserem as marcas de material elétrico e de iluminação como a Luxtek (lâmpadas), Lumitek (iluminação de interior e de exterior, técnica e decorativa) e Blink (iluminação industrial e material de proteção).

- **Lumitek:** Sendo a iluminação um dos principais produtos comercializados pela Geonext, a Lumitek®, figura 6, assume um forte posicionamento, não só em termos de volume de vendas, mas principalmente em reconhecimento no mercado. Esta marca posiciona-se num segmento de preço mais elevado.



Figura 6 - Produtos Lumitek

- **Luxtek:** É a marca sob a qual a Geonext apresenta ao mercado uma variada gama de lâmpadas, figura 7, com qualidade reconhecida, na qual se destacam as lâmpadas de poupança de energia e LED's.



Figura 7 – Produtos Luxtek

- **Blink:** Esta marca, figura 8, apresenta artigos de iluminação e aparelhagem elétrica diversificados com um elevado grau de inovação. A Blink caracteriza-se ainda pela capacidade de apresentação de novos produtos, estando desagregada pelas submarcas: Blink Brico, Blink Decor, Blink Lamp, Blink Pro, Blink Tech e Blink Energy.



Figura 8 - Produtos Blink

Ao nível das infraestruturas, no anexo II, é apresentado o *layout* do armazém onde a Geonext - Produtos Elétricos S.A. desenvolve a sua atividade. O armazém possui 130 metros de comprimento e 50 metros

de largura. Área de armazenamento estudada possui uma capacidade de armazenamento de 8319,55 metros cúbicos.

Quanto aos processos, a empresa divide as suas atividades de armazém em dois processos distintos, sendo eles:

- **Receção de material e Armazenamento:** Este processo é composto pelos subprocessos que estão assinalados, na figura 9, e tem como objetivo receber, identificar e verificar o material para posteriormente este ser armazenado.

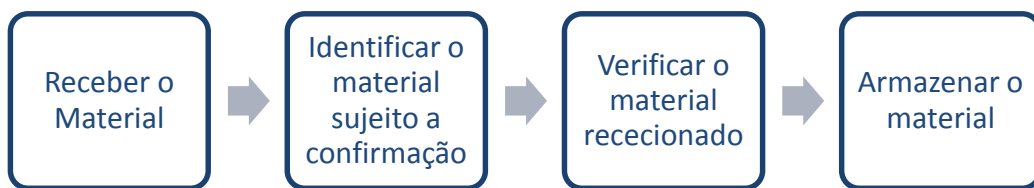


Figura 9 - Receção de material e armazenamento

- **Separação, Embalagem e Expedição de Materiais:** Neste processo, quando se recebe uma nota de encomenda esta é analisada pelo *picker*, que faz a seleção do material na sua respetiva zona de separação. Posteriormente, é preparada a documentação para a expedição e no final, o material é separado (figura 10).

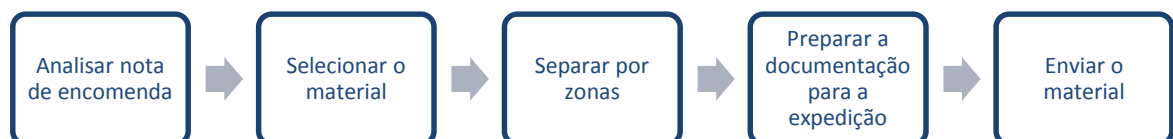


Figura 10 - Separação, embalagem e expedição de materiais

3.2 Análise do Estado Atual

Esta secção tem como objetivos dar uma ideia geral sobre o estado atual da Geonext. Para tal, será feito o estudo através da apresentação de análises desenvolvidas para o efeito.

Atualmente, a Geonext conta com um total de 49 colaboradores sendo que 11 deles são do sexo feminino e os restantes 38 são do sexo masculino (figura 11).

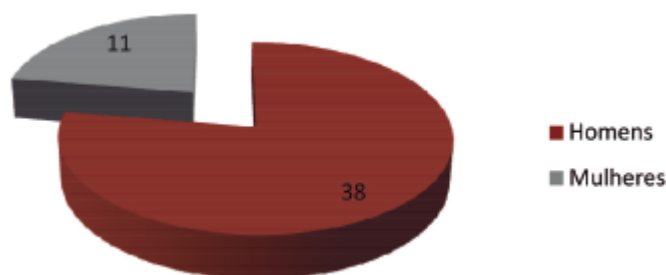


Figura 11 - Número de Colaboradores

A política de recursos humanos da empresa assenta no recrutamento de colaboradores dinâmicos e empreendedores, aposta na formação dos seus recursos.

Quanto à formação dos seus colaboradores podemos ver que 34% dos mesmos possui formação superior como se pode constatar análise da figura 12.

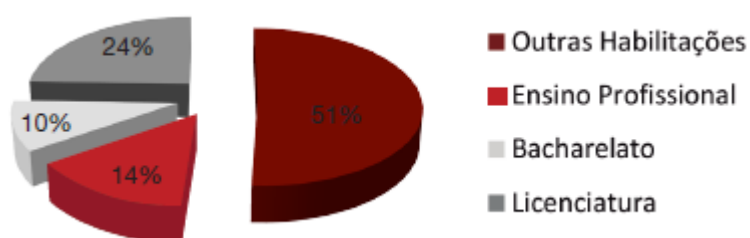


Figura 12 - Habilitações Literárias

De seguida será então realizada a apresentação das diversas análises realizadas e estudadas durante o decorrer do projeto. Pretende-se com a apresentação destas análises perceber a importância que cada produto possui dentro das suas respetivas marcas. Para além disso e devido à enorme quantidade de produtos, serão também apresentadas as análises por família de produtos, onde o objetivo é dar uma visão das famílias mais importantes dentro de cada marca

3.2.1 Análise ABC

Com o objetivo de caracterizar os produtos existentes em inventário, foram feitas análises ABC tendo em conta o volume de vendas para o ano de 2014. É importante referir que as entradas foram ignoradas porque os dados recolhidos não eram significativos quando comparados com as saídas.

Na Blink e através da análise da tabela 1 e figura 13 pode verificar-se que de um universo de 1710 produtos existem 20% que podem ser considerados produtos que possuem uma rotação rápida sendo eles considerados produtos de classe A. Esses 20% de produtos, representam 92,9% das saídas. Assim sendo, pode verificar-se que os restantes 80% dos artigos, inseridos nas classes B e C, representam apenas 7,1% das saídas sendo estes artigos com pouco volume de vendas.

Tabela 1 - Tabela resumo da análise ABC da Blink por produtos

Blink 2014			
Classe	%Artigos	%Saídas	Nº Produtos
A	20%	92,9%	342
B	50%	99,1%	513
C	100%	100,0%	855
Total			1710

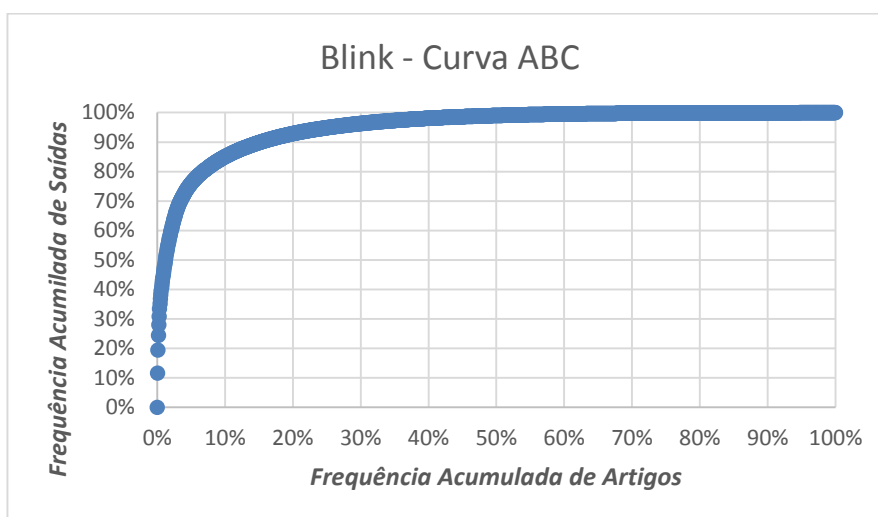


Figura 13 - Curva ABC Blink

Relativamente às famílias que pertencem à Blink, pode ser concluído, pela visualização da tabela 2, que 10 das 53 famílias representam 82,8% das saídas/vendas registadas ao longo de 2014 formando, desta forma, a classe A. Os restantes 17,2% de saídas são reativos aos 80% das famílias que sobram e que pertencem à classe B e C.

Tabela 2 - Tabela resumo da análise ABC da Blink por famílias

Blink 2014			
Classe	%Famílias	%Saídas	Nº Famílias
A	20%	82,8%	10
B	50%	98,5%	16
C	100%	100,0%	27
Total			53

Quanto à Luxtek e analisando as tabela 3 e a figura 14 pode concluir-se que existem 150 artigos que são responsáveis por 88,6% do total das saídas registadas estando estes produtos inseridos na classe A. Os restantes 604 artigos representam apenas 11,4% das saídas registadas. Dos 604 artigos 227 pertencem à classe B e os restantes 377 à classe C.

Tabela 3 - Tabela resumo da análise ABC da Luxtek por produtos

Luxtek 2014			
Classe	%Classe	%Saídas	Nº Produtos
A	20%	88,6%	150
B	50%	98,0%	227
C	100%	100,0%	377
Total			754

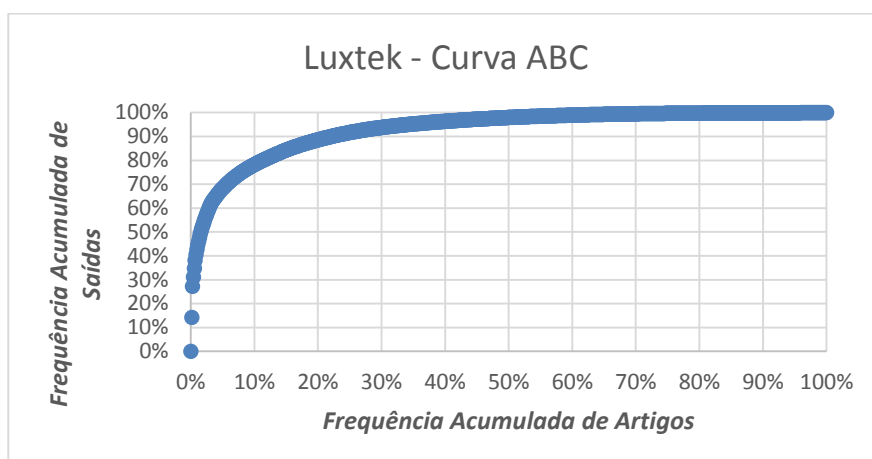


Figura 14 - Curva ABC Luxtek

Das 16 famílias que possuíram vendas na marca Luxtek, pode verificar-se através da análise da tabela 4 que apenas 3 famílias representam 88,6% das saídas registadas durante o ano de 2014 estando estas na classe A. As restantes 13 famílias que pertencem à classe B e C são responsáveis por 11,4% das vendas.

Tabela 4 - Tabela resumo da análise ABC da Luxtek por famílias

Luxtek 2014			
Classe	%Classe	%Saídas	Nº Famílias
A	20%	88,6%	3
B	50%	99,9%	5
C	100%	100,0%	8
Total			16

Por fim, na Lumitek e através da análise da tabela 5 e figura 15 é possível verificar que os 410 artigos que pertencem à classe A são os responsáveis por 85,8% das saídas da marca durante o ano de 2014. Aos 615 produtos da classe B são correspondem 11% das saídas. E os restantes 1025 produtos possuem apenas 3,2% das saídas registadas ao longo de 2014.

Tabela 5 - Tabela resumo da análise ABC da Lumitek por produtos

<u>Lumitek 2014</u>			
Classe	%Artigos	%Saídas	Nº Produtos
A	20%	85,8%	410
B	50%	96,8%	615
C	100%	100,0%	1025
Total			2050

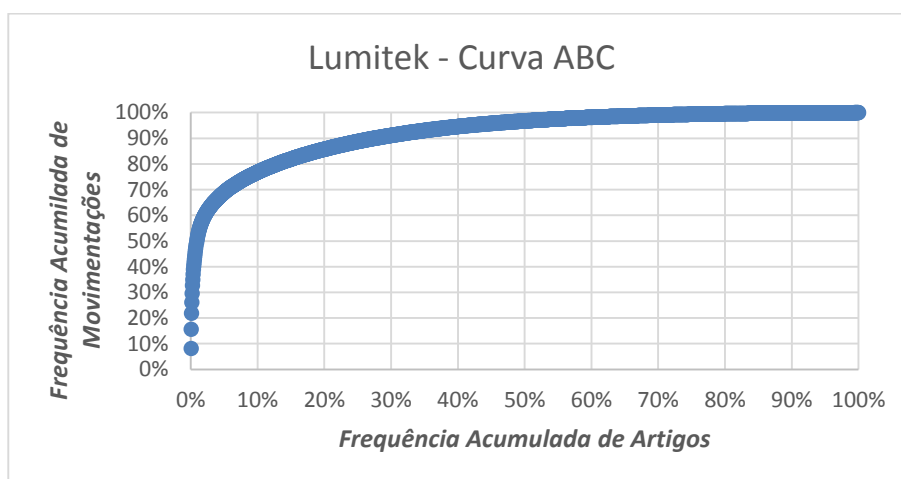


Figura 15 - Curva ABC Lumitek

Quanto à análise por famílias, pode verificar-se que à semelhança da Luxtek, 16 famílias são responsáveis pelo total das saídas medidas durante 2014. Dessas 16 famílias 3 pertencem à classe A que representa 90,8% das saídas. A classe B possui 5 famílias de produtos que perfazem 7,8% das saídas de 2014. Por fim, a classe C tem 8 famílias e é responsável por apenas 1,4% das saídas de 2014 (tabela 6).

Tabela 6 - Tabela resumo da análise ABC da Lumitek por famílias

<u>Lumitek 2014</u>			
Classe	%Artigos	%Saídas	Nº Produtos
A	20%	90,8%	3
B	50%	98,6%	5
C	100%	100,0%	8
Total			16

3.2.2 Turnover

O *turnover* é um indicador que permite perceber o número de vezes que um determinado produto é atualizado durante um determinado período de tempo. O turnover é então a relação entre as quantidades vendidas pela quantidade de *stock* médio mantida sendo estas duas variáveis calculadas ao preço de custo.

Segundo esta estratégia os produtos que obtêm um *turnover* mais elevado são colocadas mais próximas do local de entrada/saída.

A tabela 7 é representativa do processo utilizado para calcular o *turnover* dos produtos de cada marca alvo de estudo. Através da análise dos valores obtidos, pode identificar-se a existência de alguma variabilidade dos índices dos produtos. Tal facto pode estar relacionado com a grande sazonalidade de alguns produtos face a outros.

Tabela 7 - Valores do Turnover

<u>Produto</u>	<u>Saídas</u>	<u>Stock Médio</u>	<u>Turnover</u>
500126B	8	0,07	121,67
500242	141	5,29	26,65
500033CB	389	57,44	6,77
600225	10	24,18	0,41
500110CB	328	808,33	0,41

A tabela 8, demonstra o *turnover* médio registado para cada um dos produtos das marcas estudadas. Assim é possível verificar que, em média, os produtos de cada marca são atualizados de entre três a quatro vezes ao ano. A marca que possui uma dispersão mais elevada em relação à média é a Lumitek possuindo um desvio padrão de 25,92. Já o desvio padrão mais reduzido é o da Luxtek o que indica que os valores dos turnover calculados são os que se encontram mais próximos da média quando comparado com as restantes marcas (Lumitek e Blink). O turnover global, taxa entre o somatório das saídas das três marcas ao preço de custo pelo somatório do *stock* médio das três marcas ao seu preço de custo, é de 0,82.

Tabela 8 - Resumo do Turnover

	<u>Turnover Médio</u>	<u>Desvio Padrão</u>	<u>Turnover Global</u>
<u>Luxtek</u>	3,04	6,46	0,82
<u>Lumitek</u>	3,74	25,92	
<u>Blink</u>	3,42	13,25	

Comparando agora o *turnover* com as análises ABC apresentadas em 3.2.1 pode verificar-se que para a marca Luxtek, tabela 9, o turnover médio das classes A, B e C estão muito próximos do turnover médio medido, o que seria de esperar face ao desvio padrão calculado. Assim, os 150 produtos que pertencem à classe A são atualizados em média 3,24 vezes ao ano, os 227 produtos da classe B atualizam-se 2,71 vezes por ano e os restantes da classe C renovam-se 3,16 vezes por ano.

Tabela 9 - Luxtek ABC vs. Turnover

<u>Luxtek 2014</u>				
<u>Classe</u>	<u>%Classe</u>	<u>%Saídas</u>	<u>Nº Produtos</u>	<u>Turnover Médio</u>
A	20%	89%	150	3,24
B	30%	98%	227	2,71
C	50%	100%	377	3,16

Analisando agora a tabela 10, referente à Lumitek, é possível constatar que o turnover médio dos 410 produtos da classe A possuem uma rotação anual de 2,31 vezes. Os produtos da classe B renovam-se, anualmente, 1,74 vezes. Por fim os restantes 1025 produtos que compõem a classe C têm o *turnover* médio mais elevado registando um valor de 5,16.

Tabela 10 - Lumitek ABC vs. Turnover

<u>Lumitek 2014</u>				
<u>Classe</u>	<u>%Classe</u>	<u>%Saídas</u>	<u>Nº Produtos</u>	<u>Turnover Médio</u>
A	20%	86%	410	2,31
B	30%	97%	615	1,74
C	50%	100%	1025	5,16

Por fim, analisando a marca Blink, pode verificar-se através da análise da tabela 11 que 20% dos artigos possuem um turnover médio de 3,03 pertencendo estes à classe A, 30% dos artigos que compõem a classe B possuem uma taxa de rotação anual de 2,50 e os restantes 50% dos artigos que pertencem à classe C são atualizados 4,12 vezes por ano.

Tabela 11 - Blink ABC vs. Turnover

<u>Blink</u>				
<u>Classe</u>	<u>%Classe</u>	<u>%Saídas</u>	<u>Nº Produtos</u>	<u>Turnover Médio</u>
A	20%	93%	342	3,03
B	30%	99%	513	2,50
C	50%	100%	855	4,12

Focando agora na análise do turnover registado em cada família da marca Luxtek, tabela 12, pode verificar-se que de um universo de 14 famílias, a família “Luz Mista” é aquela que possui um turnover

mais elevado sendo que o *stock* dos produtos desta família é atualizado cerca de 18 vezes por ano. No sentido inverso, é fácil constatar que a família “Incandescentes” é a que possui um turnover mais reduzido sendo o seu *stock* atualizado apenas 0,32 o que pode indicar que o ciclo de vida dos produtos desta família se encontram na fase de declínio.

Tabela 12 - Luxtek Turnover por família

<i>Produto</i>	<i>Turnover</i>
LUZ MISTA	18,33
REFLECTORAS	3,78
BALASTROS	3,56
VAPOR DE MERCÚRIO	2,29
INTERIOR	2,09
IODETOS	1,96
VAPOR DE SÓDIO	1,72
DIVERSOS	1,43
LED	1,30
FLUORESCENTES	1,26
POUPANÇA	0,81
SUPORTES	0,56
HALÓGENEO	0,41
INCANDESCENTES	0,32

No que diz respeito à Lumitek num universo de 14 famílias, tabela 13, a família “Poupança” possui o turnover mais elevado sendo o seu *stock* atualizado cerca de 1,55 vezes durante o ano de 2014. No sentido contrário, o *stock* da família “Difusores” é atualizado 0,49 vezes por ano sendo esta família a que possui um *turnover* mais reduzido.

