



**Ana Teresa Duarte
Marques**

MELHORIA CONTÍNUA NA CADEIA LOGÍSTICA



**Ana Teresa Duarte
Marques**

MELHORIA CONTÍNUA NA CADEIA LOGÍSTICA

Relatório de Estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Ana Maria Pinto de Moura, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof.^a Doutora Helena Maria Pereira Pinto Dourado e Alvelos
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof.^a Doutora Maria Cristina Saraiva Requejo Agra
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof.^a Doutora Ana Maria Pinto de Moura
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço à minha mãe, por todo o esforço e sacrifícios que fez para que eu e o meu irmão pudéssemos prosseguir com os estudos, sempre com o apoio de uma grande senhora a quem eu agradeço também do fundo do meu coração, a melhor amiga da minha mãe, Lila.

Agradeço à minha orientadora na Universidade de Aveiro, Professora Doutora Ana Maria Pinto de Moura, pela compreensão e disponibilidade prestada.

Agradeço às minhas amigas de licenciatura, Ana Moreira, Beatriz Rodrigues e Cândida Vargas, e a um dos poucos amigos que fiz durante o mestrado, Néilson Brites. Não descartando dos mais antigos, Gonçalo Figueiredo, Rosário Rodrigues, Ana Raquel, Diana Almeida, Daniela Reis e Aida Perez que estiveram sempre presentes.

Agradeço à PrimeLux, pela oportunidade de estágio, em especial à minha orientadora Eng.^a Ana Cláudia, mas também ao Eng.^o Soares, à Marlene, ao Davide, à Idália e ao João, que sempre se mostraram disponíveis para me ajudar.

Agradeço ao meu pai, que apesar de não estar presente desde o início, sempre me compreendeu e me apoiou nas minhas decisões.

Por último mas nada menos importante, agradeço ao meu irmão Ricardo e a minha cunhada Ana por toda a paciência que tiveram para me mostrar sempre o melhor caminho a tomar. E também ao meu pequeno príncipe, o meu sobrinho Lourenço, que sempre me colocou um sorriso na cara.

palavras-chave

Gestão de armazém, encomenda, *layout*.

resumo

O presente relatório surge no âmbito da necessidade que a empresa PrimeLux tem pela melhoria no seu processo de encomendas, com o objetivo de melhorar todo esse processo, mais propriamente a atividade de *picking*. Esta apresentava sinais de necessidade de melhoria, uma vez que a sua realização cada vez mais se tornava confusa. Posto isto, a PrimeLux sentiu a necessidade de reformular todo o seu *layout* para que esta atividade voltasse ao seu curso normal. Para isso, foram adotados diversos princípios com o intuito de se obter a melhor solução possível.

keywords

Warehouse management, order, layout.

abstract

This report is based on the need for the PrimeLux company to improve its ordering process, with the aim of improving the whole process, more precisely the picking activity. It showed signs of need for improvement as its realization became increasingly confusing. That said, PrimeLux felt the need to reshape its entire layout so that this activity would return to its normal course. For this, several principles were adopted in order to obtain the best possible solution.

Índice

1. Introdução	1
1.1. Relevância do assunto	1
1.2. Contextualização do trabalho	1
1.3. Metodologia	2
1.4. Estrutura do documento.....	3
2. Enquadramento teórico.....	5
2.1. Importância da armazenagem.....	5
2.2. Desenho do <i>layout</i>	5
2.3. Disposição de materiais	10
2.4. Análise ABC.....	14
3. Apresentação do caso de estudo.....	17
3.1. Descrição da empresa	17
3.1.1. Características da empresa	17
3.1.2. Organização da empresa	19
3.1.3. Armazém	21
3.1.4. Produtos	24
3.2. Sistemas de atividade da empresa	26
3.2.1. Processo de aceitação de encomendas	26
3.2.2. Processo de ocorrências	30
4. Proposta de melhoria e resultados obtidos	33
4.1. O problema	33
4.2. <i>Layout</i> antigo.....	35
4.3. Metodologia utilizada.....	37
4.4. <i>Layout</i> novo	42
4.5. Resultados obtidos	53

5. Conclusões	59
Referências bibliográficas.....	61
Anexos	63
Anexo I – Codificação dos produtos da empresa	64
Anexo II – Legendas de conteúdos	65
Anexo III – Divisão das famílias dos produtos.....	66
Anexo IV – Percentagens individuais e acumuladas.....	67
Anexo V – Legenda da tabela do anexo IV	81

Índice de Figuras

Ilustração 1: Representação do <i>layout</i> direccionado e do <i>layout</i> quebrado	9
Ilustração 2: Operações básicas de armazenagem (quando há entrada)	13
Ilustração 3: Operações básicas de armazenagem (quando há encomendas)....	13
Ilustração 4: Representação típica de uma curva ABC	15
Ilustração 5: Instalações da PrimeLux.....	18
Ilustração 6: Logotipo da marca PrimeLux	18
Ilustração 7: Logotipo da marca LedLove	18
Ilustração 8: Representação do organigrama de empresa.....	20
Ilustração 9: Zona de receção	22
Ilustração 10: Zona de armazenagem.....	22
Ilustração 11: Zona de preparação.....	23
Ilustração 12: Zona de expedição	23
Ilustração 13: Zona de receção e de verificação	23
Ilustração 14: Estante do tipo paletização-convencional.....	25
Ilustração 15: Estante de encaixe	26
Ilustração 16: Fluxograma do processo da aceitação de encomendas.....	28
Ilustração 17: Fluxograma do processo de aceitação de encomendas (continuação).....	29
Ilustração 18: Fluxograma do processo de ocorrências	31
Ilustração 19: Representação do <i>layout</i> antigo	34
Ilustração 20: Representação do novo <i>layout</i>	35
Ilustração 21: Representação das estantes (<i>layout</i> antigo).....	36
Ilustração 22: Curva ABC	40
Ilustração 24: Estantes J e K.....	48
Ilustração 23: <i>Layout</i> novo (com representação das estantes)	48
Ilustração 25: Representação das estantes A e B.....	49
Ilustração 26: Representação das estantes C e D	50
Ilustração 27: Representação da estante E	50
Ilustração 28: Representação das estantes F e G	51
Ilustração 29: Representação das estantes H e I.....	51
Ilustração 30: Representação das estantes J e K	52

Ilustração 31: Representação das estantes L e M 52

Índice de tabelas

Tabela 1: Descrição dos objectivos a alcançar	10
Tabela 2: Parâmetros	38
Tabela 3: Percentagens resultantes da análise ABC	39
Tabela 4: Distâncias da zona de preparação até aos produtos.....	54
Tabela 5: Encomenda realizada.....	55
Tabela 6: Tempos resultantes	55

Índice de gráficos

Gráfico 2: Percentagem das luminárias industriais na análise ABC.....	42
Gráfico 1: Percentagem dos projectores na análise ABC	42
Gráfico 3: Percentagem das lâmpadas e luminárias viárias na análise ABC	43
Gráfico 4: Percentagem dos painéis na análise ABC.....	43
Gráfico 6: Percentagem das fitas na análise ABC.....	44
Gráfico 5: Percentagem das fontes de alimentação na análise ABC	44
Gráfico 7: Percentagem das lâmpadas tubulares na análise ABC	45
Gráfico 8: Gráfico radar da semana 19 do ano 2015	56
Gráfico 9: Gráfico radar da semana 19 do ano 2017	56

1. Introdução

Neste capítulo será apresentado um breve resumo acerca do tema do presente relatório, a armazenagem, ou mais concretamente o *layout* de um armazém. Será também apresentada a metodologia utilizada para a resolução do problema exposto pela empresa definida para o desenvolvimento deste, e ainda toda a estrutura do mesmo relatório.

1.1. Relevância do assunto

Por muito que o objetivo de qualquer organização seja o alcance do lucro máximo, há certas áreas de negócio que colocam nas suas preocupações outros aspetos sociais. Nos últimos anos a preocupação com a sustentabilidade ambiental tem crescido gradualmente, isso faz com que os negócios nesse âmbito surjam em maior número.

Para a realização das atividades diárias com um grau elevado de qualidade, a organização deve apresentar-se na sua plenitude, isto é, estar consciente da sua atividade, analisar constantemente o desempenho dos seus processos e fazer uma boa gestão dos seus recursos.

Um dos problemas mais estudados nos últimos 30 anos, com o intuito de diminuir tempos de viagem, de manuseio de materiais e custos, e ainda aumentar o espaço útil, é o do *design* de *layout* e da disposição de materiais. (Larson et al., 1997, Canen e Williamson, 1998, Berg, 1999, Shouman et al., 2005, citado por Huertas, J. I., Ramirez, J. D. and Salazar, F. T., 2007). Problema este inserido na atividade da empresa, uma vez que se o trabalho dentro das instalações da empresa não for facilitado, o serviço ao cliente pode não ser de qualidade.

1.2. Contextualização do trabalho

O mercado da iluminação LED (*Light Emitting Diode*) é um exemplo dos negócios onde a preocupação não passa apenas pelo lucro, mas também pelos aspetos ambientais, nomeadamente o consumo energético.

A SOANJO – Engenharia e Consultoria, Lda, é uma empresa no ramo, com o objetivo de combinar a redução de consumos energéticos com a estética. Posto

isto, a responsabilidade de oferecer aos seus clientes o melhor serviço, é o principal objetivo da organização.

Dado que a melhoria contínua é uma preocupação constante na vida de qualquer organização, não seria diferente na SOANJO. Para isso, o aspeto a ser resolvido neste contexto de trabalho é a reestruturação do *layout* da zona de armazenagem. Esta preocupação demonstrou-se útil para que se pudesse perceber quais os produtos com mais ou menos importância para a empresa, sendo o objetivo:

- Melhoria do processo de encomendas, facilitando-o para que qualquer colaborador o consiga realizar sem originar margem de erro.

1.3. Metodologia

Para tornar possível a apresentação de uma solução viável para a melhoria do processo de encomendas, através da reestruturação do *layout* do armazém, foram realizados diversos passos.

Numa primeira fase foi realizada uma pesquisa de literatura acerca da questão problema apresentado pela empresa, onde foram encontrados os princípios apresentados por Tompkins et al. (2010). Estes princípios baseiam-se em diferentes aspetos relativos aos produtos, os quais possibilitam a sua classificação. No capítulo do enquadramento teórico, os princípios da popularidade, semelhança, tamanho, características e utilização do espaço serão explorados de uma forma mais completa, o que auxilia a sua compreensão. Tompkins et al. (2010) apresentam os princípios anteriormente referidos com o objetivo de facilitar a localização dos produtos no armazém.

Após a análise dos princípios, foi possível compreender e enquadrar quais os mais relevantes para a empresa. Antes da sua aplicação, será realizada a análise ABC, que consiste na recolha de dados relativos aos produtos existentes em armazém. Desta análise resultam três classes de produtos, cada uma com um grau de importância diferente para a empresa.

Por fim, os resultados obtidos na análise ABC foram combinados com os princípios escolhidos resultando assim na definição das novas localizações.

1.4. Estrutura do documento

O presente relatório está dividido em cinco capítulos.

O primeiro capítulo apresenta a introdução do trabalho contextualizando a sua temática e apresentando o objetivo pretendido, bem como é exposta a metodologia adotada e a estrutura do relatório, para o desenvolvimento deste estudo.

O segundo capítulo assenta no enquadramento teórico para o desenvolvimento do trabalho, em que são expostas diferentes perspetivas de autores diversos acerca do problema identificado.

No terceiro capítulo é apresentado o caso de estudo, em que será caracterizada a empresa envolvida no estudo, a PrimeLux, apresentando os pontos mais relevantes da mesma.

O quarto capítulo do documento dedica-se à apresentação da solução proposta, em que se compara o *layout* antigo com o atual e conseqüentemente, os resultados obtidos.

O quinto e último capítulo, apresentada uma conclusão sobre os resultados obtidos na realização deste projeto e algumas perspetivas futuras.

2. Enquadramento teórico

2.1. Importância da armazenagem

Para uma empresa marcar a diferença perante os seus concorrentes em aspetos que impliquem o serviço ao cliente, seja, por exemplo, com prazos de entrega ou custos, a armazenagem traduz-se numa atividade crucial na cadeia de abastecimentos. Questiona-se qual o motivo para isso acontecer e Carvalho (2010) responde à questão da seguinte forma:

- Ir ao encontro das variações da procura, a qual depende dos clientes;
- Ir ao encontro das variações do lado da oferta, informações sobre tempos de entrega praticados ou quantidades entregues, o qual depende dos fornecedores;
- Obter descontos de quantidade;
- Permitir a compra económica, ou seja, diminuir o número de encomendas com o aumento de linhas por encomenda.

Dessa forma, qualquer organização que possua, nas suas instalações, um armazém para os seus produtos, necessita primeiro de definir o seu *layout* para que as atividades relacionadas com o mesmo sejam facilitadas. Segundo Carvalho (2010), o *layout* visa minimizar a distância total percorrida pelos recursos humanos que nele trabalham, ou o tempo associado a esta distância. *Layout* este onde terão de ser abrangidas todas as áreas necessárias num armazém, são elas as áreas de armazenagem de stock propriamente dita, as de circulação e movimentação, a área administrativa e as áreas de receção, preparação e expedição.

A disposição das instalações desempenha um papel importante no sucesso do negócio da empresa. (Johnston, 1995, citado por Huertas, J. I., Ramirez, J. D. and Salazar, F. T. (2007))

2.2. Desenho do layout

Uma certeza em relação a *layouts*, é que não há um melhor projeto para um tipo de armazém, uma vez que se tem de ter em conta todas as características, necessidades e funcionamento do mesmo. Desenhar um *layout*

não é uma tarefa fácil, pois o número de possíveis casos é elevado e a solução de cada problema resultante é de difícil otimização. Posto isto, o *layout* do armazém mais adequado depende das suas condições operacionais específicas, bem como características como a modularidade, capacidade de adaptação, compactidade, distribuição de movimento, acessibilidade e flexibilidade. (Hassan, 2002, citado por Huertas, J. I., Ramirez, J. D. and Salazar, F. T. (2007),) Assume-se assim que, perante a combinação das suas características o *layout* que obtiver melhores resultados será o *layout* mais adequado e aplicável para aquele armazém.

Qualquer que seja o objetivo do armazém, se o seu esboço não mostrar qualidade, quando sair do papel a organização não beneficiará dele. Hassan (2002) e Hales (2006) propõem, cada um, alguns passos a seguir, sendo que nos passos apresentados por Hales (2006) são considerados mais como um grupo de conceitos a ter em conta.

Os passos ditados por Hassan (2002) foram os seguintes:

- i. Especificação do tipo e finalidade do armazém
- ii. Racionalização e análise da procura esperada
- iii. Estabelecimento de políticas operacionais
- iv. Determinação dos níveis de *stock*
- v. Formação de classe
- vi. Definição de departamentos e do *layout* geral
- vii. Definição da zona de armazenamento
- viii. Conceção dos sistemas de manuseamento, armazenamento e triagem de materiais
- ix. *Design* dos corredores
- x. Especificação dos requisitos de espaço
- xi. Definição do número e da localização dos pontos de *input / output*
- xii. Definição do número e do local das docas
- xiii. Disposição do armazenamento
- xiv. Formação de zonas

Os conceitos apontados por Hales (2006) são:

1. Relações, espaço e ajustamentos - as relações referem-se à proximidade pretendida entre as atividades e as áreas de instalação, o espaço é dependente de vários princípios o que faz dele um fator importante, e o ajustamento é a combinação dos dois termos anteriores;
2. Chave PQRST - este conceito refere-se às 5 questões mais colocadas na atividade de organização de um armazém.
 - P:** responde à questão, quais os produtos existentes no armazém, para que se possa agrupar segundo as suas características;
 - Q:** responde a, qual o valor relativo às quantidades dos produtos;
 - R:** refere-se à rota que os produtos assumem dentro do *layout*, a qual deve ser explícita em gráfico;
 - S:** responde a que tipo de suporte o armazém disponibiliza, tanto relativo aos serviços de processo, como aos serviços de pessoal;
 - T:** responde à questão relativa ao tempo despendido com as atividades de armazém;
3. Fluxo de material - este deve mostrar um movimento progressivo de material e a mínima distância percorrida;
4. Produtos, Quantidade e Rota - estes são os termos referidos acima, os quais irão determinar o fluxo do armazém. A interação dos produtos com as rotas, dão indicação dos itens e das encomendas com processos em comum, a interação entre as rotas e as quantidades identifica as mais longas para que se mantenham o mais curtas possíveis;
5. Layouts clássicos - é possível a utilização de *layouts standard*, os quais sofrem alterações adaptando-se às necessidades da empresa. Esta utilização depende da análise P, Q e R;

6. Atividades ausentes do fluxo - este conceito refere-se à localização das atividades que não estão presentes no fluxo mas também de extrema importância para determinar o sucesso dos *layouts*;
7. Tipos de espaço - a identificação dos diferentes espaços presentes num armazém com o auxílio de cores ou sombras, ajuda na identificação de oportunidades de consolidação;
8. Estabilidade - nos armazéns pode ou não haver equipamentos/áreas que uma vez colocados/as nunca ou raramente serão novamente movidos/as. A sua mudança provocaria alguns problemas, o que pode ser contornado com o ajustamento dos equipamentos em causa, tornando-os móveis;
9. Padrões de fluxos - na definição dos fluxos, estes seguem alguns padrões;
10. Quatro passos para o planeamento de *layout* - estes mais usual em armazéns de áreas significativamente grandes, os quais são melhor geridos seguindo-os:
 - a. Localização: definição da área a ser planeada;
 - b. *Layout* geral: determinadas as áreas das atividades e dispostas de acordo com o fluxo de material e as relações ausentes deste;
 - c. *Layout* detalhado: estabelecida a localização dos equipamentos no armazém;
 - d. Instalação: envolve adquirir, erguer, reorganizar e mover para que seja implementado os detalhes do *layout*.

Como se pode verificar, perante todos os passos mencionados, alguns são semelhantes, podendo assim ser conjugados para a definição do *layout* de armazém.

O tipo de armazenagem definido pode ser classificado seguindo vários critérios. Carvalho (2010) apresenta quatro diferentes critérios a ter em conta:

1. O fluxo, em que o armazém pode apresentar um fluxo direcionado ou um fluxo quebrado (em U), representados na ilustração 1;

2. A temperatura, em que o armazém pode necessitar de ter uma temperatura controlada, esta podendo ser fria positiva ou fria negativa, ou apenas uma temperatura ambiente;
3. O grau de automação, onde os armazéns podem ser manuais ou automáticos;
4. A duração da atividade de armazenagem, a qual pode ser permanente, se a atividade durar mais de um dia, ou temporária ou *cross-docking*, em que os produtos entram e saem no mesmo dia.

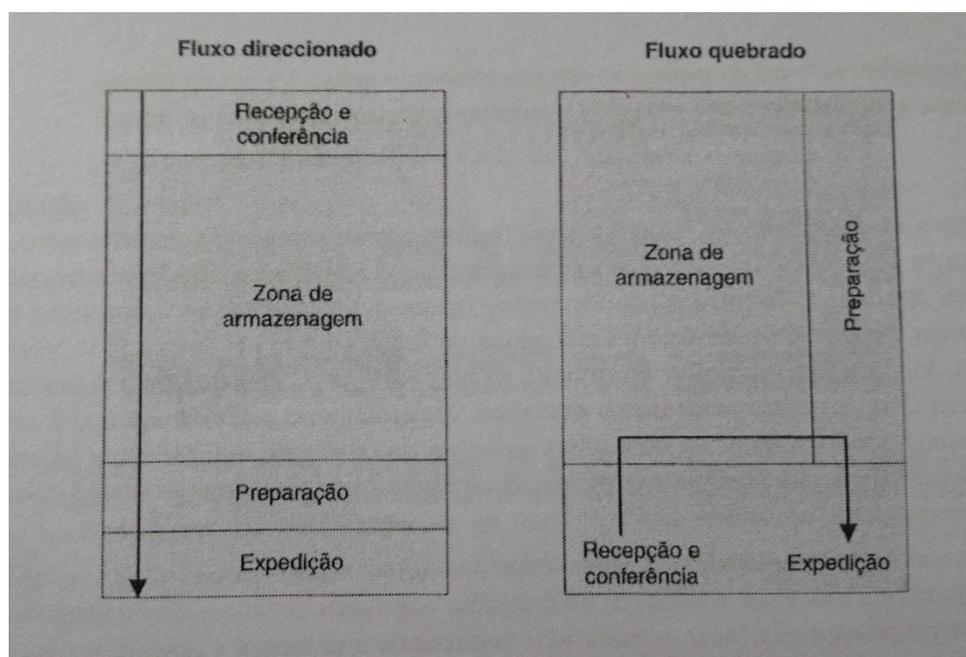


Ilustração 1: Representação do *layout* direccionado e do *layout* quebrado

Caso já exista *layout* e uma vez que já se está familiarizado com os produtos, com o objetivo pretendido e as instalações já estão definidas, as tarefas indicadas acima podem ser reduzidas em três fases principais:

1. Recolha de dados a partir do sistema de gestão;
2. Levantamento físico de informação;
3. Tratamento dos dados recolhidos.

