

ASSOCIAÇÃO DE POLITÉCNICOS DO NORTE



ORGANIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO DOS ARMAZÉNS

Hugo Daniel Alves Machado

Relatório de Estágio Curricular apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para obtenção do Grau de Mestre em Logística

Orientado pelo Doutor Júlio Faceira Guedes
Coorientado pelo Engenheiro Ricardo Costa Moreira

PORTO, DEZEMBRO 2014.

ASSOCIAÇÃO DE POLITÉCNICOS DO NORTE



ORGANIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO DOS ARMAZÉNS

Hugo Daniel Alves Machado

Orientado pelo Doutor Júlio Faceira Guedes
Coorientado pelo Engenheiro Ricardo Costa Moreira

PORTO, DEZEMBRO, 2014.

Resumo:

A liderança no setor industrial, como em qualquer outro setor, pode passar impreterivelmente pelos fatores tempo e lugar, uns dos principais valores acrescentados pela logística. Assim, a empresa onde se desenvolveu este trabalho de estágio, consciente da conjuntura económica nacional e mundial, pretende acompanhar a evolução delineada para a faturação do grupo WEG, habilitando a sua fábrica para o nível desejado de produção onde possa manter ou melhorar o tempo de resposta às encomendas e o seu posicionamento face ao grupo de empresas.

O presente relatório de estágio agrega um projeto de investimento, que resulta do estudo delegado ao autor deste trabalho sobre a possível libertação de espaço do armazém contíguo à fábrica, deslocalizando o maior número de artigos para um armazém exterior já existente. Todo o trabalho desenvolvido respeita o facto de a WEGEuro pretender continuar preparada/dotada operacionalmente e logisticamente após todas as alterações de *layout* da fábrica e consequentes transformações do *layout* dos armazéns. Deste modo, o projeto de investimento inclui variados estudos, incidentes em diversas temáticas, por forma a apontar propostas válidas, exequíveis e vantajosas, ou seja, que de certa forma contribuam para a concretização dos objetivos indicados. Estes estudos abordaram assim uma alargada tipologia de questões, nomeadamente, questões relativas à transição, organização e disposição dos armazéns, questões de fornecimento e funcionamento energético, questões da cadeia de abastecimento da fábrica e respetivos *layouts* associados, questões referentes à aquisição de equipamentos, infraestruturas, recursos humanos e segurança privada, nunca descuidando a questão do “Enquadramento institucional” da empresa, as fontes bibliográficas e os recursos disponibilizados pelo departamento de logística.

Vai ser com base na conciliação destes estudos todos e numa análise cuidada dos resultados alcançados que se vão construir as diferentes variantes possíveis deste projeto de investimento, apontando para uma solução consistente que orientará os responsáveis da empresa na tomada de decisão e numa possível posterior execução, funcionamento e controlo do projeto.

Palavras-chave: Logística, *Layout* de armazém, Projeto de investimento e Organização de processos.

Abstract:

The leadership in the industrial sector, as in any other sector, can pass essentially through the factors time and place, a few of the main values added by the logistics. So, the enterprise which developed this internship work, aware of the national and world-wide economical state of affairs, intends to monitor the evolution outlined for the WEG group invoicing, enabling its factory for the desired level of production which can maintain or improve the time response to orders and their positioning within the group companies.

This internship report adds an investment project, which is a result from the study delegated to the author of this work on the possibility of releasing the storage area next to the factory, relocating the materials in the already existing outdoor warehouse. The developed work respects the WEGEuro's desire of being operationally and logistically prepared after all the factory layout changes and consequent changes in the warehouses layout. Therefore, the investment project includes several studies, concerning the different subject areas, in order to point out valid, favorable and profitable proposals that, to a certain extent, will contribute for the achievement of the previous stated goals. A wide of different issues were approached by this study relating to transition, organization and layout of warehouses, supply issues and energetic operation, the factory supply chain issues and respective associated layouts, issues related to the acquisition of equipment, infrastructures, human and private security resources, never neglecting the question of "institutional framework" of the company, the bibliographical sources and resources provided by the logistics department.

The main goal of this project will be the merging of the different studies and a conscious analysis of the results in order to achieve the possible variants of this investment project, pointing out a consistent answer which can guide the company representatives in a decision making and a possible subsequent implementation, operation and project control.

Keywords: Logistics, warehouse layout, Investment project and process organization.

Dedicatória

Quero dedicar este trabalho à minha família, fonte de apoio e motivação nesta aventura.

Agradecimentos

Quero agradecer aos docentes e colegas que me acompanharam e me apoiaram nesta fase do percurso académico do Mestrado em Logística, pois sem eles não teria sido possível aqui chegar.

Agradeço também a todos os colaboradores da empresa com quem interagi. A forma como me receberam e integraram proporcionou sempre as melhores condições para o desenvolvimento do meu trabalho. A disponibilidade que sempre demonstraram para ajudar na prossecução do meu projeto foi indispensável também para o meu enriquecimento, quer a nível de competências logísticas, quer a nível de competências transversais.

Finalizo com os agradecimentos ao orientador da instituição de ensino superior, pelo encaminhamento e disponibilidade para me apoiar, e ao coorientador da empresa, pelo incessante préstimo na partilha de saberes, pelo interesse constante na integração e atualização do trabalho desenvolvido, transmitindo-me motivação e confiança para o desenvolvimento do meu trabalho.

Siglas e abreviaturas

A0 – Armazém 0 de Gueifães

A1 – Armazém 1 de Gueifães

A2 – Armazém 2 de Gueifães

A3 – Armazém 3 de Gueifães

A4 – Armazém 4 de Gueifães

BaaN – Software da empresa (ERP)

CKD WNT – Armazém (012)

CKD WEL – Armazém (010)

ERP – *Enterprise resource planning*

FIFO – *First in, first out*

LIFO – *Last in, first out*

GA – Guia de acompanhamento

JIT – *Just in time*

kVA - Quilovoltampere

MP – Matéria-prima

MRP – *Manufacturing Resource Planning*

NC – Não conformidade

nd – *no date*

PCP – Planeamento e controlo de produção

PT – Posto de transformação

VQ – Verificação da qualidade

Índice Geral

Resumo:	v
Abstract:	vi
Dedicatória	vii
Agradecimentos.....	viii
Siglas e abreviaturas.....	ix
Índice de gráficos	xi
Índice de tabelas	xii
Índice de figuras	xiii
Índice de fórmulas	xiv
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Descrição do problema	2
1.3. Objetivos.....	3
2. Revisão bibliográfica	5
3. Desenvolvimento.....	14
Capítulo I - Identificação.....	15
Capítulo II - Preparação	17
Capítulo III - Análise	21
Capítulo IV - Decisão	48
Capítulo V - Execução.....	50
Capítulo VI - Funcionamento e controlo.....	52
4. Conclusões e perspectivas de trabalho futuro.....	53
5. Bibliografia.....	56
ANEXOS.....	59
Anexo I – <i>Layout</i> atual do Armazém da Maia.	60
Anexo II – <i>Layout</i> atual dos Armazéns de Gueifães.....	61
Anexo III – Quantidade de requisições de artigos agrupados por dimensão e peso.	62
Anexo IV – Quantidade de requisições manuais relacionando a Dimensão, o Peso e a Urgência dos artigos (Grande Família de Artigos).	63
Anexo V – Novo <i>Layout</i> dos Armazéns de Gueifães.....	64
Anexo VI – Nova receção da fábrica.....	65
Anexo VII – Percursos no novo <i>layout</i> dos armazéns de Gueifães.....	66
Anexo VIII – Obras, justificações e investimentos.	67

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Cadeia de abastecimento da fábrica WEGEuro.	3
Gráfico 2 – Curva ABC das saídas anuais do <i>stock</i> .	11
Gráfico 3 – Quantificação das requisições manuais em 2013.	23
Gráfico 4 – Comparação das requisições manuais registadas em Excel e no <i>BaaN</i> em 2013.	24
Gráfico 5 – Classificação ABC – Artigos das requisições manuais.	26
Gráfico 6 – Abastecimentos do novo <i>layout</i> da fábrica.	30

Índice de tabelas

Tabela 1 – Dimensões gerais dos armazéns da empresa.	21
Tabela 2 – Classificação das Grandes Famílias de Artigos por Dimensão.	25
Tabela 3 – Classificação das Grandes Famílias de Artigos por Peso.	25
Tabela 4 – Percentagens das requisições de artigos agrupados por dimensão e peso.	25
Tabela 5 – Classificação das Requisições Manuais Urgentes.	26
Tabela 6 – Artigos com necessidades de armazenamento em ambiente controlado.	27
Tabela 7 – Estimativa do peso e dimensão das requisições manuais por ano, mês e dia - Armazém (001).	28
Tabela 8 – Construção/reformulação do cais e instalação das respetivas coberturas.	34
Tabela 9 – Alterações no pátio entre o A1 e o A2.	35
Tabela 10 – Alterações na entrada do A3.	38
Tabela 11 – Alterações na parte posterior do A3.	40
Tabela 12 – Criação da zona VQ no A4.	41
Tabela 13 – Criação de uma cobertura no pátio posterior ao A3 e A4.	42
Tabela 14 – Quantidade de funcionários no armazém da Maia.	43
Tabela 15 – Quantidade de funcionários nos armazéns de Gueifães.	43
Tabela 16 – Turnos considerados.	43
Tabela 17 – Previsão da distribuição dos recursos humanos por função e turno na fábrica.	43
Tabela 18 – Previsão da distribuição dos recursos humanos por função e turno nos armazéns.	44
Tabela 19 – ANÁLISE SWOT: Obras em Gueifães.	47

Índice de figuras

Figura 1 – Localização das unidades fabris WEG e instalações de distribuição/comercialização.	1
Figura 2 – Fábrica WEGEuro na Maia.	2
Figura 3 – Trajeto e localização da fábrica e armazéns WEGEuro.	3
Figura 4 – Diferentes formas do <i>kanban</i> .	7
Figura 5 – Diferentes fluxos de materiais nos <i>layouts</i> industriais.	10
Figura 6 – Disposição do corredor em “Diagonal Y” e em “Diagonal V”.	10
Figura 7 – Exemplos de artigos mais solicitados por requisição manual: elementos de fixação, ferramentas e anilhas, por exemplo.	27
Figura 8 – Exemplos de artigos menos solicitados por requisição manual: Chapa magnética e engradados, por exemplo.	27
Figura 9 – Armazéns de Gueifães.	28
Figura 10 – Caixas <i>standard</i> grandes e pequenas provenientes do Brasil e da China em contentores.	29
Figura 11 – Nova localização das estantes de <i>Picking</i> do (010).	32
Figura 12 – Nova localização da Ponte de Separação de Caixas.	32
Figura 13 – Novo Cais.	33
Figura 14 – Cobertura entre o A1 e o A2.	35
Figura 15 – Nova disposição nas entradas do A3.	36
Figura 16 – Disposição das estantes convencionais, vista frontal e lateral.	37
Figura 17 – Disposição das estantes convencionais, vista frontal, de topo e lateral.	37
Figura 18 – Armazenamento da chapa magnética.	38
Figura 19 – Nova disposição da parte detrás do A3.	39
Figura 20 – Estantes do armazém com ambiente controlado.	40
Figura 21 – Estantes de <i>picking</i> .	40
Figura 22 – Zona/Secção Verificação de Qualidade.	41
Figura 23 – Pátio atrás do A3 e do A4.	42
Figura 24 – Empilhador elétrico a manobrar com carga num corredor minimizado.	45
Figura 25 – Diagrama de Gantt das Obras/Infraestruturas a executar.	50

Índice de fórmulas

Fórmula 1 – Estimação da potência aparente necessária para os armazéns de Gueifães. 22

1. Introdução

No âmbito do segundo ano do mestrado em Logística, o autor deste trabalho optou pela realização de um estágio curricular. Esta opção fundamentou-se pelo estágio devido à sua vertente prática, potenciadora de diversas experiências no mundo do trabalho logístico. Surgiu assim a oportunidade de realizar um estágio em contexto industrial, na empresa WEGEuro – Indústria Elétrica, S. A., subordinado ao tema “Organização e disposição dos armazéns”.

1.1. Enquadramento

A WEG é uma das maiores empresas fabricantes de equipamentos elétricos do mundo (Figura 1). Originária do Brasil, tem a sua sede e principais unidades industriais no seu país de proveniência, possuindo também unidades fabris e instalações de distribuição e comercialização espalhadas pelo mundo. Iniciou a sua atividade produzindo apenas motores elétricos, começando a ampliar as suas atividades a partir da década de 80, com a produção de componentes eletroeletrônicos, produtos para automação industrial, transformadores de força e distribuição, tintas líquidas e em pó e vernizes electro isolantes. A empresa procura consolidar-se não só como fabricante de motores, mas também como fornecedor de sistemas elétricos industriais completos.



Figura 1 – Localização das unidades fabris WEG e instalações de distribuição/comercialização
(Fonte: <http://weg50.weg.net/>).

A WEGEuro – Indústria Elétrica, S. A. está situada na cidade da Maia, em Portugal, faz parte do Grupo WEG desde 2002 e foi a primeira fábrica do Grupo no velho continente (Figura 2). A fábrica em Portugal personaliza os projetos fabricando motores que atendem a milhares de clientes em todo o mundo, dos quais 15% são portugueses, 60% da União Europeia e os restantes 25% do resto do Mundo. A empresa apresenta soluções de engenharia de baixo custo para aplicativos simples e complexos, oferecendo mais do que um padrão, possibilitando a construção de máquinas com as especificações solicitadas pelos clientes. A fábrica portuguesa é um Centro de Excelência para o Projeto e Construção de Motores de Indução de Grande Voltagem à prova de explosão, especialmente desenvolvidos para as indústrias do Petróleo & Gás, Químicas e Mineiras. São exemplos da aplicação destes motores os gasodutos no Círculo Ártico, as plataformas de petróleo no Deserto Árabe, as minas de carvão subterrâneas na bacia do Mar

Negro ou nos poços de petróleo na Cordilheira dos Andes. Dentro do seu ramo de negócio contempla ainda a revenda de material produzido noutras fábricas da empresa mãe, possuindo assim vários armazéns para responder às necessidades laborais. No que respeita à sua evolução, a empresa tem aumentado sempre a sua produção e faturação, crescendo também em termos de recursos humanos, mais concretamente de 150 para mais de 400 colaboradores em apenas 11 anos (WEGEuro, 2013).



Figura 2 – Fábrica WEGEuro na Maia (Fonte: <http://weg50.weg.net/>).

1.2. Descrição do problema

Com a perspetiva de crescimento da empresa e a evidente limitação da área fabril, foi incumbido ao autor deste relatório o estudo da possível libertação de espaço do armazém contíguo à fábrica situada na Maia. Esta perspetiva de crescimento está associada às metas definidas pelo grupo WEG que preconiza um aumento mínimo de faturação anual à fábrica portuguesa perspetivando o alcance do objetivo principal contido no plano “WEG 20/20” (Jurgenfeld, 2012). A necessidade deste investimento surge assim diretamente associado à criação de condições para a concretização das metas propostas.

Torna-se importante esclarecer que a fábrica WEGEuro e o seu armazém contíguo, já referidos anteriormente, estão instalados na Maia num condomínio da EFACEC, não existindo espaço para uma ampliação futura. No que respeita ao armazém exterior à fábrica, o mesmo situa-se em Gueifães (Figura 3) e está organizado por grupos de armazéns denominados por A0, A1, A2, A3 e A4, não sendo também propriedade da empresa encontra-se arrendado.

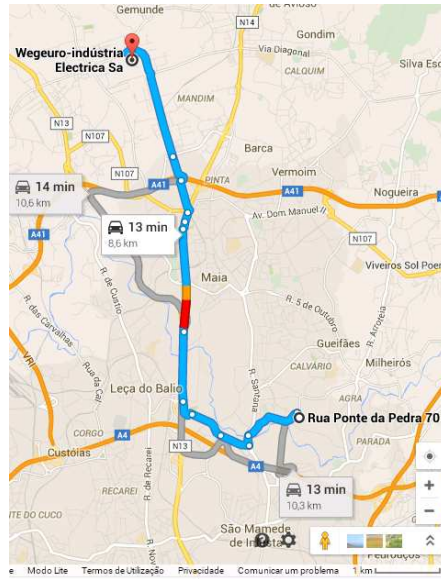


Figura 3 – Trajeto e localização da fábrica e armazéns WEGEuro (Fonte: www.google.pt/maps/).

Assim, o objetivo principal deste estudo era perceber a possibilidade da transferência do armazém da Maia para o armazém de Gueifães, com vista a aproveitar uma das secções que ainda não está ocupada, o armazém 4 (A4), sempre consciente da cadeia de abastecimento da empresa, gráfico1.

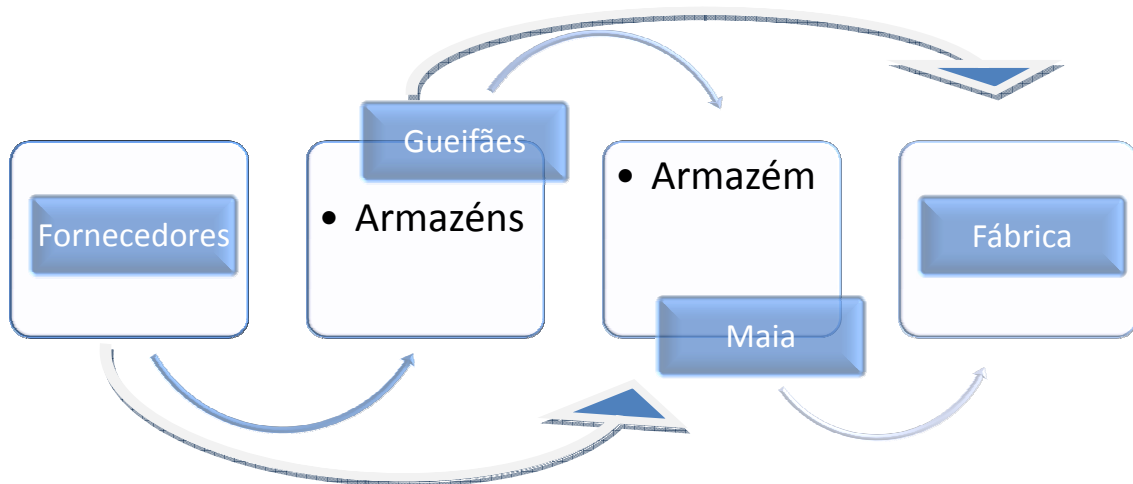


Gráfico 1 – Cadeia de abastecimento da fábrica WEGEuro.

1.3. Objetivos

Dentro destes parâmetros, não restringindo o autor deste trabalho de nenhuma forma, a empresa orientou-o para a exploração de várias soluções de um projeto, ou seja, facultaram

liberdade para pensar, além da transferência de artigos entre armazéns, também na reorganização dos armazéns e assim na criação de um novo *layout* coincidente com as exigências da empresa.

Assim, como segundo o artigo “Fases da elaboração de um projeto de investimento” da PME Negócios, onde não consta a data da sua publicação (nd – *no date*), o ponto de partida fundamental de qualquer iniciativa empresarial é a elaboração de um projeto de investimento, o autor deste relatório propôs aos seus orientadores a realização de um projeto de investimento que analisasse diferentes soluções e culminasse com uma proposta concreta para os intuídos da empresa. Este projeto apoiaria os responsáveis da empresa na tomada de decisão sobre a sua implementação, verificando se este será uma aposta válida para o futuro.

“Um projeto de investimento é, acima de tudo, um objeto de análise, existindo na dupla vertente da sua elaboração, que permite, desde logo, tirar algumas conclusões e diagnosticar certas fraquezas, e da análise, que vai determinar se vale ou não a pena avançar com a concretização do projeto.” (PME Negócios, nd).

O objetivo da elaboração de um projeto de investimento que inclua variados estudos, incidentes em diversas temáticas, será apontar propostas válidas, exequíveis e vantajosas, ou seja, que de certa forma contribuam para a concretização dos objetivos indicados.

2. Revisão bibliográfica

Apresentam-se assim de seguida alguns dos temas estudados com uma breve síntese de conteúdos dos mesmos.

2.1. Logística

A logística e o desempenho da organização estão relacionados a todos os níveis (Carvalho, 2004), embora tenha sido uma temática pouco estudada durante vários anos (Moura, 2006). É importante considerar a ligação entre a estratégia global de uma empresa (análise, planeamento e gestão) e os seus sistemas logísticos, pois estes últimos necessitam de intervenção estratégica para a sua orientação (Carvalho, 2004).

Carvalho (2004, p. 29) descreveu uma noção abrangente de Logística como sendo "...um sistema de atividades integradas pelo qual fluem produtos e informação, desde a origem ao ponto de consumo, sustentado por fatores que determinam a vertente de disponibilização da organização, isto é, um sistema que responda no tempo certo, com a quantidade correta e que se conecte aos locais mais apropriados".

Pode resumir-se o conceito de logística como sendo um processo de gestão de fluxos de produtos, serviços e informação, entre fornecedores e clientes, levando aos clientes os produtos e serviços de que necessitam nas melhores condições (Moura, 2006).

A logística assume assim um papel fundamental na integração de uma cadeia de abastecimento na forma como coordena a relação entre os seus constituintes (fornecedores, produtores, distribuidores, retalhistas e clientes) (Roberto, 2011).

Ao nível operacional, a cadeia de abastecimento é uma ligação que suporta três tipos de fluxos, o de materiais, o de informação e o financeiro, exigindo um planeamento cuidadoso e uma apertada coordenação (Jorge, 2012). As cadeias de abastecimento desempenham duas funções principais, uma denominada por função física de transformação, armazenamento e transporte, e uma outra, a função de mediação do mercado para a harmonização da procura e do abastecimento (Jorge, 2012). A otimização da cadeia de abastecimento beneficia a gestão e coordenação da mesma, que por sua vez está relacionada com a gestão de fluxos já mencionados.

2.2. Gestão de fluxos

O fluxo de material pode ser classificado como descontínuo, contínuo ou sincrónico.

Fluxo descontínuo de material – Neste fluxo os planos de produção são elaborados com base na capacidade da fábrica e a produção é realizada com o intuito de ser vendida num futuro mais ou menos próximo. O produto é assim "empurrado" pela empresa aos consumidores que só

podem comprar o que já está produzido e em *stock*. Este fluxo está relacionado com o sistema *push*, do português empurrar, onde os pedidos dos clientes são antecipados, como no exemplo do *stock* de modelos T da *Ford*, criados por uma produção em grande escala com um design simples e ao mais baixo custo. O método utilizado na produção dos modelos T da *Ford* tornou-se num marco de referência para os métodos de produção em série no mundo (“A evolução da produção em série”, nd). Denominado por produção em massa (sem variabilidade), este método designa a produção em larga escala de produtos padronizados através de linhas de montagem.

Fluxo contínuo de material – fluxo estratégico que requer planeamento e regulação. O objetivo deste fluxo é a redução do *stock* e consequente redução dos armazéns sem descuidar o atendimento aos clientes. O *stock* de produtos acabados é também evitado tanto quanto possível, especialmente o *stock* de segurança, relacionado com o sistema *pull*, do português puxar, onde os pedidos dos clientes é que acionam o fluxo, como no exemplo da Fábrica da *Toyota*, iniciado com o conceito de *Just in Time* (JIT) introduzido pela *Toyota* na fabricação dos seus carros.

Fluxo sincrónico de material – fluxo que exige sincronia com o fornecedor, necessitando de um *lead time* muito curto, onde neste caso a demanda é recebida automaticamente, processada e produzida, sendo importante deter um bom *know-how* para não falhar em compromissos firmados com o cliente. O fluxo sincrónico surgiu para corrigir algumas falhas do fluxo contínuo, onde a produção e a distribuição se tornam integrados por meio da tecnologia de informação.