Tabela 13 – Lumitek Turnover por família

<i>Produto</i>	<i>Turnover</i>
POUPANÇA	1,553793
LED	1,319956
ACESSÓRIOS DE LUMINÁRIAS	1,308243
TRANSFORMADORES	1,235888
CALHAS E ACESSÓRIOS	1,170332
LUMINÁRIAS	0,889019
DIVERSOS	0,861066
EXTERIOR	0,712766
SUPORTES	0,663257
INTERIOR	0,571735
BALASTROS	0,54506
INDUSTRIAL	0,528163
LUMINÁRIAS	0,511011
DIFUSORES	0,485055

A marca Blink possui um total de 52 famílias. Devido à grande quantidade de famílias existentes, na tabela 14 apenas serão apresentadas aquelas que possuem os três índices turnover mais elevados e os três índices menos elevados. Passando agora à análise dos *turnovers*, pode constatar-se que a família “Terminais/Uniãoes” regista o *turnover* mais elevado, sendo os seus *stocks* atualizados cerca de 12 vezes por ano. No sentido contrário, a família que possui um índice mais reduzido é a “Séries de Natal” sendo que o seu *stock* foi atualizado somente 0,01 vezes ao longo de 2014.

Tabela 14 - Blink Turnover por família

<u>Produto</u>	<u>Turnover</u>
TERMINAIS / UNIÕES	11,92
IGNITORES	3,95
EXTERIOR	2,74
LED	0,04
BOLAS NATAL	0,02
SÉRIES DE NATAL	0,01

3.2.3 Stock Médio

Por forma a perceber qual o nível de *stock* médio cada produto possui ao longo do ano de 2014 foi necessário proceder ao seu cálculo uma vez que a empresa não possuía este indicador. A fórmula de cálculo utilizada foi:

$$\text{Stock Médio} = \frac{\sum(\text{Stock no Final do Dia} \times \text{Dias Decorridos})}{\text{Soma dos Dias Decorridos}} \quad (1)$$

Através da aplicação desta fórmula com na tabela que consta no anexo III, foi possível chegar aos seguintes resultados que constam na tabela 15.

Tabela 15 - Valores Stock Médio

Referencia	Soma de Produto	Soma de Dias Decorridos	Stock Médio
0080030	46822929	365	128282,0
0400002	33948244	365	93008,9
1530062	26154781	365	71656,9
1530061	25756262	365	70565,1
0400001	23187373	365	63527,0
2400004	23165344	365	63466,7
0080051	22871914	365	62662,8
0320053	10556326	365	28921,4
0080050	8033944	365	22010,8
1600156	7100090	365	19452,3
0450002	7017140	365	19225,0
2400001	6993439	365	19160,1

É ainda importante referir que o *stock* médio teve de ser corrigido uma vez que o sistema de informação permite a existência de valores negativos. Assim o *stock* médio apresentado na tabela anterior é o Stock Médio corrigido onde os valores do stock ao fim do dia passaram a ser no mínimo zero. O processo de cálculo foi então replicado para todas as marcas alvo de estudo.

Em forma de síntese da presente secção é importante referir que a empresa apenas utiliza a análise ABC por forma a avaliar o desempenho dos produtos. Contudo, a análise utilizada na empresa apenas tem atenção às saídas descurando a percentagem de artigos que correspondem a essas saídas. Como tal, houve a necessidade de se realizar novas análises ABC. Quanto ao turnover e *stock* médio, como a empresa não utiliza estes indicadores estes tiveram de ser calculados de raiz.

3.3 Principais Problemas

Ao longo da presente secção será realizada a descrição dos principais problemas identificados durante a realização do projeto. Estes serão descritos tendo em conta as subsecções que se seguem.

3.3.1 Armazém

Relativamente ao armazém, a empresa apresenta claros sinais de desorganização no que diz respeito ao armazenamento dos produtos sendo que não se verifica a utilização de nenhuma estratégia de armazenamento como o COI, Análise ABC ou *Turnover*. A forma como a empresa atualmente armazena os produtos é completamente aleatória sendo que o mesmo produto pode possuir um grande conjunto de localizações e estas podem estar distantes umas das outras.

Outro fator que está relacionado com o armazenamento é quando acontece uma receção de mercadoria. Atualmente quando a mercadoria chega existe um conjunto de colaboradores que faz a verificação das quantidades recebidas e a transposição dos produtos que chegam no contentor para paletes. Essas paletes posteriormente são colocadas nos corredores de separação, figura 16, o que causa problemas aos *pickers* para separar alguns produtos. Já no que diz respeito à verificação essas quantidades não são imediatamente atualizadas no *stock*.



Figura 16 - Colocação dos produtos que chegam em contentores

Quanto ao processo de *picking* pôde verificar-se que não existe um processo claramente definido para esta atividade, ou seja, o processo não se encontra normalizado. O que acontece é que a separação de produtos é feita de uma forma quase aleatória e que os vários *pickers* podem fazer a separação da mesma encomenda com uma ordem de separação e método completamente distinto. Desta forma a produtividade dos *pickers* não pode ser medida o que dificulta o desenvolvimento de medidas que permitam melhorar a performance desta atividade.

Também foi possível constatar que não existe nenhum indicador de desempenho que permita aos gestores fazer um controlo das atividades desenvolvidas no armazém. A inexistência destes indicadores também causam problemas nas possíveis ações de melhoria que se queiram implementar uma vez que como estes são inexistentes é praticamente impossível comparar os efeitos das alterações que se implementem.

Outro problema identificado está relacionado com os níveis de inventário dos produtos armazenados. Aqui, o problema prende-se com o excesso e/ou escassez de determinados produtos. O problema relaciona-se com a forma de como os *stocks* são controlados e atualizados, bom como com as quantidades e periodicidade que as encomendas dos produtos são feitas. Esta falta de controlo dos níveis de inventário pode originar custos excessivos que advêm do excesso de inventário ou então ruturas de *stock* que tem implicação direta no nível de serviço e conseqüentemente na faturação da empresa.

Por fim, a empresa não utiliza uma divisão clara dos seus processos de armazém, isto é, apenas são distinguidos dois processos: Receção de Material e Armazenamento e a Separação, Embalagem e Expedição de Materiais. Esta divisão pode fazer com que se dê menos atenção a algumas atividades o que pode fazer com que estas não sejam definidas e executadas corretamente.

3.3.2 Sistema de Informação

O sistema de informação é uma das causas identificadas para que os *stocks* não sejam credíveis. Apesar de o sistema apenas permitir fazer o que o Homem define, foi possível verificar que este tem um conjunto de debilidades, falta de restrições e características que são essenciais para se realizar um melhor controlo dos níveis de inventário. Resumidamente, os problemas identificados são os seguintes:

- **Os *stocks* não são atualizados no SI quando um *picker* retira determinada quantidade do lote**

O que acontece atualmente, é que quando o *stock* é retirado de determinado lote, este, só é atualizado quando é realizado o *Put-Away* - Local onde se faz a confirmação das quantidades e dos produtos separadas consoante o especificado na folha de encomenda sendo, também, o local onde se realiza o embalamento das encomendas.

O problema acontece pelo simples facto do *picker* muitas vezes não especificar o local de onde retirou o produto. Isto significa que na zona de *Put-Away*, a seleção da estante de onde foi retirado o produto não será feita corretamente o que faz com que o *stock* não seja retirado da estante de onde o produto foi separado.

Para contrariar este problema, existe uma estante virtual que possui *stock* infinito e é daí que os colaboradores retiram o stock. Ao utilizar esta solução, o *stock* total é descontado mas o *stock* da estante permanece igual o que é uma “meia solução”.

- **Separar quantidades superiores às registadas no SI**

O sistema permite a separação, no lote, de uma quantidade superior àquela que o SI indica, sem obrigar a que seja feita uma atualização da quantidade existente em lote no momento em que o produto é separado

- **O sistema permite entradas e saídas de valores inferiores a zero**

Como se pode verificar pela observação da figura 17, o SI possibilita a existência de operações em que os valores são negativos como por exemplo, a saída de 25 unidades de um determinado produto o que na realidade significa uma entrada de 25 unidades. Para além disto, também é possível constatar que o *stock* total de um produto pode ser inferior a zero.

Data	Documento	Nº Doc.	Entradas	Saídas	Saldo
07.10.2014	S-Descarga	1419027168		25,000	5,000
07.10.2014	S-Descarga	1419027168		25,000	-20,000
07.10.2014	N/Factura	114020161		25,000	-45,000
07.10.2014	N/Factura	114020161		25,000	-70,000
08.10.2014	N/Factura	114020198		25,000	-95,000
08.10.2014	N/Factura	114020198		25,000	-120,000
08.10.2014	N/Nt. Crédito	414001396		-25,000	-95,000
08.10.2014	N/Nt. Crédito	414001396		-25,000	-70,000

Figura 17 - Valores Negativos

- As movimentações dos produtos compostos e dos seus componentes são registadas de forma errada

Os produtos compostos nem sempre são incrementados ao *stock* e os produtos que servem de componentes para se formar um composto muitas vezes não são subtraídos do stock

Entende-se por produto composto aquele que é formado a partir de componentes (figura 18)), ou seja, os componentes são separados dos lotes específicos e, posteriormente, são enviados para a linha de montagem. Na linha de montagem, os componentes são ensamblados e forma-se, então, o produto composto.

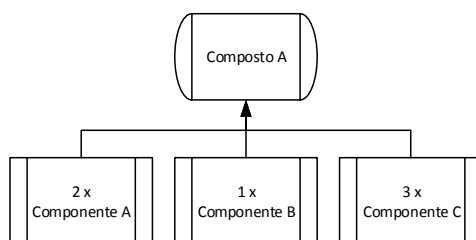


Figura 18 - Produto Composto

- Existência de preços unitários negativos

Como se pode verificar pela visualização da figura 19, o SI permite a atribuição de um preço negativo a um produto. Teoricamente isto significa, em termos de faturação, que em vez de o produto ser vendido esta a ser comprado de novo.

Euro: Pr.Unitário	Euro: Total
1,9900	3,9800
-2,2550	-4,5100
-2,2550	-4,5100
0,4000	0,4000

Figura 19 - Preços Negativos

- **Processo de atribuição de descontos possui falhas**

O que acontece é que por vezes é que é feito um desconto de 0% ou 50% e o preço de venda que aparece no sistema é de 0 € como se pode verificar na tabela 16. O que deveria acontecer nestas situações era o preço de venda estar de encontro com a percentagem de desconto atribuída.

Tabela 16 - Atribuição de Descontos

<u>Documento</u>	<u>Data</u>	<u>Produto</u>	<u>Quantidade</u>	<u>Valor</u>	<u>Desconto</u>
Fatura	22/05/2014	0970002	25	0,00 €	0
Fatura	22/05/2014	0970003	20	0,00 €	0
Fatura	22/05/2014	0570004	45	0,00 €	0
Fatura	22/05/2014	0570005	45	0,00 €	0
Fatura	30/04/2014	0970014	18	0,00 €	25
Fatura	22/05/2014	1580054	25	0,00 €	0
Fatura	17/09/2014	1530062	400	0,00 €	100
Fatura	05/12/2014	2400002	240	0,00 €	100
Fatura	31/03/2014	1600006	50	0,00 €	50

Para se medir o impacto deste problema foi feita a seleção de faturas em que o preço de venda era 0 € e a percentagem de desconto atribuída era diferente de 100%. Posteriormente encontrou-se o preço médio de venda para cada produto e multiplicou-se esse preço pelas quantidades vendidas chegando-se, assim, ao valor perdido para cada produto (ver tabela 17).

Tabela 17 - Cálculo do valor perdido

<u>Documento</u>	<u>Produto</u>	<u>Quantidade</u>	<u>Valor</u>	<u>Desconto (%)</u>	<u>Preço Médio de venda</u>	<u>Valor Perdido</u>
Fatura	0970002	25	0	0	26,54 €	663,62 €
Fatura	0970003	20	0	0	28,75 €	575,10 €
Fatura	0570004	45	0	0	7,68 €	345,67 €
Fatura	0570005	45	0	0	7,54 €	339,40 €
Fatura	0970014	18	0	25	15,73 €	283,15 €
Fatura	1580054	25	0	0	10,41 €	260,23 €

Como se pode verificar pela análise da tabela 18, nos últimos 3 anos este problema custou à empresa 59 087,71€ sendo que o ano de 2014 representou 6 735,20 € desse valor.

Tabela 18 – Valor perdido

	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>	<u>Total</u>
<u>Blink</u>	3 043,58 €	28 960,26 €	3 361,18 €	35 365,03 €
<u>Lumitek</u>	3 631,90 €	13 959,02 €	1 553,69 €	19 144,61 €
<u>Luxtek</u>	583,13 €	2 174,62 €	1 820,33 €	4 578,08 €
<u>Total</u>	7 258,61 €	45 093,90 €	6 735,20 €	59 087,71 €

3.3.3 Imprecisões no Inventário

Um dos principais problemas identificados na empresa alvo de estudo foi que os seus inventários apresentavam grandes inconsistências. As inconsistências entre o *stock* físico e o sistema informático não se limitavam apenas às quantidades, mas também às localizações dos produtos sendo que estes podem ter várias posições distintas.

Através da recolha de dados foi possível verificar que os desvios de inventário das três marcas alvo de estudo são superiores a 50% (tabela 19) sendo que os valores podem chegar à casa dos milhares no ano de 2014. O desvio máximo registado foi de 81% relativo à LUXTEK. Os desvios das outras duas marcas, BLINK e LUMITEK, são de 64% e 66%, respetivamente. Já o maior desvio registado em termos unitários foi de 7177 unidades na BLINK sendo que as restantes marcas também apresentam desvios na casa dos milhares de unidades. A natureza destes desvios mostra a desorganização e falta de controlo que existe no armazenamento dos produtos.

Já no que diz respeito aos desvios registados para os anos de 2012 e 2013, pode-se verificar que, no seu cômputo geral, são significativamente mais reduzidas não ultrapassando os 34% em 2012 e os 10% em 2013. As causas para estes desvios serem mais reduzidos estão relacionadas com o facto de a empresa utilizar três naves para armazenar os produtos ao invés de uma nave que utiliza atualmente.

Tabela 19 - Imprecisões no Inventário

<u>Marca</u>	<u>Desvios de Stock</u>	<u>Desvio Máximo</u>	<u>Desvio Mínimo</u>	<u>Ano</u>
BLINK	34%	8690	1	2012
LUMITEK	6%	8505	1	
LUXTEK	16%	42430	1	
BLINK	10%	6079	1	2013
LUMITEK	1%	173	2	
LUXTEK	1%	12670	400	
BLINK	64%	7177	1	2014
LUMITEK	66%	2804	1	
LUXTEK	81%	4164	1	

As causas que estão na origem dos elevados desvios registados em 2014 podem ser distribuídas pelos erros humanos e por deficiências no SI, incluindo erros de conceção da base de dados e gestão da informação. Os erros humanos identificados são a falta de organização e a falta de procedimentos. O que se verifica é que muitas vezes devido à pressão, pressão e esquecimento os colaboradores não registam as movimentações de *stock* pelas quais são responsáveis.

Para tentar minimizar o erro humano dever-se-ia apostar na consciencialização dos colaboradores através de formações. No que diz respeito à base de dados, a solução passa pela implementação do conjunto de medidas definidas no capítulo 4.6.

3.3.4 Produtos Obsoletos

Consideram-se produtos obsoletos aqueles que caíram em desuso e que não possuem qualquer rotação. Para este tipo de *stock* é necessário tomar um conjunto de precauções para se minimizar as quantidades de produtos obsoletos.

Por forma a medir o peso dos produtos obsoletos existentes em inventário considerou-se como obsoleto todos os produtos que não possuíam vendas nos anos de 2012, 2013 e 2014 nas marcas Blink, Lumitek e Luxtek. Assim sendo, o valor calculado de obsoletos ascende aos 331 262,88 € que estão distribuídos por 714 produtos distintas que corresponde a 50 246 produtos e que perfazem um total de 6,60% do investimento total em inventário.

A partir da análise da tabela 20 podemos verificar que a marca Lumitek é responsável por cerca de 94% da obsolescência existente o que faz com que os valores existentes nas restantes marcas seja reduzido.

Tabela 20 - Obsoletos

<u>Marca</u>	<u>Obsoletos (€)</u>	<u>Percentagem de Obsoletos</u>
LUMITEK	311 289,72 €	93,97%
BLINK PRO	7 689,81 €	2,32%
BLINK LAMP	4 555,90 €	1,38%
BLINK DECOR	3 394,44 €	1,02%
BLINK DIV	2 231,29 €	0,67%
BLINK TECH	1 619,26 €	0,49%
LUXTEK	482,45 €	0,15%
Total Geral	331 262,88 €	100,00%

3.3.5 Síntese dos Problemas Atuais

Em síntese, os principais problemas identificados no armazém em estudo são os seguintes:

1. **Falta de restrições na base de dados** – Tem influência nas discrepâncias de inventário que existe entre os *stocks* reais e os *stocks* virtuais;
2. **Receção e conferência** – O *stock* recebido não é incrementado na base de dados nem armazenado imediatamente;

3. **Armazenamento Aleatório** – o mesmo produto pode ter varias localizações distintas. Isto causa problemas quando os produtos têm de ser separados, aumentando as distâncias percorridas e o tempo de procura dos artigos;
4. **Processo de *Picking*** – Não existe uma normalização da atividade de *picking* o que significa que os *pickers* podem separar a mesma encomenda de formas distintas.
5. **Produtos Obsoletos** – Não é dado nenhum tratamento aos produtos que se encontram obsoletos;
6. **Gestão de Inventários** – As quantidades de encomenda, *stocks* de segurança e *stock* máximo a ser mantido para cada produto não se encontram definidas.
7. **Indicadores de Desempenho** – Não existem indicadores que permitam fazer uma avaliação e controlo das atividades de armazém.

4. DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES DE MELHORIA

Neste capítulo serão apresentadas as propostas de melhoria desenvolvidas para permitir resolver os problemas identificados no capítulo anterior, e contribuir assim para um melhor funcionamento da gestão de armazém da empresa objeto de estudo. É de salientar que nenhuma das medidas expostas foi implementada sendo apenas desenvolvidos os planos para estas possam ser implementadas no futuro, caso a administração ache relevante.

4.1 Receção e conferência

Quando existe uma receção de mercadoria deverá existir um procedimento que garanta que as quantidades recebidas sejam iguais às quantidades encomendadas e essas quantidades devem ser imediatamente incrementadas ao *stock* total da empresa. A figura 20, ilustra aquilo que deveria acontecer.

