



Área científica de Engenharia e Gestão Industrial

Organização e Gestão do Armazém da AFA, LDA

Projeto apresentado para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia
e Gestão Industrial

Autor

Filipe José Martins Alves

Orientador

José Luís Martinho

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Coimbra, Outubro, 2019

Agradecimentos

O presente projeto, marca a conclusão de mais uma etapa fundamental da minha vida. Foram dois anos em que pude contar com o apoio de muitas pessoas na concretização dos meus objetivos. Por isso quero deixar aqui o meu agradecimento.

Um especial agradecimento aos meus pais e irmã, por todas as condições disponibilizadas, e por toda a força, motivação e apoio ao longo destes anos. Também um agradecimento aos meus restantes familiares, por toda a ajuda nos momentos necessários.

Agradeço ao meu orientador, professor José Luís Martinho por todo o apoio disponibilizado na realização deste projeto, e por toda a ajuda ao longo destes anos de ensino.

Quero deixar o meu agradecimento à Abílio Fernando Alves, Lda, pela oportunidade de realização do projeto, bem como a todos os fornecedores com os quais foi necessário trabalhar. Um agradecimento especial a todos os colaboradores da empresa com os quais tive o prazer de trabalhar mais diretamente, e me transmitiram diversos conhecimentos úteis para o desenvolvimento do projeto.

Aos amigos que Coimbra me ofereceu, devo-lhes também um agradecimento por toda a ajuda prestada, assim como os momentos de convívio. Quanto aos amigos de “infância”, também tenho de agradecer pela ajuda e auxílio prestado sempre que necessário.

Resumo

Com o desenrolar dos anos, o mercado tem vindo a tornar-se cada vez mais competitivo, sendo que com os problemas económicos atuais as empresas começam a apostar numa gestão com foco nas ferramentas de melhoria contínua. O presente trabalho realizado na AFA, Lda, visa aumentar a produtividade através da redução de desperdícios para a empresa na área da organização e gestão do armazém.

Os armazéns da empresa contemplam diversos materiais em stock, essenciais ao normal funcionamento da mesma, sendo que a sua gestão correta irá permitir realizar o trabalho de forma mais eficiente.

A filosofia *Lean Thinking*, em conjunto com as suas ferramentas de gestão permite tornar a empresa mais competitiva atuando com vista à eliminação de desperdícios e com foco na melhoria contínua.

Numa primeira abordagem ao projeto, foi realizada uma pesquisa teórica que permitiu servir de base para a posterior aplicação das alterações na empresa.

De seguida, e feito o estudo das condições atuais destes armazéns, foram aplicadas as medidas de acordo com a filosofia *Lean*. Com esta aplicação foi possível reestruturar a nova área de armazenagem e proceder ao lançamento de todos os materiais em armazém no software ERP.

Com a implementação das medidas de melhoria descritas neste projeto, os stocks da empresa passaram a ser todos controlados informaticamente, bem como o novo sistema de armazenagem criado permitiu uma melhor organização dos processos logísticos realizados nesta secção.

Palavras-chave: *Lean Thinking*; Gestão de *stocks*; Melhoria contínua; Organização

Abstract

Over the years, the market has become increasingly competitive, and with the current economic problems, companies are beginning to invest in management focused on continuous improvement tools. This project carried out at AFA, Lda, aims to increase productivity by reducing waste for the company in the area of organization and management of the warehouse.

The company's warehouses include various materials, essential to its normal operation, and its correct management will allow the work to be carried out more efficiently.

The Lean Thinking philosophy, together with its management tools, allows the company to become more competitive by acting with a view to eliminating waste and focusing on continuous improvement.

The first step for the project, a theoretical research was carried out that served as a basis for the subsequent application in the company.

Then, after studying the current conditions of these warehouses, the measures were applied according to the Lean philosophy. With this application, it was possible to restructure the new storage area and launch all the materials in the warehouse in the ERP software.

With the implementation of the improvement measures described in this project, the company's stocks are now all computer controlled, as well as the new storage system created allowed a better organization of the logistics processes carried out in this section.