O sistema JIT, já referido anteriormente, visa administrar a produção de forma simples e eficiente, otimizando o uso de recursos de capital, equipamento e mão-de-obra. O resultado é um sistema de produção capaz de atender às exigências de qualidade e entrega de um cliente, ao menor custo. Isto significa que a produção responde a pedidos de clientes específicos, de modo a que o ciclo de produção só se inicie depois da concretização da encomenda do cliente com o produtor. Os *stocks* só são entregues quando são necessários. Consequentemente, esta abordagem exige muito mais frequência de entregas. Desenvolver uma abordagem JIT requer um planeamento cuidado e uma experiência considerável neste domínio. Este sistema é originário do Japão, mais propriamente da empresa *Toyota Motor Company*, e procura a vantagem competitiva através da otimização do processo produtivo (Dias, 2005).

O JIT é o elemento chave para a denominada *Lean production* ou *Lean Manufacturing*. O conceito *Lean* propende para eliminação dos desperdícios, ou seja, qualquer atividade que consuma recursos mas não conceba qualquer valor em troca. A importância deste conceito resulta da ideia que ao eliminar desperdícios, a qualidade melhora e o tempo e custo de produção diminuem.

O criador do Sistema *Toyota* de Produção, *Taiichi Ohno*, identificou sete potenciais fontes de desperdício, produção dos bens ainda não requisitados, espera, retificação dos erros, excesso de processos, excesso de movimento, excesso de transporte e excesso de *stock*.

A adoção de metodologias *Lean* proporciona formas de identificar potenciais focos de desperdício e um conjunto de ferramentas que permitem eliminá-lo (Morais, 2014). A filosofia *Lean Manufacturing* assume assim a cultura da melhoria contínua e foi desenvolvida e testada pela *Toyota* ao implementar o *Toyota Production System*, baseado na criação de fluidez, sincronização e nivelamento da produção (Pontedeira, 2014). Este conceito é aplicável igualmente à logística ao longo da cadeia de abastecimento em vários processos, nomeadamente na receção e na expedição, pois trata-se de tentar fazer mais com menos, reduzindo esforço, tempo, espaço e equipamento.

A filosofia *Lean* dispõe de distintas ferramentas ou metodologias que permitem a sua implementação e manutenção sustentada, de entre as quais, o controlo visual, o fluxo contínuo de informação e o *kanban*.

Controlo visual – serve de auxílio na gestão dos processos, podendo ser auxiliado pelo controlo sonoro. Esta ferramenta pretende dar indicações das atividades em curso, indicações de segurança ou qualidade o que facilita a prevenção e identificação de anomalias (Moreira, nd).

Fluxo contínuo de informação – com este fluxo pretende-se definir e garantir que a informação de atividades e processos deve ser recolhida e tratada para que a melhoria possa ser conseguida (Moreira, nd).

Kanban – é um cartão ou outro sistema de sinalização, como uma luz, uma caixa vazia ou até um local vazio demarcado, que controla os fluxos de produção ou transportes numa indústria (Figura 4).



Figura 4 – Diferentes formas do *kanban* (Fonte: <http://takttime.net/>).

Trata-se assim de uma ferramenta fundamental para o funcionamento do sistema JIT (Espírito Santo, 2008), permitindo agilizar a entrega e a produção de peças.

Uma outra derivação do JIT aplicada à cadeia de abastecimento é a *Quick Response*, onde como o próprio nome indica, baseia-se no conceito de fornecer uma resposta o mais rápido

possível ao cliente (Teixeira, 2010). Deve-se aliar este conceito aos sistemas de informação, pois no presente contexto competitivo, no qual o mercado exige uma maior flexibilidade das empresas, uma maior rapidez na resposta e onde os clientes são cada vez mais exigentes, um dos objetivos das empresas é não só produzir o que pode ser vendido mas, prioritariamente, produzir o que já está vendido (Bastos, 2000). A necessidade de organização e coordenação por parte da gestão da produção foca-se na satisfação do cliente, tornando-se fundamental dominar dois dos principais fluxos, o fluxo de materiais e o fluxo de informação (Bastos, 2000).

2.3. Armazéns

Por definição, um armazém para Casadevante y Mujica (1974) é todo o espaço concedido para a guarda de materiais, suficientemente capaz de os suportar, até ao seu posterior despacho, acumulando também a função de “reguladores” do tráfego de materiais na empresa, desde a sua chegada pela receção até à saída pela expedição. Gonçalves (2009) reforça que “Os armazéns têm uma importante função de suporte: asseguram o fluxo de produção protegendo contra variações nas operações que lhe estão a montante. A sua missão fundamental pode resumir-se a satisfazer plenamente as encomendas e armazenar produtos eficientemente.” O armazém deve-se empenhar na redução do inventário, estimulado pelas modernas filosofias de gestão, reduzindo o fornecimento para o estritamente necessário com cadências mais elevadas, tendendo a fluxos contínuos (Gonçalves, 2009).

Um armazém tem como principais atividades a receção, o *picking* e a expedição. A receção tem como principal objetivo assegurar que o vendedor entregou ao armazém o produto certo, em boas condições, nas quantidades certas e no momento certo. O *picking*, também conhecido por *order picking*, consiste na separação e preparação de pedidos. A expedição, por sua vez é uma atividade que se realiza depois de a mercadoria ser devidamente embalada e pode incluir distintas tarefas, de entre as quais, verificar se aquilo que o cliente pediu está pronto para ser expedido, preparar os documentos do envio ou carregar os camiões (Espírito Santo, 2008).

O armazenamento é um dos aspetos centrais da logística (Carvalho, 2004). A armazenagem é uma das operações necessárias na gestão de *stocks*. As empresas necessitam de um ou mais armazéns para manterem os *stocks* arrumados no período em que decorre a sua receção e a sua disponibilização. Esta gestão pode ser realizada em apenas um local, “Gestão monoarmazém”, ou em vários, “Gestão multiarmazéns”, tendo a primeira a vantagem de simplificar a gestão dos *stocks* e a desvantagem de envolver abundantes movimentações, enquanto a segunda beneficia da diminuição de movimentações. No que respeita à gestão dos materiais, pode também se distinguir dois tipos de gestão, a “Gestão monolocalização”, onde cada artigo é alocado num local singular para facilitar o controlo de quantidades, e a “Gestão multilocalizações”, onde os artigos se podem alocar em diferentes localizações facilitando a movimentação dos mesmos. (Courtois et al, 2007).

A armazenagem de materiais, em casos mais usuais, pode realizar-se por empilhamento ou em profundidade. No primeiro caso, consiste na colocação das unidades de carga em pilhas nas filas de armazenamento, enquanto no segundo caso, embora similar com a armazenagem por empilhamento, difere apenas na medida em que cada unidade de carga não se apoia em nenhuma outra, eliminando-se assim perdas de espaço vertical. A armazenagem por empilhamento é principalmente utilizada quando se precisa armazenar grandes quantidades de determinados produtos, e quando é possível empilha-los até uma altura razoável sem que estes se esmaguem (Espírito Santo, 2008).

No que respeita à temática gestão dos armazéns é necessário ter atenção a alguns princípios para nortear a sua gestão, nomeadamente, preparar os armazéns com equipamentos e espaços adequados aos diversos materiais que nele são manuseados e armazenados, considerar a possibilidade do armazém ser ampliado em área e volume de um momento para o outro, reorganizar periodicamente o armazém de forma a arrebatá-lo o melhor proveito do espaço e a racionalização de fluxos de materiais, tentar eliminar as filas de espera dos veículos que aguardam carga ou descarga, entre outros (Carvalho, 2004).

O *layout* de um armazém é a forma como toda a área deste está organizada, quer em questões de espaços, quer em questões de percursos pré estabelecidos, coordenando os operadores e os equipamentos (Tompkins et al., 1996). Casadevante y Mujica (1974) escreveu que para a elaboração de um *layout* aplicável é inevitável partir de factos mensuráveis e reais, utilizando-os de forma metódica e tratando-os adequadamente.

No entanto não existe um formato que se apresente como modelo para todos os armazéns que precisam de ser projetados, pois todos os casos possuem particularidades distintas, quer seja pelo tipo de armazenamento pretendido, quer seja por limitações do espaço disponível, entre outras (Teixeira, 2010).

O *layout* ideal é aquele que vai responder da melhor forma à globalidade dos objetivos da empresa, contemplando vários princípios, nomeadamente, planejar o conjunto e depois os pormenores, obter a disposição ideal e depois a disposição prática, sobrepor parcialmente as fases sucessivas, planejar cada armazém a partir das necessidades a satisfazer, planejar a distribuição interna com base no tráfego e nos meios, projetar o edifício a partir da distribuição, planejar com visão clara, trabalho de equipa, comprovar o plano e vender o plano (Casadevante y Mujica, 1974).

Existem vários tipos de *layout*, no entanto os mais frequentes são os que privilegiam o fluxo direcionado e o layout com fluxo em U (Carvalho, 2004). Tanto um como outro apresentam vantagens e desvantagens, não havendo consenso nesta temática. Para se conseguir encontrar o *layout* ideal é necessário proceder ao desenvolvimento de vários layouts (Figura 5), apresentar e debater as diferentes variações com grupos de trabalho, filtrando os inconcebíveis e selecionando os mais eficientes, os que satisfazem os objetivos da empresa e os que facilitam a arrumação e

limpeza. É essencial nesta fase compará-los usando os princípios da popularidade, semelhança, tamanho, características e utilização do espaço.

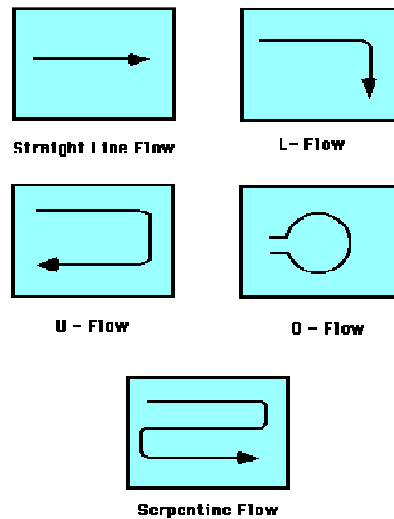


Figura 5 – Diferentes fluxos de materiais nos *layouts* industriais (Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABWIYAJ/layout-industrial>).

Alguns dos passos a considerar na produção de um *layout* de armazém são traçar a área global a escalar, abranger todos os obstáculos fixos (colunas, elevadores, escadas, instalações de serviços), localizar as áreas de recepção e envio, localizar os vários tipos de armazenagem e atribuir a cada material a sua localização de armazenagem (Tompkins et al., 1996).

No que respeita à organização das estantes num armazém, procuraram-se disposições mais arrojadas, divergentes dos habituais corredores paralelos, com cruzamentos perpendiculares, por forma a otimizar processos ou áreas de implementação. Encontraram-se as duas disposições exemplificadas na figura 6, mas depois de exploradas constatou-se, tal como o Guia do empresário (2010) refere, que estes modelos exigem mais área do que os métodos tradicionais para se conseguir o mesmo volume de armazenagem. As vantagens associadas a estas disposições estão relacionadas com a redução de custos na separação, ou seja, beneficiando mais, ou apenas, os armazéns com maior fluxo desta tarefa.

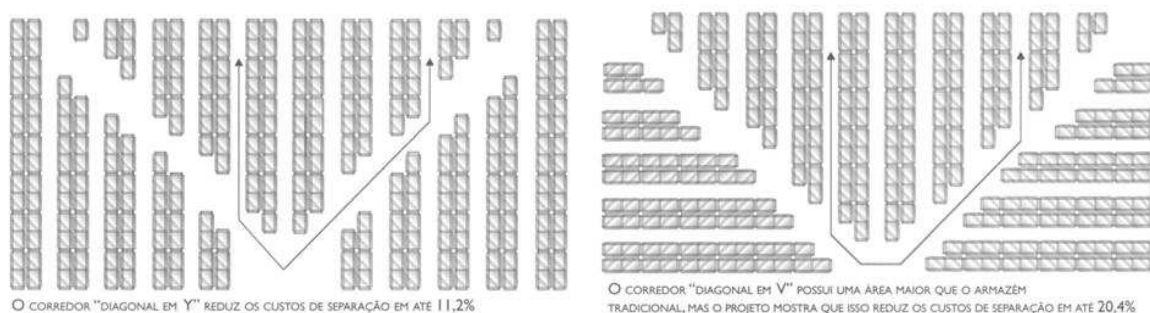


Figura 6 – Disposição do corredor em "Diagonal Y" e em "Diagonal V" (Fonte: Guia do empresário, 2010).

2.4. Gestão de *stocks*

O *stock* pode ser descrito como um conjunto de mercadorias ou dos artigos acumulados à espera de uma utilização posterior, permitindo assim sustentar regularmente os utilizadores a jusante (Roberto, 2011). Um dos objetivos centrais da gestão de *stocks* é a determinação dos artigos que devem existir em *stock*, quando os mesmos devem ser encomendados ou fabricados e de quanto deve ser a respetiva encomenda ou ordem de fabrico, pois é preponderante a minimização do *stock* nas organizações principalmente pelos custos que este representa (Morais, 2014). Esta minimização referida deve ter sempre em consideração quatro aspetos que Morais (2014) referiu: “Transação: é muito difícil ou inconveniente sincronizar o momento em que surge a necessidade de utilização e o momento em que o produto fica disponível; Precaução: é necessário criar um *stock* de segurança para absorver as flutuações da procura e do prazo de entrega; Processamento: a fabricação demora tempo a realizar, o que implica a existência de materiais em curso de fabrico; Especulação: a flutuação dos preços e os desajustamentos entre a oferta e a procura podem dar oportunidades de lucro.”

A classificação ABC é uma técnica que serve para classificar o *stock* com base na sua importância (Morais, 2014), é tanto mais relevante quando o número de artigos estudado é mais elevado. Consiste em diferenciar os artigos em função do valor das suas saídas anuais de *stock*, onde 20% dos artigos representam 80% do valor total das saídas e os 80% dos artigos restantes representam apenas 20%. Conjuntamente aos valores das saídas anuais do *stock* pode ainda associar-se nesta classificação outro critério, o valor do artigo em *stock*, contribuindo esta aplicação simultânea e a comparação de resultados para a mensuração do rigor com que uma empresa gere os *stocks*. Esta classificação pode tornar-se assim essencial para uma empresa face ao tipo de gestão que aplicará aos diferentes artigos (Courtois et al, 2007).

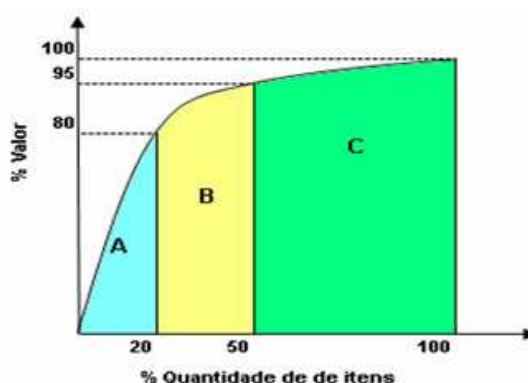


Gráfico 2 – Curva ABC das saídas anuais do *stock*. (Fonte: TECLOG, 2012).

A classificação pode assim dividir os artigos por classes A, B ou C, gráfico 2, sendo a primeira, classe A, constituída por 20% dos artigos com um peso de 80% do valor total das saídas, a segunda, classe B, constituída por 30% dos artigos com um peso de 15% do valor total das

saídas e a terceira, classe C, constituída por 50% dos artigos com um peso de 5% do valor total das saídas.

O método do fluxo de *stock* refere-se à forma como os artigos entram e saem do *stock* existente, normalmente denominados por LIFO e FIFO. Representam, respetivamente, "*last in, first out*" e "*first in, first out*", cuja tradução pode significar que o último a entrar é o primeiro a sair e o primeiro a entrar é primeiro a sair. Estes termos utilizam-se em diversas situações da logística, como por exemplo, na determinação da ordem em que certos artigos serão descarregados ou carregados.

Um inventário consiste numa operação de contagem dos artigos existentes no armazém. Serve para atualizar os registos informáticos dos *stocks* verificando a qualidade do mesmo quando se compara a diferença entre *stock* real e seu registo informático (Courtois, 2007). As principais funções do inventário são a separação das várias partes do processo de produção, determinar um *stock* de artigos que ajuste a procura à oferta e garantir o fornecimento em situações de incerteza (Dias, 2005).

Os sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP), Planeamento de Recursos da Empresa, facilitam a integração interna e a ligação com fornecedores e clientes, pois este *software* foi concebido por módulos de apoio à gestão integrada das empresas nas diferentes fases de laboração, integrando os diversos recursos indispensáveis ao processo produtivo da empresa (Moura, 2006). Um dos aspetos mais importantes do ERP é a existência de uma base de dados comum aos seus utilizadores, permitindo aos diferentes níveis de gestão uma tomada de decisões ajustada e oportuna. Estes sistemas auxiliam na gestão de *stocks*, nomeadamente na minimização dos custos, mantendo simultaneamente os níveis de material adequados e necessários para os processos produtivos da empresa (Morais, 2014). No entanto a pouca capacidade analítica, limita os ERP no auxílio da tomada de decisões estratégicas ou de planeamento (Moura, 2006).

2.5. Logística e estratégia

O contributo da logística no plano estratégico de uma empresa é central, quer ao nível interno ou externo de uma organização, potenciando-se como uma vantagem competitiva numa conjuntura em constante desenvolvimento (Carvalho, 2004). A continuidade das empresas, no atual contexto de grande concorrência, requer a adoção de estratégias que assegurem vantagem sustentável face aos competidores (Moura, 2006). O êxito empresarial passa assim pelo estudo, planeamento e otimização de variadas atividades logísticas onde seja possível a redução de custos, a redução do tempo de resposta a clientes ou a melhoria do serviço prestado ao cliente. Carvalho (2004, p. 68) afirma mesmo "...a logística assume, ao lado da estratégia e do capital humano, papel determinante na empresa."

Segundo a PME Negócios um Projeto de investimento "...é comumente entendido como um conjunto sistematizado de informações destinado a fundamentar uma decisão de investimento" ("Fases da elaboração de um projecto de investimento", nd). Para uma correta elaboração/estruturação de qualquer projeto, segundo o *Project Management Institute* (2008), o objetivo do projeto deve possuir as características "SMART", ou seja, *Specific* (Específico), *Measurable* (Mensurável), *Achievable* (Atingível), *Realistic* (Realista) e *Time scaled* (Temporalmente escalável). Os gestores de projeto são incumbidos de possuir determinadas características, de entre as quais, o conhecimento acerca do projeto, a capacidade de desempenho acerca do que é capaz de atingir e personalidade dentro da equipa de trabalho. A gestão do projeto deverá ser a aplicação do conhecimento, capacidades, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto para se atingir o objetivo, devendo também incluir identificação dos requisitos, identificação dos intervenientes, consideração das necessidades, preocupações e expectativas dos intervenientes, pesar devidamente as várias restrições, isto é, finalidade, qualidade, calendário, orçamento, recursos, e risco. A definição e escalonamento de processos no projeto, nomeadamente, identificação, preparação, análise, decisão, execução e funcionamento e controlo, fazem também parte da gestão do projeto, considerando-se sempre os fatores ambientais como condicionantes ou influenciadores do sucesso do projeto. Para Hermenegildo (2014) um gestor de projetos utiliza várias técnicas, tais como a análise de valor agregado, o cronograma ou a melhoria de processo, por forma a facilitar o controlo sobre o projeto durante a sua execução.

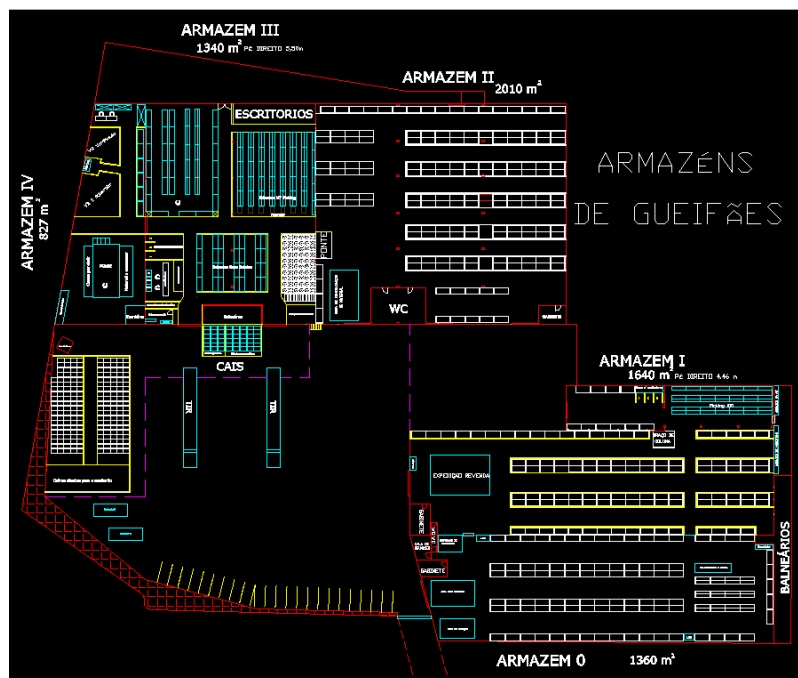
Uma forma de auxiliar a elaboração de um projeto é o Método de *Gantt*. Este método resume-se à elaboração de um diagrama onde se vai otimizar o posicionamento de diferentes tarefas de um projeto a executar, durante um determinado período, em função das durações das tarefas, das relações de precedência entre as várias tarefas, dos prazos a cumprir e das capacidades de tratamento (Courtois et al., 2007). Trata-se de uma técnica interessante devido à sua simplicidade de estruturação, exposição e entendimento. A simples visualização do diagrama de *Gantt* pode culminar na solução de um problema (Courtois et al., 2007).

3. Desenvolvimento

PROJETO DE INVESTIMENTO

TRANSFERÊNCIA DO ARMAZÉM DA FÁBRICA PARA GUEIFÃES

NOVO LAYOUT DO ARMAZÉM DE GUEIFÃES



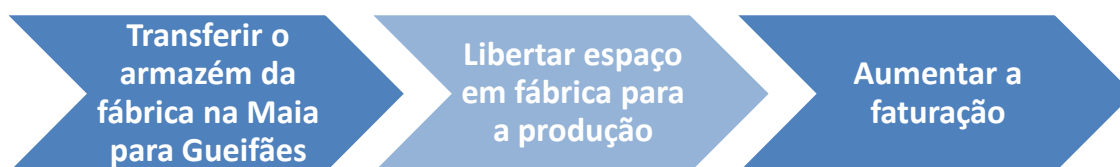
WEGEuro – Industria Elétrica, S. A.



Capítulo I - Identificação

Previamente à elaboração de um projeto de investimento impõe-se proceder a todo um trabalho de análise de conjuntura, visando a formalização de ideias concretas acerca de quais são os aspetos prioritários ao desenvolvimento da empresa em que se enquadra o projeto. Para tal é necessário conhecer a política global de desenvolvimento central e local da empresa, ou seja, compreender todos os procedimentos, processos e tecnologias utilizadas, fazer um diagnóstico da evolução recente nos sectores de atividade e conhecer quais as necessidades a satisfazer. Com base nestes factos será, então, possível formalizar as ideias e desenvolver as ações, neste caso o projeto, que permitirá satisfazer o objetivo de desenvolvimento pretendido.

Entrosando os objetivos:



Uma das políticas da empresa é o desenvolvimento/evolução permanente, perspetivando o atingir das metas apontadas e o permanente crescimento. Jurgenfeld (2012) escreveu "...a empresa tem como plano atingir uma receita operacional líquida de R\$ 20 bilhões em 2020. Isso representaria um desempenho cerca de quatro vezes maior do que a receita operacional líquida de 2011." A WEG espera assim crescer no mercado brasileiro e no mercado mundial, tendo um impacto maior neste último mercado referido devido à posição já consolidada no país de origem e pretender também transformar-se numa corporação cada vez mais global. Com o intuito de concretizar esta anterior pretensão referida, Jurgenfeld (2012) acrescenta ainda, "...a WEG pretende, no médio prazo, ampliar a fabricação de produtos fora do Brasil dos atuais 10% para até 20% da sua produção total. Isso deve ocorrer dentro de três a cinco anos, segundo informações do diretor de relações com investidores da companhia."