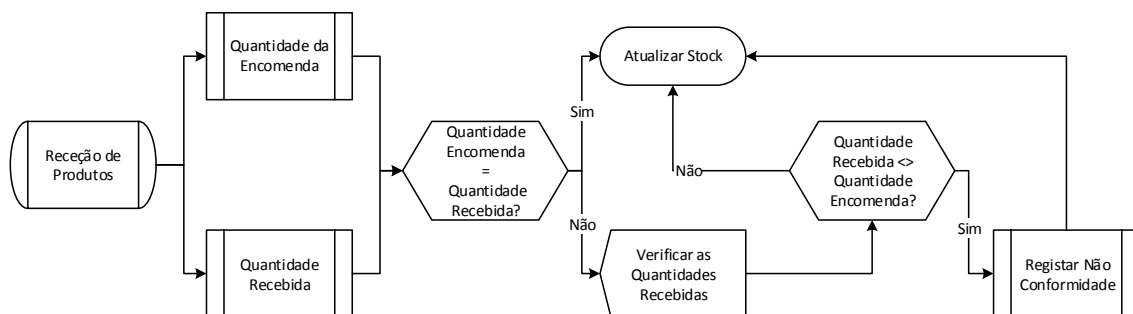


Figura 20 - Receção e Conferência

Como se pode perceber com a figura 20, é necessária realizar a comparação entre as quantidades encomendadas e recebidas. Caso as quantidades estejam corretas é feita uma atualização imediata do *stock* disponível no armazém. Caso tal não se verifique, é necessário iniciar um registo de não conformidade.

Outro problema identificado na receção de mercadoria é o local onde os produtos são colocados. Ao invés de as paletes serem colocadas no meio do corredor o que deveria acontecer era o armazenamento imediato das mesmas. Para realizar esse armazenamento dever-se-ia ter em atenção o seguinte:

- Saber as quantidades encomendadas de cada produto;
- Saber os locais disponíveis para armazenamento de cada produto;
- Saber a quantidade que cada paleta deve possuir e a sua respetiva localização.

Por exemplo, sabe-se que vão chegar 5000 unidades do produto 1482234. Também se sabe que a estante 40012 pode armazenar 7500 unidades do produto 1482234. Assim, sabe-se que têm de ser feitas duas paletes do produto 1482234 com 2500 unidades cada e que estas devem ser armazenadas na estante 40012.

Desta forma, o objetivo passaria por armazenar imediatamente os produtos rececionados nas respetivas localizações e assim evitar que estes ocupem espaços no meio dos corredores de separação impedindo, assim, o bom funcionamento da atividade de *picking*.

4.2 Arrumação de produtos

Nesta secção será realizada a apresentação das estratégias estudadas para se realizar uma correta alocação dos produtos que permita que estes tenham locais definidos para serem armazenados, bem como a quantificação das potenciais melhorias.

4.2.1 Estratégias Alternativas

Como já foi explicado, a arrumação dos produtos é feita de um modo aleatório. Assim, assume especial relevância realizar o estudo de alguns métodos de arrumação como as análises ABC, COI e *Turnover*. Para tal, foi definido uma arrumação dos produtos consoante o *stock* máximo de cada produto. A forma de cálculo do *stock* máximo pode ver vista mais à frente na secção 4.5.

Estratégia ABC

Para se realizar a aplicação da estratégia ABC na arrumação dos produtos foi necessário ter em conta o seguinte conjunto de pressupostos:

- Os produtos da marca Luxtek serão distribuídos pelas estantes que se iniciam pelos números 40 e 41;
- Os produtos da marca Blink serão distribuídos pelas estantes que se iniciam pelos números 44, 45, 46, 47, 55, 56 e 57;
- Os produtos da marca Lumitek serão distribuídos pelas estantes que se iniciam pelos números 42, 43, 70 e pelas estantes que ficaram por utilizar nas marcas Blink e Luxtek.
- O *stock* unitário é definido através do cálculo do stock máximo que cada produto pode possuir, segundo a aplicação do modelo QEE que é apresentado na secção 4.5.
- A organização dos produtos foi feita tendo em conta as análises ABC apresentadas na secção 3.2.1

A tabela 21 demonstra qual a forma utilizada para descobrir o volume total que cada produto necessita para ser armazenado. Sinteticamente, esta tabela tem como objetivo final perceber quantas estantes cada produto ocupa.

Tabela 21 - Volume ocupado por produto ABC

<u>Produto</u>	<u>Stock Unitário</u>	<u>Stock Caixas</u>	<u>Volume Caixa (m3)</u>	<u>Volume Total (m3)</u>	<u>Volume Total Acumulado (m3)</u>	<u>ABC</u>
1570083	72451	2898,0	0,03	83,98	83,98	A
1570081	51044	2041,8	0,02	31,88	115,87	A
1570084	35258	1410,3	0,04	57,34	173,20	A

Já a tabela 22 tem como objetivo indicar a capacidade total que cada estante disponibiliza para armazenar um produto.

Tabela 22 - Capacidade dos Armazéns

<u>Estante</u>	<u>Capacidade (m3)</u>	<u>Capacidade Total Acumulada</u>
40000	5,26	5,26
41000	5,26	10,52
40010	5,26	15,78

Assim, através do cruzamento do volume total acumulado da tabela 21 e da capacidade total acumulada da tabela 22 foi possível realizar a atribuição de posições a cada produto, tendo em conta o *stock* máximo calculado.

Após realizar essa relação foi possível chegar ao *layout* do produto que se apresenta no anexo IV para a marca Luxtek, anexo V para a Lumitek e o anexo VI para a Blink. É ainda importante referir que devido à grande quantidade de dados existentes nos ficheiros de Excel, apenas é demonstrada uma parte das estantes utilizadas e dos respetivos produtos que lhes foram atribuídos.

Estratégia COI

Outra solução estudada para se proceder à organização do armazém é o COI que não é mais que a relação entre o volume necessário para armazenar o *stock* de um artigo pelo número médio de encomendas diárias desse mesmo artigo.

Os artigos que possuam um índice mais reduzido irá ocupar uma posição no armazém que fique próxima do cais de entrada/saída. Tal significa que o *stock* com menor volume é movimentado na menor distância possível

A tabela 23 permite visualizar o processo utilizado para calcular o índice COI para cada uma das marcas objeto de estudo. Para além disso é importante destacar a grande heterogeneidade dos índices obtidos

variando entre 0 e 74127,70. Esta heterogeneidade pode estar associada à grande gama de produtos que cada marca possui.

Tabela 23 - Cálculo do COI

<u>Produto</u>	<u>Volume Unitário (m3)</u>	<u>Número de Pedidos</u>	<u>Stock Médio Anual</u>	<u>Numero Médio de Pedidos/Ano</u>	<u>Volume de Stock (m3)</u>	<u>COI</u>
0750470	0,05028	1,0	0,00	0,003	0,0000	0,00
0230166	0,01930	2,0	0,0	0,007	0,0005	0,08
0750037	0,10102	16,0	12,1	0,053	1,2177	22,83
0990023	0,03106	1,0	22,9	0,003	0,7102	213,07
0040002	0,05028	26,0	2447,1	0,087	123,0324	1419,60
1030031	0,10539	1,0	2344,5	0,003	247,0923	74127,70

É de salientar ainda, que para a execução desta análise foi necessário realizar a recolha manual das dimensões e quantidades das embalagens. Apesar dessa recolha não foi possível saber as dimensões e quantidades de todas as embalagens uma vez que algumas se encontram em locais de difícil acesso e outras não possuem *stock* em armazém. Para os produtos que não foi possível recolher as dimensões e quantidades foi-lhes atribuída uma média.

Focando agora na arrumação dos produtos, para se realizar a atribuição de produtos às estantes foram seguidos os pressupostos descritos na estratégia ABC sendo que a única diferença se encontra no último ponto. Aqui, a alocação dos produtos foi realizada tendo em conta as análises COI calculadas para cada marca. O processo de atribuição de produtos às estantes também é igual ao explicado na estratégia ABC, ou seja, realizou-se um cruzamento de dados entre a tabela 24 e a tabela 22.

Tabela 24 - Volume ocupado por produto COI

<u>Produto</u>	<u>Stock Unitário</u>	<u>Stock Caixas</u>	<u>Volume Caixa (m3)</u>	<u>Volume Total (m3)</u>	<u>Volume Total Acumulado (m3)</u>	<u>COI</u>
1530071B	1808	14,581	0,015	0,22	0,22	0,56
1500126B	406	3,274	0,036	0,12	0,34	0,72
1570100	1992	9,960	0,003	0,03	0,37	1,63

Após realizar essa relação foi possível chegar ao *layout* do produto que se apresenta no anexo VII para a marca Luxtek, anexo VIII para a Lumitek e o anexo IX para a Blink.

Estratégia Turnover

O método utilizado para realizar a atribuição de produtos aos armazéns cumpre os mesmos pressupostos do método utilizado para as estratégias ABC e COI. A única diferença existente é na utilização do método turnover é que este aloca em primeiro lugar os produtos com maior turnover como se pode verificar pela visualização da tabela 25.

Tabela 25 - Volume ocupado por produto Turnover

<i>Produto</i>	<i>Stock Unitário</i>	<i>Stock Caixas</i>	<i>Volume Caixa (m3)</i>	<i>Volume Total (m3)</i>	<i>Volume Total Acumulado (m3)</i>	<i>Turnover</i>
1500126B	406	3,27	0,04	0,12	0,12	121,67
1530071B	1808	14,58	0,01	0,22	0,34	71,41
1500014B	3784	37,84	0,07	2,74	3,07	31,06

Com isto, o *layout* do produto segundo a aplicação da estratégia turnover pode ser visualizado no anexo X para a marca Luxtek, anexo XI para a Lumitek e o anexo XII para a Blink.

4.2.2 Quantificação das potenciais melhorias

Com o objetivo de melhorar a forma como os produtos são armazenados foram estudadas três estratégias de armazenamento distintas já apresentadas na subsecção anterior. Assim surgiu a necessidade de se comparar os métodos referidos com o método aleatório com o qual a empresa realiza a arrumação dos seus produtos. Para se realizar essa comparação, foi necessário ter em consideração alguns pressupostos, sendo eles:

- A arrumação dos produtos, para os métodos referidos acima, foi feita tendo em conta o *stock* existente na empresa à data de 31 de Dezembro de 2014. Tal foi feito porque é a única data em que se consegue ter uma noção mais aproximada da realidade, uma vez que o inventário de produtos termina nesta data;
- O método utilizado para definir a localização de cada produto é igual ao descrito na subsecção anterior. A única diferença é que o *stock* utilizado foi o existente na empresa à data de 31 de Dezembro de 2014 ao invés do Stock Máximo calculado em 4.5. Os *layouts* resultantes podem ser vistos dos anexos XIII-XXIV.
- Considera-se que uma encomenda, de um produto, é satisfeita em uma viagem (ida e volta) independentemente da quantidade encomendada. Tal está relacionado com o facto de a capacidade de transporte de um veículo de separação ser muito variável.
- A forma de cálculo do Tempo Total de Separação (h), tabela 26, consiste no produto entre o Número de Encomendas de 2014 e o Tempo Médio de Separação (s) a dividir por 3600 segundos.
- O Tempo Médio de Separação (s), tabela 26, foi obtido através da média do tempo que um *picker* despendia se tivesse de separar uma encomenda em cada um dos armazéns atribuídos. Para tal, fez-se a média ponderada com os dados que surgem no anexo XXV).

Tabela 26 - Tempo de Separação

<i>Produto</i>	<i>Número de Encomendas 2014</i>	<i>Tempo Médio de Separação (s)</i>	<i>Tempo Total de Separação (h)</i>
0750025	233	37,29	2,41
0750024	196	38,40	2,09
0750026	166	39,50	1,82
0750027	101	40,61	1,14
0750030	113	42,08	1,32

- Para se realizar o cálculo dos quilómetros percorridos durante o ano foi tido em consideração apenas o tempo de viagem. Posteriormente utilizou-se o mesmo processo que foi utilizado para o cálculo do tempo total de separação. No fim, foi feita a conversão do tempo total de viagem para quilómetros.
- Método Aleatório corresponde à forma de como a empresa arruma os seus produtos.
- Custo de separação de encomenda por hora de 3,5€. Este custo foi calculado a partir do pressuposto de que por hora um colaborador custa à empresa 3€ e que os gastos relacionados com o desgaste de material e custos elétricos dos veículos utilizados na separação é de 0,50€ /hora;
- A definição dos dias poupados tem em consideração que um dia de trabalho possui 8h.
- A definição dos tempos de viagem foi realizada tendo em conta os tempos de viagem (ida e volta), tempo de subida e descida e o tempo médio de separação. Os resultados podem ser visualizados no anexo XXVI.

Passando agora à discussão dos resultados pode verificar-se pela análise da tabela apresentada de seguida que método COI é o que obtém o melhor desempenho seguindo-se a análise ABC, *Turnover* e, por fim, o método aleatório de armazenamento. Caso a empresa optasse pela utilização de cada um dos métodos estudados o tempo de separação andaria na casa das 1300h/ano contra as 1600h/ano obtidas pela utilização do método aleatório.

Tabela 27 - Tempo de Separação de Encomendas Anual

<i>Separação de Encomendas (Horas/Ano)</i>				
	<i>ABC</i>	<i>COI</i>	<i>Turnover</i>	<i>Aleatório</i>
<i>Luxtek</i>	392,16	350,09	407,43	498,55
<i>Lumitek</i>	203,86	174,85	180,99	288,28
<i>Blink</i>	778,61	777,41	790,43	860,06
<i>Total</i>	<i>1374,64</i>	<i>1302,35</i>	<i>1378,85</i>	<i>1646,89</i>

Na tabela 27 é feita a comparação entre o método COI e o método aleatório. O que se pode depreender é que o método COI significa uma poupança de 344,54 horas relativamente ao sistema atual o que perfaz uma diminuição do tempo de viagem de 20,92%. Supondo que o dia de trabalho tem 8h isto representa uma poupança de mais de 43 dias úteis (43,1 dias). Relativamente ao ganho monetário anual a aplicação deste método representa uma poupança de 1 205,89€

Tabela 28 - COI vs. Aleatório

<i>COI vs. Aleatório</i>						
	<i>Melhor</i>	<i>Método</i>	<i>Pior</i>	<i>Método</i>	<i>Diferença (h)</i>	<i>Diferença (€)</i>
<i>Luxtek</i>	350,09	COI	498,55	Aleatório	148,46	519,60 €
<i>Lumitek</i>	174,85	COI	288,28	Aleatório	113,44	397,03 €
<i>Blink</i>	777,41	COI	860,06	Aleatório	82,64	289,26 €
<i>Total</i>					344,54	1 205,89 €

Na tabela 29 é comparado o método ABC e o utilizado pela empresa. A poupança obtida com a implementação desta estratégia seria de 272,26 horas. Aqui, as melhorias obtidas são comuns a todas as marcas e a sua totalidade representa uma poupança de 34 dias úteis de trabalho ao longo do ano e uma diminuição de 16,53% do tempo de separação. Já a poupança monetária obtida seria de 952,90€

Tabela 29 - ABC vs. Aleatório

<i>Diferença método ABC e Aleatório</i>						
	<i>Melhor</i>	<i>Método</i>	<i>Pior</i>	<i>Método</i>	<i>Diferença (h)</i>	<i>Diferença (€)</i>
<i>Luxtek</i>	392,16	ABC	498,55	Aleatório	106,39	372,36 €
<i>Lumitek</i>	203,86	ABC	288,28	Aleatório	84,42	295,48 €
<i>Blink</i>	778,61	ABC	860,06	Aleatório	81,45	285,06 €
<i>Total</i>					272,26	952,90 €

Por fim, caso a empresa decida implementar a estratégia *Turnover* para todas as suas marcas pode verificar-se, pela análise da tabela 30, que a poupança quer em termos horários quer em termos monetários é ligeiramente inferior à registada na aplicação do método ABC. Em termos horários, a poupança seria de 268,04 horas que corresponde a 33,5 dias poupados em relação à estratégia atual. A diminuição alcançada relativa ao tempo de viagem é de 16,28%. Já a poupança monetária prevista com a implementação da estratégia ABC seria de 938,14€

Tabela 30 - Turnover vs. Aleatório

Diferença método Turnover e Aleatório						
	Melhor	Método	Pior	Método	Diferença (h)	Diferença (€)
Luxtek	407,43	Turnover	498,55	Aleatório	91,12	318,91 €
Lumitek	180,99	Turnover	288,28	Aleatório	107,29	375,52 €
Blink	790,43	Turnover	860,06	Aleatório	69,63	243,71 €
Total					268,04	938,14 €

Analisando agora a tabela 31, é possível verificar que todos os métodos estudados apresentam poupanças em relação ao método aleatório. Quando comparado o método COI com o aleatório pode verificar-se que estes proporciona uma redução de cerca de 4228 quilómetros. Ainda que menores, também os métodos ABC e Turnover registam ganhos significativos em relação ao método utilizado pela empresa. Aqui as poupanças registadas são de 3127 e de 2481 quilómetros para os métodos Turnover e ABC, respetivamente.

Tabela 31 - Distancias percorridas

Quilómetros / Ano				
	ABC	COI	Turnover	Aleatório
Luxtek	1784,46	37,12	1138,02	4497,04
Lumitek	671,96	528,00	567,67	1519,24
Blink	3215,17	3359,62	3319,77	2136,65
Total	5671,58	3924,73	5025,47	8152,93

Como tal pode concluir-se que a implementação da estratégia COI iria permitir que a empresa aumentasse a sua capacidade de resposta quando comparada com a situação atual. Para além disso a empresa conseguiria, com qualquer um dos métodos, reduzir os custos relacionados com o *picking*, movimentação de produtos e melhorar a organização do armazém.

4.3 Order Picking

Um dos problemas identificados deveu-se à falta de normalização da atividade de *picking*. Com isto, tornou-se necessário projetar um procedimento que permita fazer a normalização desta atividade.

A figura 21 pretende demonstrar os procedimentos que os colaboradores e sistema informático deveriam realizar na separação de encomendas. Assim, quando existe uma encomenda é necessário verificar se existe *stock* suficiente para satisfazer o pedido do cliente. Caso haja, é então lançada a encomenda para que seja feita a sua separação. No lançamento da encomenda deve aparecer na pistola de *picking* as seguintes informações:

- **Produto**
- **Designação do Produto**
- **Quantidade a Separar**
- **Localização do Produto** – A localização do produto que deve aparecer é a mais acessível. Ou seja, o sistema sabe que o produto pode estar armazenado nas estantes 40000, 40010 e 40001. Por consequência sabe-se que a localização de mais fácil acesso é a 40000 (fila 0, nível 0), depois a 40010 (fila1, nível 0) e por fim a 40001 (fila 0, nível 1). A localização que deverá aparecer na pistola de *picking* é sempre a mais acessível. Caso o *picker* verifique que não existem produtos naquela localização tem de dizer que não há *stock* naquela estante e o sistema vai dar automaticamente a segunda localização mais acessível. Isto obriga a que caso não haja *stock* em determinada estante o *picker* é obrigado a informar o sistema para saber a próxima localização. Após separar o primeiro produto o *picker* deve separar o próximo produto que se encontre mais perto do primeiro local.

Nota: A classificação da acessibilidade das estantes encontra-se no anexo XXVII.

Já no processo de separação, o *picker* terá de verificar o local onde se encontra cada produto e, posteriormente, deslocar-se ao local e realizar a respetiva separação dos produtos. Após fazer a separação é necessário que o colaborador confirme, na pistola de *picking*, as quantidades e produtos que foram separadas do respetivo lote. Esta confirmação serve para que o *stock* seja imediatamente atualizado. Após a encomenda estar separada é necessário envia-la para a zona de *Put-Away* para que a encomenda seja conferida e devidamente embalada.