KeyWords: *Lean Thinking*; Stock Management; Continuous improvement; Organization

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice de Figuras	vii
Abreviaturas	x
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos.....	1
1.3. Metodologia	2
1.4. Estrutura.....	2
2. Apresentação da Empresa Acolhedora do Projeto	4
2.1. Caracterização da Atividade.....	4
2.1.1. Exploração Florestal.....	5
2.1.2. Transporte de Mercadorias.....	7
2.1.3. Certificação em Cadeia de Custódia/Responsabilidade	8
2.2. Breve análise do Setor de Exploração Florestal	8
3. Enquadramento Teórico.....	14
3.1. Lean Thinking.....	14
3.1.1. Tipos de desperdício	14
3.1.2. Princípios do <i>Lean Thinking</i>	15
3.1.3. Ferramentas e Metodologia <i>Lean Thinking</i>	17
3.2. Os cinco S.....	23
3.3. Gestão Visual	26
3.4. Gestão de <i>Stocks</i>	28
3.4.1. Os stocks: Conceito e Tipologia	28
3.4.2. Identificação dos <i>Stocks</i>	29
3.4.3. Codificação de <i>Stocks</i>	30
3.5. Sistema ERP.....	35
3.5.1. Sistemas de Informação	35

3.5.2.	Conceito ERP	36
3.5.3.	GestCom 64.....	37
4.	Desenvolvimento do Projeto	39
4.1.	Caracterização da Situação Inicial.....	39
4.2.	Atividades Desenvolvidas	42
4.2.1.	Implementação dos 5 S`s	42
4.2.2.	Implementação da Gestão Visual.....	48
4.2.3.	Implementação no Sistema ERP	51
4.2.4.	Novos Procedimentos.....	53
	Conclusão	58
	Referências Bibliográficas	61
	Anexos	64

Índice de Figuras

Figura 1: Equipamentos de abate e recheia da AFA, Lda.	7
Figura 2: Camiões de longo curso da AFA,Lda.	7
Figura 3: Distribuição dos usos do solo de Portugal.	9
Figura 4: Distribuição das áreas florestais totais por espécie/grupo de espécies.	10
Figura 5: Evolução das áreas florestais totais por espécie 1995-2015.	10
Figura 6: Área ardida, por distrito, entre 1 de janeiro e 16 de outubro de 2017.	11
Figura 7: Total de área ardida em Portugal 1996 – 2017.	12
Figura 8: Nº empresas do setor florestal por localização geográfica (Viseu Dão Lafões).	13
Figura 9: Os sete princípios <i>Lean Thinking</i>	17
Figura 10: Quadro <i>Kanban</i>	21
Figura 11: Cinco S	23
Figura 12: Gestão Visual: Marcações horizontais e verticais.	27
Figura 13: Código de barras.	33
Figura 14: Diferença entre um código de barras e código QR.	34
Figura 15: Janela Principal GestCom 64.	38
Figura 16: Armazém principal (situação inicial).	40
Figura 17: Armazém secundário (situação inicial).	40
Figura 18: Armazenagem de material na mesa.	42
Figura 19: Montagem das prateleiras.	43
Figura 20: Organização das estantes por secção.	44
Figura 21: Organização por família.	44
Figura 22: Organização por coluna.	45
Figura 23: Identificação visual.	45
Figura 24: Organização por níveis	45
Figura 25: Caixas armazenadas nos acessos (situação inicial).	46
Figura 26: Nova área de armazenagem.	47
Figura 27: Mapa de organização.	47
Figura 28: Marcação de estante.	48
Figura 29: Marcação de prateleira.	48

Figura 30: Marcação individual.	49
Figura 31: Etiqueta de identificação.....	50
Figura 32: Tópico “ <i>Stocks</i> ” no menu GestCom64.	51
Figura 33: Criação de novo artigo.....	52
Figura 34: Criar novo artigo GestCom64.....	53
Figura 35: Área de receção do material.	54
Figura 36: Entrada de material GestCom64.....	54
Figura 37: Material disposto em coluna.....	55
Figura 38: Folha de requisição preenchida.	56
Figura 39: Saída de material.	57