A WEGEuro pretende estar preparada/dotada operacionalmente e logisticamente para acompanhar esta evolução perspetivada. Para tal, está a trabalhar num novo *layout* da fábrica, onde a limitação física do edifício é também um entrave nesta tarefa. Assim, qualquer área da atual fábrica que possa ser transferível para outro local, nomeadamente, para os armazéns de Gueifães, pode ser um apoio na concretização desta empreitada.

Surge assim a primeira proposta da empresa ao autor deste trabalho, a transferência quase integral do armazém da Maia para os armazéns de Gueifães, mais concretamente para a ocupação do armazém 4, que se encontrava desimpedido.

É de extrema importância para a empresa a libertação de espaço na Maia com o intuito do aumento de capacidade produtiva. No entanto não é de descuidar todas as funções dos departamentos/áreas transferíveis já existentes e que são de importância vital para o normal funcionamento da fábrica. É preciso salvaguardar que não é colocada em causa qualquer tipo de função/operação com as respetivas deslocalizações pensadas.

Algo que também deve ser levado em consideração é a política da empresa relativa aos investimentos realizados. Normalmente, a empresa investe em materiais/infraestruturas que possam ser amovíveis ou deslocalizados, tal como as portas rápidas instaladas recentemente em Gueifães, devido aos armazéns serem arrendados. Outro procedimento da empresa é adquirir geralmente os equipamentos através de *renting* para usufruir da manutenção e de outros serviços geralmente associados.

Além do objetivo principal, transferência quase integral do armazém da Maia, surge numa primeira fase a ideia de aproveitar, além do armazém 4, todos os espaços subaproveitados em Gueifães, nomeadamente os pátios entre o armazém 1 e o armazém 2 ou o pátio das traseiras do armazém 3 e do armazém 4.

A preparação de Gueifães para a receção do armazém da Maia implica a reestruturação do recente cais, que poderá ser escasso para o provável aumento de utilização, mas também precisa de ser aperfeiçoado face ao seu desempenho atual.

É tão prioritário capacitar os armazéns de Gueifães para a transferência do armazém da Maia, como potencializar os mesmos para o melhor desempenho, habilitando-os para o crescimento delineado pela empresa a nível mundial. Não se pode descuidar assim a eficiência e a eficácia habituais da fábrica que apoiam os diversos processos de diferenciação mantendo/aumentando a competitividade da empresa.

Capítulo II - Preparação

De acordo com o artigo “Fases da elaboração de um projecto de investimento” (PME Negócios, nd) a preparação de um projeto é a fase que diz respeito aos estudos a levar a cabo para que os projetos a realizar satisfaçam os requisitos necessários, permitindo que os mesmos sejam analisados e se torne viável e/ou rentável a sua realização.

Os estudos levados a cabo tiveram em conta requisitos de três ordens, técnicos (na sua grande parte), económicos e financeiros, incidindo geralmente sobre aspetos comerciais, técnicos, económicos, financeiros, jurídicos, políticos e enquadramento institucional.

→ **Estudo 1:** O primeiro estudo levado a cabo foi a observação da disposição e organização, bem como, do registo das **dimensões** dos armazéns da empresa. Numa primeira fase era preciso saber se haveria espaço disponível para a transferência direta do armazém da Maia para o A4 de Gueifães, ou então pensar numa outra possibilidade. Foi realizado um levantamento de áreas e pé direito de cada armazém, bem como de todas outras dimensões necessárias, larguras e alturas dos portões, larguras dos corredores ou zonas de trabalho, equipamentos fixos (pontes rolantes), pátios, entre outras.

→ **Estudo 2:** Outro estudo prioritário foi o **energético**. Era necessário saber a capacidade energética que os armazéns de Gueifães possuíam para perspetivar a instalação de novos equipamentos e estruturas. Verificou-se que os armazéns funcionavam no limite das potências elétricas contratadas, estando os carregamentos das baterias dos empilhadores e *stackers* apenas programados para a noite. Esta foi a forma encontrada pelos responsáveis dos armazéns de não sobrecarregar ainda mais o quadro elétrico, para além dos equipamentos usados durante o dia. Era assim necessário pensar em alternativas para que o processo de transferência seja/fosse viável.

→ **Estudo 3:** Analogamente realizou-se o estudo dos **artigos** alocados no armazém da fábrica, organizados por famílias de artigos. Posteriormente ao agrupamento das famílias referidas por grandes famílias de artigos, procedeu-se à mensuração do espaço, identificando os artigos com necessidades de armazenamento em ambiente controlado relativamente à temperatura e à humidade.

Verificou-se que o abastecimento programado para produção diária está planeado com um dia antecedente, podendo o mesmo sofrer alterações mediante as necessidades de produção, efetuando-se um estudo das **requisições manuais** aos armazéns, ou seja, dos abastecimentos não programados. Cruzaram-se os dados fornecidos pelo ERP (*BaaN*) e pelo responsável do armazém da fábrica relativos ao passado ano de 2013, procurando de seguida justificação para as diferenças registadas num conjunto de entrevistas levadas a cabo nos armazéns e nos distintos departamentos/setores da fábrica.

Tendo como suporte a base de dados fornecida pelo *BaaN*, procurou-se responder a algumas questões pertinentes: Qual o tipo de artigos requisitados? Qual a urgência dessas requisições? Quem (operário ou departamento/sector) realiza essas requisições? Porque se realizam estas requisições? Posteriormente compilaram-se as respostas, organizando-se e classificando-se as grandes famílias de artigos por dimensão e peso.

→ **Estudo 4:** O Estudo dos atuais *layouts* dos armazéns da Maia e de Gueifães contemplou diversas observações e auscultações nos locais referidos, permitindo a identificação das forças e das fraquezas dos mesmos. Das forças identificadas, salienta-se a organização das equipas existentes nos armazéns, bem orientadas e habituadas às suas funções. Por outro lado, no que respeita às fraquezas, refere-se a falha na rede dos *PDA's* nos armazéns de Gueifães, responsáveis por atrasos pontuais de processos.

Constatou-se que, relativamente ao método de abastecimento à fábrica, por parte de Gueifães estavam previstos dois abastecimentos por dia, às 10h30 e às 14h30, sendo entregues em média 51 paletes, enquanto por parte da Maia eram entregues, em média, 22 paletes por dia. No que respeita aos veículos utilizados nos abastecimentos, além dos disponibilizados pela empresa subcontratada que realiza os dois transportes já mencionados entre Gueifães e a Maia, a WEGEuro possui ainda uma carrinha *Renault Trafic* e uma viatura de uma outra empresa contratada para necessidades urgentes de materiais que a carrinha própria não suporte. No que concerne à capacidade de resposta, o armazém da Maia tem uma rotina de verificação de pendências de 30 minutos, sendo ainda acrescido o tempo de preparação e entrega das solicitações não programadas. No caso particular do armazém de Gueifães é preciso considerar o acréscimo de pelo menos 15 minutos para a viagem de 11 quilómetros até à fábrica por parte da carrinha, a uma velocidade média de 44 km/h. Verificaram-se também as dimensões da carrinha e as suas características principais, tais como a capacidade de carga, 1005 kg, o volume aproximado para o transporte de carga, cerca de 5,02 m³ de volume. Quanto aos gastos mensais com deslocações, foram indicados ao autor deste relatório os registos de 2013 com gasóleo, cerca de 483,33€, enquanto os custos com a subcontratação mensal foram-lhe facultados por um estudo existente, cerca de 4742€. Este estudo é denominado por “Proposta para aluguer do camião” onde o objetivo “é terminar com a subcontratação do transporte de carga entre o armazém de Gueifães e a fábrica da Maia, pretendendo-se assim que o transporte seja realizado internamente, facilitando a logística operacional para satisfação das necessidades da fábrica da Maia”. Relativamente à receção de fornecedores na Maia verificou-se uma média diária entre 15 ou 16 eventualidades, não considerando os camiões oriundos do armazém Gueifães com abastecimentos programados. Compreendeu-se também o método utilizado na receção de contentores em Gueifães, bem como a sua frequência, uma média 6 contentores por dia, e possíveis picos dessas mesmas receções. A operacionalização na separação de caixas foi também observada e considerada na eventualidade da possibilidade de reorganização de espaços. A capacidade de armazenamento de caixas em Gueifães foi calculada e estudada estatisticamente com dados relativos a 2013, prevendo-se também o crescimento futuro (neste

momento o espaço é suficiente, mas pode ser escasso no caso de uma taxa de crescimento de 15% ao ano).

→ **Estudo 5:** Outro estudo pensado e efetuado foi o relativo às infraestruturas existentes em Gueifães, bem como potenciais reestruturações ou criações de forma a criar valências nos meios logísticos da empresa. O conhecimento dos projetos já pensados/aprovados, mais concretamente a construção das coberturas nos pátios e o aluguer de um camião próprio, foram fundamentais para a delimitação deste projeto.

→ **Estudo 6:** Independentemente aos estudos já mencionados surgiu a necessidade de aprofundar diferentes temáticas relacionadas com os armazéns, nomeadamente a “Disposição de armazéns”, “FIFO”, “LIFO”, “Soluções para maximização da capacidade de armazenamento dos armazéns existentes”, entre outros. Tendo sempre como propósito a instalação de novos armazéns ou a reestruturação dos já existentes, preparando o crescimento prenunciado da empresa.

→ **Estudo 7:** A elaboração/estruturação/conceção e apresentação de um novo *layout* para Gueifães incluíram um novo cais (prevendo aumento para 3 abastecimentos por dia), uma nova receção, uma nova zona de V.Q., um novo armazém interior com ambiente controlado, vários *buffers*, entre outras incrementações, prevendo sempre especificidades variadas.

a→ Dentro deste estudo contabilizou-se de diferentes maneiras as quantidades de localizações por tipo de estante disponíveis na Maia e previstas em Gueifães.

b→ Os recursos humanos existentes e previstos, depois da transferência do armazém, também foram registados, tal como os turnos inevitáveis aos melhores desempenhos esperados.

c→ A segurança privada foi outro aspeto considerado devido ao inevitável aumento de volume a armazenar em Gueifães e correspondente valor monetário associado.

d→ O estudo dos equipamentos existentes foi importante para orientar a recolocação ou mesmo para a seleção de novas aquisições.

e→ O pedido de orçamentos e a análise dos custos variados/diversificados associados foi outra etapa deste estudo, mais morosa que o previsto devido à incapacidade de resposta de alguns dos fornecedores solicitados.

f→ Outra etapa deste estudo foi tentar perceber o “Enquadramento institucional”, ou seja, a “Taxa de crescimento” orientadora para a empresa. No caso da WEGEuro existe uma meta, entre 15% a 20% de crescimento ao ano, que tem de ser atingida de forma a contribuir para o objetivo do grupo WEG 2020.

→ **Estudo 8:** O estudo referente ao aumento da capacidade produtiva da empresa baseou-se nos valores atuais disponibilizados e nos valores contemplados numa das possibilidades contidas no novo *layout* da fábrica apresentado recentemente.

Será com base na análise cuidada dos resultados destes estudos que se vão construir as diferentes variantes possíveis deste projeto de investimento, assim como o registo previsional das receitas e/ou despesas de cada uma delas. Os critérios empregados na análise dos resultados dos estudos foram a viabilidade das modificações, a fiabilidade das transformações e o contributo de cada ação para a prossecução dos objetivos da empresa.

Capítulo III - Análise

Vai ser esta etapa que permitirá a tomada de decisão final quanto à realização ou não do projeto. Antes de agir, ou seja, tomar a decisão, é necessário percorrer várias etapas de um processo de avaliação da situação. É prioritário estabelecer objetivos, avaliando as oportunidades e os problemas despontados pelos mesmos. É fundamental gerar novas ideias, bem como ideias seguras para que a seleção seja ampla e frutífera. Seguidamente excluem-se as ideias não compatíveis com os objetivos e adotam-se as que recolhem mais consenso para a realização dos objetivos por forma a facilitar o processo de decisão (Heller, 1999).

Serão apresentados os resultados alcançados com os estudos efetuados, as análises executadas, as conclusões obtidas e as soluções apontadas, tudo devidamente justificado. O autor deste projeto abordará a análise financeira e análise económica, ou seja, uma sob o ponto de vista da rentabilidade empresarial e a outra sob o ponto de vista da rentabilidade para a coletividade, no entanto estará limitado aos dados disponibilizados pela empresa. A viabilidade técnica e financeira do projeto será assim verificada durante esta análise, podendo também aquilatar-se o contributo deste projeto para a economia nacional.

→ Estudo 1: Dimensões dos armazéns da empresa.

No que respeita às dimensões dos armazéns da fábrica, registou-se um conjunto alargado de medições efetuadas, das quais se salientam as gerais contidas na tabela 1.

Armazém	Área ocupada (m ²)	Pé direito (m)	Observações
Armazém da fábrica (Maia)	Entre 657 e 704	4,38	Incluindo o escritório, mas sem contemplar o espaço exterior (tintas, resinas, gases e aços).
Armazém com ambiente controlado (Maia).	15	2	Inserido no armazém da fábrica
Armazém com Economato, EPI, Fardamento... (Maia)	7,24	2	Inserido no armazém da fábrica
A0 (Gueifães)	1360	4,46	
A1 (Gueifães)	1640	4,46	
A2 (Gueifães)	2010	5,4	
A3 (Gueifães)	1340	4,38	
A4 (Gueifães)	827	4,32	

Tabela 1 – Dimensões gerais dos armazéns da empresa.

Numa primeira abordagem constata-se que o armazém 4 de Gueifães possui uma área superior ao armazém da fábrica na Maia, no entanto a altura/pé direito é inferior por margem mínima. Também se verificou que a forma geométrica do armazém 4, trapézio retângulo, era distinta da forma do armazém da fábrica, retângulo, conforme se pode observar nos anexos I e II.

Assim, depois do levantamento de diversas dimensões, verifica-se que em termos dimensionais a transferência é possível, no entanto temos de considerar que a forma do armazém em trapézio pode ser inconveniente em termos de otimização de espaço, ou mesmo em termos funcionais. A solução pensada poderá passar pela reorganização dos outros armazéns de Gueifães e aproveitamento dos espaços ainda disponíveis, mas que necessitam de obras de intervenção.

→ Estudo 2: Energético.

Como se verificou que os armazéns de Gueifães já estão a trabalhar no limite da sua capacidade energética, procurou-se encontrar diferentes soluções com o objetivo de se criar condições energéticas para a receção do conteúdo do armazém da fábrica, incluindo a instalação de novos equipamentos, bem como a realocação de equipamentos existentes. Possibilitar a estruturação e reestruturação contínua do *layout* dos armazéns de Gueifães está também associado a este estudo, pois qualquer infraestrutura industrial não deve estar limitada em nenhum aspeto, deve possuir sempre uma margem de manobra que lhe permita a sua progressão, para acompanhar a conjuntura de evolução e competitividade entre empresas.

Uma das soluções considerada, devido à existência nas proximidades do armazém em Gueifães de um posto de transformação (PT) da EDP, é a possibilidade de solicitar um serviço denominado por "baixa tensão especial". Para tal, deve-se questionar na EDP Distribuição sobre a potência que ainda têm disponível para abastecer a empresa ou então auscultar a viabilidade de abastecimento de 220 kVA, conforme a fórmula 1, onde 170 é a potência aparente atual em kVA e $x = 50$ é a potência aparente estimada dos novos equipamentos em kVA.

$$220 = 170 + x$$

Fórmula 1 – Estimação da potência aparente necessária para os armazéns de Gueifães.

Outra das soluções pensada foi a aquisição/instalação de um PT nos armazéns de Gueifães. Uma vez que a empresa WEGEuro está preparada para instalar os PT, a aquisição deste produto seria pelo preço interno, poupando-se consideravelmente face a outros fornecedores. No entanto esta resolução implica um pedido de aumento para média tensão ao fornecedor energético, que por sua vez exige, tal como a primeira solução considerada, que os armazéns estejam licenciados e possuam certificação energética, o que ainda não acontece.

Os custos globais obtidos com energia nos vários armazéns de Gueifães em 2013 foram de 12 500€, enquanto no armazém da Maia foi de 4 524€. Assim, para calcular as despesas com energia no primeiro e no segundo ano, considerou-se apenas o acréscimo de 27,647% na fatura gasta no último ano em Gueifães, visto que na Maia continuam praticamente todos os equipamentos, enquanto em Gueifães é que serão adquiridas novas máquinas, cuja potência aparente será proporcional à percentagem referida anteriormente.

→ **Estudo 3:** Artigos/requisições manuais.

O estudo dos artigos alocados no armazém da fábrica, organizados por famílias de artigos, só foi possível depois de uma aprendizagem das nomenclaturas e procedimentos utilizados pela empresa com os armazéns. A grande parte do espaço ocupado no armazém da fábrica na Maia é utilizado pelas matérias-primas, também designado por (001). O denominado (020) é o armazém designado para uma matéria-prima proveniente do Brasil, cabos elétricos do fornecedor *Cofibam*, enquanto os armazéns (070) e (081) apelidados de Ferramentaria e de Economato, respetivamente, também ocupam um espaço no armazém da fábrica na Maia. Os armazéns (010), CKD WEL, e (012), CKD WNT, fisicamente encontram-se distribuídos pela Maia e Gueifães, predominando o maior volume nos armazéns exteriores à fábrica. No que respeita aos armazéns (042) e (059), mercadoria para revenda, a sua localização é apenas nos armazéns de Gueifães, não sendo considerados neste estudo.

No que respeita ao estudo das requisições manuais, é deveras importante explicitar o seu significado para se perceber a razão do seu estudo. Uma requisição manual consiste num pedido efetuado aos armazéns por um utilizador/departamento, complementando as listas de abastecimento à fábrica geradas pelo ERP da empresa da responsabilidade do PCP. Surgem assim aleatoriamente devido, na sua grande parte, ao surgimento de artigos com NC ou à antecipação de produção por parte das diversas secções fabris. Através dos dados registados e organizados pelos responsáveis dos armazéns da empresa em formato *Excel*, construiu-se o seguinte gráfico 3 onde se pode observar a quantidade de requisições manuais por mês durante o ano de 2013.

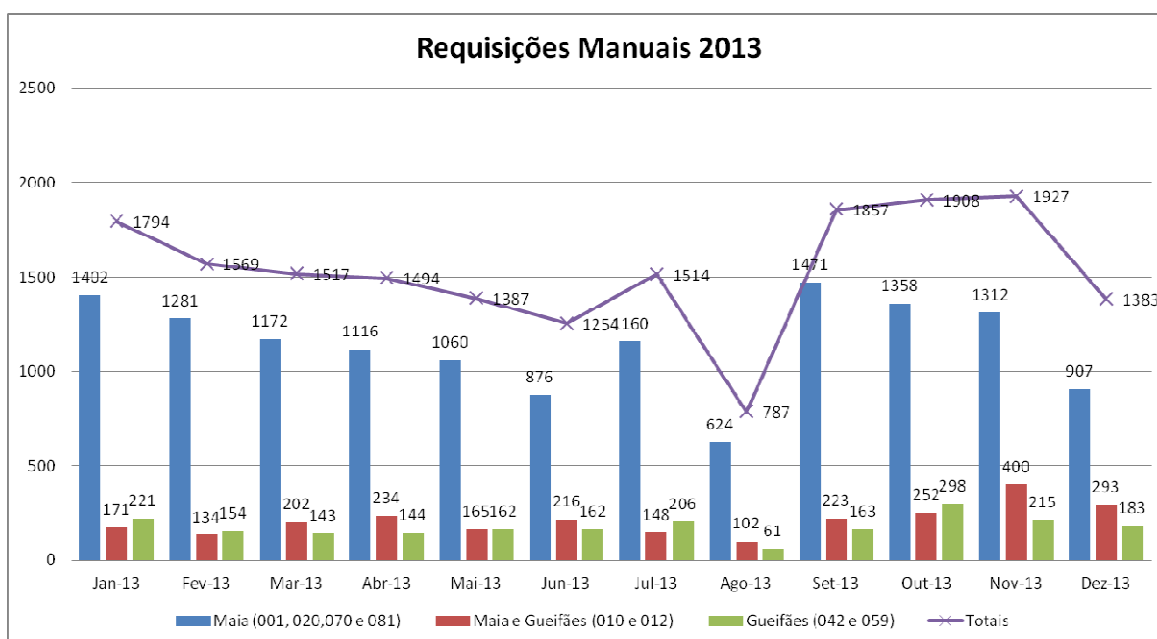


Gráfico 3 – Quantificação das requisições manuais em 2013.

No entanto, este processo das requisições manuais por vezes revelava-se moroso e conseqüentemente dispendioso em termos de tempo para os envolvidos no processo. A requisição manual era realizada em formato papel, tinha de ser entregue ao armazém e posteriormente os dados teriam de ser tratados informaticamente no armazém. Com a gradual implementação deste processo para a plataforma *BaaN*, ERP da empresa, a requisição manual passou a ser realizada em cada secção/departamento da fábrica, ficando disponível informaticamente aos responsáveis no armazém, que de 30 em 30 minutos verificavam quantas requisições manuais tinham recebido, podendo processar as entregas dos materiais com maior ou menor urgência. De salientar, que no caso das requisições manuais serem urgentes, os responsáveis pela sua elaboração, paralelamente a este processo, enviam também um *Email* ou telefonam informando da necessidade eminente. Este processo tornou-se também mais simples para quem se responsabilizava pelo tratamento estatístico das requisições manuais, sendo muito mais fácil agora listar e trabalhar uma base de dados, que é criada no ato da realização da requisição manual, do que trabalhar um aglomerado de papéis que também necessita de bastante espaço para arquivo.

Paralelamente à análise dos dados anteriores (*Excel*) relacionaram-se estes últimos com os dados fornecidos pelo *BaaN*, verificando-se as seguintes desigualdades no gráfico 4.

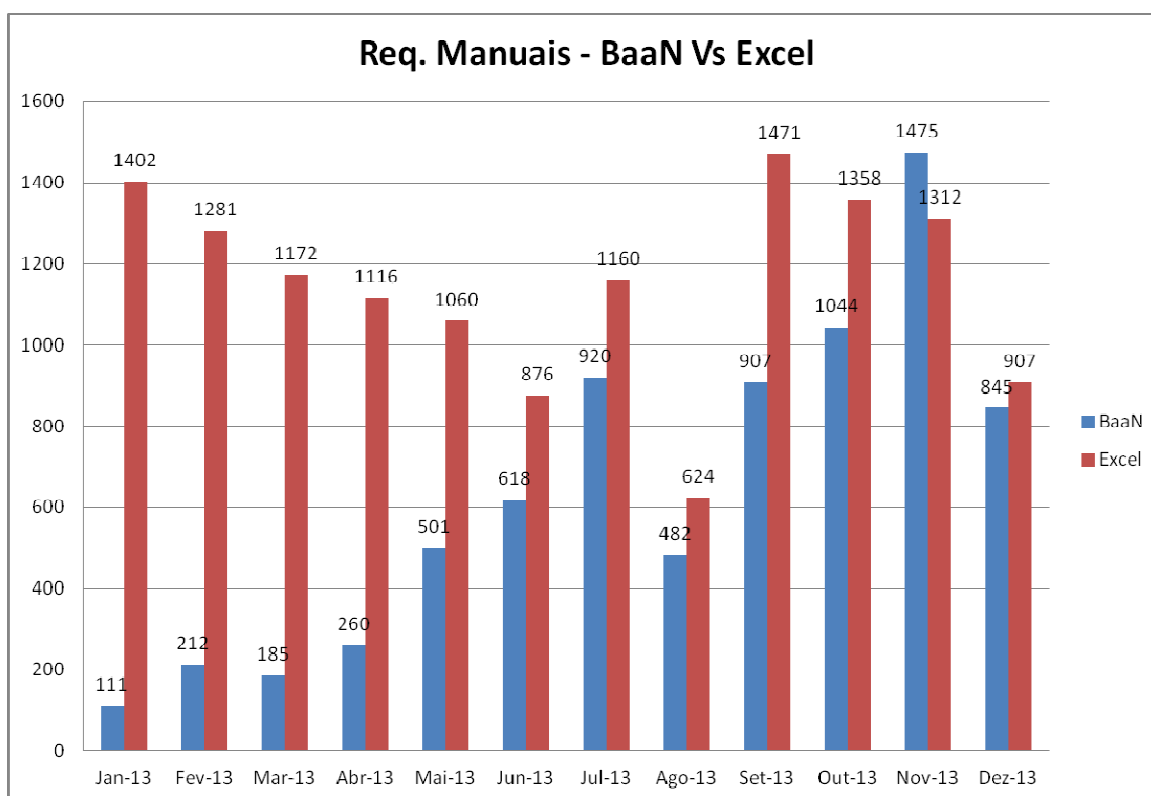


Gráfico 4 – Comparação das requisições manuais registadas em Excel e no *BaaN* em 2013.