O processo de separação de um produto composto é ligeiramente diferente da separação de um produto convencional. Neste processo existe a necessidade de criar uma folha de obra com o produto do produto composto. Essa folha de obra serve para saber quais os componentes que necessitam de ser separados bem como para incrementar as unidades que vão ser transformadas no *stock*. Posteriormente separam-se os produtos que servem de componentes e atualiza-se imediatamente o *stock*. No fim de separados esses produtos são enviados para a linha de montagem

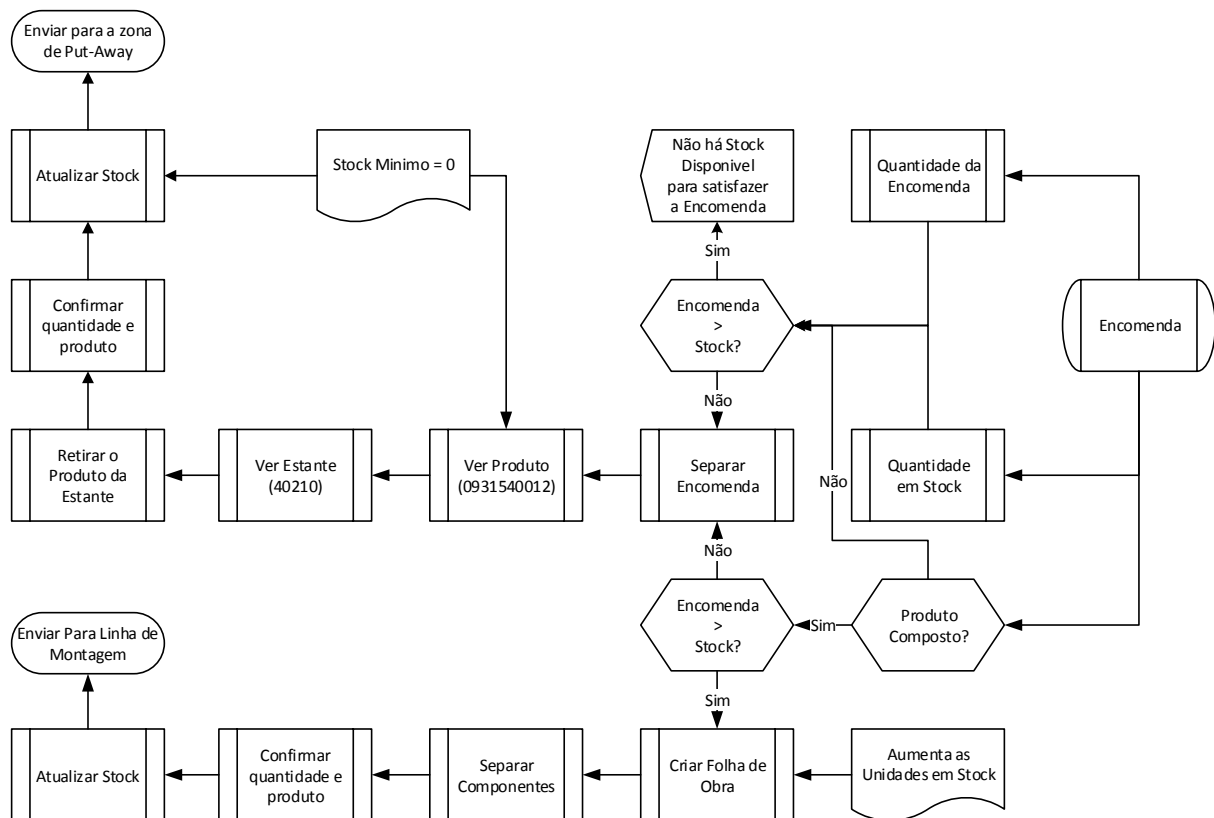


Figura 21 – Procedimentos da atividade de picking

4.4 Tratamento dos produtos obsoletos

Os produtos obsoletos são todos aqueles que chegaram ao fim do seu ciclo de vida ou comercialização. Assim sendo os produtos obsoletos passam a ocupar espaço desnecessário na empresa e estas tem de tomar medidas para lidar com este tipo de produtos.

No contexto da empresa alvo de estudo foram desenvolvidas algumas propostas para lidar com os produtos obsoletos e, assim, libertar o espaço que estes ocupam para armazenar novos produtos ou produtos existentes. Com isto as medidas propostas são:

- Reaproveitar partes dos produtos obsoletos para utilizar em outros que estejam danificados e que possam ser vendidos;
- Incluir os produtos obsoletos em conjuntos, na compra de determinados produtos oferecem um produto que esteja obsoleto;
- Tentar encontrar artigos complementares aos obsoletos e vende-los como conjuntos;
- Monitorizar o ciclo de vida dos produtos para que não se realizem encomendas desnecessárias na fase de declínio;
- Leiloar os produtos;
- Doar os produtos a instituições.

4.5 Gestão de inventário

O objetivo da intervenção da gestão de inventário passa por capacitar a empresa de algumas ferramentas para que lhe seja possível fazer uma melhor gestão e controlo dos seus inventários. Assim, o objetivo passa pela introdução de conceitos como a quantidade económica de encomenda, *stock* de segurança, o *stock* máximo a manter para cada referencia e o custo total que esta associado aos níveis de *stock*.

4.5.1 Estimação dos custos unitários

Em primeiro lugar houve a necessidade de se realizar uma Análise ABC sobre a faturação com o intuito de se perceber quais os produtos que precisam de medidas de controlo mais restritas. Essa análise foi realizada para todos os produtos. A tabela 32 é uma versão resumida da análise ABC feita aos produtos da Luxtek.

Tabela 32 - Análise ABC Luxtek por faturação

<u>Produto</u>	<u>Total de Saídas (€)</u>	<u>Frequência Acumulada de Artigos</u>	<u>Frequência Acumulada de Saídas</u>	<u>Classe</u>
		0,000%	0,00000%	
1570083	188 196,79 €	0,133%	7,52808%	A
1570081	153 024,17 €	0,265%	13,64922%	A
1500632CB	2 394,76 €	22,812%	85,17773%	B
1480615	2 373,62 €	22,944%	85,27268%	B
1600120	113,53 €	81,432%	99,75972%	C
1500622B	113,10 €	81,565%	99,76425%	C

Pela análise da tabela 33 podemos verificar que dos produtos da marca Luxtek, 150 necessitam de um controlo elevado, 227 necessitam de um nível de controlo intermédio e os restantes 377 produtos necessitam de um nível de controlo mais reduzido.

Tabela 33 - Resumo da Análise ABC Faturação: Luxtek

<u>Classe</u>	<u>%Classe</u>	<u>%Saídas</u>	<u>Nº Produtos</u>
A	20%	88,6%	150
B	50%	96,5%	227
C	100%	100,0%	377
Total			754

Tendo em conta a importância dos produtos apresentada anteriormente, é possível fazer o estudo dos conceitos que se apresentarão mais à frente neste capítulo (secção 4.5.2). Antes de avançar para a

explicação desses conceitos é necessário explicar como se chegou aos valores do Custo de Posse (C1), Custo de Encomenda (C3), as constantes atribuídas para os níveis de serviço de 90% e 95% e prazo de entrega.

O C1 é o produto entre a taxa de juro anual (i) e o valor unitário do artigo (b). A taxa de juro anual foi obtida junto do departamento de contabilidade onde foi solicitada a taxas que constam na tabela 34. Já o valor unitário do artigo foi pedido junto do departamento de informática que disponibilizou as quantidades encomendadas e o valor unitário do produto sendo que, posteriormente, se calculou a média ponderada do custo do valor unitário do artigo que pode ser visualizado no anexo XXVIII.

Tabela 34- Taxa de juro anual

<i>Taxa Juro Anual</i>	
Juro do dinheiro	4,50%
Diferença de investimento que se podia realizar como capital parado no <i>stock</i>	1,25%
Receção e movimentação	6,50%
Seguros	0,10%
Obsolescência	6,60%
Depreciação – Perdas – Deterioração – Roubo	0,10%
<i>Total</i>	<i>19,05%</i>

O C3, inicialmente pensou-se em fazer a diluição dos custos fixos de encomenda pelo volume que os produtos ocupam no contentor. Contudo, tal não foi possível porque as dimensões dos produtos não eram conhecidas na totalidade pelo que as quantidades não batiam certo quando se fazia a diluição pelo volume. Em alternativa fez-se a diluição do C3 procurando saber qual a percentagem que o custo total de um produto tinha no somatório do custo dos produtos. Posteriormente multiplicou-se essa percentagem pelos custos fixos de encomenda e obteve-se o C3 como se pode verificar no anexo XXIX. As constantes atribuídas aos níveis de serviço de 90% e 95% é de 1,28 e 1,65, respetivamente. Estas constantes foram retiradas da tabela de distribuição norma padrão.

O prazo de entrega foi calculado através da diferença entre a data de encomenda e a data de chegada. Depois foi calculada a média do prazo de entrega para cada produto como se pode verificar no anexo XXX.

Para além de tudo o que foi enumerado atrás é de salientar que a apresentação dos cálculos que se seguem (secção 4.5.2) não tem em conta os custos de quebra dado que a empresa não realiza a medição dos mesmos.

4.5.2 Redefinição de políticas

Passando agora à apresentação dos conceitos, o primeiro a ser apresentado é o QEE. Para realizar o cálculo do QEE foi aplicada, na tabela 35, a seguinte fórmula:

$$QEE = \sqrt{\frac{2r(6 \times 50)C3}{C1}} \quad (2)$$

É importante referir que o 6×50 corresponde ao número de dias de trabalho anuais, isto é, 300 dias.

Tabela 35 - Cálculo do QEE

<i>Produto</i>	<i>C1 (custo de posse)</i>	<i>C3 (Custo de Encomenda)</i>	<i>Média da Procura Diária (r)</i>	<i>QEE</i>
1570083	0,05 €	226,17 €	815	46229
1570081	0,05 €	70,82 €	739	25325
1570084	0,09 €	502,59 €	227	27878
1530014	0,02 €	455,18 €	204	47349
1530013	0,02 €	75,11 €	193	19064
1570095	0,07 €	725,55 €	140	30526
1530010	0,02 €	568,98 €	123	44687
0400003	0,02 €	168,62 €	99	20932
1480276	0,45 €	1 566,36 €	94	13998

Posteriormente foi calculado o Stock de Segurança (SS) tendo por base os dois níveis de serviço distintos 90% e 95%. A fórmula empregue, na tabela 36, para o cálculo foi:

$$SS = \text{Desvio Padrão} \times \sqrt{\text{Prazo de Entrega} \times \text{Nível de Serviço}} \quad (3)$$

Tabela 36 - Cálculo do Stock de Segurança

<i>Produto</i>	<i>Desvio Padrão (dias)</i>	<i>Prazo de Entrega (dias)</i>	<i>Nível de Serviço (90%)</i>	<i>Nível de Serviço (95%)</i>	<i>SS (90%)</i>	<i>SS (95%)</i>
1570083	2432	42,7	1,28	1,65	3113	4013
1570081	2367	43,4	1,28	1,65	3030	3906
1570084	684	42,8	1,28	1,65	876	1129
1530014	1432	42,0	1,28	1,65	1833	2363
1530013	1352	42,0	1,28	1,65	1731	2231

Com o objetivo de realizar o cálculo do *stock* máximo (SM) que cada encomenda poderia manter foi utilizada a seguinte fórmula na tabela 37:

$$SM = QEE + SS \quad (4)$$

É ainda de salientar que o Stock máximo foi calculado para os níveis de serviço de 90% e 95%.

Tabela 37 - Cálculo do Stock Máximo

<u>Produto</u>	<u>QEE</u>	<u>SS (90%)</u>	<u>SS (95%)</u>	<u>Stock Máximo (90%)</u>	<u>Stock Máximo (95%)</u>
1570083	46229	3113	4013	49342	50242
1570081	25325	3030	3906	28355	29231
1570084	27878	876	1129	28754	29007
1530014	47349	1833	2363	49182	49712
1530013	19064	1731	2231	20795	21295

Por fim, foi calculado o Custo Total (CT) através da utilização da seguinte fórmula na tabela 38:

$$CT = C1 \times \frac{QEE}{2} + C3 \times \frac{r}{QEE} \quad (5)$$

Tabela 38 – Cálculo do Custo Total

<u>Produto</u>	<u>C1 (custo de posse)</u>	<u>C3 (Custo de Encomenda)</u>	<u>Procura Anual (r)</u>	<u>Stock Máximo (90%)</u>	<u>Stock Máximo (95%)</u>	<u>Custo Total (90%)</u>	<u>Custo Total (95%)</u>
1570083	0,05 €	226,17 €	244260	49342	50242	2 397,46 €	2 400,68 €
1570081	0,05 €	70,82 €	221433	28355	29231	1 247,93 €	1 252,78 €
1570084	0,09 €	502,59 €	67990	28754	29007	2 456,64 €	2 457,40 €
1530014	0,02 €	455,18 €	61102	49182	49712	1 177,54 €	1 178,09 €
1530013	0,02 €	75,11 €	57689	20795	21295	457,94 €	459,01 €

Uma vez mais é importante salientar que os cálculos apresentados anteriormente foram realizados para a marca Luxtek. Os cálculos da Blink e Lumitek podem ser visualizados nos anexos XXXI e XXXII, respetivamente.

Por forma a comparar o impacto a nível financeiro dos níveis de serviço de 90 e 95% foi agregada a informação das três marcas na tabela 39. Daí, pode depreender-se que caso a empresa opte por tentar manter um nível de serviço de 95% em detrimento do de 90% a empresa iria despende mais 54 881,85€ ano. Contudo, seria necessário estudar o impacto que esta diferença de *stock* produziria na faturação para verificar se este valor seria aceitável.

Tabela 39 – Tabela resumo para diferentes níveis de inventário

	<u>Blink</u>	<u>Lumitek</u>	<u>Luxtek</u>	<u>Total</u>
<u>Soma Custo Total (90%)</u>	476 020,88 €	467 438,32 €	219 881,61 €	1 182 246,23 €
<u>Soma Custo Total (95%)</u>	502 632,79 €	486 343,74€	229 246,14 €	1 199 317,25 €
<u>Diferença</u>	26 611,91 €	18 905,42 €	9 364,52 €	54 881,85 €

4.5.3 Quantificação das potenciais melhorias

Com o objetivo de se verificar os ganhos obtidos pela aplicação de um modelo QEE em relação à forma como a Geonext realiza a sua gestão de inventário foi necessário fazer o cruzamento entre o *stock* médio real apresentado no subcapítulo 3.2.3 e o *stock* médio calculado para um nível de serviço de 95%.

Assim, o *stock* médio foi calculado através da aplicação da fórmula que se segue na tabela 40 obtendo-se assim os resultados contidos na mesma:

$$\text{Stock Médio} = \frac{QEE}{2} + SS (6)$$

Tabela 40 - Calculo do Stock Médio para nível de serviço de 95%

Produto	QEE	SS (95%)	Stock Médio (95%)
0080030	116827	17262	75675,5
0080051	92833	19345	65761,5
1530062	101215	12446	63053,5
0400001	70025	7354	42366,5
0080050	46424	12892	36104

Após a realização dos cálculos foi necessário realizar, então, uma comparação entre os 2 *stocks* médios. Relativamente às quantidades, pela análise da tabela 41, é possível verificar que o *stock* médio para um nível de serviço de 95% permite uma redução de 665 568,55 unidades tendo em conta as 3 marcas estudadas.

Tabela 41 - Stock Médio (95%) vs. Stock Médio Real em Unidades

Unidades			
	Stock Médio (95%)	Stock Médio Real	Diferença
Blink	1 312 848,00	1 780 974,05	468 126,05
Lumitek	403 840,50	380 078,76	- 23 761,74
Luxtek	996 126,00	1 217 330,25	221 204,25
Total	2 712 814,50	3 378 383,05	665 568,55

Relativamente à comparação dos *stocks* médios em termos monetários, é possível verificar através da análise da tabela 42 que a poupança no custo da gestão de *stock* é de 20 594,95€ Para chegar aos valores que constam na tabela 42 procedeu-se à multiplicação dos *stocks* médios pelos custos de posse.

Tabela 42 - Stock Médio (95%) vs. Stock Médio Real em Moeda (€)

Moeda (€)			
	Stock Médio (95%)	Stock Médio Real	Diferença
Blink	378 284,52 €	492 719,07 €	114 434,55 €
Lumitek	434 436,27 €	306 926,78 €	-127 509,49 €
Luxtek	152 564,92 €	186 234,81 €	33 669,90 €
Total	965 285,71 €	985 880,66 €	20 594,95 €

Apesar da poupança global registada, para a marca Lumitek tal não acontece. Pode verificar-se que o *stock* médio real desta marca regista melhores resultados do que o stock médio calculado tanto a nível de unidades físicas como a nível de unidades monetárias sendo que tal pode não representar uma mais-valia para o nível de serviço da Lumitek. Focando agora nas unidades monetárias, a discrepância é maior uma vez que o custo de posse médio dos artigos da Lumitek é o mais elevado das três marcas.

4.6 Requisitos Básicos para o Sistema de Informação

Para que seja possível um controlo adequado e efetivo do *stock* desenvolveu-se um conjunto de características que o sistema informático deve possuir para que os stocks se encontrem o mais próximo da realidade possível. Assim, as soluções propostas para o sistema informático são as seguintes:

1. **Eliminar a existência de *stocks* negativos:** Um dos pontos que é necessário limitar na base de dados é a existência de números inferiores a zero, ou seja, é importante que não se permita a existência de números negativos. Com isto, o valor mínimo que o *stock* de determinado produto pode ter é zero.
2. **Valores de entrada e saída de *stock* não podem ser inferiores a 1:** Quando há uma entrada esse valor não poderá ser inferior a um. O mesmo deve ser válido para as saídas, ou seja, o valor mínimo de uma entrada ou saída não pode ser inferior a um.
3. **Eliminar a existência de preços negativos:** Aqui o objetivo é igual ao explicado no parágrafo anterior. O que se pretende aqui é que o preço mínimo de venda ou de compra seja zero euros. Quando esse preço for zero é necessário dizer que foi atribuída uma percentagem de desconto de 100%.
4. **Atualização instantânea do *stock*:** Aqui, o objetivo passa por quando um *picker* retirar uma certa quantidade de um determinado produto de um lote, o *stock* existente nesse lote tem de ser atualizado, imediatamente, no fim da separação do produto.

4.7 Indicadores de Desempenho

De seguida serão definidos alguns indicadores de desempenho que poderão permitir à Geonext fazer a monitorização dos seus processos, identificar eventuais problemas e identificar focos de melhoria. Os indicadores de desempenho propostos são os seguintes:

- **Nível de serviço (NS)**
 - **Propósito:** Perceber o grau de satisfação do cliente e a disponibilidade dos produtos existentes.
 - **Fórmula:** $NS = \frac{N^{\circ} \text{ de encomendas satisfeitas}}{\text{Total de encomendas}}$ (7)
 - **Frequência:** Diária, Semanal, Mensal ou Anual.
 - **Alvo:** 90-95%
 - **Quem mede:** Responsável das Vendas.
 - **Observações:** Este indicador pode também ser medido em quantidades, isto é, o nível de serviço pode ser definido pelo rácio das quantidades satisfeitas pelas quantidades encomendadas.

- **Turnover (T)**
 - **Propósito:** Perceber o número de vezes que o stock se renova ao longo de um determinado período de tempo.
 - **Fórmula:** $T = \frac{\text{Valor de Compra das Vendas}}{\text{Valor de Compra do Stock Médio}}$ (8)
 - **Frequência:** Mensal ou Anual.
 - **Alvo:** Varia consoante o produto.
 - **Quem mede:** Sistema de Informação.
 - **Observações:** Caso que queira calcular o turnover global por forma a avaliar a performance da empresa sugere-se a utilização de *benchmarking* para definir um alvo.