Índice de Anexos

Anexo 1: Áreas dos usos do solo (valores em mil ha.)	64
Anexo 2: Áreas totais por espécie florestal dominante	64
Anexo 3: Área ardida (ha) em Mortágua 2017.	65
Anexo 4: Área ardida em 2017.	66
Anexo 5: N° Empresas, por localização geográfica e volume de negócios (€), 2008-2017. ...	67
Anexo 6: Folha de Excel com material existente em stock.....	68
Anexo 7: Materiais em stock no armazém.	70
Anexo 8: Folha de Requisição de Material.	71

Abreviaturas

AFA, Lda - Abílio Fernando Alves, Lda

AIFF - Associação para a Competitividade da Indústria da Fileira Florestal

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ERP - *Enterprise Resource Planning*

FIFO - *First In First Out*

FMEA - *Failure Model and Effect Analysis*

FSC - *Forest Stewardship Council*

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

INE - Instituto Nacional de Estatística

QR - *Quick Response*

RFID - *Radio Frequency Identification*

SI - Sistemas de Informação

VSM - *Value Stream Map*

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O projeto descrito no presente projeto visa a conclusão do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, tendo sido desenvolvido na empresa Abílio Fernando Alves, Lda (AFA, Lda), na área da melhoria da gestão de stocks no sistema de armazenagem existente.

A AFA, Lda é uma empresa que se dedica ao comércio e transporte de madeiras. Estes setores de atuação da empresa são de elevada competitividade no mercado, pelo que conseguindo efetuar uma gestão completa através da utilização de ferramentas da filosofia *Lean Thinking* será benéfico para poder retirar benefícios.

O principal objetivo desta filosofia de gestão consiste na simplificação do ambiente de trabalho de modo a maximizar o valor para o cliente, reduzindo o mínimo de desperdício possível. Ao eliminarem o desperdício, através da organização do trabalho e padronização de processos, as organizações conseguem obter um produto final com menor custo e com melhor qualidade (Pinto, 2008).

A implementação de uma gestão de stocks eficiente é um dos principais pontos que, através da aplicação da filosofia *Lean*, irá permitir otimizar processos e reduzir tempo desnecessário na armazenagem e gestão dos stocks desta empresa. Uma gestão de stocks inadequada envolve elevados custos e tempo despendido, seja ao nível do armazenamento, movimentação, reposição ou requisição dos mesmos.

Deste modo é de extrema relevância o estudo de metodologias que possam trazer mais produtividade para a empresa e eliminar os desperdícios assim como os tempos de espera entre processos.

1.2. Objetivos

Este projeto tem como objetivo o melhoramento da gestão de *stock* de peças sobresselentes no armazém da AFA, LDA. Com o intuito de desenvolver o objetivo enunciado anteriormente, foram desenvolvidas as seguintes atividades principais :

- ✓ Implementação da Filosofia 5S's;
 - Organização
 - Identificação
 - Limpeza
 - Padronização
- ✓ Criação de Metodologias de Gestão de Armazém;
 - *Layout*
 - Organização

- Locais de Trabalho
- Armazenagem dos materiais conforme o *layout*
- ✓ Parametrização do Sistema de Informação e Gestão (ERP);
 - Bases de dados
 - Codificação de artigos
 - Controlo de stocks
 - Registo de compras

Com a análise destes pontos pretende-se aumentar a eficiência do armazém de produtos/peças em stock e assegurar a disponibilidade dos mesmos.

1.3. Metodologia

Para a elaboração deste projeto foi efetuado um enquadramento teórico com base nos temas a serem abordados durante a realização do projeto. Inicialmente foi feito o enquadramento sobre a empresa que permitiu a realização do projeto, sendo feita uma breve descrição das atividades realizadas bem como a análise do setor onde atua.