As discrepâncias observadas no que respeita à quantidade de requisições manuais registadas em *Excel* ou no *BaaN*, numa primeira fase elevadas, foram-se dissipando aproximando-

se os valores com o decorrer do ano, sendo que nunca chegaram a coincidir. Uma das justificações apontadas foi a recente implementação deste processo por via eletrónica, contrariamente ao procedimento anterior realizado em suporte papel, que nem sempre era registado informaticamente.

Este estudo prosseguiu agrupando-se as famílias de artigos em grandes grupos, elaborando-se as subseqüentes escalas para a classificação de artigos por dimensão e peso, tabela 2 e tabela 3.

Dimensão	Codificação	Volume (cm ³)	Volume (m ³)
Reduzida	R	[0; 10[[0; 0,001[
Média	M	[10; 1000000[[0,001; 1[
Grande	G	[1000000; +∞[[1; +∞[

Tabela 2 – Classificação das Grandes Famílias de Artigos por Dimensão.

Peso	Codificação	Peso (kg)
Muito Leve	ML	[0; 5[
Leve	L	[5; 15[
Normal	N	[15; 30[
Pesado	P	[30; 100[
Muito Pesado	MP	[100; +∞[

Tabela 3 – Classificação das Grandes Famílias de Artigos por Peso.

O estudo avançou com a interseção destas duas informações construindo-se uma tabela dinâmica (com dupla entrada), tabela 4, e respetivo gráfico, anexo III, onde se relaciona a dimensão e o peso dos artigos das requisições manuais.

É de realçar pela análise do anexo III que a barra com maior altura e conseqüente maior quantidade de requisições está associada às famílias de grandes artigos com dimensões reduzidas e peso muito leve. Verifica-se ao juntar os artigos muito leves com os leves, utilizando apenas os artigos de dimensão reduzida, eles perfazem mais de 75% das requisições manuais durante o ano de 2013.

Rótulos de Linha	L	ML	N	P	MP
G	0,00%	0,00%	0,00%	5,33%	3,69%
M	1,39%	3,61%	3,43%	3,14%	0,22%
R	12,56%	63,22%	3,41%	0,00%	0,00%

Tabela 4 – Percentagens das requisições de artigos agrupados por dimensão e peso.

Neste estudo também se procurou aprofundar a origem das requisições e a sua causa de forma a classificar as mesmas em função da sua urgência. Verificou-se que apenas seis utilizadores geravam 67,64% das requisições manuais no ano de 2013, auscultando-se estes

últimos de forma a elucidar as razões para a elaboração das mesmas. A fundamentação para a elaboração das requisições manuais convergiu essencialmente para a antecipação da lista de necessidades (competência do PCP e não da fábrica) ou devido a não conformidades de alguns artigos (NC). No que respeita à classificação da urgência das requisições, foram tomados em consideração as reuniões com os diferentes utilizadores, bem como os procedimentos que o armazém da Maia relatou, elaborando-se a seguinte tabela.

Urgência	Codificação	Timing (minutos)
Urgente	U	[30; 60[
Semi-Urgente	SU	[60; 240[
Não-Urgente	NU	[240; +∞[

Tabela 5 – Classificação das Requisições Manuais Urgentes.

Analisando o gráfico do anexo IV e a tabela 5 constata-se que a grande maioria dos artigos solicitados por requisições manuais são de dimensão reduzida e classificados como muito leves, estando divididos equitativamente em relação à sua urgência, onde uns são urgentes e outros nada urgentes.

Outra tarefa realizada foi a classificação ABC do número de requisições manuais de forma a perceber quais são os artigos com maior rotação e assim apurar as dimensões e pesos dos mesmos.

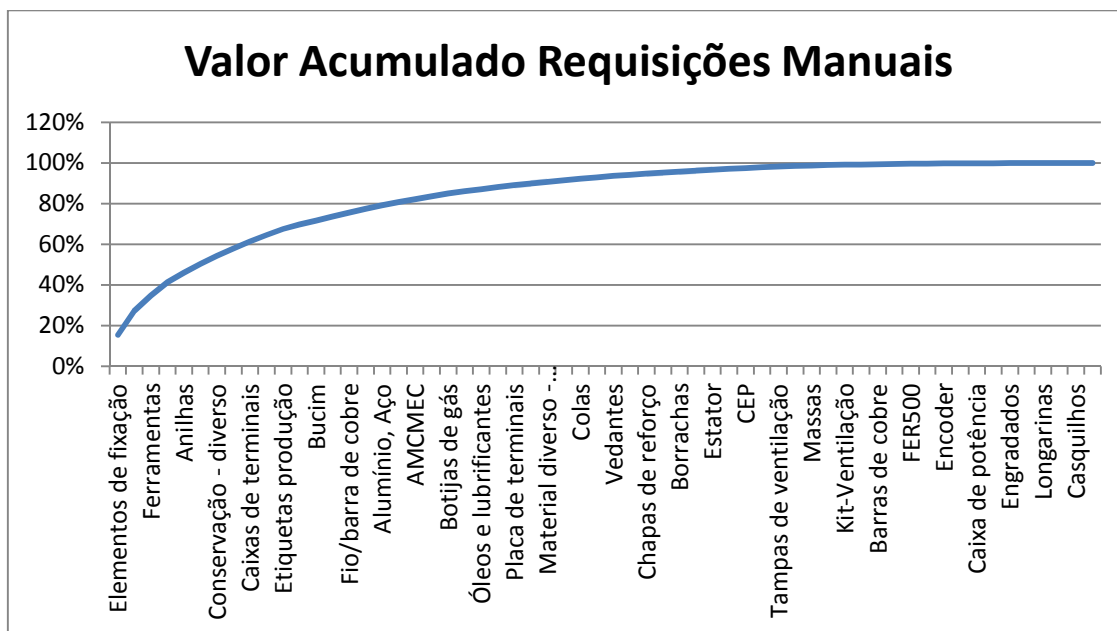


Gráfico 5 – Classificação ABC – Artigos das requisições manuais.

Observando o gráfico anterior, apura-se que 80% do volume de requisições manuais são constituídas, na sua grande parte, por artigos de pequenas dimensões e baixo peso, figura 7, contrariamente aos menos solicitados, figura 8.



Figura 7 –Exemplos de artigos mais solicitados por requisição manual: elementos de fixação, ferramentas e anilhas, por exemplo (Fonte: <http://shop.berner.eu/berner/pt/start>).



Figura 8 – Exemplos de artigos menos solicitados por requisição manual: Chapa magnética e engradados, por exemplo (Fonte: armazém de Gueifães).

Por fim identificaram-se os artigos com necessidades de armazenagem em ambiente controlado relativamente à temperatura e à humidade, tabela 6, verificando-se que o cobre de média tensão ainda não possui espaço reservado nestas condições, embora também o necessite.

Artigos
Cobre de média tensão
Rolamentos
Fitas de isolamento e massas
Tintas
Resinas
Gases
Aços

Tabela 6 – Artigos com necessidades de armazenamento em ambiente controlado.

→ **Estudo 4:** *Layouts* dos armazéns da empresa.

Neste estudo, foram observados diversos procedimentos e registados os dados considerados importantes pró desenvolvimento deste projeto.

Relativamente à receção da Maia, esta secção do armazém tem como funções rececionar artigos provenientes de fornecedores internos (armazém de Gueifães – Figura 9) ou materiais de fornecedores nacionais e que não sejam de filiais WEG, encaminhando-os posteriormente para as suas localizações ou destinos, quando solicitados por sistema ou requisições manuais. Fisicamente/Geograficamente existe uma área delimitada na fábrica onde se alocam temporariamente alguns artigos, nomeadamente, os que aguardam a verificação do departamento de qualidade, os artigos não conformes, entre outros.



Figura 9 – Armazéns de Gueifães.

No que respeita ao abastecimento à fábrica, o armazém da Maia fornece, em média, 22 paletes por dia, enquanto Gueifães fornece, também em média, 51 paletes por dia. Se a empresa continuar com o mesmo serviço de subcontratação do transporte de mercadorias entre os armazéns de Gueifães e a Fábrica da Maia, provavelmente, com a fusão de armazéns, será necessário pensar em novas viagens de provimento, o que já vai acontecendo frequentemente, quer por uma outra empresa subcontratada, quer por um veículo próprio de pequenas dimensões. Tendo como base o estudo 3 – Artigos/Requisições manuais, estima-se que o peso e o volume das requisições manuais diárias sejam compatíveis com as dimensões da carrinha da empresa, podendo-se assim perspetivar um aumento de viagens da mesma, como mostra a tabela 7. No entanto este aumento poderá não ser significativo se por ventura as referidas requisições não forem urgentes e possam ser agrupadas nos abastecimentos diários programados, que aumentariam para quatro devido às dimensões do camião subcontratado.

Período	Quantidade média de requisições manuais	Estimativa Peso (kg)	Estimativa Dimensão (m ³)
Ano (2013)	4521,00	63410	678
Mês	376,75	5284	57
Dia	19,49	273	3

Tabela 7 – Estimativa do peso e dimensão das requisições manuais por ano, mês e dia - Armazém (001).

No que concerne à receção de fornecedores na Maia observou-se, além de uma média diária entre 15 a 16 ocorrências, dois distintos procedimentos de entrega de artigos. Um por camião TIR, necessitando duma rampa ou nivelador de cais, ou por outros veículos, necessitando do piso nivelado para o empilhador trabalhar, carregar/descarregar.

Relativamente ao método utilizado na receção de contentores em Gueifães, apreenderam-se os métodos utilizados, Descarregar Caixas→*Picking*→Organização em corredores, apurando a capacidade de armazenamento do armazém de destino das caixas e calculando o espaço futuro necessário na eventualidade de crescimento segundo uma taxa de 15% ao ano. Assim, como existem dois tipos de caixas *standard*, figura 10, as grandes com 1,15m x 0,96m x 1,12m e as pequenas com 1,15m x 0,96m x 0,73m, os cálculos da capacidade do espaço atual destinado às caixas é enquadrado entre 450 caixas grandes e 750 caixas pequenas. Ou seja, enquanto as pequenas podem ser empilhadas em cinco níveis, as grandes só podem ser empilhadas em três

níveis, reduzindo a quantidade de caixas por metro quadrado. De salientar que as caixas de dimensões diferentes têm abertura prioritária exatamente por razões de armazenamento. Observadas as estatísticas de 2013, analisou-se o número máximo de caixas armazenadas por abrir registadas, 668, e estimou-se a quantidade de caixas nestas mesmas condições num futuro próximo para um crescimento de 15%, ou seja, 768, o que já ultrapassa a capacidade para já destinada às mesmas.



Figura 10 – Caixas *standard* grandes e pequenas provenientes do Brasil e da China em contentores. (Fonte: armazém de Gueifães.)

A operação de separação dos artigos das caixas provenientes dos contentores foi também alvo de estudo, examinando-se o processo, o espaço, os equipamentos utilizados e as suas dimensões perspetivando a otimização dos espaços utilizados e trajetos percorridos.

→ **Estudo 5:** Projetos em trânsito.

De um modo sucinto, os armazéns de Gueifães são constituídos por 5 armazéns distintos, denominados por A0, A1, A2, A3 e A4, onde os A0 e A1 possuem uma ligação interna e os A2, A3 e A4 também estão interligados internamente. Existe assim uma lacuna no atual *layout* destes armazéns ao não permitir o trânsito do A1 para o A2 por via coberta, não protegendo os artigos das intempéries do dia-a-dia. O recinto possui também um pátio nas traseiras dos A3 e A4, com aproximadamente 500 m² subaproveitados, e um pátio na entrada, repartido em duas partes, uma com mais de 2500 m² onde os veículos manobram e outra com 840 m² inutilizados.

Neste contexto já existem projetos elaborados para beneficiar o *layout* dos armazéns, capacitando-o de uma maior área coberta para armazenamento ou ligação entre armazéns, nomeadamente a construção das coberturas entre o A1 e o A2 e do pátio nas traseiras do A3 e do A4. Estes projetos serão considerados posteriormente na elaboração do novo *layout* dos armazéns, podendo ser alvos de pontuais reestruturações.

Outro projeto já preparado é o estudo do aluguer operacional do camião de transporte de carga, que já se apresentava vantajoso para a empresa com o *layout* atual, podendo ainda ser mais proveitoso com a transferência do armazém da Maia para Gueifães, devido ao aumento de tráfego entre os dois polos logísticos.

No que respeita ao cais atual de Gueifães e a toda a sua envolvência, o mesmo evidencia algumas insuficiências atuais e outras possivelmente futuras. Presentemente, a dimensão da cobertura do cais é diminuta para a sua função, ou seja, quando chove o material que é carregado ou descarregado está sujeito ao tempo, como é o exemplo da chuva. Outra limitação prende-se com o facto de, se um camião TIR estiver a descarregar, exemplo dos contentores, não se pode carregar ao mesmo tempo o camião TIR de abastecimento à fábrica, ou vice-versa, estando estas operações sujeitas a uma priorização por parte dos responsáveis pelos armazéns. Futuramente, com a transferência dos armazém da Maia para Gueifães e com o previsível crescimento de 15% da empresa, torna-se imprescindível reestruturar o cais existente ampliando-o e capacitando-o para o melhor desempenho possível, anulando as insuficiências existentes, aumentando o número de docas.

No que concerne aos projetos a desenvolver na área fabril, encontram-se em discussão/elaboração vários *layouts* para a fábrica, nos quais os responsáveis logísticos da empresa também colaboram. De salientar a implementação de um “Supermercado” na área fabril, que quando funcionar resolverá grande parte da problemática que envolve os abastecimentos solicitados por requisições manuais, ver gráfico 6, diminuindo o tempo de resposta do armazém à fábrica (*buffer*). Outra alteração significativa do *layout* da fábrica é a redução significativa da área dos armazéns na Maia, para o corredor que se pode ver no anexo VI, instalando-se aqui a nova receção da fábrica. Esta zona conterà um posto de trabalho com secretária, três estantes/módulos para euro paletes e duas estantes/módulos de *picking* contendo os artigos com maior índice de rotação, ou seja, com uso mais frequente, evitando viagens, essencialmente por parte da carrinha, ao armazém de Gueifães.

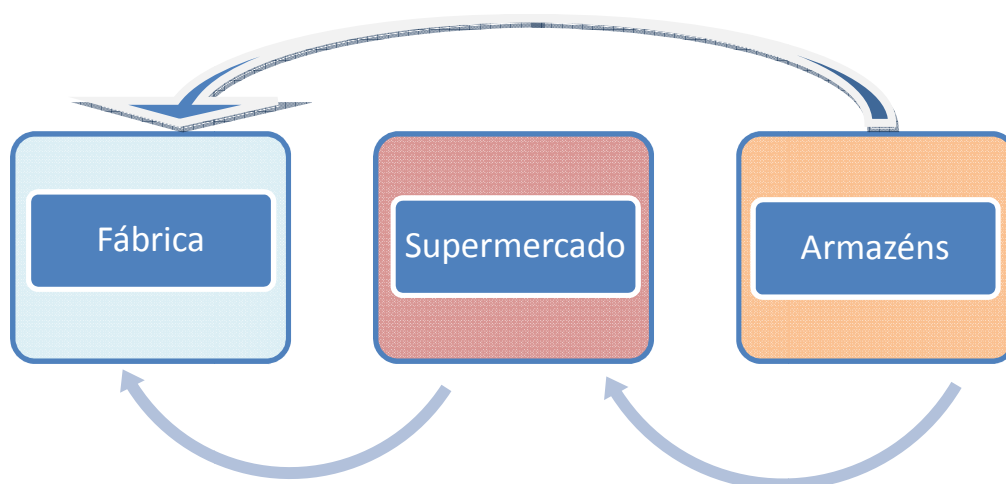


Gráfico 6 – Abastecimentos do novo *layout* da fábrica.

→ Estudo 6: Pesquisa Científica

Nesta pesquisa, já referida no ponto “2. Revisão bibliográfica”, foram aprofundados alguns temas relacionados com a otimização na disposição e organização de armazéns, de forma que ao

planejar a transferência dos artigos da Maia para os armazéns de Gueifães, se capacite os mesmos para o melhor alojamento possível, possibilitando também a reorganização geral do *layout* dos armazéns de Gueifães.

O tema “FIFO” e “FILO” também foi alvo de investigação, particularmente nos artigos com maior volume de tráfego, neste caso as caixas provenientes nos contentores, revelando-se as conclusões no próximo estudo.

Ao pensar nas disposições a implementar das estantes nos espaços disponíveis em Gueifães, também se pensou nos armazéns já ocupados, ou seja, na forma de os reorganizar para aumentar a sua capacidade de armazenamento. Estas mudanças implicariam diferenciados investimentos para a empresa, porém foram consideradas as soluções mais moderadas de forma que os armazéns da empresa possam acompanhar o crescimento prognosticado.

→ **Estudo 7:** Novo *layout* dos armazéns de Gueifães.

Partindo do *layout* atual dos armazéns da empresa em Gueifães, anexo II, foram-se elaborando diferentes *layouts* de forma a responder à solicitação da transferência dos artigos da Maia para Gueifães, não esquecendo conceitos chave na idealização de um *layout*, como por exemplo, os materiais de maior rotação devem estar perto da porta, os materiais com necessidades especiais de acondicionamento devem estar mais afastadas, evitar que o material não esteja parado dentro do armazém mas sim em *buffer* no exterior (zona externa do CAIS), entre outros. No entanto, na impossibilidade pontual de conjugar todos os conceitos chave da elaboração de um *layout*, utilizar-se-ão os que agreguem mais benefícios para a concretização dos objetivos delineados pela empresa. Numa primeira fase, a hipótese pensada era a da ocupação integral do A4 com a transferência já referida. No entanto, pensando a médio e longo prazo reconheceu-se que a limitação deste armazém poderia não acompanhar a evolução desejada pela empresa. Assim foram criados inúmeros *layouts* até se chegar à proposta final aprovada também pelos responsáveis atuais dos armazéns da empresa, anexo V.

Inicialmente serão apresentadas as transferências de alguns dos setores dentro do grupo de armazéns em Gueifães, prosseguindo com as novas implementações no referido conjunto de armazéns e finalizando com a referência às alterações necessárias na área fabril situada na Maia para a elaboração sustentável do projeto.

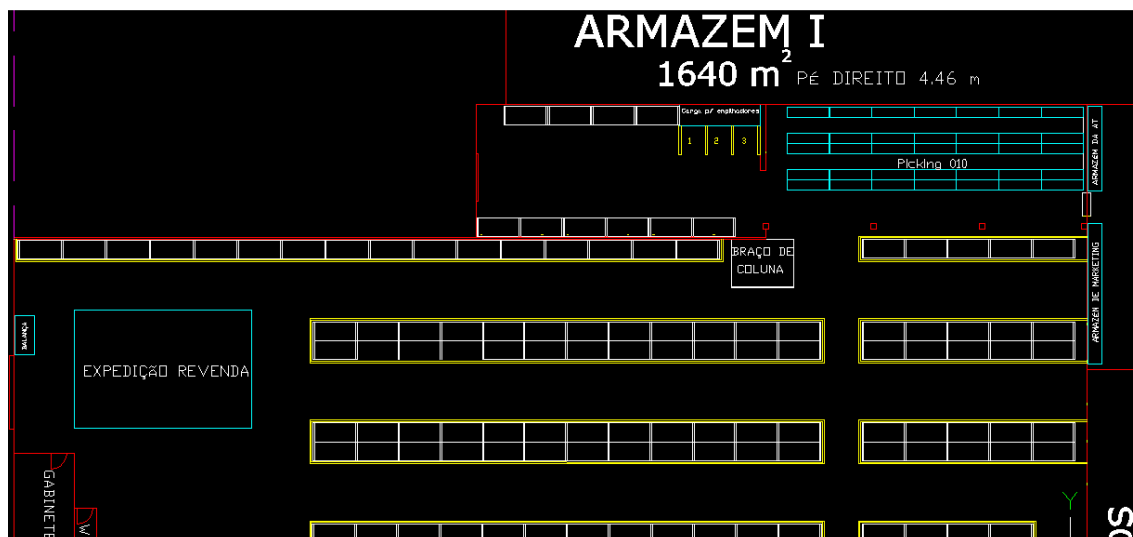


Figura 11 – Nova localização das estantes de *picking* do (010). (Fonte: Anexo V.).

A primeira mudança considerada foi a transferência das estantes de *picking* do (010) que se encontravam no A3 para o A1, figura 11. As razões para esta transferência justificam-se pelo facto de algumas das localizações atuais já partilharem mais que um artigo e numa perspetiva de crescimento da empresa, seria necessário ampliar esta secção, o que poderia ser inviável face à limitação do espaço atual existente. Assim nesta nova localização no A2 a capacidade de armazenagem aumenta em mais de 20%, ou seja de 29 para 35 módulos de estantes.

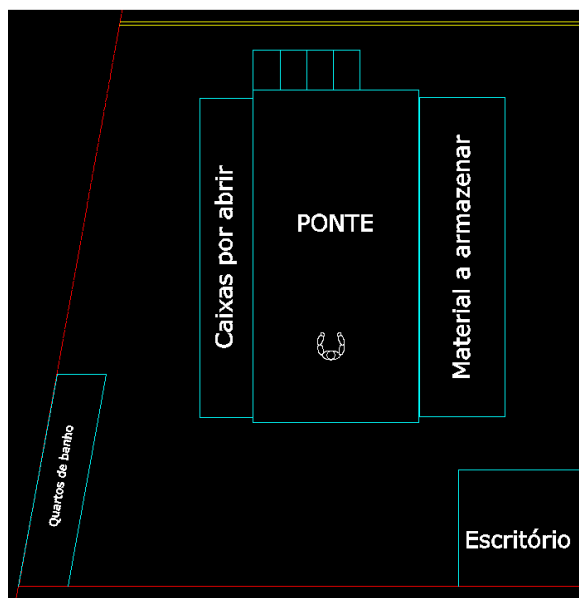


Figura 12 – Nova localização da Ponte de Separação de Caixas. (Fonte: Anexo V.)

Outra modificação apreciada foi a realocação da ponte e respetivo processo de separação de caixas para a entrada do A4, figura 12. Esta alteração prendeu-se ao facto de a estrutura particular da ponte só poder ser instalada na parte central dos armazéns A3 e A4 devido à sua altura, ou seja, a estrutura da iluminação destes armazéns apresenta-se em forma de arco,

apenas permitindo o posicionamento já referido anteriormente. O posicionamento na entrada deste armazém passa a ser estratégico para a chegada das caixas mas também possibilita a libertação de um espaço considerável no A3 proporcionando a sua futura otimização para outras funções.