- **Stock Médio (SM)**
 - **Propósito:** Perceber o número de unidades físicas, de cada produto, mantidas em *stock* ao longo de um determinado período de tempo.
 - **Fórmula:** $SM = \frac{\sum(\text{Stock no Final do Dia} \times \text{Dias Decorridos})}{\text{Soma dos Dias Decorridos}}$ (9)
 - **Frequência:** Mensal ou Anual.
 - **Alvo:** Variável
 - **Quem mede:** Sistema de informação.
 - **Observações:** Não Atribuível.

- **Porcentagem de produtos obsoletos (%PO)**
 - **Propósito:** Identificar qual a representatividade que os produtos obsoletos tem no inventário.
 - **Fórmula:** $\%PO = \frac{N^{\circ} \text{ de produtos sem rotação em determinado periodo}}{\text{Total de Produtos}} \times 100$ (10)
 - **Frequência:** Mensal ou Anual.
 - **Alvo:** Inferior a 1%
 - **Quem mede:** Não Atribuível.
 - **Observações:** Pode ser medido em euros ou quantidade.

- **Tempo de separação de uma encomenda (TSE)**
 - **Propósito:** Medir o tempo que um *picker* demora a separar uma encomenda.
 - **Fórmula:** $TSE = \text{Data de iniciação} - \text{Data de conclusão}$ (11)
 - **Frequência:** A cada encomenda.
 - **Alvo:** Variável e a ser definido pela administração.
 - **Quem mede:** *Picker*.
 - **Observações:** Data de iniciação e conclusão referem-se ao momento em que o *picker* começou a separar e ao momento em que o mesmo concluiu a separação da encomenda.

- **Custo de separação de uma encomenda (CSE)**
 - **Propósito:** Perceber qual o custo associado à separação de determinada encomenda
 - **Fórmula:** $CSE = \text{Custos operacionais} \times CMO \times TSE$ (12)
 - **Frequência:** Por encomenda
 - **Alvo:** Variável e a definir pela administração através de *benchmarking*
 - **Quem mede:** Sistema de informação
 - **Observações:** Entenda-se como custo operacional todos custos existentes para se realizar a separação de uma encomenda como por exemplo, consumo energético do equipamento de movimentação. O CMO são os custos de mão-de-obra associada à separação de uma encomenda. O TSE é o tempo de separação de uma encomenda.

- **Tempo de reaprovisionamento (TR)**
 - **Propósito:** Tempo necessário para fazer o devido armazenamento do material desde que este dá chegada à empresa.
 - **Fórmula:** $TR = \text{Data de Armazenagem} - \text{Data de Chegada}$ (13)
 - **Frequência:** A cada chegada de produtos

- **Alvo:** No máximo 1h
- **Quem mede:** Responsável pelo descarregamento dos contentores
- **Observações:** Quando se recebe os produtos deve ser registada a hora, dia, mês e ano. A data de armazenagem corresponde ao momento que os produtos são colocados nos respetivos locais. A data de chegada corresponde ao momento que os produtos chegam à empresa.
- **Porcentagem de Precisão do Inventário (%PI)**
 - **Propósito:** Saber qual o grau de certeza do inventário relativamente às quantidades ou localizações erradas. A precisão da informação registada em relação à realidade.
 - **Fórmula:**
$$\%PI = \frac{N^{\circ} \text{ de Produtos sem desvios de stock}}{\text{Total de Produtos}} \times 100 \quad (14)$$
 - **Frequência:** A cada inventário
 - **Alvo:** >95%
 - **Quem mede:** Responsável do Armazém
 - **Observações:** Entende-se por desvio de *stock* a diferença entre o inventário indicado no SI e o inventário real.
- **Grau de Utilização do Armazém (GUA)**
 - **Propósito:** Verificar quanta da capacidade total do armazém esta a ser utilizada em média.
 - **Fórmula:**
$$GUA = \frac{\text{Volume Utilizado}}{\text{Volume Disponível}} \times 100 \quad (15)$$
 - **Frequência:** Diária, Semanal, Mensal, ou Anual
 - **Alvo:** Variável e a definir pela administração através de *benchmarking*.
 - **Quem mede:** Sistema de informação.
 - **Observações:** Volume deve ser medido em metros cúbicos
- **Encomendas Separadas por Hora (ESH)**
 - **Propósito:** Verificar qual as horas do dia em que há um maior volume de separação de encomendas
 - **Fórmula:**
$$ESH = \frac{N^{\circ} \text{ de Encomendas Separadas}}{1 \text{ hora}} \quad (16)$$
 - **Frequência:** A cada hora
 - **Alvo:** A definir pela administração
 - **Quem mede:** *Pickers* e responsável pelo armazém
 - **Observações:** Não Atribuível

4.8 Síntese das Ações de Melhoria

Nesta secção será realizada a síntese das melhorias sugeridas ao longo do presente capítulo. O que se pretende demonstrar é, de uma forma sucinta, quanto a empresa pouparia com a implementação destas medidas. É ainda importante salientar que os resultados apresentados neste capítulo são em unidades monetárias não se tendo em conta, desta forma, os ganhos indiretos da implementação de medidas corretivas como a eliminação dos produtos obsoletos, criação das restrições no sistema de informação, poupança de tempo na procura de artigos resultante na melhoria da arrumação, entre outros.

Focando então nas áreas sobre as quais se conseguiu medir a poupança monetária estas dividem-se em 3, sendo elas:

- Atribuição de descontos - Aqui o valor considerado foi o valor perdido no ano de 2014 pela empresa. O que se pensou foi que com a implementação das medidas sugeridas no capítulo 4.1 a empresa iria eliminar este problema e este valor passaria a 0€.
- Aplicação da estratégia COI - Optou-se por colocar o valor da estratégia que representava um melhor ganho, ver capítulo 4.9.
- Aplicação do modelo QEE - esta poupança é resultado da aplicação do modelo QEE. Com a aplicação deste modelo definiu-se uma quantidade de encomenda e um stock de segurança para um nível de serviço de 95% e aplicou-se a fórmula do stock médio. A forma como se chegou à poupança registada pode ser visualizada através da consulta do capítulo 4.8.

Tabela 43 - Poupança Obtida

<i>Área da Poupança</i>	<i>Valor Anual</i>
Correta atribuição dos descontos	6 735,20 €
Aplicação da Estratégia COI	1 205,89 €
Aplicação do modelo QEE	20 594,95 €
<i>Poupança Total</i>	28 536,04 €

Assim, através da análise da tabela 53, pode verificar-se que a poupança total registada seria de 28 536,04€ caso se realiza-se a implementação destas 3 propostas.

Contudo é importante referir que este valor não é totalmente confiável dado que não foram recolhidas 100% das informações necessárias para os calcular, tendo-se de recorrer a alguns valores médios.

5. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

5.1 Considerações e Conclusões Finais

Cada vez mais as organizações necessitam da implementação de boas práticas para que possam fazer frente às exigências, cada vez mais altas, do mercado.

A realização deste projeto teve como objetivo realizar o estudo de alguma dessas boas práticas. Esse estudo incidiu sobre as atividades desenvolvidas em armazém e sobre a gestão de inventários.

Relativamente à gestão de armazém em primeiro lugar foram definidas um conjunto de medidas que têm como principal objetivo eliminar o registo de valores negativos do sistema de informação e com isto tornar esse mesmo sistema mais confiável.

Posteriormente tentou-se definir um procedimento que permita que os produtos rececionados possam ser imediatamente armazenados e incrementados ao *stock* global de cada produto. A implementação de tal procedimento tem como objetivo a atualização imediata das quantidades e localizações dos produtos rececionados e impedir que estes ocupem espaço nos corredores de separação. Para além disso estabeleceu-se uma estratégia de atribuição de descontos para que não saiam produtos da empresa sem serem faturados, problema esse que significou a perda de 6 735,20€ em 2014.

A fase seguinte prendeu-se com o estudo de três estratégias distintas (ABC, *Turnover* e COI) de arrumação dos produtos. Aqui o objetivo foi comparar essas estratégias de arrumação com o método aleatório utilizado pela empresa. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios sendo que a aplicação de qualquer uma das estratégias permitia uma poupança de tempo entre 33,5 a 43 dias uteis de trabalho. Em termos de quilómetros percorridos pelos *pickers* as poupanças registadas variam entre os 2481 e os 4228 quilómetros.

Outra área onde se tentou definir um procedimento foi no *order picking*. Como a forma que os utilizadores separam as encomendas é muito variável e originava incertezas no inventário quer em termos de quantidades como localizações, tentou-se definir um processo para que esses erros sejam minimizados. Sinteticamente o objetivo das medidas passa por atualizar os *stock* imediatamente e tentar que os *pickers* percorram distâncias menores.

A falta de tratamento dos produtos obsoletos foi outra das áreas que se tentou corrigir através da sugestão de medidas que permitam à empresa libertar o espaço ocupado por este tipo de produtos.

Passando agora às elações retiradas pelo estudo da gestão de inventário foi possível verificar que através da implementação de uma política de nível de encomenda (QEE) a empresa objeto de estudo poderia obter uma redução de cerca de 20 594,95€ nos custos de gestão de *stock*.

Por fim foram definidos um conjunto de indicadores de desempenho que têm como objetivo permitir à gestão ter um conjunto de informações que lhes permitam monitorizar as atividades de armazém, identificar problemas e projetar ações de melhoria que permita a minimização ou a eliminação dos mesmos.

Apesar de todas as propostas estudadas e previamente referidas é de salientar que a empresa, durante o decorrer do estágio, não demonstrou interesse na implementação de algumas destas propostas, mesmo que algumas delas sejam de rápida implementação.

Contudo o desenvolvimento da dissertação contribui, de um ponto de vista pessoal, para a transformação dos vários conhecimentos adquiridos ao longo de vários anos de estudo em competências técnicas. Para além disso a realização do estágio foi útil para perceber os prós e contras que uma empresa de gestão familiar possui, as dificuldades que estas encontram no seu dia-a-dia e a forma que essas dificuldades são ultrapassadas.

Em suma, os objetivos definidos inicialmente foram atingidos numa ótica de análise. Esta afirmação deve-se ao facto de que caso algumas das propostas sejam implementadas, existe a convicção que estas vão representar melhorias no desempenho global da empresa.

5.2 Sugestões de Trabalho Futuro

Numa perspetiva de desenvolvimento e de melhoria contínua das atividades da empresa serão propostas, neste capítulo, áreas que a empresa deveria atuar por forma a melhorar o seu desempenho global.

Para além de todas as medidas apresentadas ao longo da dissertação a empresa deveria pensar em estudar, para além do modelo QEE, as vantagens na adoção de um modelo misto, ou seja recorrer entre a aplicação do modelo QEE para determinados artigos e a aplicação de um modelo lote-a-lote para outros. Para além disso poder-se-ia fazer um estudo sobre as vantagens e desvantagens da adoção de um modelo de nível de encomenda, período de encomenda e o modelo misto sugerido atrás.

Para área que a empresa poderia pensar adotar era a filosofia *First In, First Out* (FIFO). Sucintamente o FIFO pressupõe que o primeiro produto a dar entrada no armazém terá de ser o primeiro a sair. A adoção desta filosofia tem como objetivo melhorar o fluxo de materiais dentro do armazém e fazer com que os produtos não estejam em armazém mais tempo que o necessário. Pretende-se também evitar que os produtos se danifiquem por estar demasiado tempo em armazém.

Caso a empresa opte por fazer a implementação de uma das estratégias estudadas no decorrer do projeto, seria interessante pensar em melhorar o desempenho operacional do *picking*. Essas melhorias podiam ser alcançadas através do estudo das metodologias de *Zoning*, *Batching* e o *Routing* descritas nos capítulos 2.5.1, 2.5.2 e 2.5.3, respetivamente.

Outra área de melhoria seria no estudo da redistribuição das encomendas ao longo de um dia de trabalho. O que se verificou durante o estágio é que a maioria das encomendas caiam na empresa depois das 17h o que fazia com que os colaboradores tivessem de realizar a separação mais depressa descurando, algumas vezes, de ações básicas como assinalar o local de onde o produto foi retirado e fazendo com que tivessem de ficar frequentemente a fazer hora extra. Assim poder-se-ia fazer um estudo sobre os motivos que levam ao desenrolar desta situação bem como poder-se-ia estudar a implementação de uma janela temporal para se fazer uma melhor redistribuição das encomendas ao longo do dia.

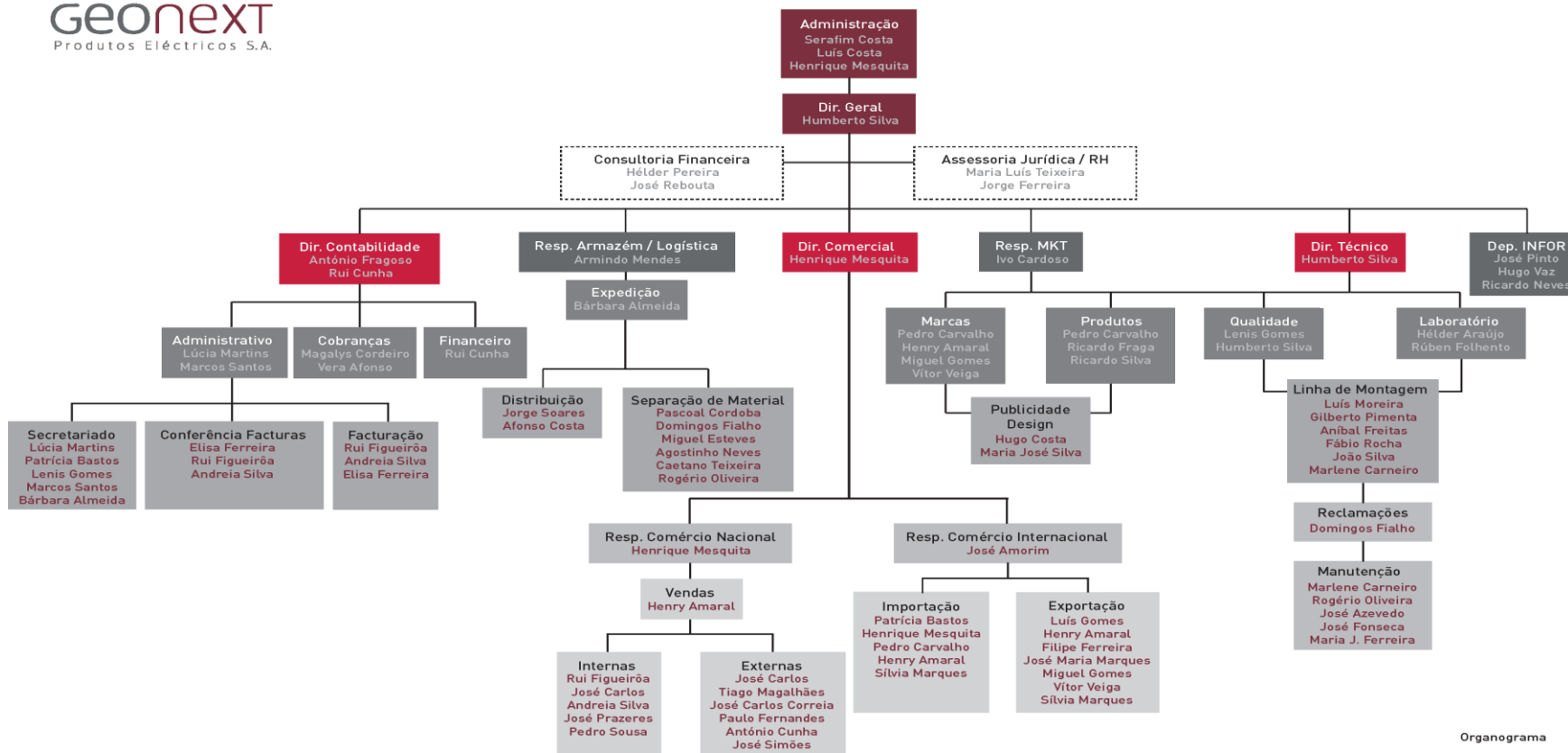
Por fim, sugere-se à empresa que recolha todas as dimensões e quantidades das embalagens por forma a melhorar as análises apresentadas ao longo do projeto e torna-las mais confiáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accorsi, R., Manzini, R., & Maranesi, F. (2014). A decision-support system for the design and management of warehousing systems. *Computers in Industry*, 65(1), 175-186. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2013.08.007>
- Ballou, R. H. (1999). *Business Logistics Management: Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain; Instructor's Manual*. Prentice-Hall.
- Carvalho, J. C. d. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (E. Silabo Ed. 1ª ed.). Lisboa: Edições Silabo.
- Chae, B. (2009). Developing key performance indicators for supply chain: an industry perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(6), 422-428.
- Chan, F. T. S., & Chan, H. K. (2011). Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multi-level rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 2686-2700. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2010.08.058>
- Choy, K. L., Sheng, N., Lam, H. Y., Lai, I. K. W., Chow, K. H., & Ho, G. T. S. (2014). Assess the effects of different operations policies on warehousing reliability. *International Journal of Production Research*, 52(3), 662-678.
- de Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481-501. doi:10.1016/j.ejor.2006.07.009
- DeHoratius, N., & Raman, A. (2008). Inventory record inaccuracy: an empirical analysis. *Management Science*, 54(4), 627-641.
- Dukic, G., Cesnik, V., & Opetuk, T. (2010). Order-picking Methods and Technologies for Greener Warehousing. *Strojarstvo*, 52(1), 23-31.
- Folan, P., & Browne, J. (2005). A review of performance measurement: Towards performance management. *Computers in industry*, 56(7), 663-680.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1-21. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 203(3), 539-549. doi:10.1016/j.ejor.2009.07.031
- Hsu, P.-F., Yen, H. R., & Chung, J.-C. (2015). Assessing ERP post-implementation success at the individual level: Revisiting the role of service quality. *Information & Management*, 52(8), 925-942. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2015.06.009>
- Khalifa, M., & Khalid, P. (2015). Developing Strategic Health Care Key Performance Indicators: A Case Study on a Tertiary Care Hospital. *Procedia Computer Science*, 63, 459-466. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.368>
- Kolias, G. D., Dimelis, S. P., & Filios, V. P. (2011). An empirical analysis of inventory turnover behaviour in Greek retail sector: 2000–2005. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 143-153. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.04.026>
- Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., & Schut, M. (2005). *Performance indicators in logistics service provision and warehouse management—a literature review and framework*. Paper presented at the Euroma International Conference.