De seguida foi realizada uma pesquisa sobre a metodologia *Lean*, analisando os principais pontos da mesma, nomeadamente os seus princípios e metodologias incidindo com maior ênfase nos cinco S e na gestão visual. A partir deste ponto foi efetuada uma pesquisa baseada na gestão de stocks e na aplicação de sistemas ERP, de modo a ir ao encontro do foco principal do trabalho relacionado com a gestão do armazém. Foi efetuada uma análise específica do software ERP utilizado pela empresa, o GestCom64, que foi um complemento útil para poder realizar este projeto.

Posteriormente e com base no enquadramento teórico realizado foram efetuadas as devidas alterações nos armazéns da empresa com o intuito de melhorar a organização e gestão de armazém da AFA, Lda.

1.4. Estrutura

Em termos de estrutura, este projeto divide-se em quatro capítulos principais. No presente capítulo é apresentado um breve enquadramento do tema, os objetivos para este projeto assim como a metodologia e estrutura a ser seguida.

No segundo capítulo segue-se uma apresentação da empresa acolhedora do projeto onde são mencionadas as atividades exercidas, bem como alguns dados indicadores do setor da exploração florestal.

Em seguida é feita uma revisão da literatura onde se abordam vários temas, nomeadamente a metodologia *Lean Thinking*, a gestão de stocks e os sistemas ERP.

No quarto capítulo é apresentado o caso de estudo e a aplicação prática das ferramentas, sendo neste ponto aplicadas de forma prática todas as metodologias abordadas anteriormente. É ainda efetuada a descrição e explicação de todos os passos realizados que compõem este projeto, bem como os resultados finais.

Por fim são apresentadas as conclusões finais retiradas deste projeto e também futuras melhorias que serão aplicadas na empresa para posteriormente obter melhores resultados na área de armazenagem dos seus stocks de materiais.

2. Apresentação da Empresa Acolhedora do Projeto

A Abílio Fernando Alves, LDA iniciou a sua atividade em 1995, dedicando-se desde o início da sua atividade à comercialização de madeiras em bruto, exploração florestal, entre outras atividades relacionadas com a gestão e exploração de terrenos florestais.

Com a necessidade do transporte das matérias-primas próprias da exploração florestal, surgiu a necessidade de expandir a sua atividade ao setor do transporte de mercadorias a nível ibérico.

O elevado gosto pela natureza e pela inovação de processos, é um valor que a empresa ambiciona e pretende seguir para conseguir conjugar a máxima eficiência na valorização energética e na reutilização dos resíduos florestais.

A AFA, LDA para acompanhar a evolução tecnológica e industrial, aposta em recursos humanos especializados, sendo constituída por cerca de 10 colaboradores que contam com equipamentos tecnologicamente evoluídos e adaptados, de modo a responder eficazmente a cada tipologia de serviço prestado.

A empresa apresenta um volume de negócios anual de cerca de 3.000.000 €, inerente ao movimento anual de 25.000 unidades de rolaria de eucalipto (produto principal comercializado), à qual acresce a comercialização de outras espécies florestais e respetivos resíduos florestais (ramas). Cada camião da frota dedicada ao serviço de transporte de mercadorias no setor ibérico percorre cerca de 3.500 km semanais, totalizando uma média anual aproximadamente de 135.000 km.

2.1. Caracterização da Atividade

A atividade principal da empresa centra-se no abate de árvores através da aquisição de madeira em pé ao proprietário singular e/ou empresarial. Esta atividade de exploração florestal é de grande importância para a vitalidade das florestas e o desenvolvimento dos territórios.

Os recursos são bens ou matérias-primas que têm utilidade em função de algum objetivo, sendo por sua vez os “Recursos Florestais” tudo aquilo que está relacionado com a floresta e a extração ou exploração das árvores provenientes (ESRI, 2018).

Estes recursos florestais obtidos da floresta vêm permitir satisfazer a necessidade humana, sendo necessário realizar esta exploração dos recursos florestais de forma controlada e compensada por uma reflorestação que garanta a sobrevivência das florestas. Deste modo, os recursos florestais mantêm-se como recursos renováveis, que não se esgotam uma vez que regeneram de forma rápida e efetiva.