Considerando qualquer uma das situações acima referidas, para que o nível de satisfação com o resultado seja bastante elevado na definição do *layout*

do armazém, os objetivos a serem alcançados não diferem de um caso para o outro, os quais são apresentados na tabela 1:

Tabela 1: Descrição dos objectivos a alcançar

<u>Objetivo</u>	<u>Descrição</u>
Ser eficiente na utilização do espaço, aumentando a capacidade do armazém	Não deixar espaço desnecessariamente
Criar percursos eficientes para os materiais	Rotas simples, minimizando o tempo despendido
Simplificar arrumação	No recebimento de material, a arrumação deve ser simples
Aumentar a produtividade de execução	Melhor <i>layout</i> leva à melhoria do processo de encomendas

2.3. Disposição de materiais

Após o desenho do plano define-se a localização dos produtos oferecidos pela empresa. Será necessário começar pela recolha de dados, utilizando o sistema de gestão de *stocks* existente na organização.

Alguns dos dados de recolha, úteis para a satisfação desta tarefa, são:

- Lista, quantidade e dimensões de cada item armazenado;
- Modo de armazenamento;
- Modo de manuseamento;
- Área disponível;
- Vendas de cada item.

A divisão da área de armazenagem pode ser feita em duas zonas diferentes: uma onde ficará o material em *stock* e outra o material para *picking*. Esta divisão depende de fatores como a procura, o tamanho e o tipo de cargas

unitárias (Hassan, 2002; Garfinkel, 2005, citado por Huertas, J. I., Ramirez, J. D. and Salazar, F. T. (2007)).

Segundo Tompkins et al. (2010), para a definição do *layout* de qualquer uma das divisões acima referidas, a organização deve seguir-se pela combinação dos vários princípios da popularidade, da semelhança, do tamanho, das características e da utilização do espaço.

i. Popularidade

Produtos que tenham maior número de movimentos, isto é, que tenham mais deslocações de entrada e saída, devem ser alocados em locais onde percorram menores distâncias. Este critério negligencia o espaço necessário para armazenar cada artigo e a possibilidade de vários itens com pouco volume poderem ficar armazenados junto da receção/expedição. (Carvalho, 2010)

ii. Semelhança

Produtos que sejam recebidos ou enviados juntos deviam ser armazenados juntos. Uma desvantagem deste princípio é o caso dos produtos serem tão semelhantes que provoquem erros no seu manuseio.

iii. Tamanho

Produtos maiores e/ou mais pesados que sejam difíceis de manusear devem ficar posicionados em locais próximos dos locais de uso, uma vez que o seu custo de manuseio seja maior.

iv. Características

Este princípio indica que os produtos sejam armazenados de forma contrária à indicada pelos pontos anteriormente referidos. Há cinco categorias nas quais as características se agrupam, são elas:

- Materiais perecíveis – materiais em que o ambiente tem de ser controlado.
- Materiais com diversas formas e de possível esmagamento – materiais com diferentes formas e materiais frágeis podem criar dificuldade no manuseamento.

- Materiais perigosos – materiais que necessitam de códigos de segurança e que causam perigo para os colaboradores em contacto com eles.
- Materiais de segurança - materiais de alto custo unitário são mais suscetíveis a furto, então tais materiais necessitam de ser armazenados em locais com segurança reforçada.
- Compatibilidade – alguns materiais não são perigosos quando alocados individualmente mas sim quando em contacto com outros, isso requer um armazenamento especial.

v. Utilização do espaço

Este é um dos princípios que inclui os acima indicados, pois o objetivo é a maximização e rentabilidade do espaço utilizado, bem como o serviço prestado.

Carvalho (2010) acrescenta ainda um critério que consiste basicamente na combinação do critério do número de movimentos com o do volume. O qual consiste no rácio entre o volume e o número de movimentos, concluindo que os produtos com menor rácio deverão ser localizados mais próximos da zona de receção/expedição, uma vez que são produtos com muitas deslocações e de volume reduzido.

O processo de armazenagem abrange um variado número de operações, as quais podem ser divididas em duas situações diferentes, como referido por Carvalho (2010).

Um das situações é no caso da entrada de material para o armazém, ou seja, a receção de encomendas por parte dos fornecedores, em que se realizam as atividades de receção, conferência e de arrumação, estas apresentadas na ilustração 2. Esta última pode ser de uma forma fixa ou aleatória. Fixa caso os produtos tenham uma localização exata, em que o seu lugar não será utilizado por outro produto, mesmo em situações de escassez. Aleatória caso a arrumação seja realizada sem localização exata dos produtos, onde os locais estão em aberto e serão ocupados à medida que os produtos vão chegando.

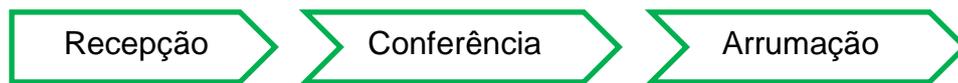


Ilustração 2: Operações básicas de armazenagem (quando há entrada)

A segunda situação é em caso de encomendas de clientes, em que se necessita de realizar o *picking*, a preparação e a expedição (ilustração 3). A atividade de *picking* pode proceder-se de diferentes formas, são elas:

- *Picking by order*: onde a recolha dos itens é realizada por encomenda, ou seja, apenas quando são recolhidos todos os itens de todas as linhas de uma dada encomenda é que se passa para a seguinte;
- *Picking by line*: independentemente do número de encomendas, a recolha de produtos é feita por linhas, onde será recolhido um dado produto para todas as encomendas.
- *Zone picking*: aqui é como se o armazém estivesse dividido por zonas, em que os produtos são recolhidos por zonas, ou seja, cada zona possui um operador responsável por recolher todos os itens daquela zona que satisfaçam as encomendas existentes.
- *Batch picking*: este caso é bastante semelhante ao *picking by line*, uma vez que a única diferença é que apenas é satisfeito um grupo de encomendas de cada vez.

Relativamente à arrumação propriamente dos produtos, estes podem ser organizados item a item ou em conjunto. Em situações de arrumação conjunta as distâncias percorridas são menores, mas dependerão dos equipamentos existentes para o efeito.



Ilustração 3: Operações básicas de armazenagem (quando há encomendas)

2.4. Análise ABC

A análise ABC, também denominada como Regra 80-20, é uma ferramenta utilizada com regularidade na gestão de *stocks* uma vez que serve para avaliar os produtos existentes e demonstrará quais os produtos que necessitam de maior controlo. Esta avaliação consiste na separação dos produtos em três classes diferentes, são elas:

- Classe A: serão classificados como produtos de classe A os produtos de maior importância para a empresa, ou seja, os que representem cerca de 80% das vendas mas que apenas representem cerca de 20% dos produtos na totalidade existente no armazém. Estes necessitam de um controlo maior relativamente aos restantes;
- Classe B: os produtos assim classificados têm uma importância intermédia para a empresa, a percentagem que apresentam de vendas é de apenas 15%, correspondendo a cerca de 30% dos produtos;
- Classe C: aqui serão classificados os restantes produtos, cuja sua importância é bastante menor para a empresa, uma vez que representam apenas 5% das vendas mas grande maioria dos produtos existentes no armazém, correspondendo assim a 50%.

Estas percentagens não são fixas, podendo ser adaptadas caso a caso, servindo apenas como uma referência.

Na ilustração 4 pode-se verificar a representação de uma curva ABC, resultante da análise acima descrita.

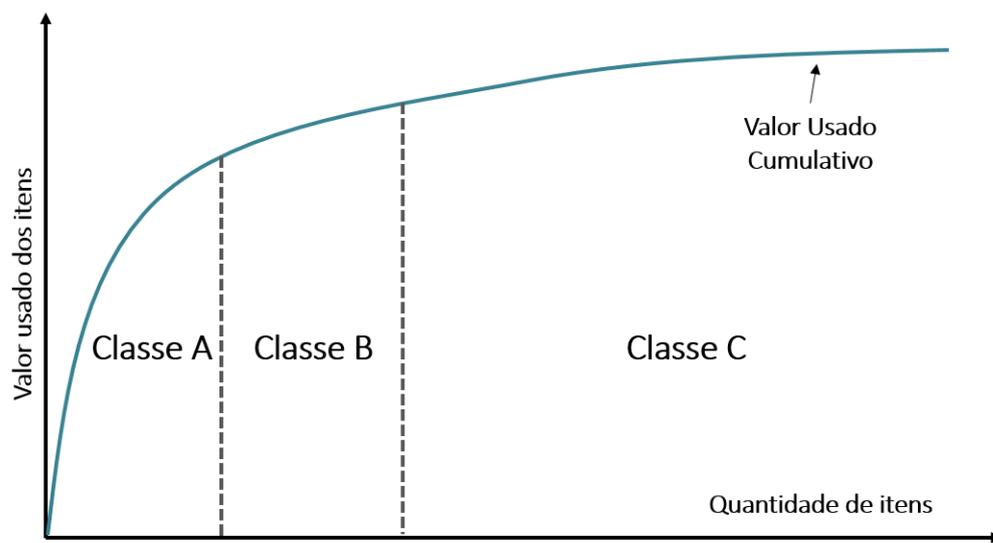


Ilustração 4: Representação típica de uma curva ABC

3. Apresentação do caso de estudo

No presente capítulo será apresentada a empresa que foi analisada e para a qual foi proposta uma solução para o problema destacado. Serão evidenciados os pontos mais relevantes sobre ela.

3.1. Descrição da empresa

3.1.1. Características da empresa

A Primelux, apresentada na ilustração 5, é uma empresa nacional fundada em Março de 2009 e sediada na zona industrial de Vila Verde, Oliveira do Bairro. A sua atividade empresarial assenta na comercialização de produtos de iluminação LED (*Light Emitting Diode*), sendo o seu objetivo tornar-se líder de mercado nesta área. A sua vasta gama de produtos é destinada a áreas como a doméstica, a industrial, a viária e a de serviços.

Para que o seu objetivo seja alcançado, a Primelux apoia-se em quatro princípios de extrema importância, a ética e confiança, a inovação, a responsabilidade social e a eficiência. Por conseguinte, é uma empresa que promove uma melhoria contínua para um trabalho futuro progressivamente melhor com as seguintes valências:

- ✓ Empresa nacional
- ✓ Proximidade ao cliente
- ✓ Experiência em iluminação
- ✓ Serviços e estrutura interna
- ✓ Força de vendas
- ✓ Plano de comunicação e publicidade
- ✓ Escala internacional
- ✓ Compromisso com o crescimento
- ✓ Diferentes canais de distribuição
- ✓ Inovação, variedade e qualidade



Ilustração 5: Instalações da PrimeLux

A marca Primelux (ilustração 6) surgiu para que se pudesse responder às necessidades cada vez maiores do mercado na área da iluminação, combinando estética e redução do consumo energético. Estas necessidades têm vindo gradualmente a crescer em conjunto com a preocupação relativamente à sustentabilidade ambiental. Esta é orientada para clientes que não sejam consumidores finais, ou seja, dirige-se a distribuidores de produtos. Em 2016 foi criada uma segunda marca, a LedLove (ilustração 7), esta sim com o intuito de se dirigir a clientes que tivessem venda direta ao público.

Os produtos da organização combinam a redução de custos de operação e manutenção com a redução de emissões de CO₂, certificando desta forma que as preocupações económicas e ambientais sejam resolvidas.



Ilustração 6: Logotipo da marca PrimeLux

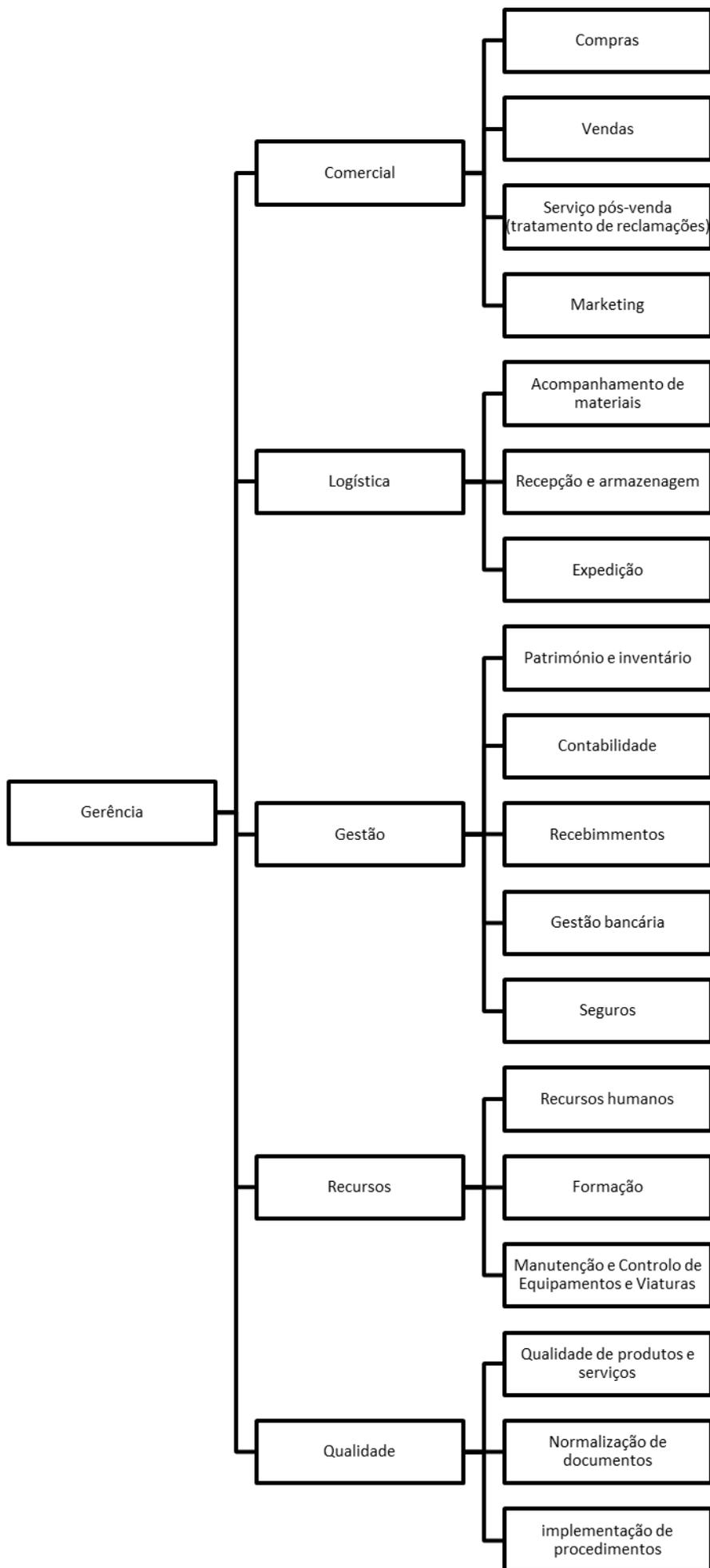


Ilustração 7: Logotipo da marca LedLove

Quanto ao seu mercado, a PrimeLux apenas está presente em território nacional. Através dos seus clientes o alcance do território internacional começa a ser possível, estando a dar os seus primeiros passos em Espanha.

3.1.2. Organização da empresa

Para a Primelux progredir na sua atividade conta, atualmente, com dez colaboradores, dos quais três gerentes, três comerciais, um responsável pela contabilidade, um pelos projetos e estudos luminotécnicos, dois pela logística e gestão de armazém. Estes estão divididos em seis departamentos diferentes, representados no organograma da ilustração 8.



3.1.3. Armazém

Qualquer empresa que tenha um armazém, necessita de um sistema de gestão de *stocks*. A Primelux não seria diferente. Para isso utiliza o PHC, um *software* de gestão ERP personalizado à medida da organização para responder às suas necessidades. Este serve para que as atividades diárias sejam realizadas de um forma facilitada e eficaz, bem como a tarefa de tomada de decisões no que toca ao primeiro contato entre empresa-cliente até à entrega do produto.

Sendo um *software* adaptado às necessidades da empresa foram criadas funções com o intuito de melhorar o desempenho desta, são elas:

- a) Informação relativa a clientes e faturação (onde está toda a informação de cada cliente);
- b) Informação relativa a fornecedores, encomendas e contas corrente (informação detalhada de cada um deles);
- c) Gestão de ponto de venda (POS);
- d) Gestão de *stock*;
- e) Vínculo entre todos os terminais portáteis (PDA (*Personal Digital Assistant*), *tablets* dos comerciais);
- f) Serviços pós-venda e assistência técnica (sendo esta última não dada nas instalações do cliente mas sim nas da empresa quando o material danificado é enviado pelo cliente);
- g) Recolha de estatísticas, neste caso, podendo ser obtidos relatórios;
- h) Tesouraria e Bancos;
- i) Contabilidade geral;
- j) Documentação a receber e a pagar;
- k) Informação relativa a vendas, telemarketing e propostas.

Há pouco menos de um ano a PrimeLux aumentou as suas instalações, devido à falta de espaço para a arrumação dos seus produtos, podendo assim adquirir mais prateleiras para a arrumação dos mesmos. Com o problema de falta de espaço resolvido, também se solucionou o problema existente com as áreas de receção e de expedição, que será detalhado na seção onde é descrito o *layout* antigo.

Se analisarmos o tipo de fluxo existente nas instalações da PrimeLux, podemos afirmar que o tipo de *layout* ao qual nos deparamos é o de fluxo direcionado, segundo Carvalho (2010), em que temos as áreas existentes num armazém em linha.

As encomendas provenientes dos fornecedores, salva exceções, vêm em contentores e a sua receção é realizada no local demonstrado nas ilustrações 9 e 13, tendo sido um dos locais criados com as novas instalações. Sendo este local de maiores dimensões ao anteriormente definido para tal, facilita a atividade de verificação dos produtos recebidos, uma vez que o espaço disponível para esta é também maior. As ilustrações 10, 11 e 12 demonstram, respetivamente, as zonas de armazenagem, preparação e expedição.



Ilustração 9: Zona de receção



Ilustração 10: Zona de armazenagem



Ilustração 11: Zona de preparação



Ilustração 12: Zona de expedição

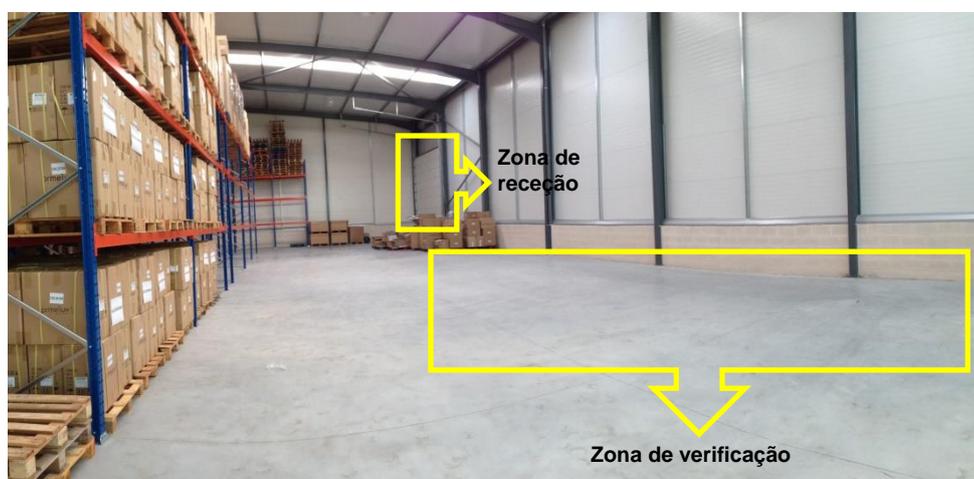


Ilustração 13: Zona de recepção e de verificação

Após a verificação do material, é realizada a alocação deste no seu respetivo lugar.

3.1.4. Produtos

No que diz respeito aos produtos comercializados pela organização, estes são todos provenientes do exterior, nomeadamente da China. As referências dos produtos foram criadas pela empresa, tendo um código característico para que se possa identificar rapidamente cada um.