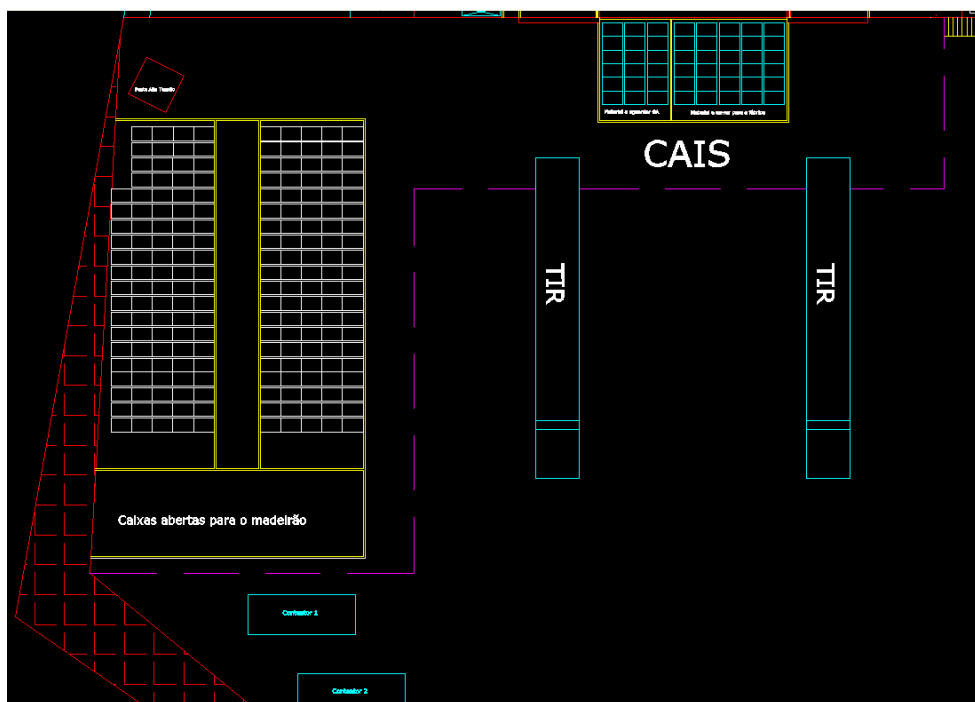


Figura 13 – Novo Cais. (Fonte: Anexo V.)

A nova localização para armazenamento das caixas provenientes dos contentores está prevista para o novo cais, figura 13, sendo que o mesmo estaria provido com uma cobertura em toda a sua dimensão, entre outras características, nomeadamente, um espaço delimitado para as caixas abertas destinadas ao “Madeirão”, dois niveladores de cais para cargas e descargas de camiões TIR e um *buffer* delineado para material à espera de transporte para a fábrica e para material a aguardar GA. Onde o GA é a guia de acompanhamento, documento cuja responsabilidade é do departamento das Compras e de extrema importância para a célere atribuição de localização e respetiva entrada dos artigos no sistema da empresa. Surge após a chegada da guia de receção, permanecendo o artigo no *buffer* traçado “material a aguardar GA” até que o responsável no departamento das Compras realize e encaminhe o GA para a receção e assim se proceda à alocação no armazém. A disposição do armazenamento das caixas foi alvo de um estudo pormenorizado chegando-se às conclusões que a disposição mais viável é continuar com uma similar à atual, pois aumenta-se a acessibilidade para chegar a uma maior quantidade de caixas. A área destinada às caixas abertas para o “Madeirão”, devido à sua dimensão, poderá depender algum espaço para o armazenamento de caixas em dias ou semanas que ocorram picos de receções de contentores. No entanto, o espaço destinado a caixas já aumenta consideravelmente para valores superiores ao crescimento estimado, ou seja, muito mais de 15%. A reformulação e organização do cais existente preconizam, com a instalação de dois niveladores de cais e um espaço amplo na sua envoltura, a não existência de pontos de conflito entre

trajetos/percursos do material que é descarregado ou que é carregado. Conforme se pode observar no anexo VII, um nivelador de cais serve as cargas, enquanto o outro funciona apenas nas descargas dos camiões TIR. No que respeita aos outros tipos de transporte com dimensões inferiores, as cargas e descargas dos mesmos realizar-se-ão entre os niveladores de cais, pois o cais estará nivelado propositadamente para este efeito. Esta proposta do novo cais melhora todos os aspetos referidos na próxima tabela 8, mas mais concretamente, possibilita que o armazém receba os fornecedores e abasteça a fábrica ao mesmo tempo, deixando de se preocupar com a gestão destas ações.

Localização	Tarefa	Equipamento	Motivo
Cais (entrada do A3 e A4)	Construção de um muro perpendicular à fachada do A4.		Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência do armazém (001) da Maia; Aumentar a segurança do local; Impedir a entrada lateral da chuva e do vento, bem como, ajudar na sustentação da cobertura;
	Nivelar o pátio em frente ao A4.		
	Aumentar a área do cais, incluindo duas entradas/docas para camiões TIR.	Dois niveladores de cais (adquirir apenas um).	Aumentar o espaço coberto disponível, ou seja, aumentar área de armazenamento de caixas/paletes; Possibilitar um melhor <i>layout</i> futuro do armazém de Gueifães,
	Construir uma cobertura sobre o pátio do A4 e sobre o novo cais.	Coberturas.	prevendo o aumento de abastecimentos à fábrica, bem como o aumento da receção de materiais, onde os mesmos podem ser realizados por carrinhas ou camiões TIR, pela parte lateral (exemplo da chapa magnética) ou pela parte posterior (exemplo dos contentores).
	Colocar uma lona publicitária nas fachadas das coberturas.	Lona publicitária.	

Tabela 8 – Construção/reformulação do cais e instalação das respetivas coberturas.

Os custos associados a esta empreitada rondam os 224 900€, onde 221 400€ correspondem ao investimento realizado em infraestruturas de melhoramento do recinto, não amovíveis, e 3500€ no novo nivelador de cais, que poderá ser amovível consoante a intenção dos responsáveis pela empresa assim o entenderem.

Este investimento é sustentado pois capacita e prepara os armazéns da empresa para o futuro, possibilitando melhores desempenhos que acompanhem o crescimento desejado pela produção e faturação.

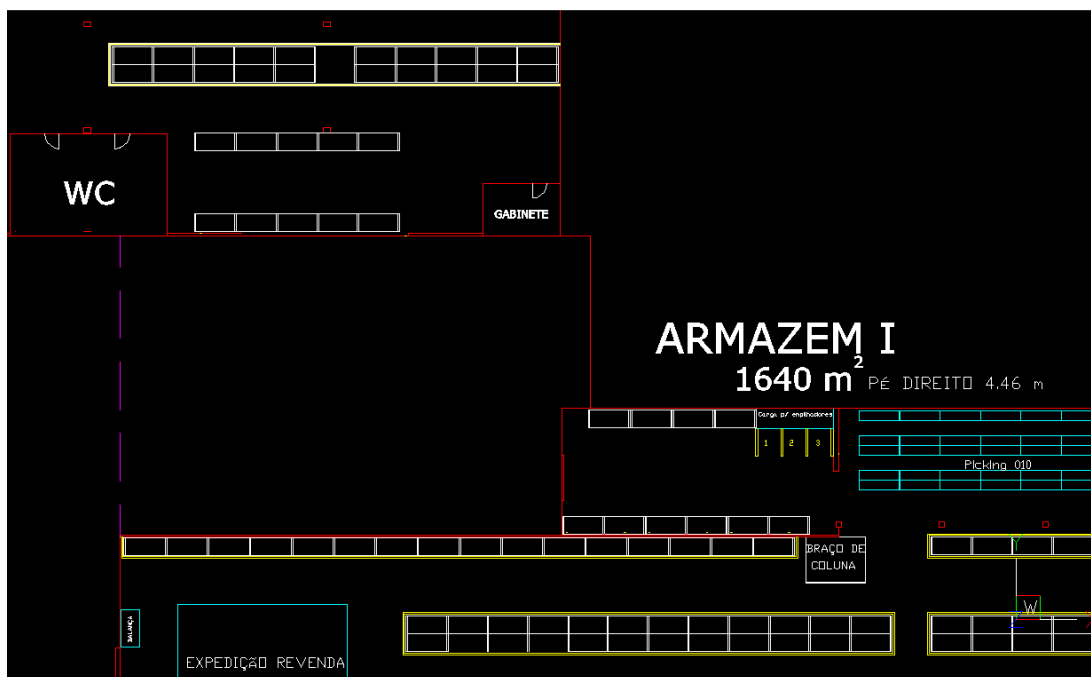


Figura 14 – Cobertura entre o A1 e o A2. (Fonte: Anexo V.)

Outro acréscimo contemplado no novo *layout* é a construção uma cobertura e que proporcione uma ligação coberta entre os armazéns A1 e A2, figura 14, possibilitando que o percurso de artigos entre qualquer um dos armazéns de Gueifães passe a ser realizado por via coberta, conforme a tabela 9.

Localização	Tarefa	Equipamento	Motivo
Pátio entre o A1 e o A2.	Construir uma cobertura e prolongar o muro existente entre o A1 e o A2.	Cobertura.	Aumentar o espaço de armazenagem; Proporcionar uma ligação coberta entre todos os armazéns; Impedir a entrada de chuva ou sujidade vinda da cimenteira; Aumentar a segurança do local.

Tabela 9 – Alterações no pátio entre o A1 e o A2.

Os custos associados a estas infraestruturas rondam os 41 836,19€, onde o investimento realizado será numa estrutura não amovível, mas que no entanto beneficiará, enquanto a empresa assim o desejar, em diversos aspetos além do principal que será proteger os artigos das chuvas e poeiras. Esta zona, ao sofrer estas alterações, fica também habilitada para armazenar materiais diversos, o que é deveras importante no caso de artigos de dimensões e pesos elevados que por esta razão não são tão fáceis de alocar em estantes.

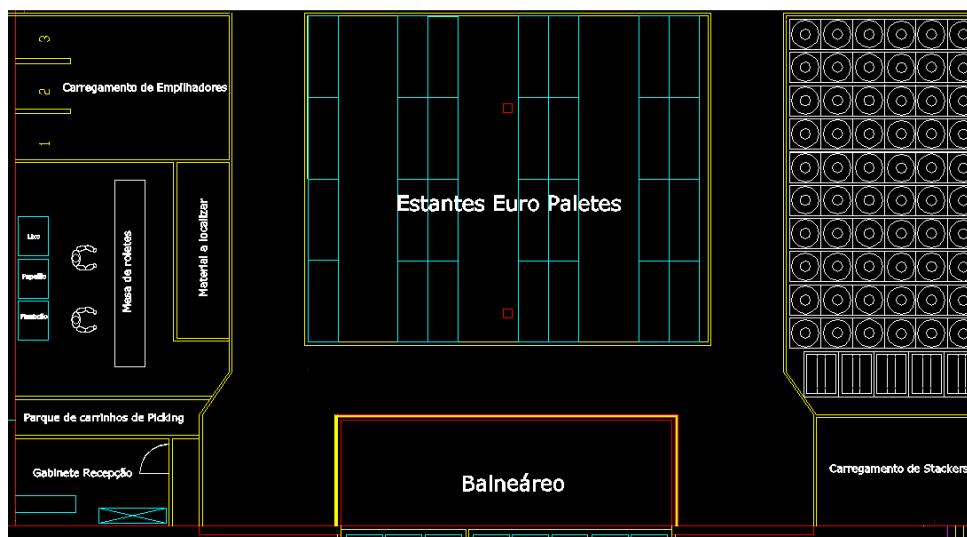


Figura 15 – Nova disposição nas entradas do A3. (Fonte: Anexo V.)

No que respeita ao local de carregamento de empilhadores no A3, ele migra para junto da porta interior que dá acesso ao A4, de forma a possibilitar o acomodamento da chapa magnética no seu atual local, junto da porta interior que dá acesso ao A2, figura 15. A escolha da localização para a chapa magnética, relativamente perto da porta de saída de materiais do A3, prende-se com características específicas desta matéria-prima, o peso e a associada dificuldade de manuseamento.

Face a todas estas realocações possibilita-se a implementação de estruturas facilitadoras à transferência integral do armazém da fábrica para Gueifães. Na entrada do lado esquerdo do A3 é criado um gabinete de receção, à semelhança do atualmente existente na Maia, anexo I, um parque de carrinhos de *picking*, uma mesa de roletas e um espaço para alocar material a localizar.

Entre as duas entradas do A3, em frente ao balneário, são montadas as estantes convencionais contendo os artigos do (098), material fabricado e “semi-fabricado”, construção soldada, cabos elétricos, fibra de vidro, perfis de cobre e material diverso. Atualmente o armazém da Maia possui 336 localizações com estes tipos de artigos, onde as estantes possuem diferentes disposições conforme as figuras 16 e 17. No novo *layout* esta secção do armazém ganha uma média de 60 localizações, ou seja, cresce aproximadamente 17,86%, contemplando que as estantes podem ter 4, 5 ou 6 níveis.

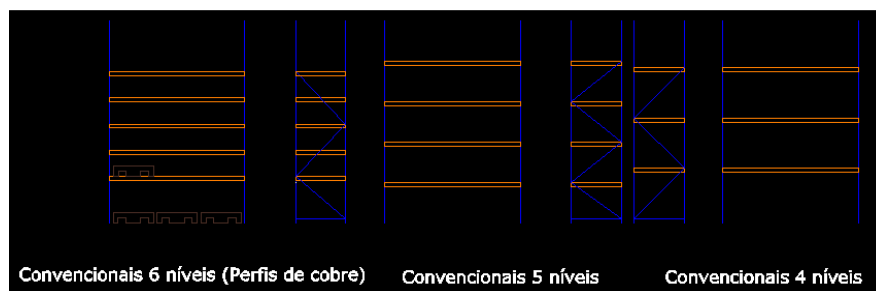


Figura 16 – Disposição das estantes convencionais, vista frontal e lateral.

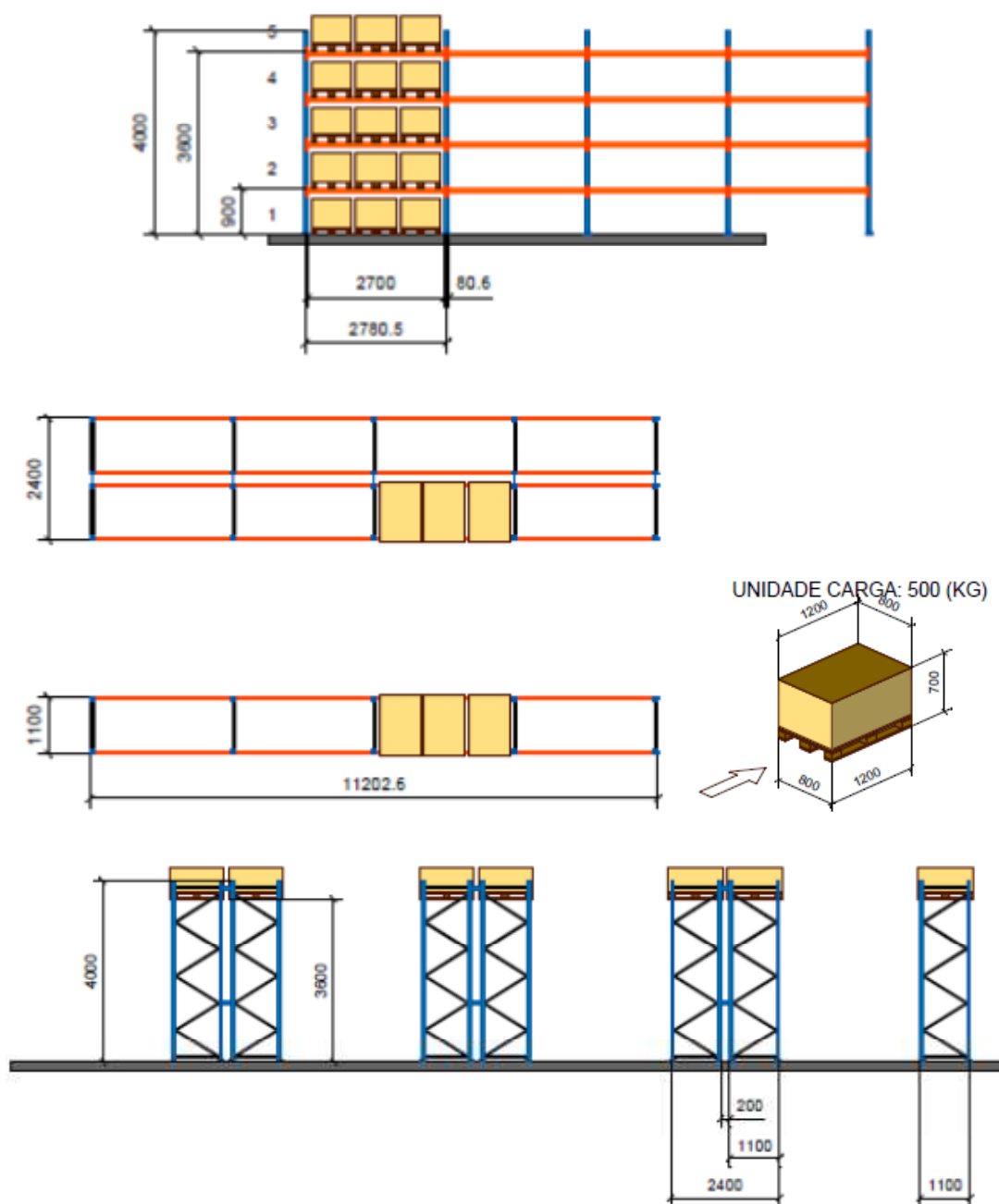


Figura 17 – Disposição das estantes convencionais, vista frontal, de topo e lateral. (Fonte: Orçamento Mecalux – Mendes, J., comunicação pessoal, 3 de março de 2014.)

Junto à entrada do lado direito do A3 cria-se outro espaço de carregamento de equipamentos, de *stackers* por exemplo, para servir os futuros equipamentos a adquirir, delimitando-se adjacente também um espaço para alocar a chapa magnética. Esta chapa apresenta-se em rolos bastante pesados, podendo ser acondicionada de duas formas distintas conforme mostra a seguinte figura 18, no entanto para ser possível empilhar este artigo, e assim maximizar o local para onde está predestinado o seu arrumo, é necessário colocar o rolo cilíndrico com a base assentada na paleta.



Figura 18 – Armazenamento da chapa magnética. (Fonte: armazém de Gueifães.)

Localização	Tarefa	Equipamento	Motivo
A3 (Entrada – lado esquerdo)	Construção de um gabinete para a receção; Limitação do novo espaço de receção.	Estrutura amovível com porta – receção; Armários; Mesas; Equipamento informático; Mesa com rolos transportadores; Balança.	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém (001) da Maia.
A3 (Entre os dois portões de entrada)	Balneário: reestruturar o espaço existente.		Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém (001) da Maia; Proporcionar condições para o aumento do número de funcionários em Gueifães.
A3 (Ao lado do balneário)	Instalação de estantes convencionais para armazenagem.	Estantes convencionais.	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém (001) da Maia.
A3 (Na entrada do lado direito)	Criar uma zona de carregamento de <i>stackers</i> .		Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém (001) da Maia, dotando-o de meios técnicos para laborar.
A3 (Entre o portão de entrada do lado direito e o acesso interno ao A2)	Delimitar a zona a armazenar chapa magnética.		Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência do armazém (001) da Maia, libertando espaço para que a implementação se realize no A3.
A3 (Entre a receção e o acesso interno ao A4)	Transferência do local de carregamento empilhadores.		Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém (001) da Maia, dotando-o de meios técnicos para laborar.

Tabela 10 – Alterações na entrada do A3.

Os custos associados à aquisição, montagem ou alteração de infraestruturas descritos na tabela 10 rondam os 19 000€, onde o investimento realizado, à exceção do balneário, será em estruturas amovíveis que facilmente se poderão transferir de acordo com a vontade dos responsáveis da empresa. Esta zona sofre assim alterações importantes que maximizam a capacidade de armazenamento desta extensão do A3, onde existia algum desperdício de espaço.

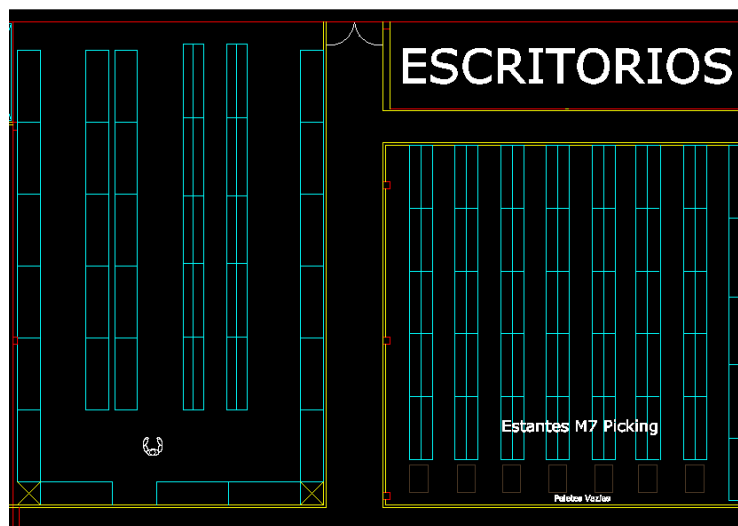


Figura 19 – Nova disposição da parte detrás do A3. (Fonte: Anexo V.)

Na parte traseira no lado esquerdo do A3 é criado um armazém amovível devidamente reservado com ambiente controlado, temperatura e humidade. As estantes convencionais são dispostas em U como está na figura 19, servindo de suporte da estrutura, enquanto as estantes de menor dimensão são instaladas ao centro desta construção. Este armazém amovível possuirá uma porta rápida para que os acessos não melindrem as condições do ambiente controlado e um sistema com duas máquinas de ar condicionado, com condutas, para salvaguardar as condições de armazenamento dos produtos ali acondicionados. Os materiais a armazenar nesta estrutura será o cobre de média/baixa tensão, os rolamentos, as fitas de isolamento, as massas e, por último mas não por necessidade de AC, o *cofibam*. Este armazém é criado com uma dimensão consideravelmente superior ao necessário, preparando-se para um possível crescimento futuro, ou seja, em termos de estantes convencionais, figura 16, verifica-se um aumento de 29% no número de localizações, de 258 para 333, enquanto por sua vez as estantes de menor dimensão, figuras 20 e 21, passam de uma área ocupada de 16,48 m³ para 46,08 m³, aumentando mais de 179%. O dimensionamento dos corredores entre estantes teve em atenção a aquisição de equipamento que manobre em espaços estreitos, ou seja, em aproximadamente 2 metros.

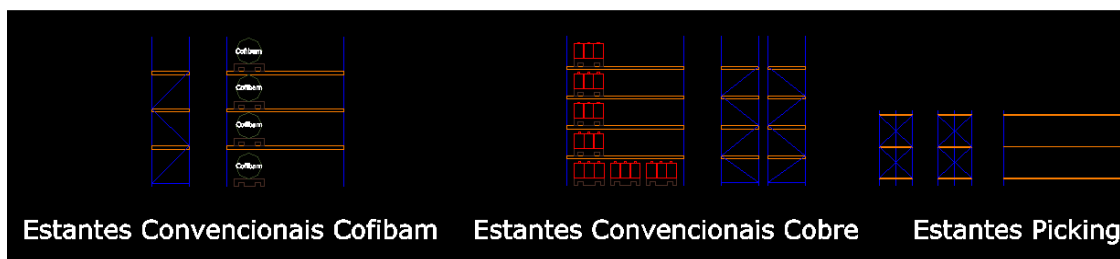


Figura 20 – Estantes do armazém com ambiente controlado.