As principais espécies comercializadas para abate são o Eucalipto, direcionado para as fábricas de celulose e o Pinheiro para as serrações. Contudo, são ainda comercializadas outras espécies florestais das quais o seu uso é direcionado para o fabrico de *pellets*. Os restantes resíduos florestais que não são aproveitados para estas áreas, são recolhidos e vendidos para centrais de valorização energética de biomassa florestal.

Como complemento desta área e da necessidade do transporte destas matérias primas, a empresa efetua o transporte destas mercadorias em camiões próprios para o mercado português e espanhol.

No ano de 2018 a AFA, LDA conseguiu obter o 392 lugar a nível das 500 melhores empresas do distrito de Viseu, o que demonstra o elevado desempenho da mesma e uma mais valia perante a nossa concorrência.

2.1.1. Exploração Florestal

Os proprietários que possuem terrenos com recursos florestais, iniciam o contacto com a empresa para que seja efetuado um orçamento/proposta relativa aos recursos existentes em determinada área.

Posteriormente é agendada uma visita ao local para observar alguns pontos como:

- Tipo de floresta;
- Corte total ou desbaste seletivo;
- Existência de espécies protegidas (ex. Sobreiro);
- Entrada das máquinas e decisão de equipamento a usar;
- Parque/Rechega da madeira;
- Cabos de eletricidade/telefone no local;
- Habitações existentes.

Após a análise cuidada de todos estes pontos é apresentada uma proposta de negócio ao interessado.

No caso de acordo entre ambas as partes, é efetuado o pagamento do respetivo montante e são iniciadas as etapas abaixo mencionadas, com exclusão dos trabalhos silvícolas que poderão não ser necessários dependendo da situação.

- **Abate**

A prestação do serviço de abate florestal, prevê que seja efetuado o corte, o mais junto ao solo possível das árvores que o cliente pretende retirar de determinado povoamento. Este abate florestal verifica-se aquando de uma intervenção planeada ou baseada na limpeza/ordenamento florestal. Esta etapa será baseada nas boas regras de intervenção florestal e na minimização do impacto ambiente decorrente dos trabalhos.

- **Processamento**

A seguir ao abate, são realizadas as operações de processamento sendo compostas pelo descasque, corte e toragem das árvores abatidas. Neste ponto é removida a casca e as bicadas

após o abate da árvore. A utilização de equipamentos com alta tecnologia, permite um procedimento rápido, limpo, seguro e eficiente.

- **Recheça**

Após o processamento e corte das árvores em pequenas pilhas, é necessária a movimentação dos troncos inteiros de modo a concentrar o material lenhoso junto de vias principais com condições para concentração da mesma (carregadouro). Esta é uma operação que prevê a organização, segurança e otimização da área de trabalho.

Todo este trabalho de recheça é realizado de forma mecanizada, com tratores carregadores (*forwarders*) ou tratores com reboque florestal e grua.

- **Transporte**

Nesta etapa os troncos movimentados durante a recheça e depositados em carregadouro, são transportados pelos camiões até ao destino final (Serrações, Celuloses, etc.).

- **Trabalhos Silvícolas**

Os trabalhos silvícolas têm como objetivo otimizar e manter a floresta limpa através do uso de equipamentos mecanizados especializados. Estes trabalhos incluem operações de desmatção, de limpeza de matos, podas, desramações e desbastes de povoamentos florestais, limpezas de ruas e estradas, entre outros.

As etapas enunciadas anteriormente são as realizadas em maior parte dos casos, sendo que em algumas situações poderão ser feitos apenas um ou mais trabalhos conforme o solicitado pelo cliente. Por exemplo um proprietário em que o abate/ processamento já foi efetuado por conta própria ou por subcontratação externa e apenas é necessário efetuar os serviços de recheça e transporte. Outra situação pode passar por uma empresa que dispõe de equipamentos de abate, processamento e recheça, e apenas necessita que seja efetuado o serviços de transporte.