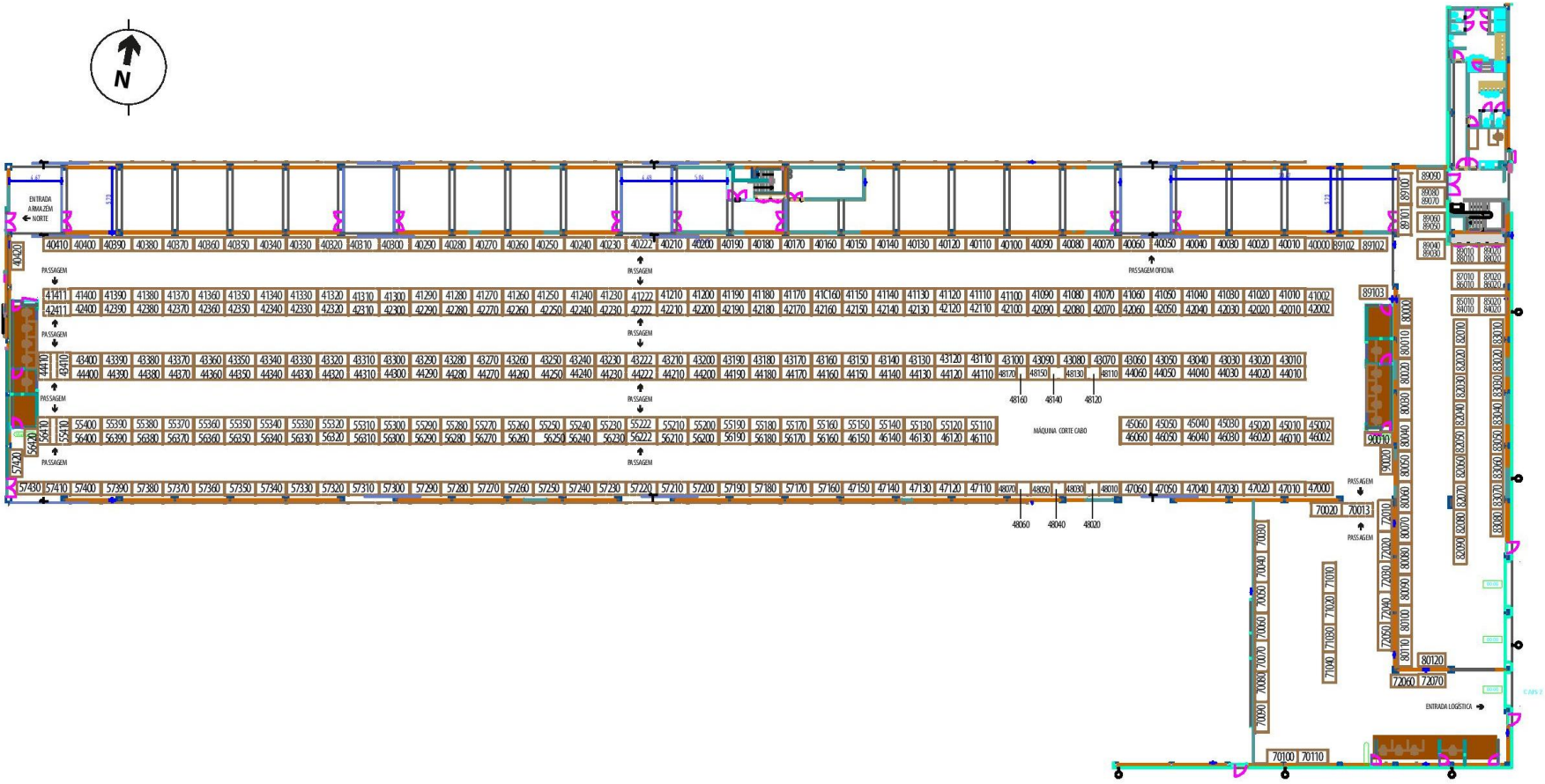
- Krittanathip, V., Cha-um, S., Suwandee, S., Rakkarn, S., & Ratanamaneichat, C. (2013). The Reduction of Inventory and Warehouse Costs for Thai Traditional Wholesale Businesses of Consumer Products. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 88, 142-148. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.489>
- Kök, A. G., & Shang, K. H. (2014). Evaluation of cycle-count policies for supply chains with inventory inaccuracy and implications on RFID investments. *European Journal of Operational Research*, 237(1), 91-105. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2014.01.052>
- Lee*, M.-K., & Elsayed, E. (2005). Optimization of warehouse storage capacity under a dedicated storage policy. *International Journal of Production Research*, 43(9), 1785-1805.
- Lohman, C., Fortuin, L., & Wouters, M. (2004). Designing a performance measurement system: A case study. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 267-286.
- Malmborg, C. J., & Al-Tassan, K. (2000). An integrated performance model for orderpicking systems with randomized storage. *Applied Mathematical Modelling*, 24(2), 95-111. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0307-904X\(99\)00009-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0307-904X(99)00009-8)
- Nenes, G., Panagiotidou, S., & Tagaras, G. (2010). Inventory management of multiple items with irregular demand: A case study. *European Journal of Operational Research*, 205(2), 313-324. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2009.12.022>
- Petersen, C. G., & Aase, G. (2004). A comparison of picking, storage, and routing policies in manual order picking. *International Journal of Production Economics*, 92(1), 11-19. doi:10.1016/j.ijpe.2003.09.006
- Rekik, Y. (2011). Inventory inaccuracies in the wholesale supply chain. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 172-181. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.02.012>
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J., & Zijm, W. H. M. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 122(3), 515-533. doi:10.1016/s0377-2217(99)00020-x
- Samak-Kulkarni, S. M., & Rajhans, N. R. (2013). Determination of Optimum Inventory Model for Minimizing Total Inventory Cost. *Procedia Engineering*, 51, 803-809. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2013.01.115>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (4th. Edition ed.).
- Saunders, M. N., Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2011). *Research methods for business students, 5/e*: Pearson Education India.
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582-603. doi:10.2307/2392581
- Tersine, R. J. (1993). *Principles of inventory and materials management* (Paperback Ed.): Prentice Hall.
- van den Berg, J. P., & Zijm, W. H. M. (1999). Models for warehouse management: Classification and examples. *International Journal of Production Economics*, 59(1-3), 519-528.

ANEXO I – ORGANIGRAMA



Organograma

ANEXO II – LAYOUT



ANEXO III – STOCK MÉDIO

<i>Produto</i>	<i>Entradas</i>	<i>Saídas</i>	<i>Stock Inicial</i>	<i>Data Stock Inicial</i>	<i>Stock Fim do Dia</i>	<i>Dias Decorridos</i>	<i>Stock Fim do Dia × Dias Decorridos</i>
1280289			67	01/01/2014	67	365	24455
1280289	2	0			69	0	0
1280011			3	01/01/2014	3	365	1095
1280011	0	3			0	0	0
1280013			33	01/01/2014	33	13	429
1280013	0	3			30	10	300
1280013	50	0			80	15	1200
1280013	0	1			79	7	553
1280013	8	0			87	12	1044
1280013	25	0			112	26	2912
1280013	0	13			99	15	1485
1280013	0	1			98	116	11368
1280013	0	1			97	0	0
1280013	0	5			92	151	13892
1280014			48	01/01/2014	48	365	17520
1280014	0	40			8	0	0
1280203			90	01/01/2014	90	118	10620
1280203	0	7			83	36	2988
1280203	7	0			90	119	10710
1280203	60	0			150	13	1950
1280203	48	0			198	24	4752
1280203	1	0			199	22	4378
1280203	1	0			200	0	0

ANEXO IV – ESTRATÉGIA ABC: LUXTEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
40000	1570083									
41000	1570083									
40010	1570083									
41010	1570083									
40020	1570083									
41020	1570083									
40030	1570083									
41030	1570083									
40040	1570083									
41040	1570083									
40001	1570083									
41001	1570083									
40050	1570083									
41050	1570083									
40011	1570083									
41011	1570083	1570081								
41060	1570081									
40021	1570081									
41021	1570081									
40070	1570081									
41070	1570081									
40031	1570081									
41031	1570081	1570084								
40080	1570084									

ANEXO V – ESTRATÉGIA ABC: LUMITEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
42000	0750025									
42010	0750025	0750024								
43010	0750024	0750026								
42020	0750026									
43020	0750026	0750027								
42030	0750027	0750030								
43030	0750030	0750028								
42040	0750028	0080002	0750066	0750001						
43040	0750001									
42001	0750001									
42050	0750001									
43050	0750001									
42011	0750001	0750031	0750029	0750067	0750071					
43011	0750071	0750069	0750064	0750023						
42060	0750023	0750065	0990022	0750050N						
43060	0750050N	1000001	0080055							
42021	0080055	1000053	0750076							
43021	0750076	0750002								
42070	0750002	0750435								
43070	0750435	1290025								
42031	1290025	0750068	0750495							
43031	0750495									
42080	0750495	0750079	0750057	1000031	0990052					
43080	0990052	0080001	0750056	0750070	0990022LDL	1000038	0990281	0750082		

ANEXO VI – ESTRATÉGIA ABC: BLINK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
44010	0080030									
45010	0080030	0080051								
47000	0080051									
44020	0080051	1530062								
45020	1530062									
47010	1530062									
46010	1530062									
44030	1530062									
45030	1530062									
47020	1530062									
46020	1530062	0400001								
44040	0400001									
45040	0400001									
47030	0400001									
46030	0400001									
44050	0400001									
45050	0400001									
44011	0400001	0080050								
45011	0080050	1530061								
47040	1530061									
46040	1530061									
44060	1530061									
45060	1530061	0400002								
47001	0400002									

ANEXO VII – ESTRATÉGIA COI: LUXTEK

<i>Estante</i>	<i>Produto1</i>	<i>Produto2</i>	<i>Produto3</i>	<i>Produto4</i>	<i>Produto5</i>	<i>Produto6</i>	<i>Produto7</i>	<i>Produto8</i>	<i>Produto9</i>	<i>Produto10</i>
40000	1530071B	1500126B	1570100	1500068B	1500900	1480284	1570152	1001000254	1480501	1570200
41000	1500185B	1570104	1600091	1570102	1500067B	1500060	1480070	1480286	1001000255	1480091
40010	1510015CB	1480300	1480752	1480500	1480262	1480506	1600201CB	1490021B	1500280B	1530081B
41010	1570075	1500461B	1600204CB	1500128CB	1480708	1480221	1480263	1500117CB	1570103	1500121
40020	1480650	1500127CB	1480285	1570140	1570126	1480261	1580075	1480071		
41020	1480071	1570161	1570121	1570125	1500117	1600061CB	1530018			
40030	1530018	1600125	1570010	1580081	1510013CB	1600087CB	1600086CB	1570131	1001480042	1500185
41030	1480701	1480507	1480283	1570171	1570191	1480281	1580089	1500270	1480282	1600212
40040	1570080	1480609	1600081CB	1570205	1480509	1500491CB	1580053	1500283	1570113	1530082B
41040	1500060CB	1480653	1570151	1480112	1500061CB	1570169	1570101	1480508	1580076	1500481B
40001	1570190	1600047	1600090	1500311B	1510150	1480351	1480652	1500077CB		
41001	1500077CB	1480002	1480605	1530305CB	1530065	1480604	1580007	1500282CB	1500281B	
40050	1500281B	1600171	1510085CB	1480201	1580029	1530022	1500752	1480122	1480090	1570170
41050	1570115	1570130	1570070	1500550B	1500062CB					
40011	1500062CB	1480611	1480084	1001480044	1570053	1530301CB	1480052	1500034CB	1480703	1570117
41011	1480511	1510077	1510044	1500033CB	1480130	1001480041	1500400CB			
41060	1500400CB	1530211	1480702	1500034B	1480141	1500013B	1480331	1490101B		
40021	1490101B	1510021	1570153	1500700B	1480607					
41021	1480607	1480305	1500585B	1500235CB	1480083	1001480040	1480140	1570165	1580088	1510030
40070	1530300CB	1480608	1500330B	1600045	1530304CB	1480323	1500403	1500550	1480325	1480330
41070	1530031	1570029	1600103	1500753	1580002	1510087CB	1570116	1500331CB		
40031	1500331CB	1480101	1600281	1600261	1500483B					
41031	1500483B	1510051	1580052	1510004CB	1530094B	1530046				
40080	1530046	1500236CB	1480113	1480615	1500273B	1600040	1570077	1580064		

ANEXO VIII – ESTRATÉGIA COI: LUMITEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
42000	750441	1290035	1340030	230	230170	746				
42010		570005	750091	750260	750003	750173				
43010	750173	750167	750054	172	0751411-EL					
42020	0751411-EL	750	690204	1730070	750161	1289	173	148	147	
43020	147	570022	750031	750003	1810010	750092	751131	752311		
42030	752311	690030	750568	750006	750525	0751598-EL	1730032	1730008	1810	750037
43030	750037	750032	2050081	1810018	0750127N	1	2050014	1240	750300	756
42040	750167	750155	3	751321	690081	752860				
43040	752860	750090	750159	0750051-EL	2050060	750107				
42001	750107	120001	0750162N	13	1242	2050015	690153	0750002	530006	0750568N
42050	0750568N	2050007	2050008	2050006	0750006	750101	2050080	1730003	750202	230078
43050	750365	750133								
42011	750133	750340	230067	0160001	690008	750443	230066	750009	24	1730015
43011	750034	1730024	750008	530011	230070	53	0753800-EL	570060	750057	
42060	750057	1730001	990020	0750187N						
43060	0750187N									
42021	0750187N									
43021	0750187N	106	750051	0750160N						
42070	0750160N	570318	990032	750093	750460	750083	570008	2050003	0751650-EL	
43070	0751650-EL	1730051	19	1970008	230072	0753920-EL	1900003	750038	990238	
42031	990238	1730031	752362	990220	750160	750445	530021	750055	530003	990283
43031	1970002	752790	1210106	750584	750390	0750416N	750011			
42080	750011	2050025	0750054-EL	1810019	750444	690006	750038	0230001-EL	230080	750502
43080	750502	530031	1730025	751470	750170	120024	1287	751530	750565	750051

ANEXO IX – ESTRATÉGIA COI: BLINK

<i>Estante</i>	<i>Produto1</i>	<i>Produto2</i>	<i>Produto3</i>	<i>Produto4</i>	<i>Produto5</i>	<i>Produto6</i>	<i>Produto7</i>	<i>Produto8</i>	<i>Produto9</i>	<i>Produto10</i>
44010	0750205	1290029	1290037	0750470	0810321	0230166	3000012	0810121	0750463	3000006
45010	0230148	0750001	1010203	1010470	0810290B	0750461	1480033	1010076R	1010483	1010204
47000	1000003	0750229								
44020	0750229	0230032	0690185	0690186	0120001	1010082R	1010086R	2400010	0690050	0690010
45020	0690010	0750200	0750471	0230134	1290012	0230260	0810151	0750202	2260031	1010400
47010	0750152									
46010	0750152	0990008	1290011	1010206	1010146	1010200	0750801	1290003		
44030	1290003									
45030	1290003									
47020	1290003									
46020	1290003	1010480	0690159	0690083	0990006	1010081R	0750215	0690136	0230017	
44040	0230017	0750208	1290025	0230061	0120081	0690124	0750210	1010075R		
45040	1010075R	0120002	0690118	0750153	0230101	0230251	0230041HF	0970001	0690085	0000000
47030	1010370R	901738	0690058	0750220	0750039	1480031	1290034	0690047	0750462	0750161
46030	1010080R	2400008	0230250	0230044HF	0750022	1010205	0750806	0810003	1000002	
44050	1000002	3000011	1290021	290020	0570021	0230113LED	1600020	1010073R	0230153	1010391
45050	1010391	0750222	0230073	0750007	0750211	0690165	0690132	0690152	0230020	0230047
44011	0750150	0690001	0690010	0970050	1010352	0810062	0230033	1530094	1580124	0570015
45011	1010074R	0230204								
47040	0230204	901741	0120021	1500210	0230061	1510031	1000001	0750006	0750225	0080015
46040	0690109	1600261	0810152	0750050	1290037	0690088	1570207	1410005	0750162	0810200
44060	0810112	1910017	0570014	0810330B	1010471	0690163	0570013	1530256	0230021	0690005
45060	0970014	0690055	0000000	0690074	0230030					
47001	0230030									

ANEXO X – ESTRATÉGIA TURNOVER: LUXTEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
40000	1500126B	1530071B	1500014B	1500631B						
41000	1500631B	1500242	1480020							
40010	1480020	1500900	1570031	1600047	1480501	1480023	1510050	1530019	1600091	1480130
41010	1500622									
40020	1500622									
41020	1500622									
40030	1500622									
41030	1500622									
40040	1500622									
41040	1500622									
40001	1500622									
41001	1500622									
40050	1500622									
41050	1500622									
40011	1500622									
41011	1500622									
41060	1500622									
40021	1500622									
41021	1500622									
40070	1500622									
41070	1500622									
40031	1500622									
41031	1500622									
40080	1500622									

ANEXO XI – ESTRATÉGIA TURNOVER: LUMITEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
<u>42000</u>	<u>1000172</u>	<u>0751411-EL</u>	<u>1000070</u>	<u>750031</u>	<u>1000171</u>					
<u>42010</u>	<u>1000171</u>	<u>0750003</u>	<u>0750173</u>	<u>1000148</u>						
<u>43010</u>	<u>1000148</u>	<u>1000147</u>	<u>1000173</u>	<u>0750260</u>	<u>0750167</u>	<u>0750161</u>	<u>1001810</u>	<u>0750443</u>	<u>0750091</u>	
<u>42020</u>	<u>0750091</u>	<u>0690030</u>	<u>0750162N</u>	<u>0080003</u>	<u>0750003</u>					
<u>43020</u>	<u>0750003</u>	<u>0751131</u>	<u>0990032</u>	<u>0570022</u>	<u>0750167</u>	<u>0750127N</u>				
<u>42030</u>	<u>0750127N</u>	<u>0750136</u>	<u>0750032</u>	<u>1210089</u>	<u>0750092</u>	<u>0752311</u>	<u>0530003</u>	<u>0751650-EL</u>		
<u>43030</u>	<u>0751650-EL</u>	<u>0080001</u>	<u>0750438</u>	<u>0690204</u>	<u>0750137</u>					
<u>42040</u>	<u>0750137</u>	<u>1000743</u>	<u>1000742</u>	<u>0750444</u>	<u>0690153</u>	<u>0530006</u>	<u>0750365</u>			
<u>43040</u>	<u>0750365</u>	<u>0750445</u>	<u>0752050</u>							
<u>42001</u>	<u>0752050</u>	<u>0751598-EL</u>	<u>0570005</u>	<u>0230046</u>	<u>1000021</u>	<u>0750004</u>	<u>0750249</u>	<u>1000154</u>		
<u>42050</u>	<u>1000154</u>	<u>0750155</u>	<u>0750312</u>	<u>0750037</u>	<u>0751321</u>					
<u>43050</u>	<u>0751321</u>	<u>1000050</u>	<u>0750172</u>	<u>80990210</u>	<u>0750083</u>	<u>0750300</u>	<u>0750010</u>			
<u>42011</u>	<u>0750010</u>	<u>0990065</u>	<u>0750160N</u>							
<u>43011</u>	<u>0750160N</u>	<u>0750568</u>	<u>0750132</u>	<u>0751636</u>	<u>1000008</u>	<u>20750011</u>				
<u>42060</u>	<u>0750011</u>	<u>0570318</u>	<u>80230042</u>	<u>0530011</u>	<u>0750416N</u>	<u>80690081</u>	<u>1290012</u>	<u>0750133</u>		
<u>43060</u>	<u>0750133</u>	<u>1000024</u>	<u>0750038</u>	<u>0750010</u>	<u>0750107</u>					
<u>42021</u>	<u>0750107</u>	<u>0750138</u>								
<u>43021</u>	<u>0750138</u>	<u>1000001</u>	<u>0750568N</u>	<u>0750202</u>	<u>0750625</u>	<u>0750125</u>	<u>2050080</u>	<u>0753070</u>		
<u>42070</u>	<u>0753070</u>	<u>1000025</u>	<u>0750189N</u>	<u>0750160</u>	<u>2050008</u>	<u>0750525</u>	<u>0752860</u>	<u>0750100</u>	<u>1000003</u>	<u>0750072</u>
<u>43070</u>	<u>0750072</u>	<u>0750002</u>	<u>0750170</u>	<u>0751731BE</u>						
<u>42031</u>	<u>0751731BE</u>	<u>0752676</u>	<u>1000032</u>	<u>0750038</u>	<u>0530031</u>	<u>0230080</u>	<u>0750191N</u>	<u>0752864</u>	<u>0750010</u>	
<u>43031</u>	<u>0750010</u>	<u>0140003</u>	<u>80750055</u>	<u>0230001-EL</u>	<u>0750907</u>					
<u>42080</u>	<u>0750907</u>	<u>0990238</u>	<u>40750595</u>	<u>0751002-EL</u>	<u>0990121</u>	<u>0751572</u>				
<u>43080</u>	<u>0751572</u>	<u>0750034</u>	<u>80750051</u>	<u>0750163</u>	<u>0750485</u>	<u>0750375N</u>	<u>0750133</u>	<u>0751574-EL</u>	<u>0750160</u>	<u>0160001</u>