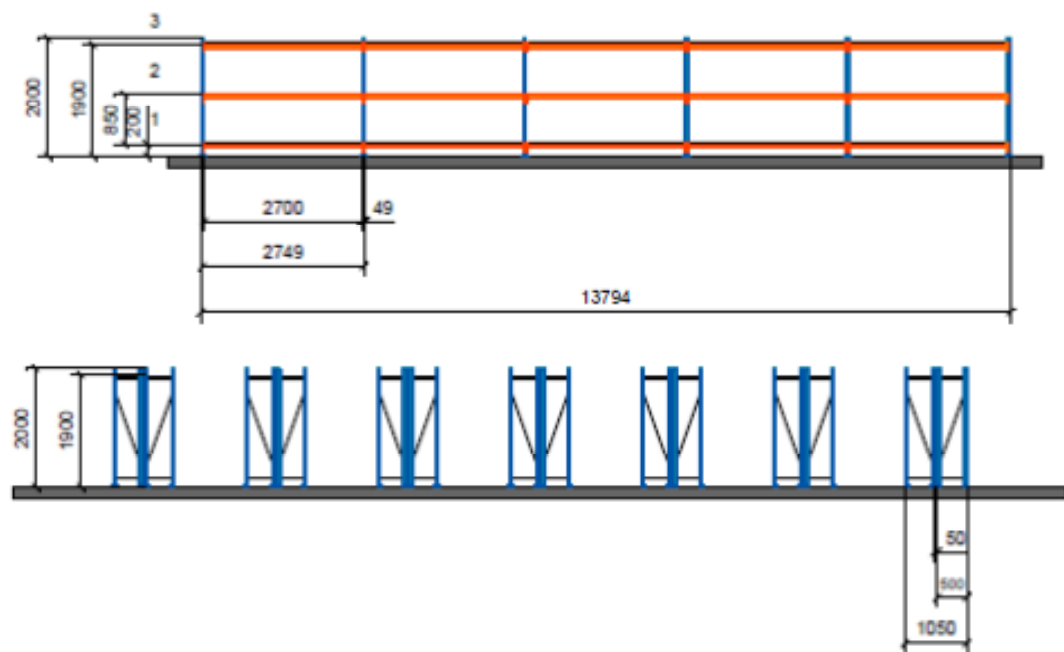


Figura 21 – Estantes de *Picking*. (Fonte: Orçamento Mecalux – Mendes, J., comunicação pessoal, 3 de março de 2014.)

Na parte traseira no lado direito do A3 serão instaladas as estantes de *picking* do armazém da Maia, dispondo de um espaço no final de cada corredor para as paletes vazias. Neste local não será necessário armar as estantes todas programadas, pois o espaço aproximado ocupado pelas estantes de *picking* e das estantes de abastecimento dos *kanbans* é muito superior à atual na Maia, mais concretamente passando de 69,12 m³ para 165 m³, sofrendo um acréscimo de 138%.

Armazém	Tarefa	Equipamento	Motivo
A3	Construção armazém amovível	Painel <i>sandwich</i> ; Porta rápida; Ar condicionado/desumidificador; <i>stacker</i> ; Novo sistema segurança.	Criar um armazém com ambiente controlado para os artigos com estas necessidades; Permitir a entrada e saída pelo sistema FIFO.
A3	Limitação da zona de estantes de <i>picking</i>	Estantes M7 – <i>picking</i> .	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém (001) da Maia.

Tabela 11 – Alterações na parte posterior do A3.

Os custos relacionados com a aquisição, construção e instalação dos equipamentos rondam os 44 500€, onde o investimento realizado será inteiramente em estruturas amovíveis que facilmente se poderão transferir de acordo com a vontade dos responsáveis da empresa (tabela 11). Esta zona capacita assim os armazéns da empresa com um espaço mais vasto para os artigos que necessitem de permanecer em ambiente controlado, proporcionando também acompanhar o crescimento da empresa, se o volume dos *stocks* também crescer.

A verificação da qualidade (VQ) será instalada na parte de trás do A4, figura 22, ocupando aproximadamente metade deste armazém. Esta secção será contemplada com dois *buffers*, delimitando espaços para o material que está a aguardar verificação e outro para material já verificado. Neste armazém também se disporá uma estante para o material do (009), ou seja, para as não conformidades da responsabilidade do fornecedor, possibilitando a criação de 36 localizações se as estantes só gozarem de apenas 2 níveis, aumentando a capacidade em pelo menos 33% face ao espaço atualmente delimitado na fábrica de aproximadamente 27 localizações/paletes.

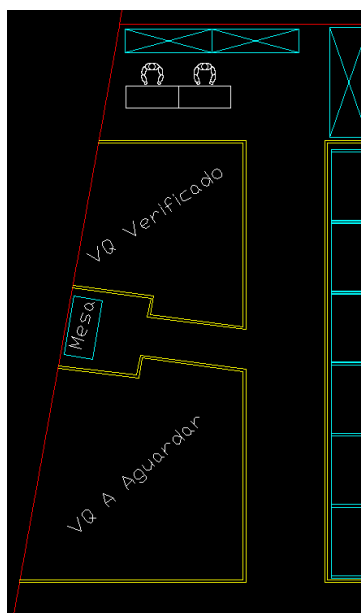


Figura 22 – Zona/Secção Verificação de Qualidade. (Fonte: Anexo V.)

Localização	Tarefa	Equipamento	Motivo
A4	Criação/instalação da zona VQ.	Armários; Mesas; Equipamento informático.	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém 001 da Maia.

Tabela 12 – Criação da zona VQ no A4.

Os custos relacionados com a criação/instalação da verificação de qualidade, tabela 12, rondam os 1 203€, onde o investimento realizado será inteiramente em equipamentos amovíveis. Esta zona do A4 que se encontrava desimpedida fica assim habitada por um dos departamentos da empresa que é perfeitamente possível deslocalizar da fábrica, ocupando-se assim o armazém

com piores características dignas desse nome, nomeadamente com o pé direito mais baixo e com as paredes não paralelas.

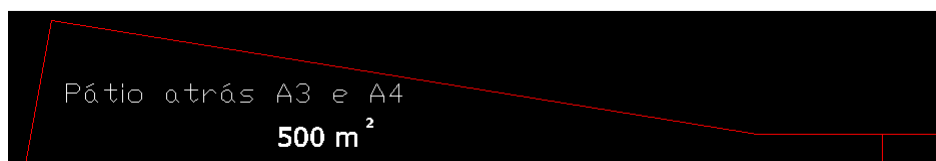


Figura 23 – Pátio atrás do A3 e do A4. (Fonte: Anexo V.)

Como o pátio traseiro aos armazéns 3 e 4 se encontra subaproveitado, figura 23, pensou-se, depois da instalação da cobertura no próprio, em transferir para o mesmo os moldes, as carcaças, as paletes vazias e, possivelmente, a Conservação, secção atualmente instalada na fábrica. A deslocalização desta secção da Maia apoia-se no objetivo de libertar a maior área possível da fábrica para a produção, estabelecendo-se num espaço mais reservado de Gueifães onde as atividades desenvolvidas e máquinas utilizadas não propiciem danos nos *stocks*.

Localização	Tarefa	Equipamento	Motivo
Traseiras do A3 e A4	Nivelar piso.		Aumentar o espaço coberto para diferentes utilizações: armazenagem ou implementação de departamentos. Permitir o acesso de empilhadores com cargas de grandes dimensões.
	Construir muros limitadores.		
	Construir cobertura no pátio.	Cobertura.	
	Alargar o portão de acesso ao pátio pelo A3.	Portão.	

Tabela 13 – Criação de uma cobertura no pátio posterior ao A3 e A4.

Os custos associados a estas infraestruturas contidas na tabela 13 rondam os 34 100€, onde o investimento realizado será numa estrutura não amovível, mas que no entanto beneficiará, enquanto a empresa assim o desejar, em diversos aspetos além do principal que será aumentar em aproximadamente 500 m² a sua área de armazenamento coberto. Esta zona fica assim habilitada para armazenar materiais diversos, nomeadamente moldes, o que é realmente importante no caso dos mesmos revelarem dimensões e pesos consideráveis, paletes vazias ou mesmo estar preparada para receber departamentos da fábrica, a conservação/serralharia, por exemplo.

No que respeita à zona de entrada no armazém de Gueifães, falta referir que os dois contentores de resíduos são recolocados entre os limites do novo cais e da nova delimitação de estacionamento de viaturas, posicionando-se de forma a ocupar o menor espaço possível e contrariamente à situação atual que era central (anexo V).

Relativamente aos recursos humanos existentes e previstos, depois da transferência do armazém, também foram registados, tal como os turnos inevitáveis aos melhores desempenhos esperados.

Localização	Maia			
	V.Q.	Chefe armazém	Funcionário armazém	Total
Atualmente	1	1	11	13
Previsão	0	1	7	8

Tabela 14 – Quantidade de funcionários no armazém da Maia.

Localização	Gueifães			
	V.Q.	Chefe armazém	Funcionário armazém	Total
Atualmente	0	1	11	12
Previsão	1	1	18	20

Tabela 15 – Quantidade de funcionários nos armazéns de Gueifães.

Turnos considerados:	Hora Entrada	Hora Saída
Turno 1	8:00	16:45
Turno 2	16:30	1:15
Turno 3	10:00	18:45

Tabela 16 – Turnos considerados.

Regista-se assim um aumento de três funcionários, como se pode observar nas tabelas anteriores 15, 16 e 17, bem como a implementação de um novo turno. A descrição das funções é apresentada na próxima tabela, onde se registam ainda oito funcionários na Maia, dos quais dois serão para a função de Motorista do novo camião a alugar, um fica incumbido da tarefa de recolha de resíduos da fábrica, três ficam com funções de distribuição, devido à armazenagem das tintas, vernizes, gases e aços continuar contíguos à fábrica, um com serviços administrativos e um com funções de expedição, auxiliado à 6ª feira por um funcionário de Gueifães.

Função - Maia	Quantidade de Funcionários		
	Turno 1	Turno 2	Turno 3
Resíduos	1		
Distribuição (tintas, vernizes, gases e aços)	1	1	1
Expedição (6ª feira reforço com um funcionário de Gueifães)	1		
Administrativo	1		
Motorista (viagens; carga e descarga no 1ºT; recolhas no 2ºT)	1	1	
Total	8		

Tabela 17 – Previsão da distribuição dos recursos humanos por função e turno na fábrica.

Função - Gueifães	Quantidade de Funcionários		
	Turno 1	Turno 2	Turno 3
Receção	1		
Listas de Abastecimento	2	1	
<i>Kanban</i>	0,5		
Requisições/ Atendimento	0,5		
Arrumação material: Localização de material; Inventários; Pesagem de Cobre; Armazém (009).	2		
V.Q. (001), (010) e (009) - verificação por picagem.	1		
Total		8	

Tabela 18 – Previsão da distribuição dos recursos humanos por função e turno nos armazéns.

Verifica-se assim que na Maia, associados à responsabilidade dos armazéns, permanecem cinco funcionários a laborar no primeiro turno, dois no segundo turno e um no terceiro turno. É criado apenas o turno 3, visto que no turno 2 já existe um funcionário a laborar. Esta necessidade da continuação de uma equipa na Maia afeta aos armazéns prende-se também à criação de uma nova receção na fábrica, como se pode observar no anexo VI, uma zona reservada para abastecimento à fábrica, com estantes convencionais para alocar temporariamente artigos solicitados a Gueifães e estantes de *picking* contendo os materiais mais requisitados, ou seja, com maior índice de rotação. Esta medida poderá favorecer a redução de solicitações ao armazém de Gueifães e consequentemente a redução do número de viagens da carrinha da empresa.

Em Gueifães, os funcionários atualmente existentes mantêm os seus turnos, enquanto os oito “novos” funcionários, sete irão laborar no primeiro turno e um no segundo turno (Tabela 18). Os encargos mensais considerados com os novos recursos humanos tiveram como orientação o estudo do aluguer operacional do camião de transporte de carga. Assim, como a remuneração de referência contida no referido estudo é de 998€, considerou-se o mesmo valor para os dois motoristas e para o novo funcionário de armazém. Procuraram-se os valores gastos com transportes do ano 2013, combustível gasto pela carrinha e subcontratação do transporte de carga, calculando-se de seguida o acréscimo de custos em transportes e recursos humanos, considerando as poupanças com o cancelamento do contrato e implementação do aluguer do camião próprio para transporte de carga. Os valores de acréscimo obtidos para o primeiro ano foram de 943,86€, enquanto no segundo ano aproximaram-se de 2 113,31€. Estes valores diferem entre si, pois foi ponderado um crescimento no volume de transportes coincidente com o crescimento da empresa. Recapitulando, como o volume de paletes transferível habitualmente de Gueifães para a fábrica é de 51 paletes, em média, o abastecimento médio diário do armazém da Maia é de 22 paletes e dado que o volume médio diário para as requisições manuais é de 3 m³, conforme a tabela 7, considerou-se uma folga de 6 paletes para estas requisições, perfazendo

assim um volume de 79 paletes por dia no primeiro ano. Relativamente ao segundo ano, foi considerado um crescimento de 15%, prevendo-se um volume de paletes diário não superior a 91 unidades, considerando-se também um acréscimo nos gastos com combustível por parte da carrinha face ao crescimento já supracitado.

Os equipamentos existentes foram deveras importantes para constatar os diversos procedimentos nos armazéns, permitindo também reconhecer algumas das suas limitações, o que orientou para a procura de novas soluções presentes no mercado. No que concerne aos *stackers* e empilhadores deu-se principal destaque às suas características técnicas, nomeadamente a duração das baterias e o espaço mínimo da largura de corredor onde os mesmos poderiam manobrar com carga. Esta última característica foi a mais importante de todas, pois quando é possível reduzir a largura dos corredores, está-se a aumentar a capacidade de armazenagem do armazém. Sendo assim, o novo *layout* dos armazéns de Gueifães foi elaborado com a inerência da aquisição de equipamentos com determinadas características, nomeadamente, um *stacker* com capacidade de manobrar cargas até 1000kg a 4 metros de altura num corredor até 2 metros de largura, um 1º empilhador com capacidade para manobrar cargas até 1000kg a 5 metros de altura num corredor até 2 metros de largura e um 2º empilhador com capacidade para manobrar cargas até 2500kg a 5 metros de altura (Figura 24). Os custos associados à aquisição destes três equipamentos pelo sistema de *renting* a 60 meses, tendo em consideração uma média individualizada de horas de trabalho anual, perfazem 1 749€ mensais, um valor que pode ser atenuado face às características dos equipamentos alugados, pois só assim é possível ganhar espaço de armazenamento aos corredores generosos que existem nos atuais armazéns da empresa.

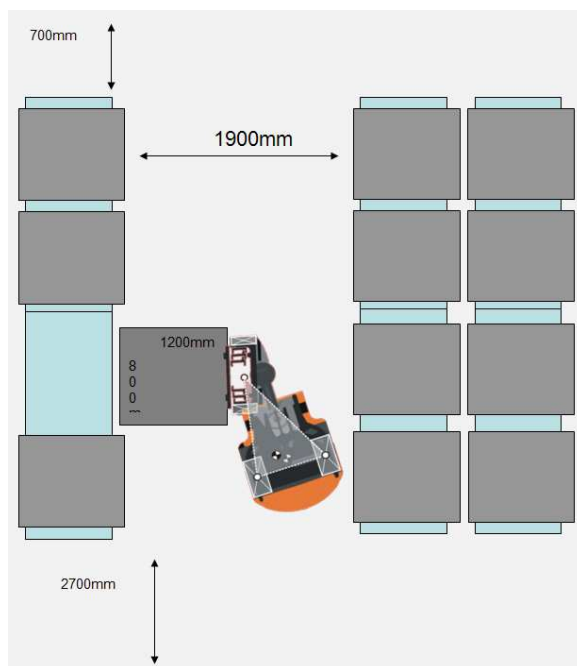


Figura 24 – Empilhador elétrico a manobrar com carga num corredor minimizado. (Fonte: orçamento Empigest – Madalena, R., comunicação pessoal, 18 de março de 2014.)

Com o acréscimo de matéria-prima valiosa a armazenar nos armazéns de Gueifães, foi encarada a hipótese de reforçar a segurança dos referidos armazéns com recurso a um segurança privado nas instalações durante a noite, fins de semanas e feriados. O melhor orçamento para este serviço apontou para os 4653,72€, sendo este um valor a acrescentar ao valor do serviço já prestado habitualmente.

No que respeita aos encargos com água, apenas se verificou os mesmos nos armazéns de Gueifães, cerca de 500€ em 2013. Assim, devido ao aumento da quantidade de funcionários e consequente ampliação dos balneários, bem como ao aumento considerável da área de trabalho, considera-se um acréscimo igual no valor da última fatura anual.

Todos estes custos apresentados no novo *layout* foram organizados num quadro colocado em anexo, denominado por “Anexo VIII – Obras, justificações e investimentos”, incluindo também outras informações tais como Obras/infraestruturas, Descrição, Equipamentos necessários, Localização, Projeto, Prioridade, Justificação e Investimentos totais. Previamente à elaboração deste supracitado quadro foi necessário organizar todos os tipos de orçamentos solicitados às empresas que, na sua grande parte, colaboram com a WEGEuro, filtrando-se e apresentando-se apenas os mais convenientes à empresa.

→ **Estudo 8:** Capacidade produtiva considerando o novo *layout* da Fábrica.

Paralelamente ao presente estudo também foram estudados e apresentados diferentes *layouts* para a fábrica por parte de um grupo de trabalho constituído por diversos elementos de vários departamentos, conforme referido no “Estudo 5: Projetos em trânsito”. No caso da implementação de um novo *layout* na fábrica, segundo fontes da Engenharia Industrial, a fábrica capacitar-se-ia para um aumento de produção na ordem dos 12,353%. No entanto, como a fábrica possui duas linhas de produção diferentes é importante salientar que o aumento de produção é mais significativo para os motores de gama superior, cerca de 27,5%, enquanto na gama mais baixa o aumento fica-se pelos 7,692%.

No que respeita ao projeto de crescimento, a WEG, a nível mundial, tem um plano de desenvolvimento para o seu grupo de empresas denominado de “WEG 20/20”, ou seja, pretende atingir um nível de faturação a rondar os 20 mil milhões de reais em 2020. A WEGEuro de forma a acompanhar e contribuir para os referidos objetivos do grupo tem de atingir as metas delineadas. Assim, sabendo que a fábrica portuguesa em 2016 deixa de ter capacidade produtiva para acompanhar os objetivos definidos pela empresa, apenas interessa para este estudo a diferença entre a faturação atual e a perspetivada para 2016, ou seja, cerca de 12,5 M€.

Financeiramente, retirando aos 12,5 M€ os investimentos deste projeto, o acréscimo com os custos operacionais dos armazéns durante os próximos dois anos, obtém-se um valor a que se denominará “Lucro bruto”. Esse valor obtido seria ligeiramente inferior a 11,969 M€ devido primeiramente não se ter contabilizado os custos necessários com as alterações do abastecimento

energético, nomeadamente o licenciamento dos armazéns, a certificação energética, o aumento de tensão e a instalação de equipamentos, e posteriormente não se ter também imaginado a inflação anual do País.

Socialmente, com a realização de um projeto de investimento desta dimensão, a empresa terá que afetar recursos raros, tais como capital e trabalho especializado. Contratará novos funcionários e investirá em equipamentos e infraestruturas podendo a afetação destes recursos ajudar para o desenvolvimento da economia local e nacional.

Para compreender as capacidades da empresa e ajudar no processo de análise, elaborou-se a seguinte tabela 19 com uma análise *SWOT*, onde se identificaram as forças e as oportunidades da organização, bem como as suas fraquezas e ameaças, facilitando assim a delineação de estratégias eficazes para o futuro e conseqüente tomada de decisões. Todos estes pormenores identificados na tabela 19 pesaram na análise realizada anteriormente, isto é, orientaram e apoiaram a realização dos oito estudos, sendo fundamentais para a criação das alternativas/alterações propostas.

<p style="text-align: center;">Forças</p> <p>Libertação de espaço em fábrica para a Produção; Aproveitamento do espaço coberto e descoberto disponível existente (A4 e pátios); Aumento da capacidade de armazenagem dos armazéns já existentes; Organização da equipa existente; Recursos técnicos; Capacidade de resposta à fábrica;</p>	<p style="text-align: center;">Fraquezas</p> <p>Distância do armazém de Gueifães à fábrica (15min); Custos associados ao transporte e segurança privada; Rede dos <i>PDA</i>'s com falhas temporárias;</p>	<p>Fatores internos à Organização</p>
<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <p>Otimização de espaços disponíveis; Acompanhar o previsto crescimento da empresa: aumento da produção em fábrica; Melhorar o <i>layout</i> dos armazéns e da fábrica; Melhorar continuamente os processos de abastecimento à fábrica;</p>	<p style="text-align: center;">Ameaças</p> <p>Falhas nos abastecimentos à fábrica; Questões de segurança: Mudança da MP mais valiosa para fora da fábrica; Não aumentar as Vendas/Produção. Recessão.</p>	

Tabela 19 – Análise SWOT: Obras em Gueifães.

Capítulo IV - Decisão

A fase seguinte do projeto de investimento é a quarta, que é a da tomada de decisão. É o momento da escolha: aprovar ou rejeitar o projeto conforme se atinjam os objetivos/metapas apontados (as) com o projeto delineado. Como refere Martins (1998) é preciso “saber se o projeto é útil e se valerá a pena ser desenvolvido”. No entanto, como existe a possibilidade do projeto ser rejeitado, o mesmo poderá ser repensado, promovendo-se novos estudos para a sua materialização.

O processo decisório pode apoiar-se em diversos tipos de análise. Vai ser com a conjugação dos diferentes estudos disponibilizados que o responsável pela tomada de decisão vai agir. Os gestores, atualmente, têm à sua disposição diversificados instrumentos, bem como técnicas para modelar, analisar e resolver complexos problemas de decisão. Dentro destes instrumentos inclui-se a simulação. A simulação pode ser uma valiosa abordagem para modelar e ajudar a resolver um problema quando estamos com dificuldades em prever o futuro. Outra opção séria a considerar seria a possibilidade de recorrer a consultores externos especializados em determinado domínio que a empresa não goza nos seus quadros.

No presente projeto apresentado, mais concretamente nesta quarta fase, mesmo sem estar programado esboçou-se a tomada de decisão que melhor responde aos interesses da empresa. Neste processo de decisão procedeu-se a uma rigorosa análise, identificando os assuntos, ou seja, o que tem de ser exatamente decidido, efetuaram-se as análises das alternativas efetivas, avaliaram-se as opções, considerando os prós e os contras, identificaram-se as escolhas, apontando as melhores alternativas, terminando com a implementação de planos, orientando para a decisão que pode ser tomada (Heller, 1999).

A proposta de *layout* apresentada, anexo V, VI e VII, resulta de inúmeras estruturações e reestruturações, de um longo processo de pesquisa, estudo e verificações “in loco”. As diversas alternativas foram apresentadas, corrigidas e aperfeiçoadas em reuniões com os responsáveis logísticos da empresa, estando os chefes pelos diversos armazéns incluídos. O envolvimento das pessoas durante a elaboração do projeto foi assim deveras importante, ajudando na otimização do projeto, sendo também indispensável no processo de tomada de decisão e na posterior implementação do projeto.

Para aumentar a capacidade produtiva da fábrica é imprescindível libertar espaço na fábrica. Não é possível continuar a funcionar como atualmente, pois em breve se atingirá o limite máximo da capacidade produtiva, não sendo possível acompanhar o progresso delineado para a faturação da empresa.

Assim, as hipóteses primeiramente consideradas foram, construir uma fábrica nova com a capacidade produtiva desejada e com um armazém de lotação pretendida, ou então deslocalizar o armazém da Maia para Gueifães, libertando espaço para a fábrica aumentar a produção.