De interesse da empresa nestes serviços efetuados está a segurança no decorrer de todos os trabalhos por parte dos colaboradores e da comunidade, bem como o cumprimento de todas as normas reconhecidas e homologadas de equipamentos, máquinas, utensílios, técnicas e operações. Estas atividades sendo efetuadas com recurso à tecnologia mais inovadora e por uma equipa profissional, são executados de uma forma rápida, eficaz e eficiente.



Figura 1: Equipamentos de abate e recolha da AFA, Lda.

2.1.2. Transporte de Mercadorias

Como complemento da área de exploração florestal e pela necessidade de transporte do eucalipto para as celuloses em Espanha, a AFA, Lda dispõe de camiões com semi-reboques para efetuar o transporte da respetiva rolaria que se encontra armazenada em carregadouro.

A rentabilização das viaturas neste transporte ibérico compreende assim como exportação o transporte de rolaria de eucalipto, sendo que de importação efetua cargas de mercadoria geral possível de transportar dentro dos camiões que possui.



Figura 2: Camiões de longo curso da AFA,Lda.

2.1.3. Certificação em Cadeia de Custódia/Responsabilidade

A AFA, Lda, compromete-se a cumprir, fazer cumprir e a manter todos os requisitos da cadeia de custódia/responsabilidade de acordo com o sistema FSC – *Forest Stewardship Council*.

A certificação FSC assegura que os produtos provêm de florestas bem geridas que oferecem benefícios ambientais, sociais e económicos. Os proprietários e gestores florestais certificados pelo FSC demonstram que efetuam uma gestão das suas florestas de forma responsável.

A Certificação FSC de cadeia de custódia é aplicável a todos os agentes que transformem, processem ou comercializem produtos florestais certificados pelo FSC. Em cada fase da cadeia de processamento e transformação, é necessária a certificação FSC da cadeia de custódia para garantir que os produtos florestais certificados pelo FSC são mantidos separados dos produtos não certificados, ou misturados de forma autorizada.

A AFA, Lda, no âmbito da sua responsabilidade ambiental promove a certificação em cadeia de custódia/responsabilidade, pois desta forma permite manter o equilíbrio entre as exigências económicas, a conservação das espécies naturais e uma gestão florestal adequada que garanta a sustentabilidade e a continuidade da floresta, evitando o seu desaparecimento a médio-prazo.

Este equilíbrio é da responsabilidade de todos nós, para que as gerações futuras possam também continuar a explorar de forma inteligente, estável e duradoura este tesouro natural e económico que a floresta é.

O processo de certificação é efetuado por organizações independentes designadas por entidades certificadoras. Para obter a certificação FSC, será necessário entrar em contacto com umas das várias entidades certificadoras acreditadas, de forma a obter uma estimativa dos custos e do tempo necessário para obter a certificação. De seguida é levada a cabo uma auditoria de modo a avaliar o grau de cumprimento da organização com o referencial normativo aplicável. Após trabalhar com a entidade certificadora para atingir o total cumprimento dos requisitos FSC, a organização recebe o certificado FSC.

Os certificados FSC são válidos por 5 anos, sendo que anualmente são realizadas auditorias para verificar a continuidade do cumprimento dos requisitos de Certificação FSC.

2.2. Breve análise do Setor de Exploração Florestal

De seguida são apresentados alguns indicadores relacionados com a fileira florestal em Portugal. Os dados expostos foram retirados das bases de dados das entidades, disponíveis através dos respetivos websites, como o ICNF, INE e PORDATA.

Os dados estatísticos dos seguintes tópicos relativos ao uso do solo, áreas das espécies florestais e alteração das áreas de eucalipto 1995/2010, foram retirados a partir do 6º Inventário Florestal Nacional que sucede a exercícios anteriores, e permite avaliar o estado e a utilização dos recursos florestais. Este inventário iniciou-se em 1965 e desde essa data tem mantido uma periodicidade aproximada de 10 anos.