ANEXO XII – ESTRATÉGIA TURNOVER: BLINK

<i>Estante</i>	<i>Produto1</i>	<i>Produto2</i>	<i>Produto3</i>	<i>Produto4</i>	<i>Produto5</i>	<i>Produto6</i>	<i>Produto7</i>	<i>Produto8</i>	<i>Produto9</i>	<i>Produto10</i>
44010	810121	1280025	0750463	3000012	3000008	3000006	0590B	0230166	810072	0080120
45010	0120081	0120080	810061	810080	0570010	1290032	1290036	1580041	810071	1480031
47000	1510013									
44020	1510013									
45020	1510013									
47010	1510013									
46010	1510013									
44030	1510013									
45030	1510013									
47020	1510013	0750460	0810290B	0230113LED	0750484	0750485	0750481	0750482	0750486	0750487
46020	0230113									
44040	0230113									
45040	0230113									
47030	00113	0750200	0660040							
46030	0660040									
44050	0660040	0750801	1510031	0640045	0570021	0750037				
45050	0750037									
44011	0750037									
45011	0750037	0750210	0230033	0750174						
47040	0750174									
46040	0750174									
44060	0750174	1290003								
45060	1290003									
47001	1290003									

ANEXO XIII – ARRUMAÇÃO ABC: LUXTEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>
40000	1570083									
41000	1570083									
40010	1570083									
41010	1570083									
40020	1570083									
41020	1570083									
40030	1570083									
41030	1570083									
40040	1570083									
41040	1570083									
40001	1570083									
41001	1570083									
40050	1570083									
41050	1570083									
40011	1570083									
41011	1570083									
41060	1570083	1570081								
40021	1570081									
41021	1570081									
40070	1570081									
41070	1570081									
40031	1570081									
41031	1570081									
40080	1570081									

ANEXO XIV – ARRUMAÇÃO ABC: LUMITEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
42000	750025									
42010	750025	750024								
43010	750024	750026								
42020	750026	750027								
43020	750027	750030								
42030	750030									
43030	750030	750028								
42040	750028	10080002	10750066	750001						
43040	750001									
42001	750001									
42050	750001	10750031	10750029							
43050	10750029	10750067								
42011	10750067	107500	10750069	10750064	10750023					
43011	10750023	10750065	0990022	1000001	0080055	1000053				
42060	1000053	10750076								
43060	10750076	750002								
42021	750002	0750435	1290025	10750068						
43021	10750068	0750495	10750079	10750057	1000031	0990052				
42070	80990052	0080001	10750056	10750070						
43070	10750070	1000038								
42031	1000038									
43031	1000038	0990281	0750082							
42080	0750082	0751615	10750077							
43080	10750077	0990062	10750036	10750072	10750160	10750005	0752360	1000007	0750655	

ANEXO XV – ARRUMAÇÃO ABC: BLINK

<i>Estante</i>	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4	Produto5	Produto6	Produto7	Produto8	Produto9	Produto10
44010	80030	80051								
45010	80051									
44020	80051									
45020	80051	1530062								
46010	1530062									
44030	1530062									
45030	1530062	400001								
46020	400001									
44040	400001									
45040	400001	80050								
46030	80050	1530061								
44050	1530061									
45050	1530061									
44011	1530061	400002								
45011	400002									
46040	400002									
44060	400002									
45060	400002									
44021	400002									
45021	400002									
46050	400002									
46011	400002	80001	1530100	660015	660001	660003				
44031	660003	1600301	80003	660002	30001	1600331	80040			
45031	80040	1600251	1600099	1600100	1600303	1530071	1600330			

ANEXO XVI – ARRUMAÇÃO COI: LUXTEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
40000	1570100	1570152	1480053	1480751	1290004	1510014CB	1480753	1480750	1480700	1500242
41000	1570080	1480609	1600081CB	1500491CB	1580053	1500283	1570113	1530082B	1480653	1480112
40010	1570115	1570130	1570070	1500550B	1500062CB	1480611	1480084	1570053	1480703	1570117
41010	1570116	1480101	1600281	1600261	1500483B	1580052	1530046	1500236CB	1480113	1480615
40020	1570091									
41020	1570091									
40030	1570091									
41030	1570091	1600205CB	1480326	1530303CB	1510011CB	1500062	1480706	1480603		
40040	1480603	1600141B	1500830CB	1510022	1570132	1530045	1580080	1480293	1510050CB	1580009
41040	1480602	1480160	1480614	1500116CB	1480295	1480707	1570112	1510101B	1480180	1480288
40001	1570082	1580008	1570162	1500245	1500392CB					
41001	1500392CB	1480327	1500110	1500391CB						
40050	1500391CB	1480610	1530080B	1480041	1480294	1530072B	1480150	1570110	1500632B	1500585CB
41050	1501020	1510061	1500462B	1480080	1480510	1500310B	1500825CB	1500824CB	1570056	1480279
40011	1570040	1570048	1501001	1580091	1600126	1500160	1600046	1500363CB	1480032	1500826CB
41011	1600284	1600285	1580003	1570090						
41060	1570090									
40021	1570090	1500611CB	1480296	1480400	1600050B	1600203				
41021	1600203	1530160B	1500690B	1570030	1580062	1480200	1600172	1580090	1570085	
40070	1570085									
41070	1570085	1500780CB	1500331B	1580039						
40031	1580039	1570114	1580041	1480321	1500110B	1500823CB	1500631B	1500463B	1480600	
41031	1480600	1570041	1500282	1570073						

ANEXO XVII – ARRUMAÇÃO COI: LUMITEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
42000	750091	0750054	0750100	0570022	0750003	0752311	0751598-EL	2050081	0750051-EL	2050060
42010	0000000	0000006	0750170	1000020	0750247	0990301	0750004	0752131	0750974	0750009
43010	0530020	0990240	0750728N	0752430	1970007	1000061	0752330	1290001	0750017	1000055
42020	0751961	750092	1000007	1000002	0750532N	0752900	0750504N	0530008	0752162	0750086N
43020	0000003	2050003	0750683	0750086	1970004	0750001	0690062	0750014	2050010	0752222
42030	0230002-EL	0750046	0750134N	0750007	0750123	0750018	750582	0751950	0752990	2050004
43030	0750045	1210085	0750120	0690001	750302					
42040	750302	0330002	0990173	0990250	0750082	0752840	0570002	0990125	0160001	0750138
43040	0530002	0750137	0750078	0750020	2050017	0753041	0750505N	0750040	0690330-EL	1000005
42001	0750136N	0750122	0750027	0330001	0753880	0752250	0752450	750447	750159	1000005
42050	0530004	0752522	0750093	0750062	0750446	0750072	1210102	0751561	0753090	750156
43050	750596	0690051	0750035	0230083-EM	0753031	0750039	1210028	0690234	0690012	0750198N
42011	0690082	30750076	0750045	0750150N	1000011	0750053	0750025	0750220	1380750	0751342-EL
43011	0750002	1000017								
42060	1000017	1000002	0752230	0280003	0752331	0750031	0750025	0750363	0750975	0750028
43060	0750116	0750265N	0690290	0751523	1210093	0530011	0753050	750031	1000051	750387
42021	0750158N	0750100	0750097	0160031	0750043	0750126N	0750018	0753192	0750028	0750161
43021	0750060	0751730BE	0752410	0750081	1970006	0750157N	0750005	0750159	0690042	0230052
42070	0230052	2050010	0752890	0990005	0690320	0750880	750621	750313	0990211	0690087
43070	750588	2050001	0750051	0750030	0750005	0752080-EL	0530007	0750157		
42031	0750157	0750080	750374	0752280	2050004	0990165	0690301	750407	0750156	0990174
43031	0530004	570035	1210013	0750005	1000007	0750112	0750011	0751250	0750080	0750282
42080	0750001									
43080	0750001									

ANEXO XVIII – ARRUMAÇÃO COI: BLINK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
44010	0810290B	1010483	1000003	750229	1010086R	690010	230134	1010400	1000001	0750152
45010	1290003	1010480	1010081R	0230017	1010075R	0750153				
44020	0750153	1010370R	0750462	0750161	1010381	1010080R	1000002	1290021	1600020	1010073R
45020	750225	1290004	1510021	1290037	750162	1010383	1580014	1010471	0970014	690055
46010	750206	0640045	1520010	750228	1510030	1510112	1010392	230001		
44030	230001	1520001	1290002	560012						
45030	560012	1290012	1910012	1290031	0750037	0690024	2920003	2901742	810002	750214
46020	750230	2260003	2190002	1410008	2260021	1010394	750227	1010210	1530001	230135
44040	0230135	2920004	230100	1010472						
45040	1010472	0560001	1580013	1500061	0750014	750212	1540005	230150	230130	1530140
46030	230121	0750142	1580002	530001	0120004	1580031	750226	230131	1010395	1010213
44050	230032	0320094	1520008	0230113	0230078	230226				
45050	230226	1910008	0970002	1530096	1600260	1010475	1600021	0230021	2400006	0750005
44011	1410004	1000004	230224	1530165	0750040	1580080	1580030	0970014	0230127	1290010
45011	1010481	230228	1210071	1580062	1280001	1010320	1010083R	230003	1010473	1290011
46040	2920002	1000003	0570141	1340750	970021	230167	1000001	1580061		
44060	1580061	0230132								
45060	0230132	1290010	0970020	2310013	0230075	230122				
44021	230122									
45021	230122									
46050	230122									
46011	230122	1010420	1530065	1530127	230229	230040				
44031	230040									
45031	230040	0010001	0750174	750213	1530002	0030040				

ANEXO XIX – ARRUMAÇÃO TURNOVER: LUXTEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
40000	1500014B	1500631B	1500242	1480020	1600091	1480130	1580085	1600086CB	1530021	1480700
41000	1500622	1480261	1480260	1600090	1570125	1530012	1580075	1480753	1480053	1480751
40010	1570091									
41010	1570091									
40020	1570091									
41020	1570091	1500175B	1500165B	1570100	1500217CB	1500150B				
40030	1500150B	1580076	1500040CB	1500590	1500510B	1480277	1500481B	1500590B	1500282CB	1500595
41030	1570083									
40040	1570083									
41040	1570083									
40001	1570083									
41001	1570083									
40050	1570083									
41050	1570083									
40011	1570083									
41011	1570083									
41060	1570083									
40021	1570083									
41021	1570083									
40070	1570083									
41070	1570083									
40031	1570083									
41031	1570083									
40080	1570083	1480609	1480329	1500282	1570040	1600201CB	1500611CB	1480605	1500300B	1480511

ANEXO XX – ARRUMAÇÃO TURNOVER: LUMITEK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
42000	750091	0080003	750003	570022	0752311	0530003	750137	0750365	0752050	0751598-EL
42010	750045	1210042	750001							
43010	750001									
42020	750001	0690300	0751961	0530021	0140010	750248	0750056	0530009		
43020	0530009	0750062	0750003EM	0530010	0750149N	0990125	0750605	0750309	0752220	0690089
42030	750027	2050081	1380753010	0752222	1210092	0750046	0750031	0750067	0750019	750024
43030	750024									
42040	750024	750028	750026							
43040	750026	750586	0750122	750032	0750015	0751720	0750055-EL	0750012	0160004	750085
42001	1290020	750169	750002							
42050	750002	750082	0750064	0750532N	0750728N	0750001	0752330	0753861-EL	0750035	1000034
43050	0750071	0750330N	1210108	750605	1000023	570063	0750343	0751730BE	0750018	0750004
42011	750025	1290011	0080050	0750086N	80753090	750030				
43011	750030									
42060	750030	0750060	0750002	750080	0750065	1000020	750582	0750164N	0690310	0750465N
43060	750588	0750063	0750012	1000015	0750100	0750050	0751960	0751573	0750063	0750009
42021	750318									
43021	750318	1000004	0990196	0750N	0752440	0750005	0751950	0752131	0530003	0750046
42070	0750081	0750503N	750617	0750363	0750391	0750683	750087	1970002	0750926	0750006
43070	750594	0750265N	0750043	0990283	750011	2050060	1000019	1480018	0750165N	0690011
42031	1210004	0751991	750077	0750504N	0690330-EL	0751236	750075	0752310-EL	1000021	0000001
43031	0751615	1290008	0990240	0750017	1380690	750680	0990250	0751331	0750011	750497
42080	750025	0750125	0750110	0750136	0240002	0750015	2750530007	1290005	0160003	0230009-EL
43080	0750014	750451	750181	0530003	0752181	0750360	0230063-EL	0530002	0750054	0751384

ANEXO XXI – ARRUMAÇÃO TURNOVER: BLINK

<u>Estante</u>	<u>Produto1</u>	<u>Produto2</u>	<u>Produto3</u>	<u>Produto4</u>	<u>Produto5</u>	<u>Produto6</u>	<u>Produto7</u>	<u>Produto8</u>	<u>Produto9</u>	<u>Produto10</u>
44010	0750462	1510013	0750460	0810290B	0230113	0750801	1510031	0640045	0750037	0750174
45010	1290003	1530165	0230135	1530100	230030					
44020	230030	810231	1500210	230006	0750229	230102				
45020	230102									
46010	230102									
44030	230102									
45030	230102	0230134								
46020	0230134	0230107	1530072	0750010						
44040	0750010									
45040	0750010									
46030	0750010	230001								
44050	230001	1520001	1530001	1210072	1520010	1210071	0750021	0660011	810220	0230127
45050	0750152	1500061	1500141	0750150	0030031	0230112	230020			
44011	230020									
45011	230020									
46040	230020									
44060	230020									
45060	230020									
44021	230020	1290037	1580030	1500130	1000003	0750172	0970014	0570141	1290031	1910012
45021	0970021	901742	0750204	0690001	1000002	0320024	0230022	1310002	1500175	0750230
46050	1620230									
46011	1620230									
44031	1620230									
45031	1620230									

ANEXO XXII – ARRUMAÇÃO ALEATÓRIA: LUXTEK

<i>Produto</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Estante</i>	<i>Marca</i>
0400612	4411	41030	LUXTEK
160001	316	41330	LUXTEK
160001	80	41340	LUXTEK
1290002	13	41040	LUXTEK
1290004	16	41040	LUXTEK
1480002	5	200	LUXTEK
1480010	6	200	LUXTEK
1480010	510	41080	LUXTEK
1480011	2	200	LUXTEK
1480011	18	40000	LUXTEK
1480020	20	40081	LUXTEK
1480021	40	40081	LUXTEK
1480022	1	40000	LUXTEK
1480022	150	40090	LUXTEK
1480030	1	40000	LUXTEK
1480032	3	40000	LUXTEK
1480032	52	40090	LUXTEK
1480033	1	40000	LUXTEK
1480041	4	200	LUXTEK
1480041	1	40000	LUXTEK
1480041	150	41010	LUXTEK
1480041	99	41060	LUXTEK
1480050	2	40000	LUXTEK
1480051	1	40000	LUXTEK
1480051	146	41010	LUXTEK
1480052	50	41010	LUXTEK
1480053	100	41010	LUXTEK
1480054	1	41010	LUXTEK
1480060	1	40000	LUXTEK
1480070	100	41010	LUXTEK
1480070	6	41070	LUXTEK
1480071	49	41010	LUXTEK
1480071	62	41070	LUXTEK
1480080	39	40170	LUXTEK
1480081	1	40170	LUXTEK
1480082	3	40100	LUXTEK
1480083	43	40170	LUXTEK
1480084	26	40170	LUXTEK
1480094	5	40100	LUXTEK

ANEXO XXIII – ARRUMAÇÃO ALEATÓRIA: LUMITEK

<i>Produto</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Estante</i>	<i>Marca</i>
1001100	3	4000	LUMITEK
1001103	3	39999	LUMITEK
1480018	1	4000	LUMITEK
5000007	807	300	LUMITEK
5000010	145	300	LUMITEK
140002	10	42363	LUMITEK
230001	11	43020	LUMITEK
230002	5	43040	LUMITEK
230002	61	43043	LUMITEK
230002	29	72011	LUMITEK
230003	67	43020	LUMITEK
570001	48	38051	LUMITEK
570002	11	38051	LUMITEK
570005	3	38032	LUMITEK
570006	4	38032	LUMITEK
570008	143	38053	LUMITEK
750051	2	43030	LUMITEK
750052	1	7000	LUMITEK
750053	18	43020	LUMITEK
750056	2	7000	LUMITEK
750056	7	43020	LUMITEK
750059	1	44400	LUMITEK
750060	19	43052	LUMITEK
750060	12	43060	LUMITEK
750062	88	43020	LUMITEK
750066	97	43030	LUMITEK
750067	36	43030	LUMITEK
750068	250	43020	LUMITEK
750069	256	43030	LUMITEK
750070	300	43030	LUMITEK
750071	205	43030	LUMITEK
750072	376	43040	LUMITEK
750073	176	43030	LUMITEK
750083	124	44412	LUMITEK
1470001	2	300	LUMITEK
1470002	35	4000	LUMITEK
1470003	39	4000	LUMITEK
1470004	18	4000	LUMITEK
1470005	85	4000	LUMITEK

ANEXO XXIV– ARRUMAÇÃO ALEATÓRIA: BLINK

<u>Produto</u>	<u>Quantidade</u>	<u>Estante</u>	<u>Marca</u>
1280289	69	56360	BLINK DIV
1280014	6	56350	BLINK DIV
1280201	11	56360	BLINK DIV
1280203	654	56360	BLINK DIV
1280205	393	56360	BLINK DIV
1280210	89	56360	BLINK DIV
1290387	3	56420	BLINK DIV
1290393	13	56420	BLINK PRO
2901742	1	55330	BLINK PRO
0970001	1	56410	BLINK PRO
1280107	60	56350	BLINK DIV
1280109	273	56360	BLINK DIV
0010001	4	55330	BLINK PRO
0010003	5	55330	BLINK PRO
1290019	10	56420	BLINK DIV
0970012	2	56400	BLINK DIV
1000030	479	55130	BLINK PRO
0040056	10	46141	BLINK DIV
0040058	2	46141	BLINK DIV
0080020	306	55330	BLINK PRO
0080020	4	56410	BLINK PRO
0080031	718	3000	BLINK PRO
0080032	906	3000	BLINK PRO
0080033	1589	3000	BLINK PRO
0080068	10	46131	BLINK DIV
0080069	6	46131	BLINK DIV
1000084	750	57340	BLINK PRO
1000080	600	55130	BLINK DIV
1000081	269	55130	BLINK DIV
1000082	480	56350	BLINK DIV
1000083	480	56350	BLINK DIV
1000084	480	56350	BLINK DIV
1050460	80	44320	BLINK PRO
1050462	4	44320	BLINK PRO
1050464	1	44320	BLINK PRO
1050540	32	29999	BLINK PRO
0810014	81	46141	BLINK DIV
1000361	50	46141	BLINK DIV
1280001	9	57420	BLINK DIV