Como para a concretização da primeira hipótese é necessário um investimento bastante considerável e a empresa não pode ficar à espera da conclusão de uma empreitada como esta, precisando de alternativas mais céleres para responder ao plano de crescimento denominado de 20/20, a hipótese mais coerente é avançar com a implementação deste *layout*. Ou seja, com a transição dos armazéns da Maia para Gueifães, desembaraça-se espaço na fábrica que permitirá o crescimento que está estabelecido, podendo atingir-se as metas até 2016, e iniciar o quanto antes o projeto para depois de 2016.

Capítulo V - Execução

Quando o projeto é aprovado, a fase seguinte é a execução. Posto isto, é necessário realizar uma revisão dos estudos técnicos e financeiros executados, bem como da calendarização da implementação do projeto, entre outras atualizações oportunas. Tendo em consideração que o período temporal desde os pedidos de orçamentos até esta fase do projeto pode ser prolongado, torna-se necessário atualizar preços ou verificar disponibilidades das empresas em cumprir as empreitadas. Assim, como todas as alterações de infraestruturas, aquisição de material ou contratação de recursos humanos estão interligadas por prioridades, conforme o anexo VIII e figura 25, deve-se proceder a uma revisão das operações programadas, ajustando o projeto sempre que necessário (PME Negócios, nd).

			01-Mai	08-Mai	15-Mai	22-Mai	29-Mai	05-Jun	12-Jun	19-Jun	26-Jun	03-Jul	10-Jul	17-Jul	24-Jul	31-Jul	07-Ago	14-Ago	21-Ago	28-Ago
Energia	01-Mai	15-Mai	■																	
Cais e respetivas coberturas (A3 e A4)	15-Mai	19-Mai		■	■	■	■	■												
Cobertura e muro entre A1 e A2	15-Mai	19-Mai		■	■	■	■	■												
Cobertura e muros do Pátio Traseiro do A3	15-Mai	19-Mai		■	■	■	■	■												
Piso do A4	19-Jun	03-Jul							■	■										
Ponte 2 Toneladas (Abertura de caixas)	19-Jun	03-Jul							■	■										
Reorganização do A1	19-Jun	03-Jul							■	■										
Limitação da zona de armazenagem da chapa magnética e de carregamento de Stackers no A3	19-Jun	03-Jul							■	■										
Limitação da Zona de Estantes no A3	03-Jul	31-Jul									■	■	■	■						
Estrutura armazém amovível	03-Jul	31-Jul									■	■	■	■						
Espaço - Carregamento de Empilhadores	03-Jul	31-Jul									■	■	■	■						
Zona Receção e respetivo Gabinete	03-Jul	31-Jul									■	■	■	■						
Balneário do A3	03-Jul	31-Jul									■	■	■	■						
Zona VQ no A4	03-Jul	31-Jul									■	■	■	■						
Segurança Privada	31-Jul	21-Ago															■	■		
Recursos Humanos e Transportes	31-Jul	21-Ago															■	■		
Energia e água	31-Jul	21-Ago															■	■		
Outros custos	31-Jul	21-Ago															■	■		

Figura 25 – Diagrama de Gantt das Obras/Infraestruturas a executar.

O presente projeto contempla várias prioridades para as alterações a implementar na empresa que variam desde a prioridade 0, fundamental para a implementação do projeto, passando pela 1, 2, 3 e 4. Por exemplo, a primeira Obra/Infraestrutura, com prioridade 0, está relacionada com o fornecimento energético da empresa e será desenvolvida primordialmente que as restantes. Em segundo lugar, quando a primeira estiver completa, arrancarão as Obras/Investimentos do “Cais e respetivas coberturas (A3 e A4)”, a “Cobertura e Muro entre A1 e A2” e a “Cobertura e muros do Pátio Traseiro do A3”, com prioridade 1. Seguidamente, findo o processo anteriormente descrito, arrancarão as Obras/Investimentos com prioridade 2, “Piso do A4”, “Ponte 2 Toneladas (Abertura de caixas)”, “Reorganização do A1” e “Limitação da zona de armazenagem da chapa magnética e de carregamento de *stackers* no A3”. Continuamente iniciar-se-ão as Obras/Investimentos com prioridade 3, “Limitação da Zona de Estantes no A3”, “Estrutura armazém amovível, Espaço - Carregamento de Empilhadores” e “Zona Receção e respetivo Gabinete, Balneário do A3, Zona VQ no A4”. Para finalizar a empreitada, procede-se à implementação da quarta prioridade, a “Segurança Privada”, “Recursos Humanos e Transportes”,

“Energia e água” e “Outros custos”. Todas as prioridades consideraram a normal laboração da fábrica, proporcionando uma implementação do projeto exequível.

Capítulo VI - Funcionamento e controlo

Esta fase do projeto serve para averiguar se está tudo a correr consoante o projetado, ou seja, auxilia a controlar se a execução da calendarização do projeto está a ser cumprida e se está a ser eficaz. O controlo é uma das responsabilidades administrativas, no entanto com o intuito de motivar os participantes na implementação do projeto podem-se realizar reuniões de retrospectiva para que sejam identificados os resultados das ações assentes e os mesmos participantes se continuem a sentir parte integrante desta fase do processo.

Como controlar consiste em comparar o resultado das ações, com padrões previamente delineados nos projetos originais, com a finalidade de os corrigir se necessário, é no funcionamento e controlo que se verificam os desvios das ações projetadas, podendo-se implementar correções quando assim se justificar. (PME Negócios, nd).

Esta fase do projeto requer ainda muita atenção por parte dos intervenientes no projeto, ainda que muitas das ações sejam delegadas em empresas independentes, todas as fases deste projeto estão interligadas por etapas, onde só arrancam determinadas Obras/Infraestruturas depois das precedentes estarem concluídas. Este é um pré-requisito para que a laboração da fábrica não sofra alterações durante este processo, necessitando assim de uma grande articulação dentro da empresa, bem como com as empresas subcontratadas para a realização das Obras/Infraestruturas.

4. Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

4.1. Conclusões

O trabalho desenvolvido durante o estágio decorreu muito bem, contribuindo para a aquisição de novos conhecimentos e desenvolvimento de conceitos já abordados teoricamente, sempre num contexto de utilidade para a empresa. Para que o projeto fosse realizado a empresa proporcionou-me sempre boas condições de trabalho, quer a nível de recursos materiais, quer ao nível de recursos humanos. Para responder aos objetivos que a empresa delineou na minha pessoa, procurei integrar-me o melhor possível ao nível dos procedimentos, processos e tecnologias utilizadas, participando também em reuniões sobre variadas temáticas. Intei-me sobre os produtos fabricados e suas componentes, nomeadamente os motores e os quadros elétricos, identificando o funcionamento das distintas linhas de produção. Ou seja, estudei a cadeia de abastecimento da fábrica, realizando o caminho inverso desde a montagem, “maquinagem” e armazém, entre outras. Estudei também os *layouts* dos armazéns da empresa, principiando pelas denominações atribuídas, continuando com as disposições dos mesmos, capacidades atuais e potenciais, tipo de localizações disponíveis, entre outros aspetos. Não menos importante foi o estudo das condições de conservação e acomodação da M.P.

Para o desenvolvimento deste trabalho muito contribuiu a postura adotada perante os desafios que me iam sendo propostos: tentei agilizar conhecimentos académicos com profissionais, mantendo a disponibilidade para entrar em campos desconhecidos e alcançar saberes. A minha atitude perante o estágio não podia ser outra devido à tarefa que conservava em mãos, tarefa esta que demandava conjugar distintos conhecimentos logísticos e não só. A gestão do projeto exigiu previamente a calendarização pormenorizada de todas as tarefas, num primeiro passo, nunca descuidando a conjugação das mesmas quando estas se alongavam no tempo. Esta conjugação de tarefas obrigou à implementação de métodos de trabalho rigorosos sempre em articulação com a equipa de trabalho deste projeto e com a empresa (Veronese, nd). Apresento como exemplo a simples tarefa de pedido de orçamento dos empilhadores e dos *stackers*, onde fui confrontado pelos fornecedores externos com diferentes questões relativas aos equipamentos pretendidos. Como as questões diferiam de fornecedor para fornecedor, com ajuda teórica e prática dos colegas de diferentes departamentos da empresa criei grelhas com todas as características relevantes das máquinas, de forma que as mesmas permitissem a melhor escolha, sem descuidar as restrições dos espaços onde as máquinas iriam manobrar.

Comparando o objetivo previamente enunciado com os resultados desvendados, constato que apesar da aparente simplicidade com que me foi apresentado, o mesmo se foi tornando num estudo enriquecedor para o desenvolvimento das minhas competências, dotando também a empresa com investigações documentadas. Todas as informações relacionadas com a empresa e utilizadas neste estudo provieram de diferentes origens, não só do *BaaN*, ERP da empresa, mas fundamentalmente de diligências efetuadas em diversos departamentos. A constante criação de

documentação digital de suporte ao trabalho desenvolvido facilitou a organização de ideias e o desenvolvimento do projeto.

Um constrangimento sentido foi o facto de ao estar a elaborar um projeto com várias fases, provavelmente não estaria presente nas fases da sua decisão, execução e funcionamento e controlo devido ao prazo do estágio curricular. No entanto trabalhei sempre com o intuito de deixar toda a documentação elaborada disponível para a promoção de novos estudos, no caso de o projeto ser rejeitado, mas ainda assim reformulado.

As expectativas foram superadas na medida em que juntei o útil ao agradável, ou seja, desenvolvi variadas tarefas com satisfação e interagi com quase todos os departamentos da empresa acumulando sempre conhecimentos, nomeadamente com a Logística (PCP, Compras), a Engenharia Industrial (Departamento de melhoria contínua), a Engenharia de Produção, as Vendas, entre outros. As tarefas que desenvolvi culminaram na apresentação de uma estruturada e equilibrada proposta de investimento com potenciais proveitos financeiros e económicos para a empresa, onde o valor aproximado de 12,5M€, relativo ao aumento de faturação, superou as minhas esperanças. Estas conclusões derivaram de um estudo desenvolvido sobre os resultados esperados e possíveis ganhos com a hipótese da implementação do projeto, tornando o meu trabalho proveitoso para a organização. Assim, o estágio curricular do mestrado em Logística que desenvolvi revelou-se um interessante investimento proporcionando copiosas experiências na logística industrial.

4.2. Perspetivas de trabalho futuro

Com o intuito de ajudar a WEGEuro na prossecução dos seus objetivos e metas delineadas, indicam-se agora algumas sugestões que surgiram durante a realização do estágio e consequente elaboração do projeto:

- Renegociar os contratos com empresas de segurança privada. Os mesmos podem ser revistos e melhorados com os atuais prestadores do serviço ou com outras empresas que ofereçam o mesmo tipo de serviço por valores bem mais competitivos, conseguindo-se assim um proveito económico que se refletirá anualmente nas contas da empresa.

- Adquirir ou trocar alguns dos equipamentos de carga existentes, empilhadores e *stackers*, por outros com características específicas, capacitando esta frota para manobras em corredores mais estreitos e proporcionando a reorganização dos armazéns de M. P. que não sofreram alterações com este projeto com o intuito de aumentar a capacidade de armazenagem dos mesmos. Com empilhadores de *picking*, por exemplo, aumenta-se quase para o dobro a capacidade de armazenagem de um espaço, pois propicia o aumento até 3,5 metros de altura das estantes associadas a este processo.

- Elaborar um novo projeto de investimento, considerando a construção de uma nova fábrica com armazém integrado, visto que o atual projeto contempla apenas a evolução esperada

a médio prazo, demandando a preparação da empresa para o crescimento posterior delineado. É aconselhável que este procedimento arranque, devido ao seu carácter moroso, nomeadamente na definição e escalonamento de processos no projeto, onde todos os departamentos da fábrica participarão, podendo também se recorrer a consultores externos especializados em determinado domínio que a empresa não goza nos seus quadros. Um destes domínios pode ser a área da simulação, propiciadora de valiosas abordagens para modelar e ajudar a resolver problemas quando é difícil antever o futuro. Mesmo que o projeto de investimento não seja implementado, devido ao risco do investimento, o próprio irá dotar a empresa com estudos e documentos úteis para o futuro.

- Resolver o problema de rutura de *stocks* associada à falta ao serviço por parte do comprador (Proposta de melhoria *Lean*). Quando o comprador falta ao serviço e o *lead time* da compra que lhe está associada é grande (exemplo de 48 horas para o período entre o início desta atividade e o seu término) é necessário que o chefe do departamento das compras possa verificar os avisos que o ERP (BaaN) lança de todos os compradores e consumir a ordem de compra pelos que estão a faltar, evitando que a produção pare.

5. Bibliografia

- American Psychology Association. (2001). *Publication Manual of the American Psychological Association*. (6ª ed.). Washington: American Psychological Association.
- Bastos, J. A. S. (2000). GESTÃO E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL - Ficha Técnica PRONACI. Pluridoc. AEP - Associação Empresarial de Portugal. Consultado em janeiro 10, 2014, em <http://www.pluridoc.com/Site/FrontOffice/default.aspx?module=Files/FileDescription&ID=2807&state=FD>.
- Carvalho, J. M. C. (2004). *Logística*. (3ª edição). Lisboa: Edições Sílabo.
- Casadevante y Mujica, J. L. F.; Salo, E. (tradução). (1974). *A armazenagem na prática*. Lisboa: Editorial Pórtico.
- Courtois, A., Pillet, M. & Martin-Bonnefous, C. (2007). *Gestão da Produção*. (5ª edição). Lisboa: LIDEL.
- Dias, J. C. Q. (2005). *Logística global e macrológica*. (1ª edição). Lisboa: Edições Sílabo.
- Espírito Santo, M. S. M. R. (2008). *Optimização de armazéns e fluxos*. Projecto de Dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. FEUP. Porto. Portugal.
- Hermenegildo, L. M. P. (2014). *Regras para Suporte à Decisão na Gestão de Projetos*. Relatório realizado no âmbito da Dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Major Automação. FEUP. Porto. Portugal.
- Ford. (nd). *A evolução da produção em série*. Consultado em fevereiro 7, 2014, em <http://www.ford.pt/ExperienciaFord/SobreFord/InformacaoSobreEmpresa/Heritage/TheEvolutionofMassProduction>.
- Gonçalves, L. C. (2009). *Gestão de armazéns na Adira*. Projecto de Dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. FEUP. Porto. Portugal.
- Guia do empresário. (2010). *Logística, como mudar o layout do armazém*. Consultado em fevereiro 7, 2014, em <http://www.guiaempresario.com/logistica-como-mudar-o-layout-do-armazem/>.
- Heller, R. (1999). *Como tomar decisões*. (Edição portuguesa). Livraria Civilização Editora.
- Jorge, A. C. (2012). *Logística e Gestão da distribuição. Conferência: Logística e distribuição na região de Setúbal*. Setúbal: IPS – ESCE. Consultado em janeiro 3, 2014, em <http://www.portodesetubal.pt/conferencia2012/files/ESCE.pdf>.

- Jurgenfeld, V. (2012). WEG estima atingir receita operacional de R\$ 20 bilhões em 2020. Valor Económico. Consultado em dezembro 27, 2013, em <http://www.valor.com.br/empresas/2531694/weg-estima-atingir-receita-operacional-de-r-20-bilhoes-em-2020>.
- Martins, C. V. (1998). Avaliação de investimentos após a sua realização. Millenium on.line (Nº 12). Consultado em abril 8, 2014, em http://www.ipv.pt/millenium/ect12_aval.htm.
- Morais, M. J. S. (2014). *Melhoria dos procedimentos de um armazém da indústria da refrigeração*. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. FEUP. Porto. Portugal.
- Moreira, F. (nd). *Ferramentas e metodologias do Lean Thinking*. Portal Gestão. Consultado em abril 30, 2014, em <http://www.portal-gestao.com/item/6005-ferramentas-e-metodologias-do-lean-thinking.html>.
- Moura, B. C. (2006). Logística: Conceitos e tendências. (1ª edição). V. N. Famalicão: Centro Atlântico.
- PME Negócios. (nd). Fases da elaboração de um projecto de investimento. Consultado em Dezembro 27, 2013, em http://www.pmelink.pt/article/pmelink_public/EC/0,1655,1005_29057-3_41098--View_429,00.html.
- Pontedeira, J. C. M. (2014). *Gestão do fluxo de materiais*. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica. FEUP. Porto. Portugal.
- Project Management Institute. (2008). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). (4th edition). Newtown Square: PMI, Inc. Consultado em dezembro 27, 2013, em <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf>.
- Roberto, J. T. S. (2011). *Planeamento logístico de unidade industrial equipar na amorim & irmãos, S. A.* Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. FEUP. Porto. Portugal.
- TECLOG. (2012). Mov. e Armazenagem de Materiais II: Análise ABC / Nível de Operação / Regras de Reposição. Teclog Logística. Consultado em janeiro 10, 2014, em <https://teclog.wordpress.com/2012/09/09/mov-e-armazenagem-de-materiais-ii-analise-abc-nivel-de-operacao-regras-de-reposicao/>.
- Teixeira, F. J. P. (2010). *Redesenho e Optimização de Armazém*. Dissertação realizada no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Major Automação. FEUP. Porto. Portugal.

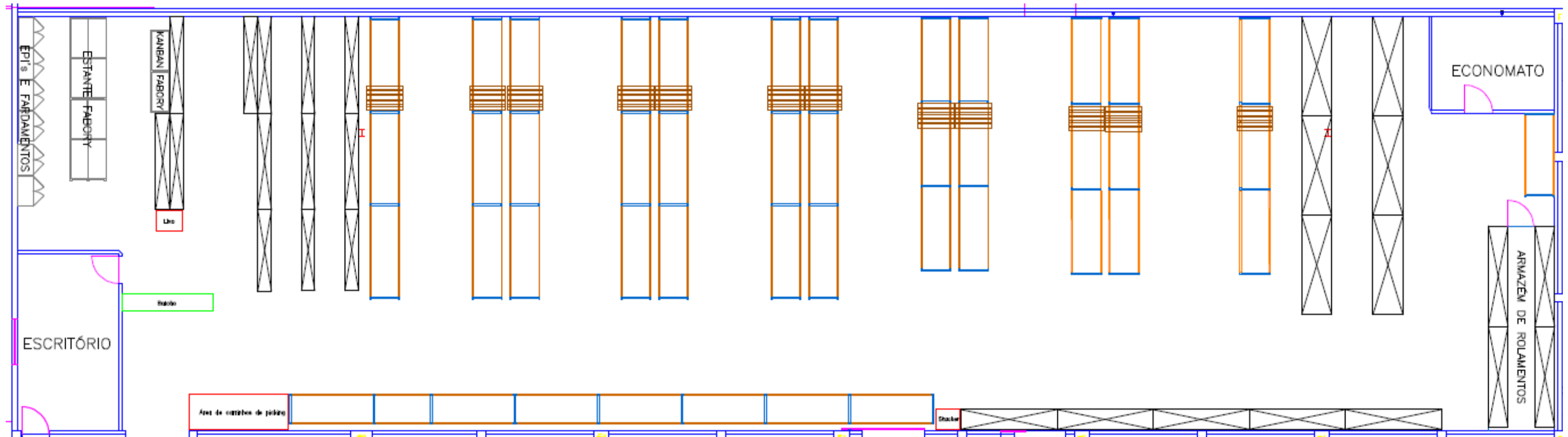
Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A. & Tanchoco, J. M. A. (1996). Facilities planning. (4ª edição). Nova Iorque: John Wiley & Sons. Consultado em janeiro 10, 2014 em <http://www.booklens.com/Facilities%20planning,%20TOMPKINS>.

Veronese, G. S. (nd). Métodos para Captura de Lições Aprendidas: Em Direção a Melhoria Contínua na Gestão de Projetos. Revista de Gestão e Projetos – GeP. Consultado abril 30, 2014, em <http://www.revistagep.org/ojs/index.php/gep/article/view/250/pdf>.

WEGEuro. (nd). WEGEuro Institutional.pdf, WEGEuro – Industria Elétrica, S. A. Consultado em dezembro 27, 2013, em www.weg.net/pt.

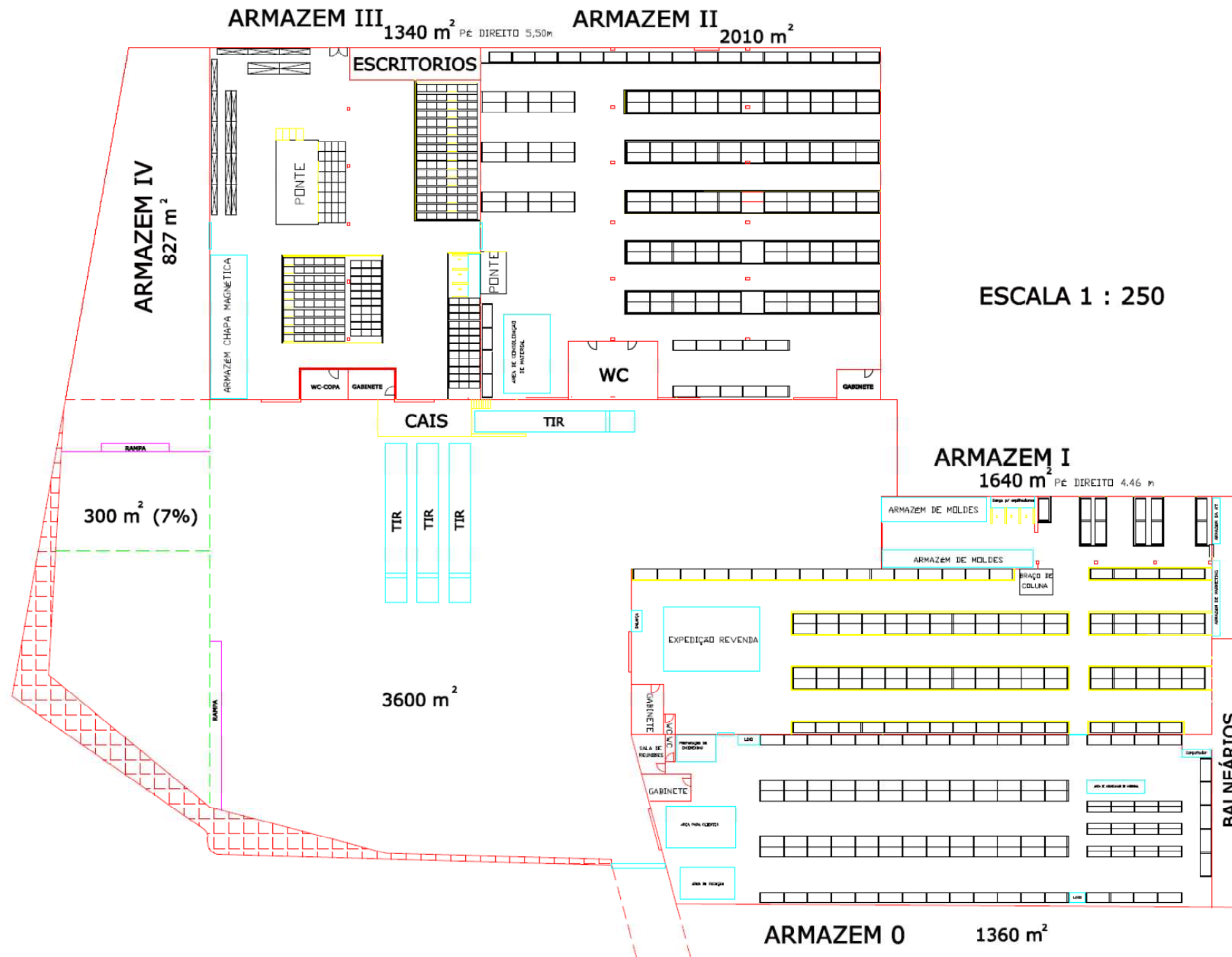
ANEXOS

Anexo I – Layout atual do Armazém da Maia.