Para uma melhor apresentação dos produtos aos seus clientes a Primelux tem catálogos que distribui pelos mesmos. Nestes catálogos é possível verificar a codificação criada pela empresa e também a legenda relativamente ao conteúdo dos produtos, podendo esta informação ser verificada nos anexos I e II. Nos catálogos estão presentes todos os tipos de produtos que a organização comercializa, mas nem todos estão em armazém. Uma vez que alguns são produtos com pouca procura o seu pedido ao fornecedor é apenas realizado aquando da solicitação do mesmo e da análise necessária. Esta análise refere-se à negociação entre a empresa e o cliente interessado, e a empresa e o fornecedor do produto em causa. Negociação esta que passa pela discussão de prazos de entrega e custos envolvidos, os quais podem ser superiores caso o cliente tenha urgência no produto.

Os produtos da Primelux como mencionado anteriormente, abrangem quatro grandes áreas, a doméstica, a industrial, a viária e os serviços, oferecendo assim uma enorme gama de produtos e soluções em cada uma delas. A marca LedLove apenas oferece produtos dentro da gama de lâmpadas tubulares, já a marca Primelux disponibiliza aos clientes um número bastante maior de produtos, segmentados em quatro grandes famílias, as quais lâmpadas LED, iluminação interior, iluminação exterior e iluminação industrial e acessórios. No anexo III, estas famílias estão divididas nas suas respetivas subfamílias.

Após o aumento das instalações da empresa, esta passou a disponibilizar catorze estantes do tipo paletização-convencional, representadas na ilustração 14, para a disposição dos produtos.



Ilustração 14: Estante do tipo paletização-convencional

Destas catorze estantes, uma apresenta uma profundidade aumentada, para que um grupo de produtos especiais possa ser alocado sem qualquer restrição. Este grupo de produtos refere-se às lâmpadas tubulares e às armaduras estanques, uma vez que apresentam referências com comprimento compreendido entre os 60cm e os 150cm, e também aos perfis para fita que apresentam 200cm de comprimento. Outra dessas estantes, não é utilizada para disposição de produtos para venda, mas sim para material de consumo interno, não estando localizada paralelamente às restantes como poderá ser verificado mais adiante, na descrição do *layout* antigo.

Para além destas, a empresa ainda conta com três estantes de encaixe, iguais às apresentadas na ilustração 15, para material de menores dimensões, sendo que uma delas se localiza na oficina e não é considerada para alocação de produtos.



Ilustração 15: Estante de encaixe

Em relação à localização dos produtos, esta é classificada como localização fixa, conforme a análise de Carvalho (2010). Isto porque existe um local específico para cada uma das referências, evitando assim a localização de uma mesma referência em diferentes locais.

3.2. Sistemas de atividade da empresa

Nesta seção serão apresentados os dois tipos de processos que a PrimeLux realiza na sua atividade diária. Como referido anteriormente, a atividade da organização é a revenda de produtos de iluminação LED, tendo como processos internos, o processo de aceitação de encomendas e o processo de ocorrências. Estes serão descritos de seguida com o auxílio de fluxogramas disponibilizados pela empresa:

3.2.1. Processo de aceitação de encomendas

Antes de se proceder à preparação das encomendas, cada uma delas passa primeiro por um processo de aceitação, no qual são verificados, pelo colaborador, alguns requisitos necessários para tal. Requisitos esses apresentados de seguida:

- Identificação do Cliente;
- Descrição compreensível do artigo;
- Quantidades;
- Identificação dos prazos de entrega;

- Identificação do local de entrega;
- Encomendas inferiores a 150€ incluir custo de transporte;
- Condições de pagamento.

Tendo presentes estes critérios inicia-se então o processo de aceitação, seguindo os passos apresentados no fluxograma das Ilustrações 16 e 17, que tem como objetivo a definição das metodologias para a aceitação de encomendas. Após este processo, são inseridas no sistema de gestão de *stocks* as encomendas aceites e procede-se à sua preparação.

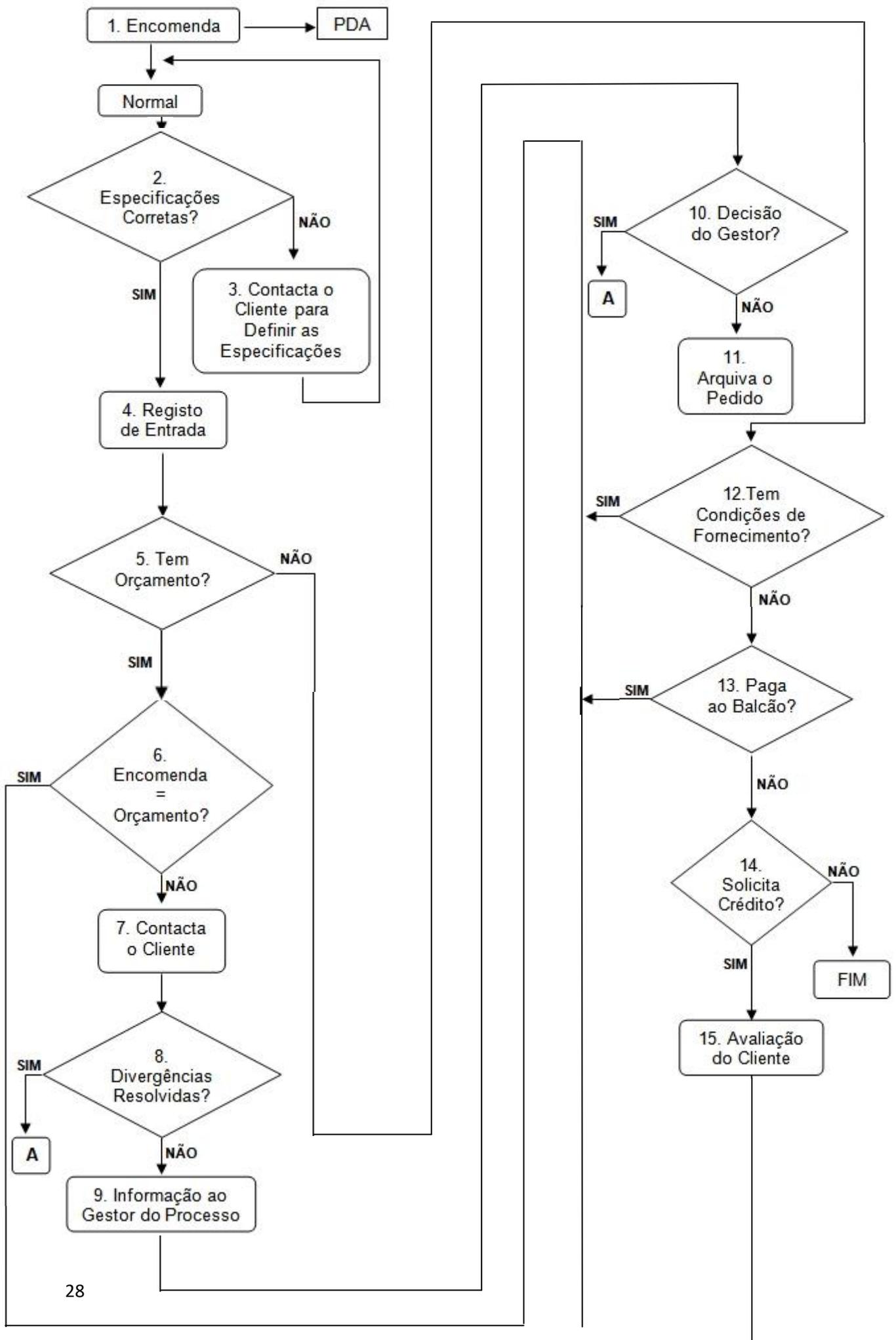


Ilustração 16: Fluxograma do processo da aceitação de encomendas

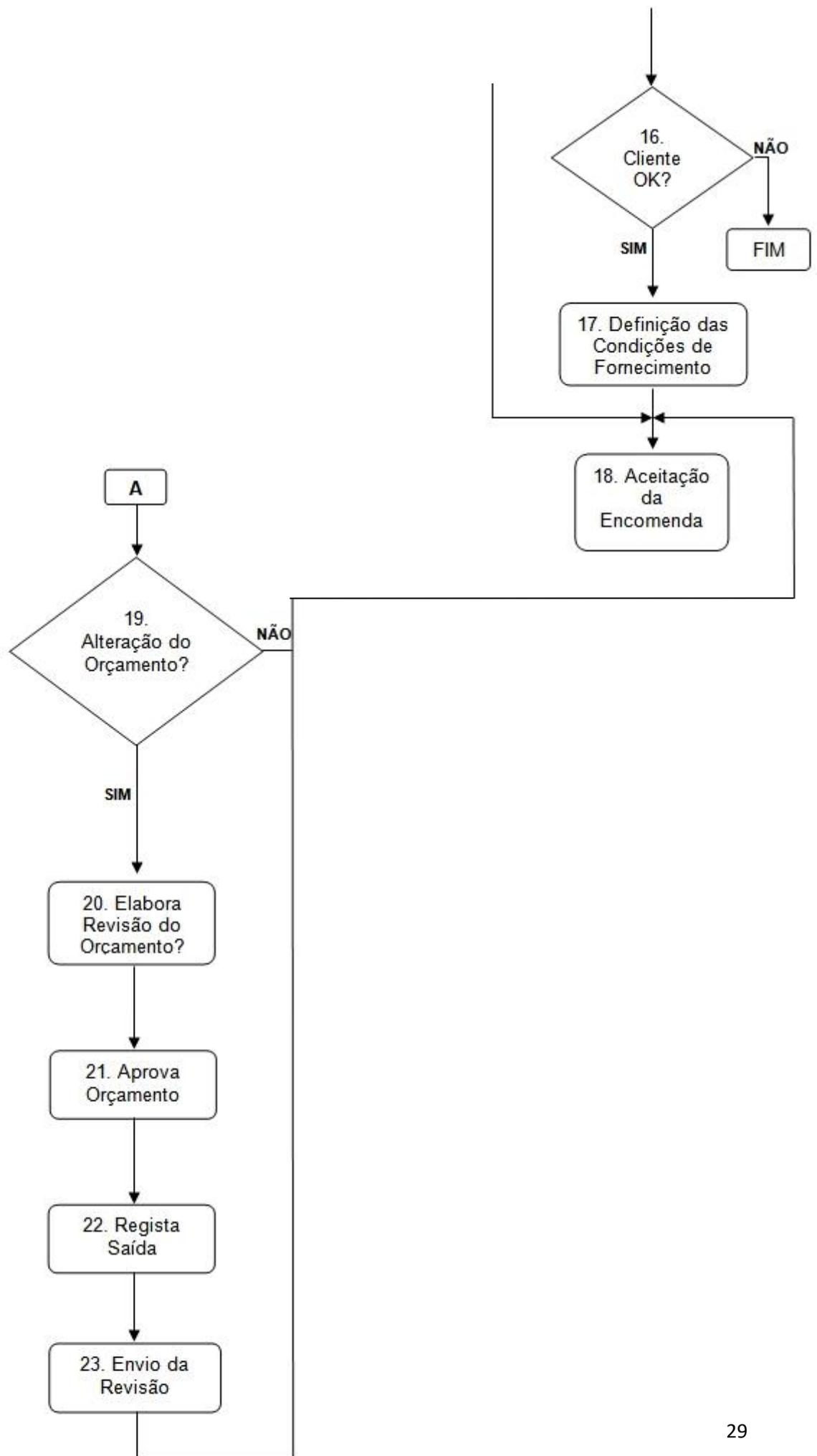


Ilustração 17: Fluxograma do processo de aceitação de encomendas (continuação)

3.2.2. Processo de ocorrências

O termo ocorrência surge para caracterizar as situações em que os produtos com avaria são reclamados pelos clientes. Isto é, cada produto ou conjunto de produtos que chegue à empresa com algum tipo de queixa é uma ocorrência, necessitando da criação de um processo para o seu tratamento.

O processo das ocorrências pode não ser realizado diariamente na empresa, mas é tão fundamental como a anterior. Isto porque, sendo a satisfação do cliente a principal preocupação da PrimeLux, é onde são analisadas as avarias dos produtos provenientes dos clientes. As diferentes avarias possíveis são responsáveis pelos distintos desenlaces, apresentados no fluxograma da ilustração 18, para os produtos em causa.

De momento apenas uma pequena percentagem de produtos é possível reparar na empresa, o que leva a que em situações de avaria, os produtos em causa, sejam trocados de imediato, caso o cliente ainda esteja interessado no mesmo. A principal razão para a existência de uma enorme percentagem de produtos não reparados na empresa é o custo elevado envolvido na sua reparação. Uma vez que este é superior ao custo envolvido na troca do produto em causa, a empresa não investe em equipamento nem material para o efeito, procedendo à troca do produto caso seja esse o desenlace do processo.

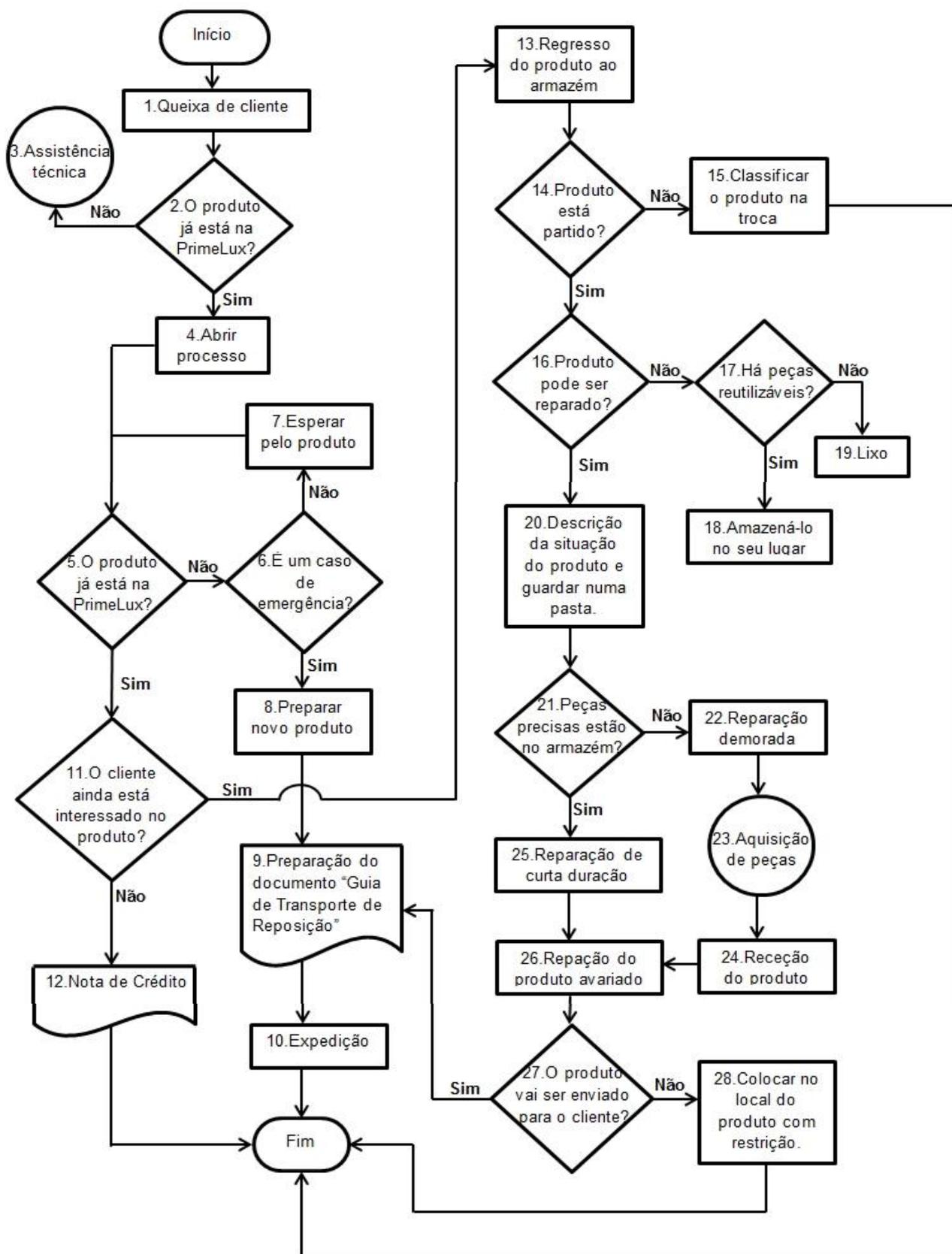


Ilustração 18: Fluxograma do processo de ocorrências

4. Proposta de melhoria e resultados obtidos

Todo este trabalho foi desenvolvido com o propósito de apresentar as melhores soluções para a melhoria do processo de encomendas da PrimeLux, Posto isto, neste capítulo será apresentada a situação inicial do armazém com detalhe, bem como os meios para alcançar a solução proposta e por fim é apresentado o novo *layout* juntamente com os resultados obtidos. Podendo assim serem claras as melhorias obtidas com este trabalho.

4.1. O problema

O problema apresentado pela empresa relativamente ao processo de encomendas, surge principalmente devido à existência de referências em mais do que uma localização, dificultando a atividade de *picking*, uma vez que o colaborador responsável pela atividade é induzido a erro. Posto isto, o objetivo pretendido é o da melhoria desta atividade durante o processo de encomendas, tornando este mais simples e menos confuso do que se apresenta agora.

A melhoria desta atividade apenas será a nível da sua organização, não passando pela redução do tempo despendido nela, pois este varia de dia para dia. Isto é consequência da variedade existente no número de encomendas inseridas no *software* utilizado para a gestão de *stocks*. Uma vez que cada encomenda é caracterizada pelo seu número de linhas (diferentes referências) e pela quantidade de produtos pedidos em cada uma delas, nenhuma é igual. Com isto, percebe-se que a redução do tempo despendido no processo de encomendas não é uma melhoria de fácil sucesso.

O armazém já se encontra definido e dimensionado, e uma vez que foram aumentadas as instalações, o problema relacionado com as atividades de receção e expedição foi solucionado de imediato. Como se pode verificar na ilustração 19, as zonas de receção e de expedição estavam definidas para serem realizadas em lados opostos uma da outra. Dado que a zona de receção fica nas traseiras do edifício da empresa, os contentores não tinham a possibilidade de alcançar essa mesma zona, fazendo com que as duas atividades fossem realizadas do mesmo lado. Com as novas instalações, como demonstrado na

ilustração 20, a atividade de recepção passou a ser realizada numa das laterais do edifício.