ANEXO XXV – TEMPO MÉDIO DE SEPARAÇÃO

<u>Rótulos de Linha</u>	<u>Média de Tempo</u>	<u>Contagem</u>	<u>Procuta (BxC)</u>
0931480275	69,6188	1	69,6188
0931480180	69,6188	1	69,6188
0931480296	69,6188	1	69,6188
0931500464CB	69,6188	1	69,6188
0931510043CB	69,6188	1	69,6188
0931570092	69,6188	1	69,6188
0931480600	68,454	1	68,454
0931480170	68,454	1	68,454
0931600014	68,454	1	68,454
0931570117	68,454	1	68,454
0931580048	68,454	1	68,454
0931600002	68,454	1	68,454
0931580126	68,454	1	68,454
0931480601	68,454	1	68,454
0931480601	68,5748	2	137,1496
0931480602	68,454	1	68,454
0931480002	68,454	1	68,454
0931600010	68,454	1	68,454
0931600262	68,454	1	68,454
0931570169	68,454	1	68,454
0931570041	68,454	1	68,454
0931480122	68,454	1	68,454
0931600121	68,454	1	68,454
0931480340	68,454	1	68,454
0931480600	68,454	1	68,454
0931480610	65,0804	1	65,0804
0931480033	65,0804	1	65,0804
0931500633CB	65,0804	1	65,0804
0931500160	65,0804	1	65,0804
0931480606	65,0804	1	65,0804
0931600260	65,0804	1	65,0804
0931580062	65,0804	1	65,0804
0931500012B	65,0804	1	65,0804
0931500690B	65,0804	1	65,0804

ANEXO XXVI – TEMPOS DE VIAGEM

40				41			
<u>Estante</u>	<u>Tempo de Viagem</u>	<u>Tempo de Separação</u>	<u>Tempo Total</u>	<u>Estante</u>	<u>Tempo de Viagem</u>	<u>Tempo de Separação</u>	<u>Tempo Total</u>
40000	1,10	30,844	31,95	41000	1,10	30,844	31,95
40001	1,10	40,844	41,95	41001	1,10	40,844	41,95
40002	1,10	50,844	51,95	41002	1,10	50,844	51,95
40003	1,10	60,844	61,95	41003	1,10	60,844	61,95
40010	3,31	30,844	34,16	41010	3,31	30,844	34,16
40011	3,31	40,844	44,16	41011	3,31	40,844	44,16
40012	3,31	50,844	54,16	41012	3,31	50,844	54,16
40013	3,31	60,844	64,16	41013	3,31	60,844	64,16
40020	5,52	30,844	36,37	41020	5,52	30,844	36,37
40021	5,52	40,844	46,37	41021	5,52	40,844	46,37
40022	5,52	50,844	56,37	41022	5,52	50,844	56,37

42				43			
<u>Estante</u>	<u>Tempo de Viagem</u>	<u>Tempo de Separação</u>	<u>Tempo Total</u>	<u>Estante</u>	<u>Tempo de Viagem</u>	<u>Tempo de Separação</u>	<u>Tempo Total</u>
42000	5,34	30,844	36,19	43010	7,55	30,844	38,40
42001	5,34	40,844	46,19	43011	7,55	40,844	48,40
42002	5,34	50,844	56,19	43012	7,55	50,844	58,40
42003	5,34	60,844	66,19	43013	7,55	60,844	68,40
42010	7,55	30,844	38,40	43014	7,55	70,844	78,40
42011	7,55	40,844	48,40	43020	9,76	30,844	40,61
42012	7,55	50,844	58,40	43021	9,76	40,844	50,61
42013	7,55	60,844	68,40	43022	9,76	50,844	60,61
42020	9,76	30,844	40,61	43023	9,76	60,844	70,61
42021	9,76	40,844	50,61	43024	9,76	70,844	80,61
42022	9,76	50,844	60,61	43030	11,97	30,844	42,81

ANEXO XXVII – ACESSIBILIDADE DOS ARMAZÉNS

40		41		42		43	
<i>Estante</i>	<i>Tempo Total</i>	<i>Estante</i>	<i>Tempo Total</i>	<i>Estante</i>	<i>Tempo Total</i>	<i>Estante</i>	<i>Tempo Total</i>
40000	31,95	41000	31,95	42000	36,19	43010	38,40
40001	41,95	41001	41,95	42001	46,19	43011	48,40
40002	51,95	41002	51,95	42002	56,19	43012	58,40
40003	61,95	41003	61,95	42003	66,19	43013	68,40
40010	34,16	41010	34,16	42010	38,40	43014	78,40
40011	44,16	41011	44,16	42011	48,40	43020	40,61
40012	54,16	41012	54,16	42012	58,40	43021	50,61
40013	64,16	41013	64,16	42013	68,40	43022	60,61
40020	36,37	41020	36,37	42020	40,61	43023	70,61
40021	46,37	41021	46,37	42021	50,61	43024	80,61
40022	56,37	41022	56,37	42022	60,61	43030	42,81
40023	66,37	41023	66,37	42023	70,61	43031	52,81
40030	38,57	41030	38,57	42030	42,81	43032	62,81
40031	48,57	41031	48,57	42031	52,81	43033	72,81
40032	58,57	41032	58,57	42032	62,81	43034	82,81
40033	68,57	41033	68,57	42033	72,81	43040	45,02
40040	40,78	41040	40,78	42040	45,02	43041	55,02
40041	50,78	41041	50,78	42041	55,02	43042	65,02
40042	60,78	41042	60,78	42042	65,02	43043	75,02
40043	70,78	41043	70,78	42043	75,02	43044	85,02
40050	42,99	41050	42,99	42050	47,23	43050	47,23
40051	52,99	41051	52,99	42051	57,23	43051	57,23
40052	62,99	41052	62,99	42052	67,23	43052	67,23
40053	72,99	41053	72,99	42053	77,23	43053	77,23
40061	55,20	41060	45,20	42060	49,44	43054	87,23
40062	65,20	41061	55,20	42061	59,44	43060	49,44
40063	75,20	41062	65,20	42062	69,44	43061	59,44
40070	47,41	41063	75,20	42063	79,44	43062	69,44
40071	57,41	41070	47,41	42070	51,65	43063	79,44
40072	67,41	41071	57,41	42071	61,65	43064	89,44
40073	77,41	41072	67,41	42072	71,65	43070	51,65
40080	49,62	41073	77,41	42073	81,65	43071	61,65
40081	59,62	41080	49,62	42080	53,86	43072	71,65
40082	69,62	41081	59,62	42081	63,86	43073	81,65
40083	79,62	41082	69,62	42082	73,86	43074	91,65
40090	51,83	41083	79,62	42083	83,86	43080	53,86
40091	61,83	41090	51,83	42090	56,07	43081	63,86
40092	71,83	41091	61,83	42091	66,07	43082	73,86
40093	81,83	41092	71,83	42092	76,07	43083	83,86
40100	54,04	41093	81,83	42093	86,07	43084	93,86

ANEXO XXVIII – VALOR UNITÁRIO DO ARTIGO

<i>Produto</i>	<i>Entrada</i>	<i>Preço Unitário</i>	<i>Faturação Total</i>	<i>Produto</i>	<i>Media Ponderada</i>
0160001	100	2,35 €	235,00 €	0931480082	16,04 €
0160001	200	1,90 €	380,00 €	0931480083	1,78 €
0160001	200	2,66 €	531,40 €	0931480084	2,54 €
0160001	500	2,41 €	1 205,00 €	0931480085	1,82 €
0160002	150	2,21 €	331,50 €	0931480086	2,60 €
0160002	500	1,90 €	950,00 €	0931480087	2,21 €
0400003	500	0,09 €	45,00 €	0931480088	2,21 €
0990001B	200	6,58 €	1 316,00 €	0931480090	10,26 €
1001000	1500	0,06 €	90,00 €	0931480091	17,70 €
1001001	1900	0,02 €	38,00 €	0931480092	21,13 €
1001002	1800	0,02 €	36,00 €	0931480093	17,43 €
1001003	1000	0,03 €	30,00 €	0931480094	20,30 €
1001004	1000	0,02 €	20,00 €	0931480095	10,07 €
1001005	1300	0,04 €	52,00 €	0931480100	9,18 €
1001006	1800	0,02 €	36,00 €	0931480101	9,12 €
1001007	1700	0,02 €	34,00 €	0931480110	9,86 €
1001008	1800	0,01 €	18,00 €	0931480111	9,94 €
1001009	1500	0,06 €	90,00 €	0931480112	8,50 €
1001010	1000	0,06 €	60,00 €	0931480113	7,99 €
1001011	1500	0,06 €	90,00 €	0931480120	17,55 €
1001012	1500	0,01 €	15,00 €	0931480121	17,27 €
1001013	1500	0,05 €	75,00 €	0931480122	10,41 €
1001014	1240	0,05 €	62,00 €	0931480123	10,10 €
1001015	1900	0,03 €	57,00 €	0931480130	3,81 €
1001016	1000	0,01 €	10,00 €	0931480131	3,79 €
1001017	1400	0,02 €	28,00 €	0931480140	3,86 €
1001018	1400	0,02 €	28,00 €	0931480141	3,26 €
1001019	500	0,02 €	10,00 €	0931480150	6,75 €
1001020	1000	0,01 €	10,00 €	0931480151	6,79 €
1001021	1000	0,01 €	10,00 €	0931480160	2,20 €
1001022	1000	0,01 €	10,00 €	0931480161	2,20 €
1001023	500	0,01 €	5,00 €	0931480170	2,37 €
1001024	500	0,01 €	5,00 €	0931480171	2,57 €
1001025	1000	0,01 €	10,00 €	0931480172	3,14 €

ANEXO XXIX – CUSTO DE ENCOMENDA

<u>Referencia</u>	<u>Quantidade</u>	<u>Custo Total</u>	<u>Custos Fixos de Encomenda</u>	<u>Somatório do Custo dos Produtos</u>	<u>%</u>	<u>C3</u>
1480277	1500	3 339,19 €	5 946,93 €	178 655,83 €	1,87%	111,15 €
1480171	9000	13 840,05 €	5 946,93 €	178 655,83 €	7,75%	460,69 €
1480321	2496	6 086,46 €	5 946,93 €	178 655,83 €	3,41%	202,60 €
1480324	1100	2 682,33 €	5 946,93 €	178 655,83 €	1,50%	89,29 €
1480161	2000	3 295,25 €	5 946,93 €	178 655,83 €	1,84%	109,69 €
1480275	25000	47 598,07 €	5 946,93 €	178 655,83 €	26,64%	1 584,40 €
1480278	2000	3 866,43 €	5 946,93 €	178 655,83 €	2,16%	128,70 €
1480276	23800	47 056,17 €	5 946,93 €	178 655,83 €	26,34%	1 566,36 €
1480323	496	1 209,49 €	5 946,93 €	178 655,83 €	0,68%	40,26 €
1480170	20200	32 542,43 €	5 946,93 €	178 655,83 €	18,22%	1 083,24 €
1480160	2000	3 295,25 €	5 946,93 €	178 655,83 €	1,84%	109,69 €
1480279	2000	3 866,43 €	5 946,93 €	178 655,83 €	2,16%	128,70 €
1480320	2496	6 086,46 €	5 946,93 €	178 655,83 €	3,41%	202,60 €
1480325	1100	2 682,33 €	5 946,93 €	178 655,83 €	1,50%	89,29 €
1480322	496	1 209,49 €	5 946,93 €	178 655,83 €	0,68%	40,26 €
1480600	10000	27 167,55 €	7 478,75 €	157 968,98 €	17,20%	1 286,20 €
1480601	18000	48 901,58 €	7 478,75 €	157 968,98 €	30,96%	2 315,16 €
1480604	3000	4 437,61 €	7 478,75 €	157 968,98 €	2,81%	210,09 €
1480609	1000	1 618,34 €	7 478,75 €	157 968,98 €	1,02%	76,62 €
1480607	8000	11 833,63 €	7 478,75 €	157 968,98 €	7,49%	560,24 €
1480605	3000	4 437,61 €	7 478,75 €	157 968,98 €	2,81%	210,09 €
1480613	1520	4 073,81 €	7 478,75 €	157 968,98 €	2,58%	192,87 €
1480614	1000	1 984,48 €	7 478,75 €	157 968,98 €	1,26%	93,95 €

ANEXO XXX – PRAZO DE ENTREGA

<u>Referencia</u>	<u>Data de Encomenda</u>	<u>Data de Chegada</u>	<u>Prazo de Entrega</u>	<u>Produto</u>	<u>Média de Prazo de Entrega</u>
1480277	01/02/2014	19/03/2014	46	1480050	39,0
1480171	01/02/2014	19/03/2014	46	1480052	7,5
1480321	01/02/2014	19/03/2014	46	1480053	9,0
1480324	01/02/2014	19/03/2014	46	1480054	7,5
1480161	01/02/2014	19/03/2014	46	1480070	13,0
1480275	01/02/2014	19/03/2014	46	1480071	10,0
1480278	01/02/2014	19/03/2014	46	480083	3,0
1480276	01/02/2014	19/03/2014	46	1480084	3,0
1480323	01/02/2014	19/03/2014	46	1480090	7,3
1480170	01/02/2014	19/03/2014	46	1480091	4,7
1480160	01/02/2014	19/03/2014	46	1480092	4,7
1480279	01/02/2014	19/03/2014	46	1480094	3,0
1480320	01/02/2014	19/03/2014	46	1480095	3,0
1480325	01/02/2014	19/03/2014	46	1480112	8,3
1480322	01/02/2014	19/03/2014	46	1480113	8,3
1480600	08/05/2014	02/07/2014	55	1480122	7,5
1480601	08/05/2014	02/07/2014	55	1480123	9,0
1480604	08/05/2014	02/07/2014	55	1480140	8,0
1480609	08/05/2014	02/07/2014	55	1480141	8,0
1480607	08/05/2014	02/07/2014	55	1480150	7,5
1480605	08/05/2014	02/07/2014	55	1480151	7,5
1480613	08/05/2014	02/07/2014	55	1480160	14,8
1480614	08/05/2014	02/07/2014	55	1480161	14,8
1480608	08/05/2014	02/07/2014	55	1480170	11,8
1480606	08/05/2014	02/07/2014	55	1480171	12,2
1480603	08/05/2014	02/07/2014	55	1480211	10,0
1480611	08/05/2014	02/07/2014	55	1480221	4,0
1480610	08/05/2014	02/07/2014	55	1480260	5,8
1480615	08/05/2014	02/07/2014	55	1480261	6,8
1480612	08/05/2014	02/07/2014	55	1480262	6,0
1480602	08/05/2014	02/07/2014	55	1480263	6,0
1500074CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480275	10,6
1500363CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480276	9,6
1500382CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480277	21,3
1500632CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480278	46,0
1500824CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480279	46,0
1500050CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480280	8,7
1500063CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480281	8,7
1500079CB	05/08/2014	15/09/2014	41	1480282	9,0

ANEXO XXXI – BLINK: QEE, SS, SM E CUSTO TOTAL

<i>Produto</i>	<i>QEE</i>	<i>SS (95%)</i>	<i>Stock Máximo (95%)</i>	<i>Custo Total (95%)</i>
0080030	116827	17262	134089	2 107,33 €
0080051	92833	19345	112178	7 688,94 €
1530062	101215	12446	113661	2 284,74 €
0400001	70025	7354	77379	1 249,59 €
0080050	46424	12892	59316	2 654,28 €
1530061	65398	4723	70121	1 438,36 €
40400002	27572	4661	32233	564,05 €
0080001	16769	5388	22157	282,58 €
1600302	18468	1598	20066	1 012,10 €
1530100	14764	6793	21557	437,01 €
0660015	26289	4589	30878	121,02 €
0660001	9227	3450	12677	206,93 €
40660003	8017	3167	11184	334,30 €
0660040	10128	6570	16698	667,13 €
1600301	15184	1514	16698	836,27 €
0080003	10510	4370	14880	211,37 €
0660002	10297	2660	12957	262,75 €
0030001	8631	2045	10676	536,24 €
1600331	14362	1034	15396	740,84 €
0080040	6067	2917	8984	359,97 €
1600321	11576	1742	13318	643,44 €
1600251	9289	3904	13193	503,70 €
1600099	7510	2451	9961	518,69 €
1600100	13071	1622	14693	757,16 €
1600303	9647	1754	11401	569,98 €
1530071	12063	1423	13486	313,46 €
1600330	13066	985	14051	671,78 €
0230115	5877	1267	7144	8 388,49 €
1530143	1454	5220	6674	8 315,34 €
2350002	6918	2436	9354	246,65 €
1530081	9589	1706	11295	314,12 €
0450001	7001	3457	10458	533,90 €
1600131	11279	793	12072	169,08 €
0750010	4578	1360	5938	2 336,14 €
1600322	7328	1274	8602	412,86 €
1520001	3250	1328	4578	979,92 €
0660004	5808	2091	7899	409,16 €
0230109LC	1349	1225	2574	3 199,77 €
2400001	6406	973	7379	403,73 €
2400002	6543	1122	7665	394,38 €
1530091	8381	1637	10018	260,69 €
1600156	13345	2175	15520	642,50 €
0030002	6308	1251	7559	453,64 €
1600051	7810	3184	10994	426,73 €

ANEXO XXXII – LUMITEK: QEE, SS, SM E CUSTO TOTAL

<i>Produto</i>	<i>QEE</i>	<i>SS (95%)</i>	<i>Stock Máximo (95%)</i>	<i>Custo Total (95%)</i>
750025	17551	1750	19301	783,28 €
750024	16502	1604	18106	896,14 €
750026	14915	2030	16945	741,80 €
750027	10866	1371	12237	1 119,12 €
750030	9656	865	10521	945,79 €
750028	7533	1022	8555	762,46 €
80002	5577	1106	6683	228,90 €
750066	4300	728	5028	383,85 €
750001	3111	588	3699	1 140,40 €
750031	888	273	1161	393,50 €
750029	2706	324	3030	259,53 €
750067	3985	449	4434	496,88 €
750071	4175	789	4964	625,82 €
750069	1815	304	2119	395,59 €
750064	3747	749	4496	603,76 €
750023	3107	324	3431	184,35 €
750065	1815	304	2119	361,53 €
0990022	1662	251	1913	324,09 €
0750050N	2364	353	7	944,54 €
1000001	2751	668	3419	5,52 €
0080055	395	157	552	1 228,49 €
1000053	812	324	1136	583,79 €
750076	1015	480	1495	405,46 €
750002	1096	147	1243	448,90 €
0750435	603	428	1031	667,86 €
1290025	323	428	751	1 689,85 €
750068	1297	220	1517	206,56 €
0750495	3	137	2850	1 694,84 €
750079	877	167	1044	290,56 €
750057	797	115	912	248,08 €
1000031	864	126	990	226,06 €
0990052	988	261	1249	218,82 €
0080001	2071	38	2109	984,65 €
750056	748	126	874	263,11 €
750070	1425	147	1572	123,61 €
0990022LDL	280	126	406	848,06 €
1000038	803	94	897	217,06 €
0990281	1320	126	1446	128,10 €
0750082	543	90	633	1 333,28 €
1000057	280	84	364	733,61 €
1000059	280	94	374	747,24 €
0751615	328	209	537	582,62 €
750077	630	167	797	232,06 €