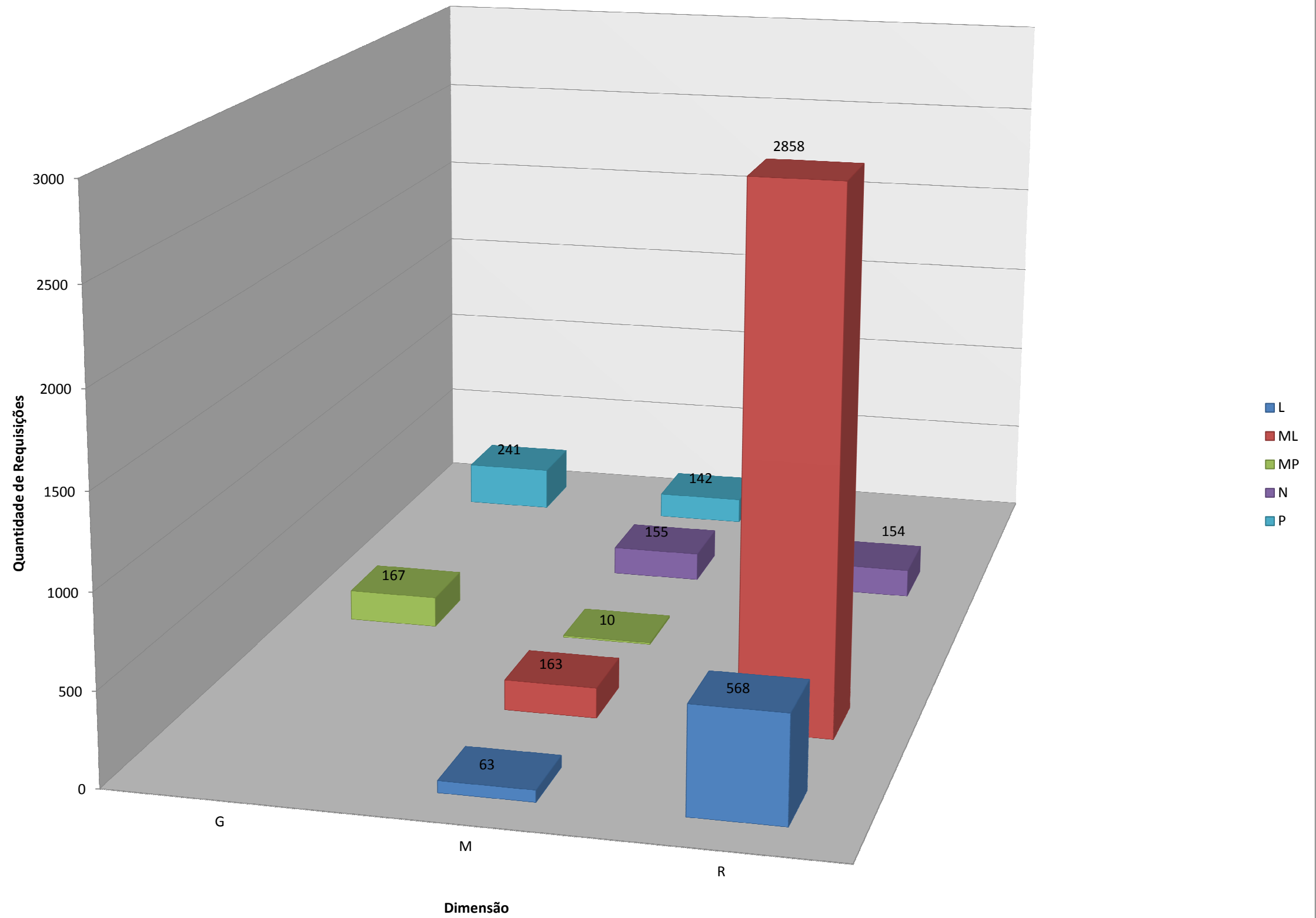


Anexo II – Layout atual dos Armazéns de Gueifães.

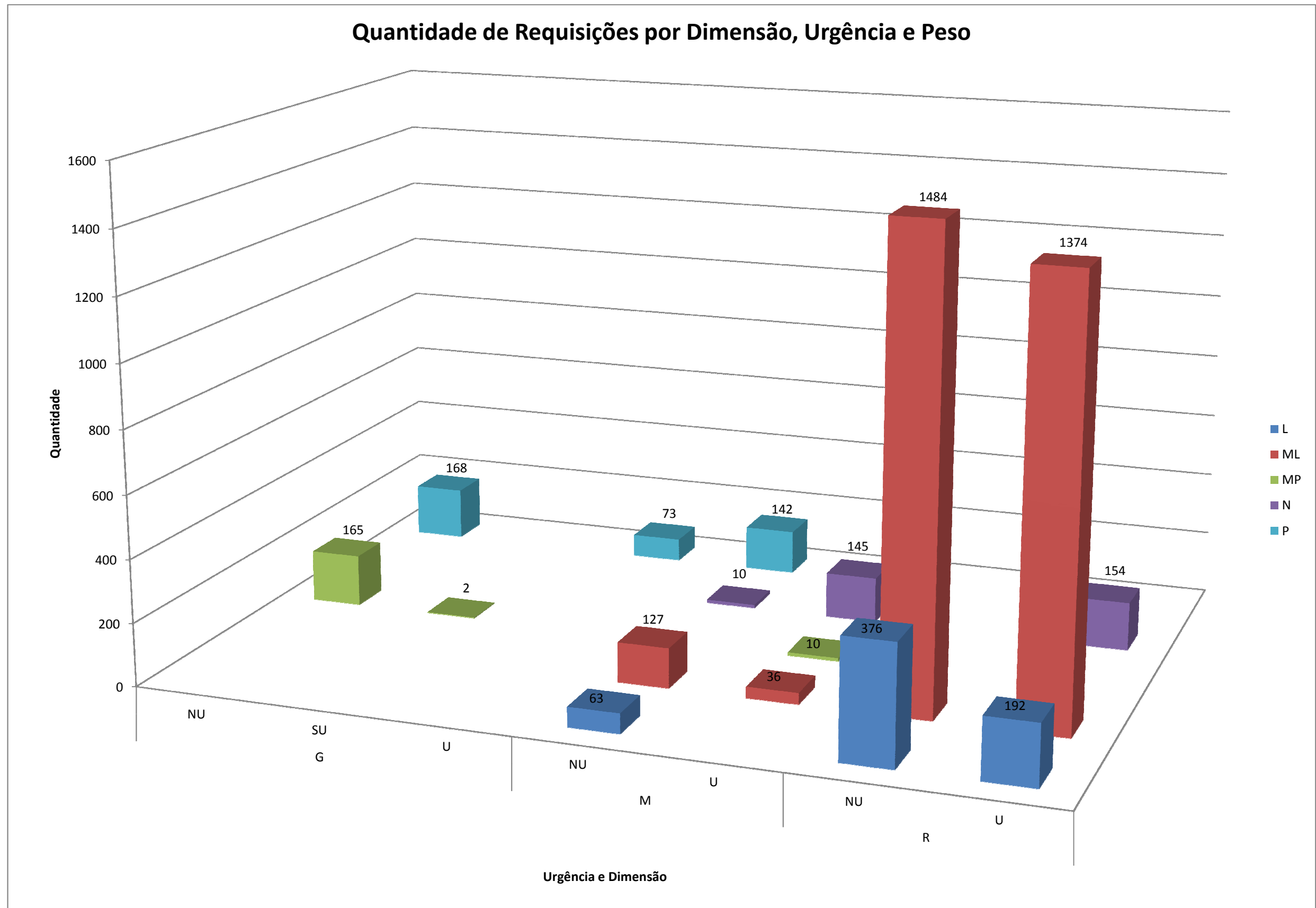
ARMAZÉNS DE GUEIFÃES



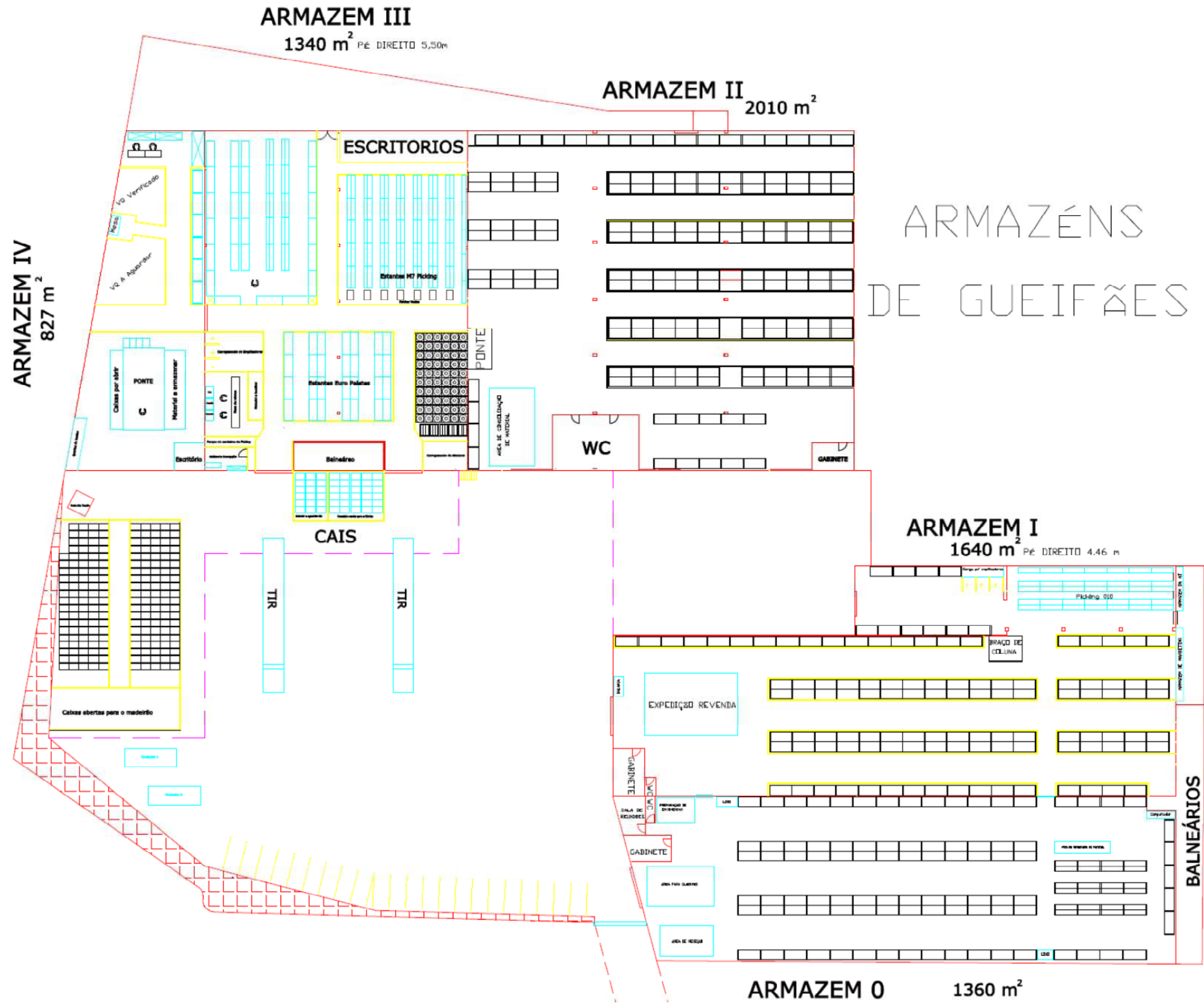
Quantidade de Requisições por Dimensão e Peso



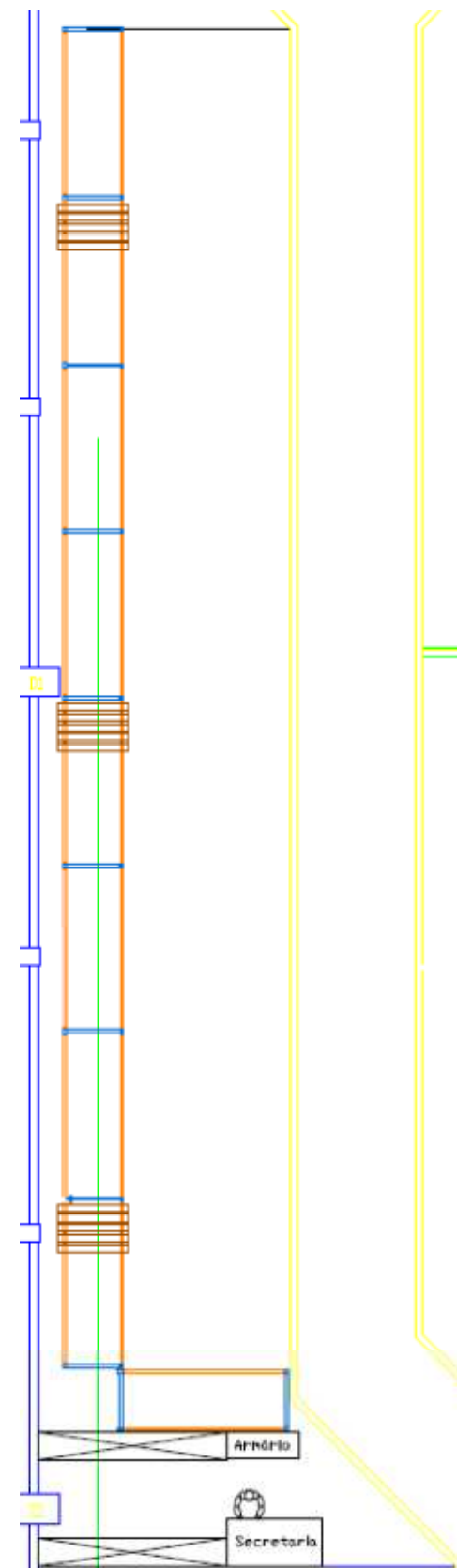
Anexo IV – Quantidade de requisições manuais relacionando a Dimensão, o Peso e a Urgência dos artigos (Grande Família de Artigos).



Anexo V – Novo Layout dos Armazéns de Gueifães.



Anexo VI – Nova recepção da fábrica.



Anexo VIII – Obras, justificações e investimentos.

Obras/ Infraestruturas	Descrição	Equipamentos Necessários	Localização	Projeto	Prioridade	Justificação	Investimentos Totais
Energia	>Licenciamento dos Armazéns; >Certificação Energética; >Aumento de Tensão; >Instalação equipamentos.	>Posto de Transformação WEGEuro já instala PT (220KVA)	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	0	Criar condições energéticas nos armazéns de Gueifães para a receção do conteúdo do armazém 001 da Maia, incluindo a instalação de novos equipamentos, bem como a mudança da localização de equipamentos; Possibilitar um melhor Layout futuro do armazém de Gueifães. Soluções Possíveis: >Devido à existência nas proximidades do armazém Gueifães de um PT da EDP (entrada), existe a possibilidade de solicitar uma "Baixa Tensão Especial". Questionar na EDP Distribuição sobre a potência que ainda têm disponível para abastecer a empresa ou então auscultar a viabilidade de abastecimento de 170 kVA + x kVA, sendo este x uma estimativa do que os novos equipamentos possam consumir. >Aquisição/Instalação de um PT nos armazéns de Gueifães, ou seja, pedido de aumento para Média Tensão.	
Investimentos:		Preço interno (não inviabiliza a concretização do projeto)					- €
Cais e respetivas coberturas (A3 e A4)	>Construção de um muro perpendicular à fachada do A4 (Atenção Poste de Média Tensão: consultar EDP ou REN sobre possibilidade de mudança de localização ou sobre a concretização das obras programadas - Não se pode bloquear o seu acesso); >Nivelar pátio em frente ao A4; >Aumentar a área do cais, incluindo duas entradas para camiões TIR; >Construir uma cobertura sobre o pátio do A4 e sobre o novo cais; >Lona publicitária.	> 2 Niveladores de Cais (Adquirir 1);	Gueifães	Reformulação Cais	1	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência do armazém 001 da Maia; Aumentar a segurança do local; Impedir a entrada lateral da chuva e do vento, bem como, ajudar na sustentação da cobertura; Aumentar o espaço coberto disponível, ou seja, aumentar área de armazenamento de caixas/paletes; Possibilitar um melhor Layout futuro do armazém de Gueifães, prevendo o aumento de abastecimentos à Fábrica, bem como o aumento da receção de materiais, onde os mesmos podem ser realizados por carrinhas ou camiões TIR, pela parte lateral (exemplo da chapa magnética) ou pela parte traseira(exemplo dos contentores).	
Investimentos:	221.400.00 €	3.500.00 €					224.900.00 €
Cobertura e Muro entre A1 e A2	> Construir uma cobertura entre o A1 e A2; >Prolongar o muro existente até à cobertura.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	1	Aumentar espaço de armazenagem; Proporcionar uma ligação coberta entre todos os armazéns; Impedir a entrada de chuva ou sujidade vinda da cimenteira; Aumentar a segurança do local.	
Investimentos:	41.836.19 €						41.836.19 €

Obras/ Infraestruturas	Descrição	Equipamentos Necessários	Localização	Projeto	Prioridade	Justificação	Investimentos Totais
Cobertura e muros do Pátio Traseiro do A3	>Nivelar piso; >Construir muros limitadores; > Construir cobertura ; >Alargar o portão de acesso.	> Portão novo;	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	1	Aumentar o espaço coberto para diferentes utilizações: armazenagem ou implementação de departamentos. Permitir o acesso de empilhadores com cargas de grandes dimensões.	
Investimentos:	34.098.13 €						34.098.13 €
Piso do A4	>Nivelar todo o piso deste armazém.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	2	Preparação para a utilização do espaço.	
Ponte 2 Toneladas (Abertura de caixas)	>Transferência para o A4.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	2	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência do armazém 001 da Maia, libertando espaço para a implementação do Armazém 001 no A3.	
Reorganização do A1	>Reorganização das estantes existentes; >Transferência das estantes de <i>picking</i> do 010.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	2	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência do armazém 001 da Maia, libertando espaço para que a implementação se realize no A3.	
Limitação da zona de armazenagem da chapa magnética e de carregamento de <i>stackers</i> no A3	>Criar um novo local de carregamento de <i>stackers</i> ; >Limitar a zona a armazenar chapa magnética.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	2	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência do armazém 001 da Maia, libertando espaço para que a implementação se realize no A3 e dotando-o de meios técnicos para laborar.	
Limitação da Zona de Estantes no A3	> Aquisição ou transferência de estantes para montar no A3 (Convencionais e M7- Picking)	>Estantes convencionais e M7.Picking; >Empilhador.	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	3	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém 001 da Maia.	
Investimentos:	25.194.09 €						25.194.09 €
Estrutura armazém amovível	> Construir um armazém amovível com ambiente controlado ;	> Porta Rápida ; >Ar condicionado/ Desumidificador; > <i>Stacker</i> ; >Novo sistema segurança.	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	3	Criar um armazém com ambiente controlado para os artigos com estas necessidades; Permitir a entrada e saída pelo sistema FIFO.	
Investimentos:	18.443.85 €	14.300.47 €					32.744.32 €
Espaço - Carregamento de Empilhadores	>Transferência de local, dentro do A3.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	3	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém 001 da Maia, dotando-o de meios técnicos para laborar.	
Zona Recepção e respetivo Gabinete	> Construção de um Gabinete para a recepção ; >Limitação do novo espaço de recepção.	> Armários ; > Mesas ; >Equipamento informático; > Mesa com rolos transportadores ; >Balança.	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	3	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém 001 da Maia.	
Investimentos:	3.485.82 €	3.225.06 €					6.710.88 €

Obras/ Infraestruturas	Descrição	Equipamentos Necessários	Localização	Projeto	Prioridade	Justificação	Investimentos Totais
Balneário do A3	>Reestruturar o espaço existente;		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	3	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém 001 da Maia. Proporcionar condições para o aumento do número de funcionários em Gueifães.	
Zona VQ no A4	>Limitação do novo espaço VQ	>Armários; >Mesas; >Equipamento informático;	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	3	Preparar os armazéns de Gueifães para a transferência dos artigos do armazém 001 da Maia.	
Investimentos:		Valor já incluído					- €
Somatório Investimentos:							365.483.61 €
Segurança Privada	1 guarda nos dias úteis das 17h às 7h e 24h aos fins de semana e feriados.	Responsabilidade da empresa de segurança.	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4	Proporcionar melhores condições de segurança aos armazéns de Gueifães, preparando-os para a transferência de qualquer tipo de artigo do armazém 001 da Maia, incluindo os mais avultados.	
Custos mensais	4.653.72 €						4.653.72 €
Recursos Humanos e Transportes	1 funcionário dos 3 novos, já que 2 são motoristas; Combustível da carrinha (previsão do aumento do consumo em 15%).	Aluguer do camião (<i>renting</i> 60 meses c/reparação - 51+22+x paletes req. manuais < 79 paletes) e salários de 2 motoristas.	Gueifães/ Maia	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4	Preparar os armazéns de Gueifães para um desempenho eficaz, otimizando todas as suas funções. Proporcionar o abastecimento à fábrica com recursos internos, melhorando o tempo de resposta, considerando o aumento do fluxo de artigos devido ao aumento de produção e à deslocação do armazém da Maia para Gueifães. Economizar os gastos com empresas de transporte.	
Custos mensais	1.070.50 €	4.340.92 €					5.411.42 €
Recursos Humanos e Transportes	Gastos com subcontratação dos transportes (51+22+x paletes req. manuais < 79)	9.673.68 €					
Poupanças		- 5.332.76 €					- 5.332.76 €
Energia e água	Considerando o aumento de 27,647% em Potência contratada e equipamentos	Água	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4		
Custos mensais	287.99 €	41.70 €					329.69 €
Outros custos	> <i>Renting</i> : <i>Stacker</i> e dois empilhadores.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4		
Custos mensais	1.749.00 €						1.749.00 €
Somatório Custos mensais:							6.811.06 €
Custos totais do 1º ano:							81.732.75 €

Obras/ Infraestruturas	Descrição	Equipamentos Necessários	Localização	Projeto	Prioridade	Justificação	Investimentos Totais
Segurança Privada	1 guarda nos dias úteis das 17h às 7h e 24h aos fins de semana e feriados.	Responsabilidade da empresa de segurança.	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4	Proporcionar melhores condições de segurança aos armazéns de Gueifães, preparando-os para a transferência de qualquer tipo de artigo do armazém 001 da Maia, incluindo os mais avultados.	
Custos mensais	4.653.72 €						4.653.72 €
Recursos Humanos e Transportes	1 funcionário dos 3 novos, já que 2 são motoristas; Combustível da carrinha (previsão do aumento do consumo em 15%).	Aluguer do camião (<i>renting</i> 60 meses c/reparação - [51+22+x paletes req. manuais] + 15% < 91) e salários de 2 motoristas.	Gueifães/ Maia	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4	Preparar os armazéns de Gueifães para um desempenho eficaz, otimizando todas as suas funções. Proporcionar o abastecimento à fábrica com recursos internos, melhorando o tempo de resposta, considerando o aumento do fluxo de artigos devido ao aumento de produção e à deslocação do armazém da Maia para Gueifães. Economizar os gastos com empresas de transporte.	
Custos mensais	1.081.37 €	4.384.21 €					5.465.58 €
Recursos Humanos e Transportes	Gastos com subcontratação dos transportes ([51+22+x paletes req. manuais] + 15% < 91)	9.673.68 €					
Poupanças		- 5.289.47 €					- 5.289.47 €
Energia e água	Considerando o aumento de 27,647% em Potência contratada e equipamentos	Água	Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4		
Custos mensais	287.99 €	41.70 €					329.69 €
Outros custos	> <i>Renting</i> : <i>Stacker</i> e dois empilhadores.		Gueifães	Mudança Armazém (001) para Gueifães	4		
Custos mensais	1.749.00 €						1.749.00 €
Somatório Custos mensais:							6.908.52 €
Custos totais do 2º ano:							82.902.20 €