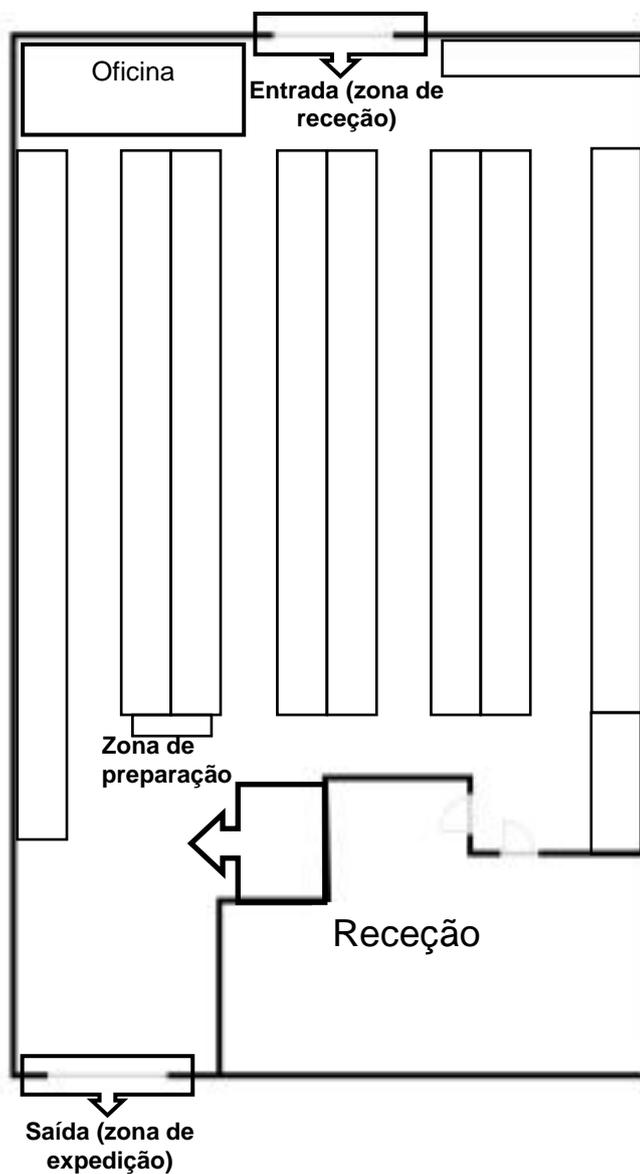


Ilustração 19: Representação do *layout* antigo

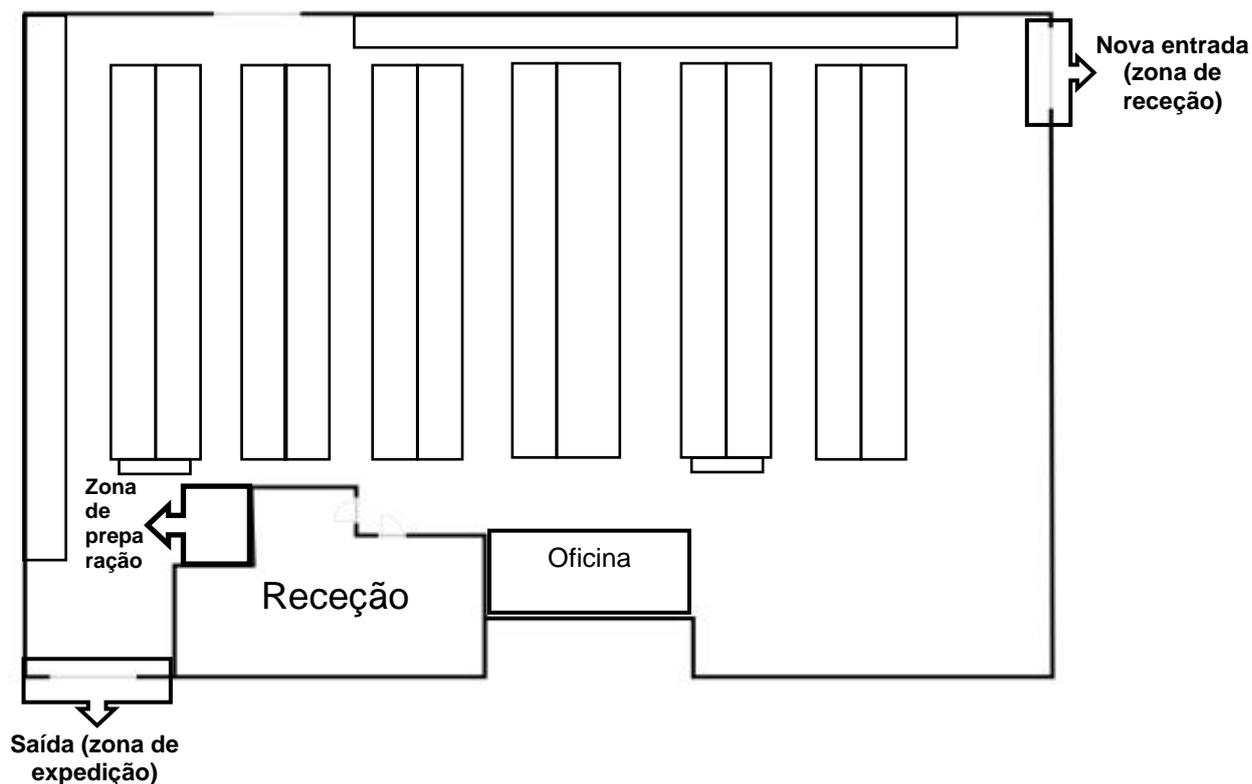


Ilustração 20: Representação do novo *layout*

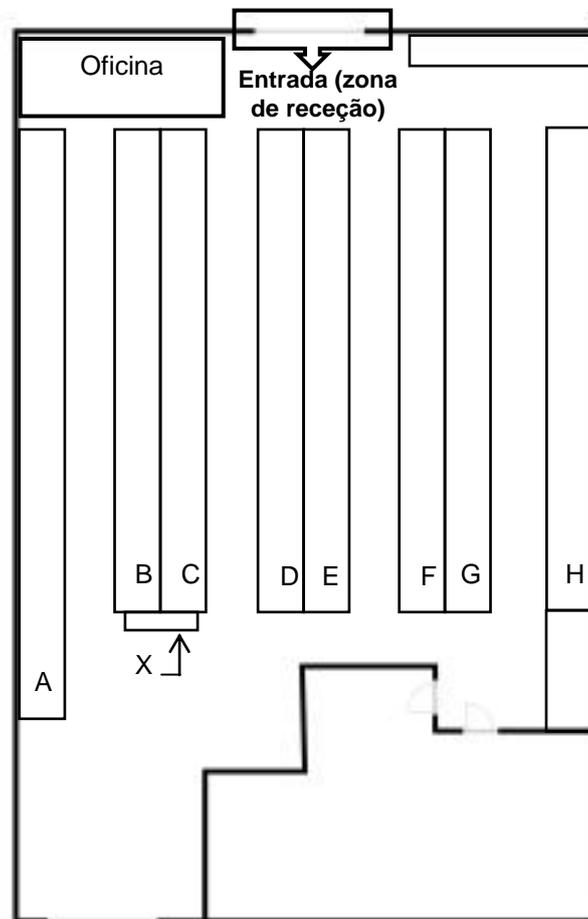
4.2. Layout antigo

Previamente à existência das novas instalações o armazém contava com apenas nove estantes de paletização-convencional e duas estantes de encaixe. Ambas correspondem a estantes de arrumação em altura (4níveis) e estão dispostas para que o espaço definido para o armazenamento seja aproveitado da melhor forma.

As primeiras, como se pode verificar na ilustração 21, estavam definidas da seguinte forma: seis delas (B-G) disponibilizavam 20 espaços para paletes de 120x80cm nos dois primeiros níveis e 21 espaços nos últimos dois; uma (estante A) com 28 espaços na totalidade dos seus níveis; e uma (estante H) que disponibilizava 20 espaços no primeiro e segundo nível e 24 nos níveis acima. Por último, junto há zona de recepção existia uma estante com apenas 8 espaços em cada nível, para a arrumação de material de consumo interno.

As estantes de encaixe estavam divididas do seguinte modo: uma delas (estante X) localizada na extremidade das estantes B e C para arrumação de

produtos, e a outra encontrava-se na oficina servindo para arrumação de material para consumo interno.



**Ilustração 21: Representação das estantes
(*layout* antigo)**

A localização dos produtos inicialmente não seguia nenhum tipo de regra, sendo apenas agrupados por famílias. Neste *layout* inicial, sempre que possível, também era seguida a ordem decrescente da potência elétrica de cada produto.

Como verificado na ilustração 21, as estantes são identificadas através do alfabeto. Posto isto, a distribuição geral dos produtos estava da seguinte forma:

- **Estante A:** Lâmpadas esféricas;
- **Estante B:** Lâmpadas Spot;
- **Estante C:** *Downlight*;

- **Estante D:** Painéis;
- **Estante E:** Drivers e Fita;
- **Estante F:** Lâmpadas tubulares;
- **Estante G:** Iluminação de piso, parede e descontinuados;
- **Estante H:** Projetores e Industriais;
- **Estante X:** Lâmpadas Especiais e Outros Acessórios

Foram então encontrados alguns problemas no *layout* existente, causados pela desatualização do mesmo. O *layout* considerava-se desatualizado principalmente pela existência de produtos descontinuados, junto aos restantes comercializados pela empresa. Uma vez que os problemas a seguir apresentados começavam a ser cada vez mais significativos, foi necessário encontrar uma solução. São eles:

- Produtos descontinuados permaneciam junto a produtos que eram vendidos ao cliente sem qualquer restrição;
- Produtos cuja procura aumentou estavam alocados em zonas mais distantes da zona de expedição;
- Produtos de elevado peso, alocados em locais de difícil acesso;
- Produtos arrumados em mais do que uma localização, criando desordem;
- Incorreta identificação das localizações dos produtos.

A tomada de decisão de aumentar as instalações da empresa só veio beneficiar a resolução destes problemas, facilitando a tarefa.

4.3. Metodologia utilizada

Pela avaliação dos problemas acima mencionados, é necessária a realização de uma análise cuidada dos produtos que a empresa tem para comercializar. Esta análise passa pelo estudo intensivo dos produtos, ou seja, conhecer todas as suas características e ainda quais os mais relevantes em termos de lucro final para a empresa. Para esta última informação, foi utilizada a

Análise ABC, uma vez que é uma análise bastante aplicada na gestão de *stocks*, pelo apuramento das três classes mais relevantes dos produtos da empresa.

A empresa dá aos seus clientes a possibilidade de adquirirem os produtos desejados em guia de transporte. Este documento possibilita os clientes a receberem o produto sem ser faturado, ou seja, como se fosse uma amostra. Mesmo que estes produtos não sejam faturados de imediato, criam movimentos de saída no *stock*, o que indica procura por parte dos clientes. Posto isto, os dados utilizados para a análise ABC foram todos aqueles relativos à faturação bem como aqueles relativos a estes documentos. Os valores utilizados são relativos ao ano de 2016.

Após a recolha dos dados através do sistema de gestão de *stocks* e com o auxílio do *software* Microsoft Excel 2010, passou-se para os cálculos necessários. Foram calculadas as percentagens individuais de cada produto e posteriormente as percentagens acumuladas, as quais podem ser verificadas na tabela presente no anexo IV. Em seguida foi feita uma classificação, onde foram definidos três parâmetros de classificação, os quais são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Parâmetros

<u>Parâmetros</u>	
A	80%
B	95%
C	100%

De acordo com estes parâmetros, a classificação resultante, também presente na tabela do anexo IV, tem os seguintes resultados, apresentados na tabela 3:

Tabela 3: Percentagens resultantes da análise ABC

		% de produtos	% de valor
A	80%	15,02%	79,95%
B	95%	26,03%	15,04%
C	100%	58,94%	5,02%

Da tabela anterior tiram-se então as seguintes conclusões:

- 15,02% dos produtos correspondem a 79,95% das vendas;
- 26,03% dos produtos correspondem a 15,04% das vendas;
- 58,94% dos produtos correspondem a 5,02% das vendas.

Esta análise diz que apenas cerca de 20% dos produtos da empresa representam 80% das vendas, 30% destes representam 15% das vendas e por fim, metade dos produtos representam a pequena percentagem de 5% das vendas. Perante isto, verifica-se que os resultados obtidos com a análise feita na empresa são valores bastante próximos dos apresentados pela análise:

- 20% → 15,02%
- 30% → 26,03%
- 50% → 58,94%

A curva resultante desta análise, a curva ABC, é apresentada de seguida na ilustração 22.

Curva ABC

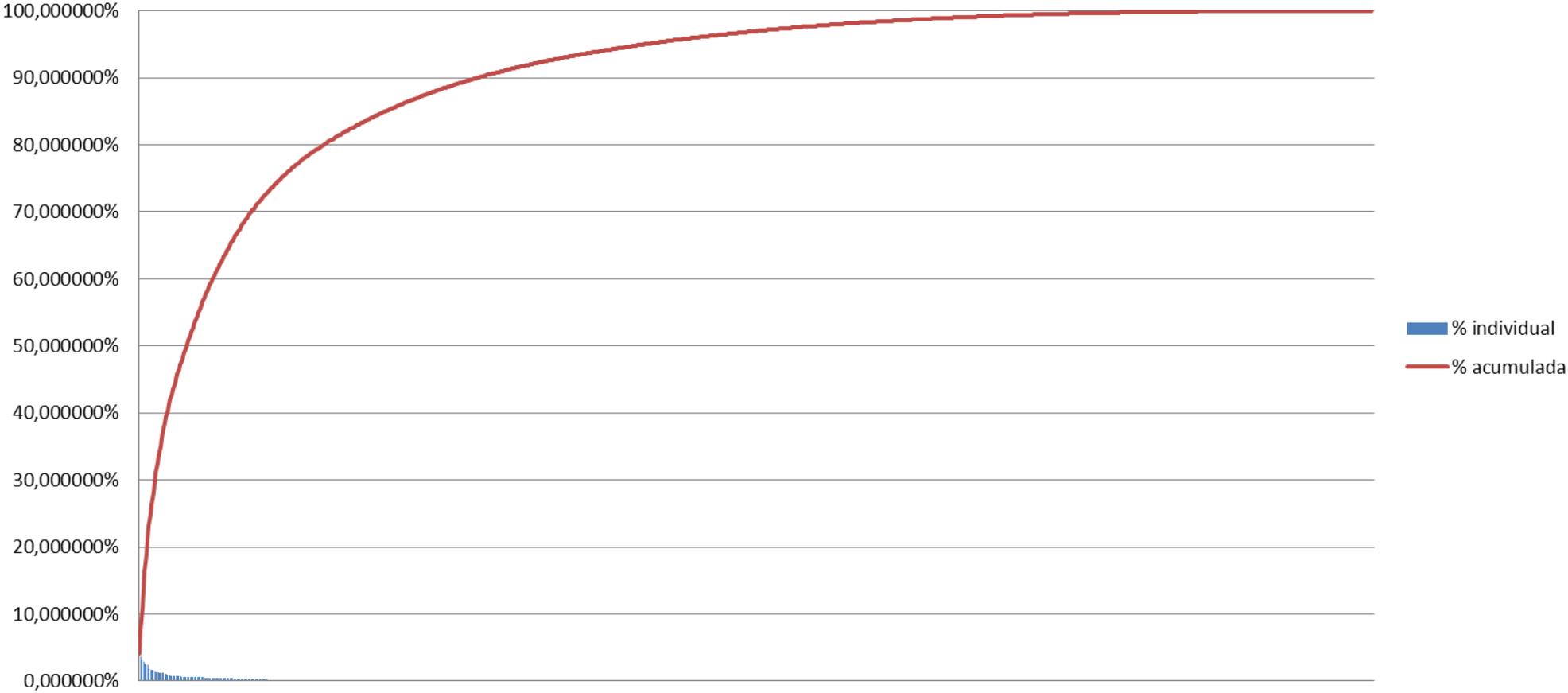


Ilustração 22: Curva ABC

Após esta Análise ABC e em conjunto com os princípios apresentados por Tompkins et al. (2010), passou-se à redefinição das novas localizações. Em relação aos princípios referidos, concluiu-se que apenas faria sentido combinar os princípios da popularidade e do tamanho com os resultados da análise realizada. Isto porque, os produtos da empresa são todos do mesmo sector, não tendo nenhuma característica causadora de problemas devido a proximidades ou diferentes ambientes. Para se passar à fase da disposição dos produtos ainda se teve de tomar conhecimento da fragilidade de cada produto. Isto para que o seu posicionamento nas respetivas paletes não causasse nenhum dano.

Após a construção das novas instalações, a empresa encontra todos os componentes necessários para se proceder à redefinição da localização dos produtos. Como já referido anteriormente, neste momento, a empresa conta, na totalidade, com dezassete estantes, entre elas catorze de paletização-convencional e três de encaixe. Esta disposição pode ser verificada na ilustração 20. Uma vez que algumas já existiam antes, apenas se procederão algumas alterações, as quais são agora especificadas:

- Passou-se a ter:
 - 12 estantes de paletização-convencional com 20 espaços nos primeiros níveis e 21 nos últimos dois (estantes B-L);
 - 2 estantes de encaixe também com quatro níveis, as estantes X e Y, esta acrescentada na extremidade das estantes J e K;
- A estante A, que antes tinha 28 espaços em cada nível, conta agora com 34, percorrendo assim todo o comprimento do armazém;
- A estante I, referida anteriormente como especial, possui uma profundidade maior que as restantes, para que os produtos nela alocados permaneçam dentro dos limites, disponibilizando a mesma quantidade de espaços como as restantes;
- A estante definida para material de consumo interno, passou a ter 26 espaços em vez de 8.

4.4. Layout novo

Na criação deste novo *layout* foi mantido um dos aspetos do *layout* anterior, este referente à disposição dos produtos por ordem decrescente em relação à potência elétrica, uma vez que os produtos de maior potência elétrica também são os mais pesados.

Pela análise apresentada conclui-se que os projetores e as luminárias industriais são os produtos mais procurados pelo cliente.

Pelos gráficos 1 e 2, é verificado que as luminárias industriais são os produtos mais procurados, tendo 82% das referências classificadas como produtos de classe A e nem sequer nenhuma referência classificada como classe C. Os projetores são os segundos mais procurados mas combinando o princípio do tamanho apresentado por Tompkins et al. (2010), foi decidido que estes seriam localizados mais próximos da zona de expedição, fazendo com que as luminárias industriais se posicionassem logo de seguida.

Projetores

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C

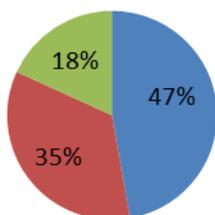


Gráfico 2: Percentagem dos projectores na análise ABC

Luminárias Industriais

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C

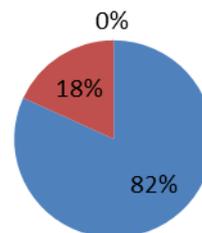


Gráfico 1: Percentagem das luminárias industriais na análise ABC

A subfamília das lâmpadas viárias e a subfamília das luminárias viárias foram agrupadas e organizadas em conjunto, respeitando o agrupamento de cada subfamília. Posto isto, em conjunto estão no top 3 dos produtos mais procurados pelos clientes como indica o gráfico 3. Assim foram alocadas a seguir às

luminárias industriais, ficando bastante próximas do local que estavam anteriormente.

Lâmpadas e Luminárias Viárias

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C

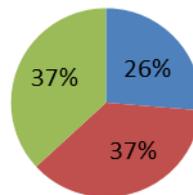


Gráfico 3: Percentagem das lâmpadas e luminárias viárias na análise ABC

No caso dos painéis, houve algumas exceções. Como observado no gráfico 4, não são dos produtos mais procurados no que toca à total das suas referências. Isto é consequência do aumento do número de referências comercializadas pela PrimeLux após a construção das novas instalações. No entanto, estes produtos são uma aposta da empresa. Na tabela da análise ABC (no anexo IV) as referências, relativas aos painéis, que apresentam percentagens individuais mais elevadas correspondem a painéis de elevado tamanho e combinando com os critérios de Tompkins et al. (2010), foi decidido serem alocados mais próximos da zona de expedição.

Painéis

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C

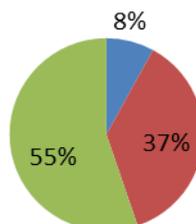


Gráfico 4: Percentagem dos painéis na análise ABC

A família das fontes de alimentação e a das fitas são produtos que têm um grau de semelhança significativo, ou seja, são diversas vezes expedidos em conjunto. Segundo o princípio da semelhança apresentado por Tompkins et al. (2010), a localização destes deve ser próxima uma da outra. Então, esta situação é a única em que este princípio será utilizado. Observando os gráficos 4, 5 e 6 verifica-se que os painéis têm uma menor percentagem de produtos na classe A do que as fontes de alimentação e as fitas, mas na combinação dos princípios escolhidos, optou-se por localizar os painéis mais perto da zona de expedição e só depois as fontes de alimentação e fitas. Após a disposição dos painéis os quais ficaram localizados nas estantes C, D e E (ilustração 23), verificou-se que os espaços restantes para se alocar de seguida as fitas e as fontes de alimentação, eram insuficientes para o efeito. Posto isto, estas foram alocadas na estante F, podendo ficar juntos um do outro.

Fontes de Alimentação

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C

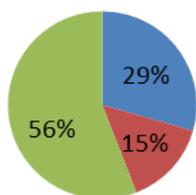


Gráfico 6: Percentagem das fontes de alimentação na análise ABC

Fita

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C

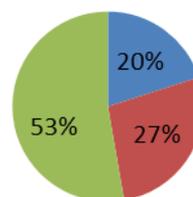


Gráfico 5: Percentagem das fitas na análise ABC

O caso das lâmpadas tubulares é especial, uma vez que verificando o gráfico 7, faria toda a lógica estarem mais próximos da zona de expedição ao invés dos painéis. Isto porque, comparando os resultados da análise relativa a ambos indicam que as lâmpadas tubulares são bastante mais relevantes para a empresa do que os painéis.

Lâmpadas tubulares

■ Classe A ■ Classe B ■ Classe C

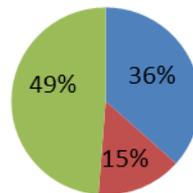


Gráfico 7: Percentagem das lâmpadas tubulares na análise ABC

Mas, como já mencionado, esta família tem referências com 150cm de comprimento, sendo por isso necessariamente alocadas numa estante especial, a estante I. Dado que a regra a seguir, sempre que possível, é do agrupamento das famílias, as restantes referências que não possuem este comprimento ficam na proximidade destas.

Relativamente às restantes famílias, aqui não apresentadas, foram ocupando os restantes lugares disponíveis, seguindo a mesma lógica das famílias anteriores.

Perante toda a análise previamente realizada a nova disposição dos produtos é a seguinte:

- **Estante A:** Projetores e Luminárias Industriais;
- **Estante B:** Painéis 60x60, Armaduras SHIFT e Luminárias e Lâmpadas Viárias;
- **Estante C:** Painéis redondos;
- **Estante D:** Painéis quadrados;
- **Estante E:** Painéis salientes e Lâmpadas GU10;
- **Estante F:** Fontes de Alimentação, Fitas, Lâmpadas R7S/E27/E14 e *Downlight*;
- **Estante G:** Lâmpadas AR111/PAR/Esféricas;
- **Estante H:** Lâmpadas tubulares;

- **Estante I:** Lâmpadas tubulares, Armaduras SPATIUM e Perfis para fitas;
- **Estante J:** Sensores, Lâmpadas tubulares antigas, Painéis antigos;
- **Estante K:** *Downlight*, Iluminação de piso, material descontinuado;
- **Estante L:** Material replicado, Armaduras SPATIUM;
- **Estante M:** Material replicado, Armaduras TABULA;
- **Estante X:** Outros Acessórios e Lâmpadas especiais.
- **Estante Y:** Lâmpadas 360° e Outros Acessórios.

É possível verificar nesta nova disposição que o grau de especificação é bastante mais elevado, podendo explicitar cada uma das subfamílias referidas na descrição dos produtos. Isto é, seguindo, sempre que possível, o agrupamento por família, verifica-se por exemplo nas lâmpadas a separação pelo seu tipo de base e tamanho, e nas armaduras pelo nome e conseqüentemente pelo seu tamanho.

No caso das lâmpadas, as viárias são lâmpadas de peso bastante maior que as restantes, fazendo delas pertencentes ao grupo dos produtos mais pesados. Assim foram alocadas no seguimento das armaduras industriais, as quais são dos produtos mais pesados. Nas lâmpadas tubulares, como já mencionado, a sua localização é conseqüência do seu comprimento. Já as restantes lâmpadas foi conseguida uma maior especificação na sua reorganização, tendo sido separadas pelo seu tipo de base.

No caso das armaduras verifica-se que são distinguidas por diferentes nomes, uma vez que cada um é distinto pela apresentação de diferentes tamanhos, e pela sua aquisição recente. Qualquer uma delas é de peso consideravelmente elevado, o que faz delas integrantes do grupo dos produtos mais pesados. Mas no caso das armaduras SPATIUM e TABULA, estas foram adquiridas por último, o que levou a que fossem posicionadas mais afastadas da zona de expedição. Especificamente as SPATIUM são uma subfamília que apresenta referências com comprimento até 150cm necessitando assim de ser alocadas na estante I, ou seja, na estante com profundidade aumentada.

Como se pode verificar, o principal objetivo pretendido, o agrupamento dos produtos por famílias, não foi possível ser alcançado. Isto porque à medida que se iam obtendo os resultados das análises, deparou-se com a necessidade de criar algumas exceções.

Como se pode verificar na ilustração 23, para qualquer estante, as extremidades iniciais são mais próximas da zona de expedição do que as extremidades finais. Como a disposição dos produtos segue o agrupamento por famílias, esta questão apenas começou a ser um aspeto a ter em conta nas estantes acrescentadas com as novas instalações, uma vez que nessas as famílias alocadas possuem menos referências. De seguida é apresentado um exemplo onde se colocou em causa essa questão.

Nenhuma estante é exclusiva para algum tipo de produto, isto é, numa estante podem estar presentes mais do que um tipo de produtos pertencentes à mesma família ou não. Um bom exemplo para este caso é o das estantes J e K. Nas extremidades iniciais destas foram alocados os sensores e os *downlights*, respetivamente. Não foram alocados num seguimento pela razão referida anteriormente. Com isto, deixa-se os espaços seguintes a cada grupo de produtos para produtos descontinuados, como os painéis antigos, entre outros. Esta situação pode ser verificada na ilustração 24, onde são indicadas as estantes J e K.

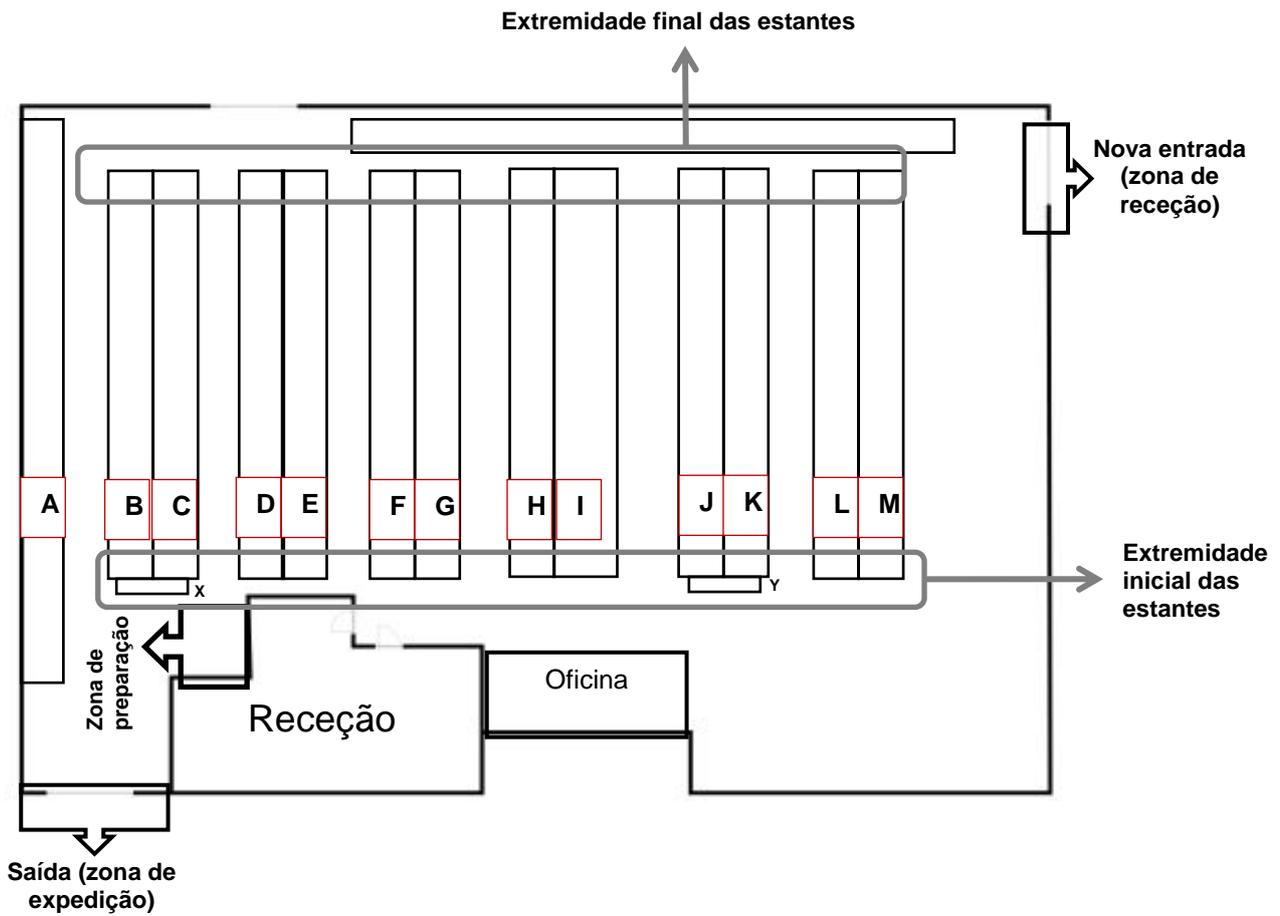


Ilustração 24: *Layout* novo (com representação das estantes)



Ilustração 23: Estantes J e K

A direção tomada em cada estante depende dos produtos dispostos em cada uma delas, apresentando algumas mais do que uma direção. Passando a especificar cada uma:

- ✓ Estante A: começa com os projetores de referências mais antigas e conseqüentemente de maior potência, passando para os novos projetores e por fim as luminárias industriais, seguindo sempre a mesma regra das potências;
- ✓ Estante B: no início estão os painéis de maiores dimensões, seguindo-se das armaduras SHIFT e por fim as lâmpadas e luminárias viárias;

A representação destas duas estantes pode ser verificada na ilustração 25.

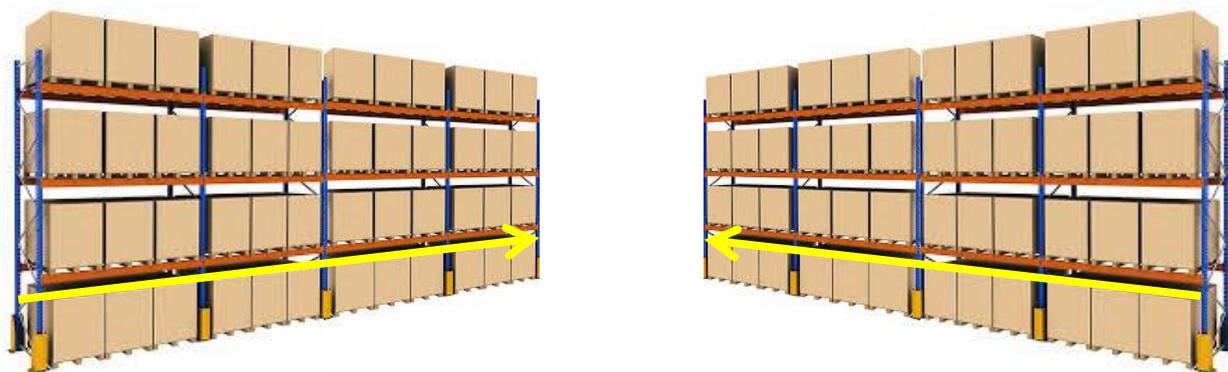


Ilustração 25: Representação das estantes A e B

- ✓ Estante C e Estante D: nestas a direção não é única, tendo o primeiro nível uma direção e o segundo nível a direção oposta. Aqui a regra da potência elétrica não foi propriamente obedecida pois para que se pudesse manter os produtos maiores nos níveis inferiores (regra de maior importância), a disposição destas teve que começar pela menor potência no nível superior, para que os de maior potência ficassem nos níveis inferiores. Então a ordem é, começar no segundo nível, percorrendo toda a estante e quando chegar ao fim passar para o primeiro nível e continuar com a mesma ordem mas na direção contrária. Isto pode acontecer, porque há quatro tipos de painéis diferentes, os redondos, os quadrados, os

salientes redondos e os salientes quadrados, resultando cerca de 110 referências. Esta disposição é apresentada na ilustração 26.

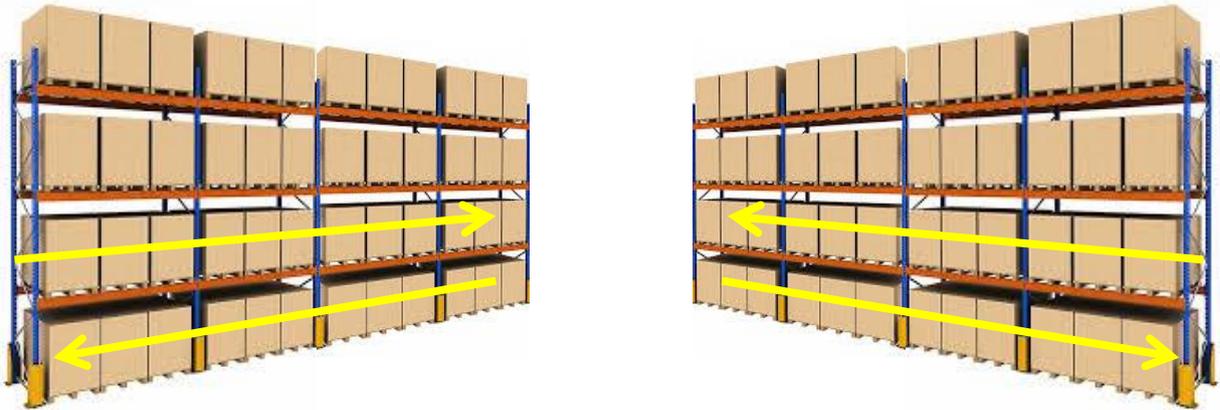


Ilustração 26: Representação das estantes C e D

- ✓ Estante E: aqui a forma anterior aplicada mantém-se até ser alocada a última referência de painéis, restando no primeiro nível 11 espaços, onde foram arrumadas as lâmpadas GU10, como verificado na ilustração 27.



Ilustração 27: Representação da estante E

- ✓ Estante F: esta segue a mesma lógica do que as primeiras contando apenas com a direção oposta, tanto no primeiro como no segundo nível, nos últimos 8 espaços. Como indicado anteriormente, nesta estante estão alocadas as fontes de alimentação e as fitas, mas também as lâmpadas R7S e E27 (dois tipos de base diferente).

Estas últimas vêm no seguimento das lâmpadas alocadas na estante G, especificado de seguida.

- ✓ Estante G: nesta estante a lógica seguida é a original, em cada grupo de produtos aqui localizados, a sua posição está definida pela ordem decrescente de potência elétrica. Sendo que o grupo das lâmpadas, no seu seguimento, têm que ir ocupar a estante F, como já referido.

Na ilustração 28, é apresentada a representação destas duas estantes.



Ilustração 28: Representação das estantes F e G

- ✓ Estante H e Estante I: estas são as estantes onde estão alocadas as lâmpadas tubulares, seguindo também a diminuição das potências. Na estante I sucedendo às tubulares de 150cm estão também as armaduras de 150cm seguindo a mesma regra. Na ilustração 29 é confirmada esta disposição.



Ilustração 29: Representação das estantes H e I

- ✓ Estante J e Estante K: como dito anteriormente, estas possuem material descontinuado, deixando cada uma das suas extremidades iniciais para material ainda em catálogo, o qual segue também a regra do posicionamento dos produtos por ordem decrescente de potência elétrica. A ilustração 30 demonstra esta definição.



Ilustração 30: Representação das estantes J e K

- ✓ Estante L e Estante M: como se verifica na ilustração 31 as extremidades iniciais estão ocupadas com material replicado que se encontra no seu respetivo lugar, apenas deixando os últimos 12 espaços para as armaduras TABULA e SPATIUM, como é indicado na lista das novas disposições acima descrita, a qual apresentada antes desta especificação.



Ilustração 31: Representação das estantes L e M

Após toda esta redefinição do *layout*, o passo seguinte é o da atualização das localizações dos produtos no sistema de gestão utilizado pela empresa, o PHC. Em virtude de que apenas identificar a estante onde se localiza um dado produto é bastante vago e uma vez que as estantes são extremamente longas, foi definido que a cada quatro espaços marcava-se uma posição. Isto porque a cada quatro espaços todas as estantes têm um bastidor, sendo o bastidor a barra em altura de apoio de cada uma das vigas. Portanto, apenas na estante A existem nove divisões, todas as outras apresentam seis divisões cada uma. Assim as localizações da estante A vão de A1 até A9, enquanto que nas restantes vão do número 1 até ao número 6.

4.5. Resultados obtidos

Após a reorganização da disposição dos produtos pela zona de armazenagem, foram medidas as novas distâncias e comparadas com as distâncias obtidas antes da implementação da melhoria. Para isso contou-se com o auxílio de um aparelho medidor de distâncias, o qual funciona através de um laser.

Uma vez que o processo de encomendas tem como local de realização a zona de preparação, as medições foram feitas com o medidor de distâncias a partir desta. Com o aparelho nas mãos, este era apontado para o local pretendido, o qual se refere à localização da primeira referência da família que se pretende obter a distância.

Distâncias essas que são apresentadas na tabela 4 de seguida.

Tabela 4: Distâncias da zona de preparação até aos produtos

		Antes	Depois
Projetores	Antigos	12,989m	4,175m
	Novos	23,712m	10,261m
Industriais		30,190m	18,092m
Viárias		22,124m	16,334m
Painéis		7,959m	4,149m

Na tabela são apenas apresentadas as distâncias para os produtos que representam maior importância para a empresa, avaliando assim as melhorias obtidas. Como se pode verificar, as melhorias são notórias. A distância que se percorre para alcançar alguns dos produtos diminuiu significativamente, em comparação à distância que se percorria antes. Neste caso, há uma melhoria significativa, uma vez que estamos a falar de produtos com grande rotatividade e em vias de aumentar essa mesma rotatividade.

Para que se possa constatar, de uma melhor forma, os benefícios resultantes desta melhoria para a empresa, foram comparados tempos relativamente ao processo de encomendas. Tempos estes apenas relativos à realização de uma encomenda, uma vez que, como já mencionado, o tempo despendido no processo de encomendas difere de dia para dia.

Com isto, foi realizada uma encomenda por duas vezes. Primeiramente tendo como referência as localizações antigas e de seguida já as novas localizações. Na tabela 5 é apresentada a encomenda em causa e na tabela 6 os tempos respetivos à sua realização. Os tempos apresentados são relativos apenas ao *picking* dos produtos, não incluindo o seu embalamento. Sendo apenas uma encomenda, o *picking* praticado foi o *picking by order*.

Tabela 5: Encomenda realizada

Referência	Descrição	Quantidade	Localização	
			Antiga	Nova Localização
AL2700050CW20	Projektor Sensini de 50W	6 unid	H	A
AL2700050CW10	Projektor OSLO de 50W	10 unid	H	A
AL3180015CW50	Fita MEGA, IP20 de 14,4/m	20 metros	E	F
AC4080150XX00	Driver IP20, DC12, 150W	2 unid	E	F

Tabela 6: Tempos resultantes

Tempos	
1ª	1min 11s
2ª	53s

A encomenda em causa, é constituída por produtos de elevada relevância para a empresa, e como pode ser verificado, o tempo dependido melhorou consideravelmente. Resultados estes que geram benefícios para a empresa.

Estes resultados demonstram que é alcançado o objetivo pretendido, o qual se refere à melhoria do processo de encomendas.

Na continuidade da apresentação das melhorias apresentadas e consequente análise, foi retomada a metodologia 6'S, a qual serviu para que fosse verificada a melhoria em relação à organização das zonas de trabalho. Esta classifica seis conceitos de 0 a 5, para que se possa perceber se os locais de trabalho estão dentro das condições básicas para realização das atividades diárias.

Para esta análise, foram comparados valores referentes à mesma semana de cada um dos anos, semana19 dos anos 2015 e 2017. Nos gráficos radar apresentados de seguida (gráficos 8 e 9), é possível verificar que as melhorias são notórias.

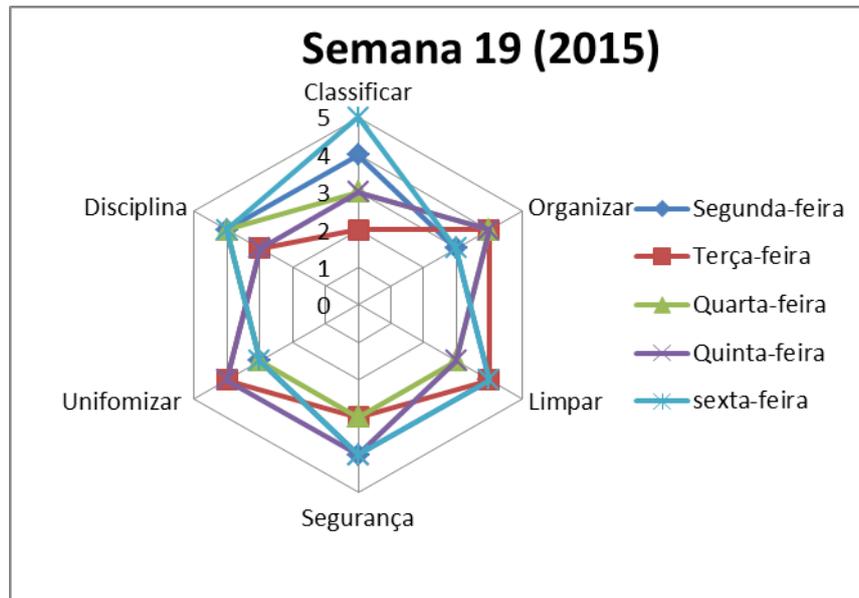


Gráfico 8: Gráfico radar da semana 19 do ano 2015

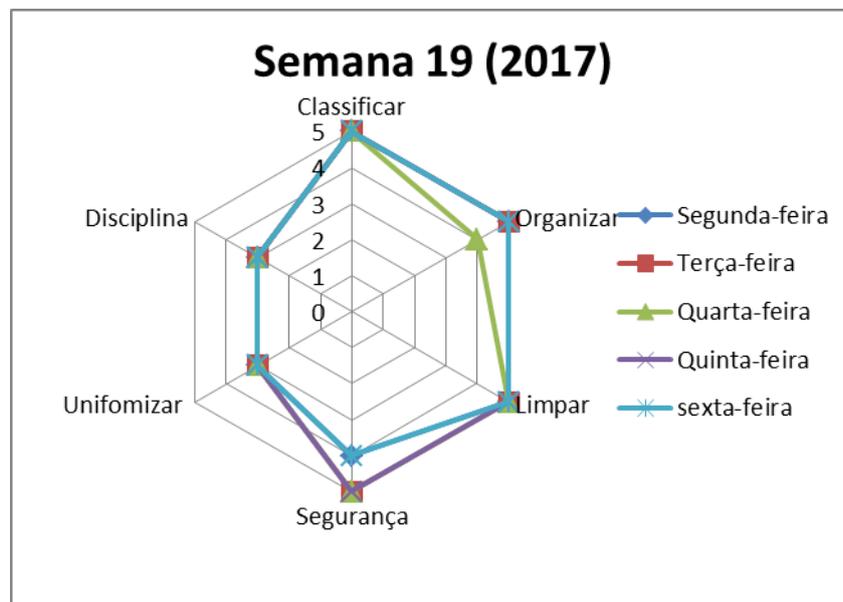


Gráfico 9: Gráfico radar da semana 19 do ano 2017

No ano 2017, a classificação dos critérios “classificar”, “organizar”, “limpar” e “segurança”, mantêm-se quase constantes durante toda a semana e com a melhor classificação, enquanto que, no ano de 2015, existe uma variação na sua classificação.

5. Conclusões

O bom funcionamento de uma empresa consiste na organização diária das suas atividades. Por parte dos responsáveis, é necessário haver uma maior consciência e melhor gestão dos recursos humanos e físicos que nela existem, garantir condições favoráveis nas instalações, de modo a proporcionar um funcionamento rentável e eficaz que, por sua vez aumentará a capacidade de resposta nos seus serviços.

Perante o problema definido pela PrimeLux, ao longo destes oito meses de estágio curricular e estudo intensivo, foi desenvolvido um projeto de reestruturação do *layout* do armazém. Esta reestruturação tornou-se útil na melhoria do processo de encomendas, o qual se apresentava bastante confuso e com algumas falhas de execução. Após ter sido apresentado o caso de estudo, seguiram-se diversos processos entre análises, recolhas de dados e avaliações de resultados obtidos.

As análises realizadas dizem respeito à análise ABC e à análise detalhada relativamente aos produtos existentes no armazém. A par dessas análises foram adotados princípios que levaram ao alcance de uma solução possível. Esta apresentada com os resultados obtidos e aprovada e implementada de imediato.

Verificou-se uma melhoria significativa, onde a atividade de *picking*, que se apresentava mais crítica, tornou-se mais prática e menos confusa. Dessa forma, o processo de encomendas pode vir a ser realizado por qualquer colaborador, uma vez que as localizações dos produtos foram definidas e atualizadas no sistema.

Pela observação dos resultados da metodologia 6'S, verifica-se que o armazém se apresenta mais limpo e conseqüentemente mais organizado, comprovando-se o alcance do objetivo pretendido.

No seguimento do trabalho já realizado e apesar das melhorias já serem notórias, ainda há bastante trabalho pela frente. O ponto mais crucial a ter em conta relativamente ao *layout* do armazém, é a correta localização dos produtos. Para isso, um dos próximos aspetos a melhorar na empresa é a especificação mais detalhada da localização dos produtos, isto é, passar a identificar o local exato de cada referência, deixando o intervalo de quatro em quatro, passando também a ser indicada a localização em altura.

Referências bibliográficas

Faber, N., B.M. de Koster, R. (M.), van de Velde, S. L. (2002), "Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32 Iss 5 pp. 381 – 395

Faber, N., de Koster, M.B.M., Smidts, A. (2013), "Organizing warehouse management", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 33 Iss 9 pp. 1230 – 1256

Teixeira de Sousa, P. (2009). *Layout de um armazém de stock na Jerónimo Martins* (Mestre). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Camacho Bello, M. (2011). *Optimização da logística e distribuição de armazéns: Caso de aplicação numa empresa de produção de garrafas de vidro - Barbosa e Almeida vidros*. (Mestre). Instituto Superior Técnico.

Machado, N. (2015). *Aplicação de metodologias lean na melhoria do processo de logística interna de uma fábrica de tintas* (Mestre). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Huertas, J. I., Ramirez, J. D. and Salazar, F. T. (2007), "Layout evaluation of large capacity warehouse", *Facilities*, Vol. 25, No. 7/8, pp.259-270

Luna, M. M. M., de Barba, M., Neto, J. L. V., Mori, L. Y. N., "*Layout de um armazém: uma aplicação integrada das ferramentas da logística e MTM*", universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

<http://infologis.blogspot.pt/2010/04/logistica-de-armazenagem-layouts.html>

(acedido a 23 de Novembro de 2016)

Tompkins, J., White, J., Bozer, Y. and Tanchoco, J. (2010). *Facilities Planning*. 1st ed. Estados Unidos da América: John Wiley & Sons, Inc., pp.351-361.

Mohsen, M.D. Hassan, (2002) "A framework for the design of warehouse layout", *Facilities*, Vol. 20 Issue: 13/14, pp.432-440

Hales, H. Lee. "Put your warehouse in order: tired of re-inventing the wheel for every layout? Use these 10 rules as your master plan." *Industrial Engineer*, Feb. 2006, p. 34-38

Martins Cravo, A. (2012). *Desenho do Layout e definição dos fluxos e dos processos de um armazém* (Mestre). Universidade de Aveiro.

Martins Furtado, J. (2014). *Definição do layout para Gestão do Armazém do Produto Acabado da Sakthi Portugal S.A.* (Mestre). Universidade de Aveiro.

Aprendendo Gestão. (2016, Julho 18). Curva ABC para gestão de estoques [Video file]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=WMeYTyHHONw>

Aprendendo Gestão. (2016, Julho 19). Curva ABC no Excel com classificações automáticas [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=cn8yjrEi_tI&t=1255s

<http://aprendendogestao.com.br/classificacao-abc-para-gestao-de-estoques/>

(acedido a 9 de Fevereiro de 2017)

Anexos

Anexo I – Codificação dos produtos da empresa



codificação

Codificação de produtos Primelux

X	Y	TT	BB	PPP	CC	SS
Armadura/Lâmpada (letras)	Produto (letras)	Tipo de Produto (números)	Base/Opções (números)	Potência (números)	Cor (letras)	Sequência (números)
A Armadura L Lâmpada DR Driver EM Kit de Emergência	L LED C Acessórios S Sem nada	01 Esférica 02 Spotlight 03 Vária 04 G24 05 360° 06 Tubular 07 G4 08 G9 09 R7S 10 G12 11 R50,63/80 12 2G11 13 PAR ... 21 Saliente 22 Encastrar 23 Painel 24 Suspenso 25 Aplique de parede 26 Água 27 Projetor 28 Vária 29 Jardim 30 Industrial 31 Fita 32 Chão 33 Microscópio 34 Muro exterior ... 40 Fontes de Alimentação 41 Conectores 42 Dimáveis 43 Estanques 44 Perfil/Calha ... 50 Campânula Industrial	01 MR16/GU5.3 02 GU10 03 E27 04 E14 05 G24 2 pin 06 G24 4 pin 07 E40 08 T5 09 G4 10 T8 11 MR11 12 GU4 13 B22 14 AR 111 15 Gx16d 16 G9 17 R7S ... 20 Acabamento cinza 21 Acabamento cinza prata 22 Acabamento pó prata 23 Acabamento branco 24 Acabamento preto 25 Acabamento dourado 26 Acabamento fantasia 27 Acabamento purple 28 Acabamento verde 29 Acabamento cobre 30 Acabamento pó branco 31 Acabamento vermelho 32 Aço inoxidável 33 Aço inox preto 34 Aço inox branco 35 Folha de metal ... 80 IP44 non-waterproof 82 IP65 epoxy 84 IP68 epoxy-silicon	001 1 W 002 2 W 003 3 W ... 200 200 W	0R Vermelho 0Y Amarelo 0B Azul 0G Verde WW Branco Quente CW Branco Frio NW Branco Natural RB RGB RG RGB 3 in 1 XX Sem cor	00 Sequência 0 01 Sequência 1 02 Sequência 2 ...

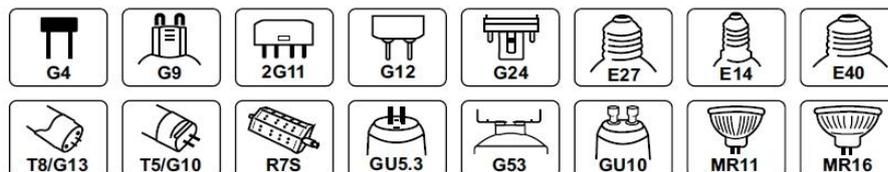
COMO LER O CÓDIGO:



Anexo II – Legendas de conteúdos

legenda de conteúdos

Tipos de Bases e de Casquilhos



Descrição (alguns exemplos):

E27 - lâmpada com casquilho do tipo parafuso de Edison, com diâmetro de 27 mm.

G4 - lâmpada de 2 pinos (2-pin lamp) com 4 mm de distância entre pinos.

GU10 - lâmpada de casquilho cerâmico, com formato em U, e com 2 pinos separados por 10 mm (distância entre centros).

MR16 - lâmpada de refletor multifacetado com uma face frontal com um diâmetro de 16 oitavos de uma polegada (2" = 51 mm).

MR11 - lâmpada de refletor multifacetado com uma face frontal com um diâmetro de 11 oitavos de uma polegada (≈ 35 mm).

Abreviaturas

LED	díodo emissor de luz	<i>light-emitting diode</i>
SMD	tipo de LED de tecnologia de montagem superficial	<i>surface-mount device</i>
COB	tipo de LED com encapsulamento COB	<i>chip on board</i>
CCT	temperatura de cor	<i>correlated color temperature</i>
CRI	índice de restituição cromática	<i>color rendering index</i>
VAC	tensão em corrente alternada	<i>voltage in alternating current</i>
VDC	tensão em corrente contínua	<i>voltage direct current</i>
EN	normas europeias	<i>European Standard</i>
EMC	compatibilidade eletromagnética	<i>electromagnetic compatibility</i>
RoHS	restrição do uso de certas substâncias perigosas	
AR	refletor de alumínio	<i>aluminium reflector</i>
MR	refletor multifacetado	<i>multifaceted reflector</i>
PAR	refletor parabólico em alumínio anodizado	<i>parabolic anodised reflector</i>
CFL	lâmpada fluorecente compacta	<i>compact fluorescent lamp</i>
VSAP	lâmpada de vapor de sódio de alta pressão	

Iconografia

	conformidade europeia <i>Conformité Européenne</i>		tensão de alimentação da rede ~AC240V / 50Hz
	não colocar no lixo comum		tensão de alimentação DC12V
	restrição do uso de certas substâncias perigosas		índice de proteção norma EN 60529
	sem radiação nos espectros UV e IR		produto novo (Tabela 2015)
	tempo de vida útil esperado		ângulo de abertura de feixe
	temperatura de funcionamento		sistema de cores aditivas RGB
	equipamento dimável (permite <i>dimming</i>)		furação do teto para encastre (diâmetro de corte)

Unidades

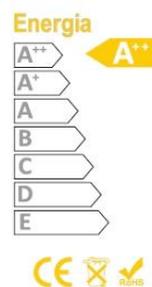
V	tensão (Volt)
W	potência (Watt)
cd	intensidade luminosa (candela)
cd/klm	intensidade luminosa por 1000 lm (klm)
K	temperatura de cor (Kelvin)
lx	nível de iluminação (lux)
lm	fluxo luminoso (lumen)
Plm	fluxo luminoso efetivo ou de pupila
lm/W	eficácia luminosa (lumen por Watt)

Cores

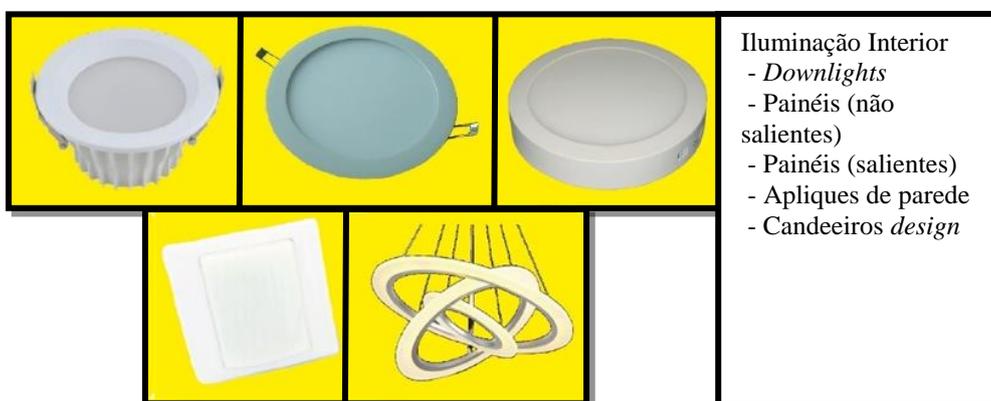
CW	branco frio (6000 K - 6500 K)
NW	branco natural (4000 K - 4500 K)
WW	branco quente (2800 K - 3300 K)
RGB	sistema de cores RGB <i>red green blue</i>

Rotulagem Energética

Jornal Oficial da U.E. (26.09.2012)



Anexo III – Divisão das famílias dos produtos



Anexo IV – Percentagens
individuais e acumuladas

Referencia	% indiv.	% acumul.	Class			
AL3020150CW00	4,11113%	4,11113%	A	AL2700150CW00	0,71039%	46,51368%
AL2700050CW10	3,59385%	7,70498%	A	EM0610025XX10	0,69210%	47,20577%
AL3020150CW08	3,18160%	10,88659%	A	LL0610018CW10	0,64588%	47,85166%
LL0610022CW11	2,92745%	13,81404%	A	LL0610009NW11	0,61364%	48,46530%
AL3020200CW08	2,61984%	16,43388%	A	AS4482002XX00	0,61274%	49,07804%
AL3020100CW08	2,46905%	18,90292%	A	AL2700030CW20	0,61001%	49,68805%
AL3020200CW00	2,39786%	21,30078%	A	AL2700080CW03	0,60637%	50,29442%
LL0307080CW00	1,85317%	23,15395%	A	AL2700030WW10	0,59980%	50,89422%
AL3180015NW50	1,70634%	24,86030%	A	LL0610017NW11	0,59912%	51,49334%
AL3020120CW00	1,64629%	26,50659%	A	AL3182015CW90	0,59726%	52,09059%
LL0610017CW11	1,62757%	28,13416%	A	AL2700020CW10	0,59043%	52,68103%
AL2323040NW01	1,57963%	29,71379%	A	AL3180015CW50	0,58928%	53,27031%
AL2700030CW10	1,42607%	31,13986%	A	AL3020100CW00	0,58601%	53,85632%
AL2700100CW03	1,37271%	32,51257%	A	AL2323040CW01	0,57646%	54,43278%
LL0610022NW11	1,29114%	33,80371%	A	LL0610025CW11	0,57607%	55,00885%
AL2700100CW10	1,20270%	35,00641%	A	LL02023.5CW02	0,56253%	55,57138%
AL2700050CW00	1,17520%	36,18160%	A	AL25202.4CW00	0,54891%	56,12029%
AS4482002XX01	1,15573%	37,33733%	A	LL0610022CW10	0,54063%	56,66092%
AL3020150NW08	1,10054%	38,43787%	A	LL0307060CW00	0,52322%	57,18414%
AC4080060XX00	1,05383%	39,49170%	A	AL2700030CW21	0,51722%	57,70136%
AL2320040NW00	0,86716%	40,35886%	A	AC4080030XX00	0,49709%	58,19845%
AC4080100XX00	0,84683%	41,20569%	A	AL2323020NW10	0,48127%	58,67973%
AL2700040CW10	0,81088%	42,01657%	A	AL2800050CW10	0,46397%	59,14370%
AL3180015WW50	0,77790%	42,79447%	A	LL0610025NW10	0,45372%	59,59742%
AL3020200CW07	0,77639%	43,57086%	A	AL3020080CW00	0,44719%	60,04460%
LL0610025CW10	0,77589%	44,34675%	A	AC4080150XX00	0,44536%	60,48996%
LL0610009CW11	0,74348%	45,09023%	A	LC0610023CW00	0,42493%	60,91490%
AL2323018NW01	0,71305%	45,80328%	A	LC0610017CW00	0,42471%	61,33961%
				LL1315025CW10	0,42433%	61,76394%
				AL3182015WW50	0,41672%	62,18066%
				LC0610023NW00	0,40813%	62,58879%
				AL2700050WW10	0,40717%	62,99596%

LL1315035CW10	0,40160%	63,39756%	A	AL2320014NW00	0,22197%	73,22855%	A
AL2700010CW10	0,39083%	63,78839%	A	AL3180015RB50	0,22100%	73,44955%	A
AL2700050CW20	0,39029%	64,17869%	A	AC4080350XX00	0,21943%	73,66898%	A
AL3182015RB90	0,39019%	64,56888%	A	AL31827.2CW50	0,21747%	73,88645%	A
AL2700030CW03	0,38963%	64,95850%	A	AS4482002XX04	0,21683%	74,10328%	A
AL2323018CW01	0,38747%	65,34597%	A	LL0202004WW02	0,21630%	74,31958%	A
AL2700010CW21	0,38268%	65,72865%	A	LL02023.5NW02	0,21143%	74,53101%	A
LL0202004CW02	0,35136%	66,08002%	A	AL2123040NW10	0,21082%	74,74183%	A
LL0505013CW04	0,35064%	66,43065%	A	LC0610009CW00	0,20678%	74,94861%	A
AL2700030CW00	0,34532%	66,77597%	A	AC4084045XX00	0,20426%	75,15287%	A
AL2700070CW02	0,34021%	67,11619%	A	LL0103009CW30	0,19442%	75,34729%	A
AL25202.4WW00	0,33494%	67,45112%	A	AC4080020XX00	0,19359%	75,54088%	A
LL0505007WW04	0,32707%	67,77819%	A	LL0610010CW10	0,19346%	75,73434%	A
LC0610017NW00	0,32458%	68,10277%	A	LL0505007NW04	0,19329%	75,92762%	A
AC4080240XX00	0,31864%	68,42142%	A	LL0202005WW30	0,19245%	76,12007%	A
AL3182015WW90	0,31711%	68,73853%	A	LL0610025NW11	0,19102%	76,31109%	A
LL1315018RB12	0,31591%	69,05444%	A	AC4084150XX00	0,19066%	76,50175%	A
LL0505009CW04	0,30853%	69,36297%	A	AL2700010CW20	0,19009%	76,69185%	A
LL0202006WW06	0,29297%	69,65594%	A	LL1315018RB10	0,18539%	76,87724%	A
LL0202006CW06	0,28678%	69,94272%	A	AL25202.6WW00	0,18479%	77,06203%	A
AL2700050CW21	0,28215%	70,22487%	A	AL2700050WW00	0,17459%	77,23661%	A
LL02023.5WW02	0,27850%	70,50337%	A	AL2323020CW10	0,16908%	77,40569%	A
AC4084020XX00	0,27832%	70,78170%	A	AL2323005CW01	0,16746%	77,57315%	A
AL2323005NW01	0,26587%	71,04756%	A	AL31824.8WW50	0,16587%	77,73902%	A
LL0202006NW06	0,26170%	71,30927%	A	LL0103005WW30	0,15981%	77,89882%	A
LL0505013NW04	0,25653%	71,56580%	A	LL0202004NW02	0,15538%	78,05420%	A
AL3182015CW50	0,25562%	71,82142%	A	LL0610010NW10	0,15525%	78,20945%	A
AL2700210CW00	0,25290%	72,07431%	A	AC4084030XX00	0,15445%	78,36390%	A
LL0917010CW02	0,24123%	72,31554%	A	LL0608018CW00	0,15348%	78,51738%	A
AL2323012NW01	0,23490%	72,55044%	A	AL2800030CW07	0,14941%	78,66679%	A
AL2700010CW01	0,23206%	72,78250%	A	LL0610018NW10	0,14757%	78,81436%	A
AL2323012WW01	0,22408%	73,00657%	A	AL2332020NW10	0,14407%	78,95843%	A

AL2700250CW00	0,14386%	79,10229%	A	AL2700010WW21	0,11250%	83,14210%	B
LL0503007CW04	0,14383%	79,24612%	A	AL2323018NW05	0,11159%	83,25369%	B
LL0403011CW02	0,14261%	79,38874%	A	AL2700030WW20	0,11153%	83,36521%	B
AS4310025DD00	0,14154%	79,53028%	A	LL0202004WW04	0,10929%	83,47450%	B
AL2223030CW08	0,13923%	79,66950%	A	LL0610018NW02	0,10853%	83,58303%	B
LL0307120CW00	0,13805%	79,80755%	A	LL0103005CW30	0,10828%	83,69131%	B
AL2700050CW05	0,13784%	79,94539%	A	LL1012010CW00	0,10658%	83,79789%	B
AC2700000XX21	0,13636%	80,08175%	B	AL2320018NW00	0,10614%	83,90403%	B
LL1103010WW00	0,13533%	80,21708%	B	AL2323018WW01	0,10599%	84,01003%	B
AL2323018CW21	0,13472%	80,35180%	B	AL2700050WW20	0,10456%	84,11459%	B
AL2700010WW10	0,13339%	80,48519%	B	LL0307028WW00	0,10288%	84,21748%	B
LL1103005WW00	0,13170%	80,61689%	B	LL0917010WW02	0,10205%	84,31953%	B
AL2524024CW00	0,12999%	80,74688%	B	AL25202.3WW00	0,10032%	84,41985%	B
LL1103007WW00	0,12903%	80,87590%	B	AL25202.3CW00	0,09835%	84,51821%	B
AL2323006NW05	0,12888%	81,00479%	B	AL2700010CW00	0,09758%	84,61579%	B
AL2800080WW10	0,12852%	81,13331%	B	LL0202005CW30	0,09638%	84,71217%	B
AL2323005NW10	0,12829%	81,26160%	B	LL0610010CW11	0,09527%	84,80744%	B
LL0103007WW30	0,12274%	81,38434%	B	AL3182020CW00	0,09511%	84,90255%	B
LL0505007CW04	0,12267%	81,50701%	B	AL2323006CW05	0,09475%	84,99730%	B
LL0610010NW11	0,12249%	81,62950%	B	AL31827.2CW04	0,09469%	85,09199%	B
LL0104004WW31	0,12137%	81,75087%	B	AL2620012RB10	0,09459%	85,18658%	B
AL2323018NW22	0,12078%	81,87165%	B	AL2800080CW10	0,09406%	85,28064%	B
LL0104004CW31	0,11990%	81,99155%	B	LL0505013WW04	0,09397%	85,37461%	B
LL1103007CW00	0,11978%	82,11133%	B	AL2323018CW05	0,09395%	85,46856%	B
AC4084100XX00	0,11827%	82,22960%	B	AC4182010CA90	0,09216%	85,56072%	B
LL0505009NW04	0,11696%	82,34656%	B	LL0503009CW04	0,09156%	85,65229%	B
LL0103009WW30	0,11480%	82,46136%	B	AS4310018DD00	0,09085%	85,74314%	B
AL2323005WW01	0,11480%	82,57616%	B	LL0103007CW30	0,08980%	85,83294%	B
AC4182010CA93	0,11441%	82,69057%	B	AL2332005NW10	0,08976%	85,92271%	B
AL2320014WW00	0,11376%	82,80433%	B	AC4084060XX00	0,08928%	86,01198%	B
AL2123020NW00	0,11268%	82,91701%	B	AL2223030WW08	0,08874%	86,10072%	B
LL0505011CW02	0,11259%	83,02959%	B	CP2700050CW00	0,08841%	86,18913%	B

LC0610009NW00	0,08637%	86,27551%	B	LL0214012WW02	0,06990%	88,76533%	B
AL2320015NW04	0,08562%	86,36113%	B	LL0202003WW09	0,06906%	88,83440%	B
AL2323012NW10	0,08532%	86,44645%	B	AL3180020WW50	0,06874%	88,90314%	B
AL2323015NW05	0,08487%	86,53131%	B	AL2123030NW10	0,06830%	88,97144%	B
LL1303015WW00	0,08459%	86,61591%	B	LL0403011NW02	0,06818%	89,03962%	B
AL2223030NW20	0,08401%	86,69992%	B	AL2123020NW10	0,06807%	89,10769%	B
AL31807.2WW50	0,08279%	86,78271%	B	LL0214012NW02	0,06615%	89,17384%	B
AL2123040CW10	0,08204%	86,86475%	B	LL1104005CW00	0,06589%	89,23973%	B
AL2221012CW00	0,08185%	86,94661%	B	AL3220003CW03	0,06539%	89,30511%	B
AC4523000XX00	0,08179%	87,02840%	B	AL2323012NW11	0,06507%	89,37019%	B
AL2120029CW10	0,08123%	87,10963%	B	AL2320018NW04	0,06462%	89,43480%	B
AL2700010WW20	0,08021%	87,18984%	B	AL31829.6CW02	0,06340%	89,49821%	B
AL2323020WW10	0,08004%	87,26988%	B	AL2323012CW21	0,06310%	89,56130%	B
AC5020120XX00	0,07957%	87,34944%	B	AL2332015NW10	0,06301%	89,62431%	B
AL31827.2WW50	0,07946%	87,42891%	B	AL31804.8WW50	0,06263%	89,68695%	B
AL2323005WW10	0,07856%	87,50746%	B	LL0610012CW11	0,06041%	89,74736%	B
AL0608015CW11	0,07845%	87,58592%	B	LL0403009CW02	0,06032%	89,80767%	B
AL2700030WW21	0,07759%	87,66351%	B	AL2323000XX00	0,06023%	89,86790%	B
LL0608007NW06	0,07749%	87,74100%	B	LL0503007NW04	0,06020%	89,92810%	B
LL0307028CW00	0,07620%	87,81720%	B	AL3232006CW08	0,06012%	89,98822%	B
AL2800030CW10	0,07584%	87,89305%	B	AL2700020WW10	0,06007%	90,04829%	B
AC4080144XX99	0,07575%	87,96880%	B	AL2700050RB00	0,06004%	90,10834%	B
AL2332020NW11	0,07549%	88,04429%	B	LL1104005WW00	0,05945%	90,16779%	B
AL2323009NW11	0,07508%	88,11937%	B	LL0214012WW00	0,05855%	90,22634%	B
AL2700100CW00	0,07308%	88,19245%	B	AL31804.8CW50	0,05754%	90,28389%	B
AL2700070CW01	0,07289%	88,26535%	B	AL2323018CW22	0,05723%	90,34111%	B
AL2223030CW06	0,07255%	88,33789%	B	LL0202004WW08	0,05713%	90,39824%	B
LL0503013CW04	0,07249%	88,41038%	B	LL0214009CW01	0,05674%	90,45498%	B
AL2523006NW00	0,07207%	88,48245%	B	AL3182015NW50	0,05639%	90,51137%	B
AL31827.2RB50	0,07183%	88,55428%	B	AL2323020NW11	0,05542%	90,56680%	B
AC4080010XX00	0,07089%	88,62517%	B	AL3232003WW20	0,05486%	90,62166%	B
LL0214010WW01	0,07027%	88,69544%	B	AS4482000XX00	0,05480%	90,67646%	B

AL3232009CW20	0,05454%	90,73101%	B	AL2700010RB10	0,04462%	92,32963%	B
AL2323005CW10	0,05450%	90,78550%	B	AL2220001CW04	0,04439%	92,37402%	B
LL0103002WW00	0,05418%	90,83968%	B	AL3232018CW20	0,04412%	92,41814%	B
AL2323025NW22	0,05398%	90,89366%	B	LL1103005CW00	0,04357%	92,46171%	B
AL2700030RB10	0,05397%	90,94763%	B	LL02013.5WW02	0,04328%	92,50499%	B
LL0103006CW10	0,05384%	91,00147%	B	AL2320050NW00	0,04288%	92,54787%	B
AL2700030WW00	0,05377%	91,05524%	B	AL2700050CW01	0,04283%	92,59071%	B
LL0403007CW02	0,05369%	91,10893%	B	LL1303012NW04	0,04247%	92,63318%	B
AL31824.8CW50	0,05362%	91,16255%	B	AL2332012CW11	0,04241%	92,67559%	B
AL2320018CW04	0,05345%	91,21599%	B	LL0505007NW02	0,04149%	92,71708%	B
AL34202.4WW00	0,05283%	91,26882%	B	AL2223006CW10	0,04148%	92,75856%	B
AL3232009WW20	0,05271%	91,32153%	B	AL2323015NW10	0,04140%	92,79996%	B
AL2800030CW00	0,05164%	91,37316%	B	AL2323006NW11	0,04127%	92,84123%	B
LL02013.5CW02	0,05113%	91,42430%	B	LL0610018CW11	0,04077%	92,88200%	B
LL0214012CW00	0,05103%	91,47533%	B	AL2323015CW05	0,04076%	92,92277%	B
AL2220045CW00	0,05041%	91,52573%	B	AL2323025CW22	0,04049%	92,96325%	B
LL1103010WW02	0,04973%	91,57546%	B	AL2620012CW10	0,04033%	93,00358%	B
AL2320006NW04	0,04966%	91,62512%	B	AL2223001WW05	0,04028%	93,04386%	B
AL2323012NW21	0,04894%	91,67406%	B	AL2332020CW11	0,04011%	93,08397%	B
AL2220003CW05	0,04875%	91,72281%	B	AL3020100NW08	0,03996%	93,12393%	B
LL0917010NW02	0,04847%	91,77128%	B	LL0203003WW15	0,03916%	93,16308%	B
AL31829.6WW50	0,04820%	91,81949%	B	AS4482000XX01	0,03865%	93,20174%	B
LL0215025RB00	0,04806%	91,86755%	B	LL1103010CW00	0,03830%	93,24004%	B
AL0608015NW11	0,04777%	91,91531%	B	AL2323014NW01	0,03793%	93,27797%	B
AL2220003WW05	0,04726%	91,96257%	B	AL3232012WW08	0,03792%	93,31589%	B
AL2323012NW22	0,04710%	92,00967%	B	AL2700150WW00	0,03776%	93,35365%	B
LL0214012CW02	0,04692%	92,05659%	B	AL2700010WW00	0,03770%	93,39135%	B
AL3182015RB50	0,04648%	92,10308%	B	AL3220001WW01	0,03724%	93,42859%	B
AL2332005CW10	0,04613%	92,14920%	B	AL2320015NW11	0,03709%	93,46568%	B
AL2320050CW00	0,04530%	92,19451%	B	AL2332015CW11	0,03695%	93,50263%	B
AL2332006NW11	0,04528%	92,23979%	B	LL0215040RB00	0,03692%	93,53955%	B
LL0202004CW08	0,04522%	92,28501%	B	AL2332020CW10	0,03692%	93,57647%	B

AL2323015NW11	0,03691%	93,61338%	B	AL2323009NW10	0,03170%	94,70278%	B
AL2221036CW00	0,03679%	93,65018%	B	LL02044.5WW00	0,03169%	94,73447%	B
AL31827.2CW90	0,03639%	93,68657%	B	AL2223012CW08	0,03158%	94,76605%	B
LL0214012NW00	0,03615%	93,72272%	B	AL31829.6CW50	0,03138%	94,79743%	B
LL1303010NW00	0,03604%	93,75875%	B	AL3232009CW10	0,03133%	94,82877%	B
AL2332015NW11	0,03603%	93,79479%	B	AC4080048XX24	0,03122%	94,85999%	B
AL2320018WW00	0,03597%	93,83076%	B	LL0403018CW00	0,03112%	94,89111%	B
LL02012.5WW00	0,03590%	93,86666%	B	AL31807.2CW50	0,03111%	94,92222%	B
AL2320020NW10	0,03566%	93,90232%	B	AL3232018CW12	0,03092%	94,95313%	B
AL2332009NW10	0,03536%	93,93768%	B	AL2332009NW11	0,03071%	94,98384%	B
AL2700010RB00	0,03509%	93,97277%	B	AC4080100XX24	0,03053%	95,01437%	C
AL2332005WW10	0,03504%	94,00781%	B	AL2332009CW11	0,03049%	95,04486%	C
LL0403018CW01	0,03484%	94,04266%	B	AL2332015CW10	0,03034%	95,07520%	C
AL2332012NW11	0,03472%	94,07737%	B	LL02033.5CW02	0,03019%	95,10539%	C
LL0816003CW01	0,03452%	94,11189%	B	AL2320005NW10	0,03016%	95,13554%	C
AL2320006CW04	0,03452%	94,14641%	B	AL2223012CW07	0,03006%	95,16561%	C
AL2323006WW05	0,03448%	94,18089%	B	AC4084010XX00	0,02995%	95,19556%	C
LL0203003WW06	0,03385%	94,21474%	B	LL0214010NW00	0,02958%	95,22514%	C
CP2700080CW00	0,03369%	94,24843%	B	AL3182015CW04	0,02949%	95,25463%	C
LL0505009WW04	0,03323%	94,28166%	B	LL0610025CW00	0,02911%	95,28374%	C
AL2320012NW10	0,03317%	94,31483%	B	AL31827.2WW90	0,02898%	95,31272%	C
LL0202005RB01	0,03288%	94,34771%	B	LL0103002CW00	0,02891%	95,34164%	C
LL1012010WW00	0,03280%	94,38051%	B	LL0202003CW09	0,02887%	95,37051%	C
LL0610025WW10	0,03265%	94,41316%	B	AL2123030CW10	0,02865%	95,39916%	C
LL0917005CW02	0,03263%	94,44580%	B	AL2320015NW10	0,02859%	95,42775%	C
AL3232009WW10	0,03253%	94,47832%	B	LL07091.8CW00	0,02828%	95,45603%	C
AL3232006CW20	0,03246%	94,51079%	B	AL2332012CW10	0,02784%	95,48387%	C
AL2332012NW10	0,03234%	94,54312%	B	AL0608010CW11	0,02770%	95,51157%	C
AL2323014WW01	0,03233%	94,57546%	B	LL0505007CW02	0,02770%	95,53927%	C
AL3020150NW00	0,03197%	94,60742%	B	AC4080072XX99	0,02759%	95,56686%	C
LL0307040CW00	0,03188%	94,63930%	B	AL2332012WW11	0,02754%	95,59439%	C
LL0503013WW04	0,03178%	94,67108%	B	AL0608012NW11	0,02744%	95,62184%	C

AL2332009WW10	0,02673%	95,64856%	C	LL0610022NW10	0,02289%	96,43559%	C
LL0201006WW07	0,02668%	95,67525%	C	AL2320015CW10	0,02286%	96,45844%	C
AL2320005NW00	0,02664%	95,70188%	C	AL2223012NW08	0,02284%	96,48129%	C
LL0203003WW05	0,02629%	95,72817%	C	LL1303015NW00	0,02272%	96,50400%	C
AL2223020NW08	0,02624%	95,75442%	C	LL0610010WW11	0,02265%	96,52665%	C
AL2223001CW05	0,02589%	95,78031%	C	LL0214012NW04	0,02256%	96,54922%	C
AL2320020CW10	0,02587%	95,80618%	C	LL0104003WW20	0,02253%	96,57175%	C
AL2323015CW10	0,02558%	95,83176%	C	AL2123020CW10	0,02253%	96,59428%	C
AL2223012CW06	0,02519%	95,85696%	C	LL1315025RB10	0,02250%	96,61678%	C
AL2332009CW10	0,02513%	95,88209%	C	LL0403011WW02	0,02237%	96,63915%	C
AL2320018CW00	0,02506%	95,90715%	C	LL0503009NW04	0,02228%	96,66143%	C
LL0214009NW00	0,02484%	95,93198%	C	LL0610018NW11	0,02215%	96,68358%	C
AC4180010XX02	0,02481%	95,95680%	C	AL31809.6CW00	0,02208%	96,70566%	C
AL3180020CW01	0,02475%	95,98154%	C	AC4084045XX01	0,02204%	96,72770%	C
AL3184015WW50	0,02473%	96,00627%	C	AL3182020WW50	0,02178%	96,74948%	C
LL0203003CW05	0,02461%	96,03089%	C	LL0503009WW04	0,02171%	96,77119%	C
LL0203003WW03	0,02461%	96,05550%	C	AC4080072XX24	0,02160%	96,79279%	C
AL2223030CW20	0,02445%	96,07994%	C	AL2700140CW00	0,02152%	96,81431%	C
AL31807.2NW50	0,02432%	96,10426%	C	AL2323018NW21	0,02145%	96,83576%	C
AL2223020WW08	0,02427%	96,12853%	C	AL2332006CW11	0,02139%	96,85715%	C
AL25202.1WW01	0,02426%	96,15279%	C	AL2320020NW11	0,02138%	96,87853%	C
LL1303010WW00	0,02416%	96,17695%	C	AL31807.2RB50	0,02133%	96,89986%	C
LL0917010CW00	0,02408%	96,20103%	C	AL2320009NW10	0,02123%	96,92109%	C
DR2700050CW00	0,02390%	96,22493%	C	LL02021.2CW00	0,02115%	96,94224%	C
AL2323015CW11	0,02385%	96,24878%	C	LL0104003CW15	0,02106%	96,96330%	C
AL2220001CW03	0,02372%	96,27250%	C	AL2320015CW11	0,02053%	96,98383%	C
AL31844.8CW04	0,02369%	96,29620%	C	LL0503013NW04	0,02026%	97,00408%	C
LL0403009NW02	0,02357%	96,31977%	C	LL0203003CW15	0,02022%	97,02431%	C
AL2323009WW10	0,02357%	96,34334%	C	AL2800100CW10	0,02017%	97,04448%	C
LL1303012CW04	0,02351%	96,36685%	C	AS4310010DD01	0,02015%	97,06463%	C
LL1303018NW00	0,02296%	96,38981%	C	AL2323020CW11	0,01993%	97,08456%	C
AL2320012CW10	0,02289%	96,41270%	C	AL3232036CW06	0,01990%	97,10445%	C

AL3232009RB08	0,01989%	97,12434%	C	CP2700100CW00	0,01658%	97,69827%	C
AL2221024CW00	0,01985%	97,14419%	C	AL0608010NW11	0,01638%	97,71465%	C
AL3232018WW12	0,01969%	97,16389%	C	AL3232012WW20	0,01630%	97,73096%	C
LL0214010WW00	0,01916%	97,18305%	C	AL2323006WW11	0,01623%	97,74719%	C
DR2323040XX00	0,01914%	97,20219%	C	LL0203003CW06	0,01618%	97,76337%	C
AL2223030WW07	0,01899%	97,22118%	C	AL2320015CW04	0,01610%	97,77947%	C
AL2323015WW11	0,01897%	97,24015%	C	AL2323025CW21	0,01601%	97,79548%	C
AL31809.6WW00	0,01886%	97,25901%	C	AL2220001WW00	0,01601%	97,81149%	C
AL2223012WW10	0,01867%	97,27768%	C	AL3232006WW06	0,01593%	97,82742%	C
AL3232003CW20	0,01865%	97,29633%	C	LL0214012WW03	0,01586%	97,84328%	C
AL2221036NW00	0,01858%	97,31491%	C	AL2223001NW05	0,01571%	97,85899%	C
LL08182.6CW00	0,01844%	97,33335%	C	AS2623000XX00	0,01570%	97,87469%	C
LL0816005CW00	0,01840%	97,35175%	C	AL2223020CW06	0,01566%	97,89035%	C
LL0917015CW02	0,01813%	97,36988%	C	AC4182010CA92	0,01552%	97,90587%	C
LL0201003WW09	0,01807%	97,38795%	C	LL0307080WW00	0,01546%	97,92133%	C
LL07092.5CW00	0,01805%	97,40600%	C	AC4123000XX00	0,01537%	97,93670%	C
AL2320040CW00	0,01795%	97,42395%	C	AL2332015WW11	0,01534%	97,95205%	C
AL2320005CW00	0,01778%	97,44173%	C	AL0608005WW11	0,01514%	97,96718%	C
AL2320020CW11	0,01772%	97,45945%	C	LL0202006WW07	0,01497%	97,98215%	C
AL2323048CW22	0,01764%	97,47709%	C	LL07091.8WW00	0,01480%	97,99695%	C
AL3184015CW50	0,01762%	97,49471%	C	AL2320015WW11	0,01461%	98,01156%	C
AL2800060CW00	0,01752%	97,51223%	C	LL0214009WW01	0,01457%	98,02613%	C
AL2332012WW10	0,01740%	97,52963%	C	AL2220001WW04	0,01446%	98,04060%	C
LL0505011WW02	0,01724%	97,54687%	C	AL0608015WW11	0,01437%	98,05497%	C
AL2220001NW04	0,01717%	97,56404%	C	LL1303015CW00	0,01431%	98,06928%	C
AC4084200XX00	0,01716%	97,58120%	C	AC4180008XX02	0,01411%	98,08339%	C
AL2320009CW10	0,01694%	97,59814%	C	AL2323020WW11	0,01411%	98,09751%	C
LL0505011NW02	0,01684%	97,61498%	C	AL34202.4CW00	0,01411%	98,11161%	C
LL0610025WW11	0,01684%	97,63182%	C	AL2320020WW11	0,01410%	98,12572%	C
LL02034.5CW00	0,01671%	97,64853%	C	AL2223030NW08	0,01410%	98,13982%	C
AL2700030WW03	0,01658%	97,66511%	C	AC4080024XX24	0,01408%	98,15390%	C
AL3220003WW03	0,01658%	97,68169%	C	AL2700010WW01	0,01403%	98,16792%	C

AL2700030CW05	0,01402%	98,18195%	C	LL0505007NW00	0,01169%	98,58901%	C
LL0610022WW11	0,01389%	98,19584%	C	LL0608005CW10	0,01166%	98,60068%	C
AL2420020WW07	0,01364%	98,20948%	C	AC4080150XX24	0,01161%	98,61229%	C
AL2323009CW11	0,01357%	98,22305%	C	LL0201003CW09	0,01161%	98,62389%	C
AL3182020CW50	0,01354%	98,23659%	C	AL2320012WW11	0,01141%	98,63530%	C
AL31827.2RB04	0,01344%	98,25004%	C	LL0608003NW04	0,01136%	98,64666%	C
AC4084100XX24	0,01343%	98,26347%	C	LL0503007WW04	0,01132%	98,65798%	C
AL2320012CW11	0,01339%	98,27686%	C	LL0202006WW00	0,01121%	98,66919%	C
LL1303018CW00	0,01338%	98,29024%	C	AL3180020CW50	0,01111%	98,68030%	C
AL2332015WW10	0,01338%	98,30361%	C	LL02013.5NW02	0,01109%	98,69140%	C
LL0307070CW00	0,01318%	98,31679%	C	AL2323015WW10	0,01102%	98,70241%	C
LL0215040CW00	0,01308%	98,32987%	C	AL2223012WW08	0,01096%	98,71337%	C
LL0816003WW01	0,01296%	98,34283%	C	AL3220003RB00	0,01095%	98,72432%	C
LL1103007WW02	0,01285%	98,35568%	C	LL0103003CW15	0,01094%	98,73527%	C
AL2320009CW11	0,01283%	98,36851%	C	AL2523006WW00	0,01084%	98,74611%	C
LL0214010NW01	0,01280%	98,38131%	C	LL0202004CW04	0,01077%	98,75688%	C
LL0610017CW10	0,01260%	98,39391%	C	AL2320006NW11	0,01075%	98,76763%	C
CP2700030CW00	0,01250%	98,40641%	C	LL0211003WW02	0,01069%	98,77832%	C
LL0201006WW08	0,01250%	98,41891%	C	AL2520003CW04	0,01068%	98,78901%	C
LL0610017CW08	0,01249%	98,43139%	C	AL2323012WW11	0,01062%	98,79963%	C
AL2700050WW21	0,01248%	98,44388%	C	AL3220001CW01	0,01062%	98,81025%	C
LL0202003WW15	0,01247%	98,45635%	C	AL2524036CW00	0,01061%	98,82086%	C
AC4182010XX91	0,01237%	98,46872%	C	AL3220003CW86	0,01060%	98,83146%	C
AL2320006WW04	0,01236%	98,48108%	C	AL2320005CW10	0,01057%	98,84203%	C
LL0202003CW15	0,01230%	98,49338%	C	AL2323006CW11	0,01057%	98,85260%	C
AL2700020CW02	0,01229%	98,50567%	C	AL2223006WW03	0,01051%	98,86311%	C
AL2332009WW11	0,01220%	98,51787%	C	LL0202004NW08	0,01043%	98,87354%	C
AL2320015WW10	0,01212%	98,52999%	C	LL0211003CW02	0,01040%	98,88394%	C
LL0103006WW10	0,01192%	98,54191%	C	SM22230.1XX00	0,01034%	98,89429%	C
LL0816005WW00	0,01189%	98,55380%	C	AL2700030RB00	0,01032%	98,90461%	C
AC4180010XX06	0,01181%	98,56561%	C	AL2320012WW10	0,01023%	98,91484%	C
AL2320012NW11	0,01171%	98,57732%	C	AL2320009NW11	0,01021%	98,92505%	C

LL0610018RM11	0,01005%	98,93510%	C	AC4080144AM00	0,00783%	99,21153%	C
LL1218018NW00	0,00984%	98,94493%	C	LL0104003WW12	0,00778%	99,21931%	C
AL3232006WW10	0,00977%	98,95470%	C	AL2320005WW10	0,00777%	99,22708%	C
CP2700050NW00	0,00968%	98,96438%	C	AL2524036RB00	0,00775%	99,23483%	C
AL0608010WW11	0,00947%	98,97385%	C	LL0103005RB00	0,00771%	99,24254%	C
AL3220003CW12	0,00946%	98,98331%	C	LL0201004WW04	0,00770%	99,25024%	C
AL2223020CW08	0,00946%	98,99277%	C	AL2320015WW04	0,00765%	99,25789%	C
AL2320009WW11	0,00944%	99,00221%	C	AL3420003CW00	0,00757%	99,26546%	C
LL0610017WW11	0,00933%	99,01154%	C	SM21230.3XX00	0,00751%	99,27297%	C
LL0201005RB01	0,00928%	99,02082%	C	LL0201004WW02	0,00750%	99,28047%	C
AL2323009WW11	0,00905%	99,02987%	C	LL0104003CW20	0,00747%	99,28794%	C
AL3232006CW10	0,00888%	99,03875%	C	AL2332006WW11	0,00738%	99,29532%	C
LL0202006NW07	0,00882%	99,04757%	C	LL01032.5WW03	0,00738%	99,30270%	C
AL31824.8WW02	0,00867%	99,05623%	C	AS4310010DD00	0,00734%	99,31003%	C
AS44232.0XX00	0,00861%	99,06484%	C	LL0202003NW15	0,00732%	99,31735%	C
LL0104003CW12	0,00849%	99,07333%	C	LL1303012WW04	0,00727%	99,32463%	C
LL0917010WW00	0,00847%	99,08180%	C	AL2320012CW00	0,00727%	99,33190%	C
AL2332020WW11	0,00846%	99,09026%	C	LL0104004WW30	0,00725%	99,33915%	C
LL0201006CW07	0,00842%	99,09868%	C	AL2223018WW10	0,00723%	99,34638%	C
LL0917005NW02	0,00834%	99,10702%	C	LL0201004CW02	0,00705%	99,35342%	C
LL0404009WW02	0,00830%	99,11531%	C	LL0610009NW10	0,00701%	99,36044%	C
AL2323018WW22	0,00827%	99,12358%	C	AL2223030CW07	0,00701%	99,36744%	C
AC4080240XX24	0,00822%	99,13180%	C	AL2620012CW00	0,00699%	99,37443%	C
DR2700030CW00	0,00813%	99,13994%	C	LL0816003CW00	0,00694%	99,38137%	C
AL3232018WW20	0,00811%	99,14805%	C	AC4084020XX01	0,00692%	99,38829%	C
AL2323012WW22	0,00809%	99,15615%	C	AL2320026CW02	0,00689%	99,39518%	C
AL2320020WW10	0,00806%	99,16421%	C	LL0201003CW15	0,00686%	99,40204%	C
AL2332020WW10	0,00801%	99,17222%	C	LL0403009WW02	0,00684%	99,40888%	C
LL0610012RM11	0,00791%	99,18013%	C	AC4084200XX24	0,00682%	99,41569%	C
LL07091.8CW02	0,00788%	99,18801%	C	AL3420002CW01	0,00681%	99,42251%	C
AL2700050WW05	0,00785%	99,19586%	C	LL0203010NW02	0,00679%	99,42929%	C
LL0608015CW05	0,00784%	99,20370%	C	LL0917010WW03	0,00676%	99,43605%	C

LL0307050CW02	0,00664%	99,44269%	C	AL2920003WW02	0,00473%	99,62062%	C
LL0202003CW07	0,00661%	99,44930%	C	LL0610017NW10	0,00469%	99,62531%	C
AL2220001WW03	0,00649%	99,45580%	C	LL0201006WW03	0,00455%	99,62986%	C
AL3184015RB50	0,00644%	99,46224%	C	LL02023.5WW01	0,00452%	99,63438%	C
AL3232009CW12	0,00637%	99,46861%	C	LL0203012CW04	0,00449%	99,63887%	C
AL0608012WW11	0,00631%	99,47492%	C	LL0203010CW02	0,00441%	99,64328%	C
CP2700050WW00	0,00615%	99,48107%	C	AL2220005WW01	0,00433%	99,64761%	C
AS4482002XX11	0,00613%	99,48720%	C	AL3232036WW07	0,00430%	99,65191%	C
LL01031.2CW00	0,00605%	99,49325%	C	AL31800150B50	0,00429%	99,65620%	C
AL2123040WW10	0,00598%	99,49923%	C	AL31847.2RB06	0,00403%	99,66023%	C
LL0610018WW11	0,00595%	99,50518%	C	AL2320018WW22	0,00399%	99,66421%	C
AL2320006WW11	0,00590%	99,51108%	C	AC4180010XX04	0,00399%	99,66820%	C
AS44231.4XX00	0,00584%	99,51692%	C	AC4182010XX92	0,00397%	99,67217%	C
LL0610009WW11	0,00576%	99,52268%	C	AL2123035CW15	0,00396%	99,67613%	C
LL0917010NW00	0,00570%	99,52838%	C	AL2123035NW15	0,00396%	99,68008%	C
AL31807.2WW00	0,00567%	99,53405%	C	LL0608015NW05	0,00391%	99,68399%	C
AC5020045XX00	0,00563%	99,53967%	C	LL0307030CW02	0,00390%	99,68789%	C
LL0215018CW00	0,00559%	99,54527%	C	AL2323012WW21	0,00387%	99,69176%	C
LL02014.5WW00	0,00547%	99,55074%	C	LL0202006CW07	0,00386%	99,69562%	C
LL0816003WW00	0,00531%	99,55605%	C	LL0104002CW00	0,00386%	99,69949%	C
LL0201003WW15	0,00529%	99,56134%	C	AL3220001WW03	0,00385%	99,70334%	C
LL02043.5NW02	0,00527%	99,56661%	C	LL0103003WW15	0,00385%	99,70718%	C
AL2320012CW22	0,00517%	99,57179%	C	AL2700010CW05	0,00379%	99,71098%	C
LL0917005WW02	0,00508%	99,57687%	C	SM22230.3XX00	0,00376%	99,71473%	C
AL3232036WW09	0,00508%	99,58195%	C	AC4180010RB02	0,00367%	99,71840%	C
LL0505007WW02	0,00501%	99,58696%	C	AL2520003CW02	0,00365%	99,72204%	C
LL0214010CW00	0,00498%	99,59194%	C	LL0215025CW00	0,00359%	99,72563%	C
AL2520001CW11	0,00485%	99,59679%	C	AL2220001CW20	0,00358%	99,72921%	C
AC4080120XX24	0,00482%	99,60161%	C	AL2220001NW00	0,00357%	99,73278%	C
LL07092.5WW00	0,00480%	99,60640%	C	AL3220003CW85	0,00353%	99,73632%	C
AL2524024WW00	0,00476%	99,61116%	C	LL0202003WW07	0,00352%	99,73983%	C
LL0202004NW04	0,00474%	99,61590%	C	LL0202006CW00	0,00345%	99,74328%	C

AC4084030XX01	0,00334%	99,74662%	C	LL0610018WW10	0,00245%	99,83662%	C
AL2220003CW08	0,00331%	99,74994%	C	AC4182010XX90	0,00244%	99,83906%	C
LL0917010NW01	0,00331%	99,75325%	C	AL2123020CW13	0,00243%	99,84150%	C
AL2220003CW20	0,00329%	99,75654%	C	AL2123030WW10	0,00243%	99,84393%	C
AL2320006CW11	0,00311%	99,75965%	C	AL31844.8WW04	0,00240%	99,84633%	C
AL2221036WW00	0,00310%	99,76275%	C	LL0203012CW01	0,00240%	99,84873%	C
AC4180008LB06	0,00307%	99,76582%	C	LL0608010CW00	0,00240%	99,85112%	C
AC4180008XX06	0,00304%	99,76886%	C	LL0610010WW10	0,00239%	99,85351%	C
AL2220001WW20	0,00300%	99,77186%	C	LL0307040WW00	0,00238%	99,85589%	C
LL0403018NW00	0,00300%	99,77485%	C	LL0404009CW02	0,00235%	99,85824%	C
LL1303010CW00	0,00296%	99,77781%	C	AC4180000RB90	0,00224%	99,86049%	C
AL2323015WW05	0,00290%	99,78071%	C	LL0203008WW00	0,00224%	99,86272%	C
LL0204004CW04	0,00290%	99,78360%	C	LL0403007CW00	0,00220%	99,86492%	C
AL2320005WW00	0,00283%	99,78643%	C	LL0709006CW00	0,00220%	99,86712%	C
AC4080360XX24	0,00280%	99,78923%	C	AL25202.1CW01	0,00217%	99,86929%	C
AL2520002CW00	0,00279%	99,79202%	C	AL2220003WW11	0,00216%	99,87144%	C
LL0404009WW00	0,00277%	99,79479%	C	AL3232012CW06	0,00207%	99,87351%	C
AC4180000XX90	0,00276%	99,79755%	C	AL2223030NW07	0,00207%	99,87558%	C
LL0203009WW08	0,00270%	99,80025%	C	AC4180010RB04	0,00202%	99,87760%	C
LL0203009WW09	0,00270%	99,80296%	C	LL0203018WW00	0,00200%	99,87960%	C
AL2320006CW00	0,00270%	99,80565%	C	LL0608003WW05	0,00200%	99,88159%	C
AL31809.6WW50	0,00270%	99,80835%	C	AL2420020NW16	0,00194%	99,88354%	C
LL02033.5WW02	0,00264%	99,81099%	C	LL0201006NW08	0,00189%	99,88543%	C
LL0201006NW03	0,00263%	99,81363%	C	LL0202009CW06	0,00189%	99,88733%	C
LL0203010WW02	0,00262%	99,81624%	C	LL0103004CW01	0,00183%	99,88916%	C
LL0917013CW00	0,00260%	99,81884%	C	AC4182010RB90	0,00182%	99,89098%	C
AL2520004WW00	0,00259%	99,82143%	C	AC4084010XX01	0,00181%	99,89280%	C
AL2123026XW12	0,00258%	99,82401%	C	AL3220003WW12	0,00180%	99,89459%	C
LL0104003WW15	0,00258%	99,82660%	C	LL0203008CW00	0,00179%	99,89638%	C
LL07091.8NW00	0,00257%	99,82917%	C	LL0201003NW15	0,00173%	99,89811%	C
AS4482002XV00	0,00252%	99,83169%	C	LL02033.5NW02	0,00172%	99,89984%	C
AS4310018DD01	0,00248%	99,83417%	C	LL0608003CW04	0,00172%	99,90156%	C

LL02022.5CW00	0,00172%	99,90327%	C	AL31847.2WW06	0,00120%	99,94921%	C
CP2700030WW00	0,00168%	99,90495%	C	LL0202006WW09	0,00120%	99,95041%	C
AL0608005NW11	0,00168%	99,90663%	C	AL2320012NW00	0,00117%	99,95157%	C
LL07091.8WW02	0,00166%	99,90829%	C	AL31847.2RB50	0,00117%	99,95274%	C
AC41845.5XX00	0,00166%	99,90995%	C	AL2223020WW07	0,00110%	99,95384%	C
LL0917010WW01	0,00166%	99,91161%	C	LL0608010NW10	0,00110%	99,95494%	C
AL2424009WW05	0,00165%	99,91326%	C	LL02043.5CW02	0,00110%	99,95604%	C
LL0917005WW00	0,00163%	99,91488%	C	AC4080400XX00	0,00109%	99,95712%	C
LL0608003NW05	0,00160%	99,91648%	C	SL21230.3XX00	0,00108%	99,95821%	C
AL2700030CW01	0,00159%	99,91807%	C	LL0608011NW05	0,00108%	99,95928%	C
AL3182020NW00	0,00158%	99,91966%	C	LL0610018CW00	0,00108%	99,96036%	C
AL2123020WW10	0,00155%	99,92121%	C	AL2520002WW05	0,00106%	99,96142%	C
AC4180008XX04	0,00154%	99,92275%	C	AL3220003RG00	0,00106%	99,96247%	C
AL31849.6WW50	0,00150%	99,92425%	C	AL3420003WW00	0,00105%	99,96352%	C
LL0203006NW06	0,00147%	99,92572%	C	AL2220003WW14	0,00105%	99,96457%	C
AL2123030NW11	0,00144%	99,92716%	C	AL2520003WW05	0,00104%	99,96561%	C
AL2123008XW12	0,00141%	99,92856%	C	LL0214010CW01	0,00103%	99,96664%	C
AL2323010WW01	0,00140%	99,92997%	C	LL0608015CW10	0,00102%	99,96766%	C
LL0608003NW02	0,00138%	99,93134%	C	LL0608011CW04	0,00100%	99,96866%	C
LL0203009WW06	0,00135%	99,93269%	C	AL3232003WW00	0,00097%	99,96963%	C
LL0203009WW07	0,00135%	99,93405%	C	LL0103009CW00	0,00093%	99,97056%	C
LL0104002WW00	0,00133%	99,93537%	C	DR2700010CW00	0,00090%	99,97146%	C
LL0204003CW08	0,00133%	99,93670%	C	AL32201.8CW00	0,00088%	99,97234%	C
LL0917010CW03	0,00132%	99,93802%	C	LL07092.5NW00	0,00087%	99,97321%	C
AL2520004CW00	0,00129%	99,93931%	C	LL0201004CW04	0,00086%	99,97407%	C
AC4180010RB06	0,00129%	99,94060%	C	AL2220003NW14	0,00086%	99,97494%	C
AL2320018CW21	0,00128%	99,94188%	C	AC4084005XX00	0,00086%	99,97580%	C
AL2323025NW21	0,00127%	99,94315%	C	AL3182015RB04	0,00085%	99,97664%	C
AL3220003WW05	0,00123%	99,94439%	C	AL2320020NW00	0,00084%	99,97749%	C
AL3220001CW03	0,00122%	99,94561%	C	AL2523006CW00	0,00080%	99,97829%	C
LL0403007WW00	0,00120%	99,94681%	C	LL0202006NW00	0,00077%	99,97906%	C
AL2123018XW12	0,00120%	99,94801%	C	AL31827.2WW04	0,00076%	99,97982%	C

AS3020000XX00	0,00076%	99,98058%	C	AL2223006NW03	0,00034%	99,99836%	C
LL0404007CW00	0,00075%	99,98133%	C	LL0404007CW02	0,00034%	99,99870%	C
AL2320018WW04	0,00074%	99,98208%	C	AC4180008LB07	0,00030%	99,99899%	C
LL0608005NW04	0,00070%	99,98278%	C	LL02021.6WW01	0,00024%	99,99923%	C
LL0608010CW10	0,00070%	99,98348%	C	AC4184000RB00	0,00021%	99,99944%	C
LL1303012NW05	0,00070%	99,98418%	C	AL2320009WW10	0,00013%	99,99957%	C
LL0610017CW15	0,00069%	99,98486%	C	AC4180008TB06	0,00012%	99,99969%	C
SM21231.0XX00	0,00067%	99,98553%	C	AC4180010RB00	0,00009%	99,99977%	C
SM22230.3XX01	0,00067%	99,98620%	C	AC4184010XX00	0,00009%	99,99986%	C
AL2323018WW21	0,00065%	99,98685%	C	LL02044.5CW00	0,00006%	99,99992%	C
AC4182010TB90	0,00064%	99,98749%	C	AC4184010XX01	0,00005%	99,99997%	C
LL0104004CW30	0,00064%	99,98813%	C	AC4180010XX00	0,00003%	100,00000%	C
LL07092.2WW00	0,00064%	99,98877%	C				
AL31844.8CW50	0,00062%	99,98939%	C				
SL21230.3XX01	0,00062%	99,99001%	C				
LL0203006WW06	0,00060%	99,99061%	C				
AS4482002XV01	0,00055%	99,99117%	C				
LL0201006CW03	0,00055%	99,99172%	C				
AL0608005CW11	0,00054%	99,99226%	C				
LL0104003CW14	0,00054%	99,99280%	C				
LL0608008CW04	0,00052%	99,99332%	C				
LL0103009WW00	0,00049%	99,99381%	C				
LL0202006CW09	0,00048%	99,99429%	C				
LL01034.5WW03	0,00047%	99,99476%	C				
AL31804.8CW00	0,00047%	99,99523%	C				
LL0104003WW14	0,00045%	99,99568%	C				
LL0610012WW01	0,00044%	99,99612%	C				
LL02012.5CW00	0,00040%	99,99652%	C				
CP2700010CW00	0,00039%	99,99691%	C				
LL0103003CW12	0,00039%	99,99729%	C				
LL0103003CW06	0,00037%	99,99766%	C				
LL0103003WW12	0,00036%	99,99802%	C				

Anexo V – Legenda da tabela do anexo IV

Projetores	
Industrial	
Viárias	
Painel	
Fonte de alimentação	
Fita	
Tubulares	