➤ **Usos do solo**

Da análise da Figura 3 verifica-se que em Portugal continental no ano de 2015 o uso florestal do solo é dominante, representando 36% do território, equivalente a 3 223 000 ha (Anexo 1). Esta percentagem de uso florestal corresponde aos designados povoamentos florestais e a superfícies temporariamente desarbORIZADAS (superfícies ardidas, cortadas e em regeneração), para as quais se prevê a recuperação do seu coberto arbóreo no curto prazo.

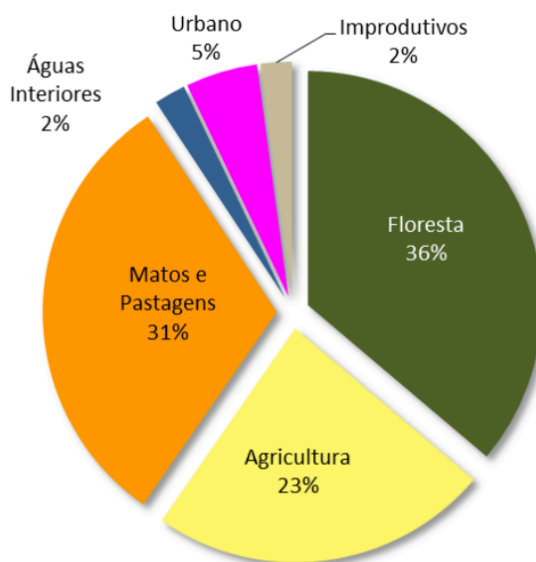


Figura 3: Distribuição dos usos do solo de Portugal.

Fonte: (ICNF, 2019)

➤ **Áreas das espécies florestais**

Segundo o 6º Inventário florestal de 2015, a superfície florestal cuja espécie dominante é o eucalipto (Figura 4), representa a maior área do país constituída por 844 mil ha (Anexo 2), equivalente a 26%, seguindo-se do sobreiro e do pinheiro bravo. A área ocupada por estas espécies (sobreiro e pinheiro bravo) corresponde a 31% da floresta portuguesa, sendo a restante ocupada por espécies folhosas.

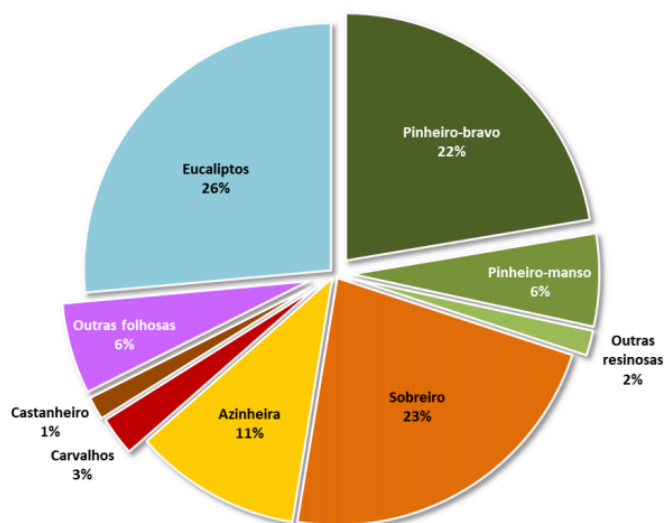


Figura 4: Distribuição das áreas florestais totais por espécie/grupo de espécies.

Fonte: (ICNF, 2019)

➤ Evolução das áreas totais por espécie florestal

A partir da análise da Figura 5, verifica-se que a área florestal é maioritariamente constituída por 3 espécies florestais, pinheiro-bravo, sobreiros e eucaliptos, sendo a sua variação diferente ao longo do tempo. O pinheiro-bravo é o que apresenta uma diminuição de área mais acentuada entre 1995 e 2015. A área de eucalipto apresentou um crescimento gradual ao longo dos anos, tendo um crescimento de cerca de 127 mil há entre 1995 e 2015. As restantes espécies têm alterações menos expressivas dentro do período em análise, destacando-se apenas o crescimento da área de pinheiro manso e de outras árvores folhosas.

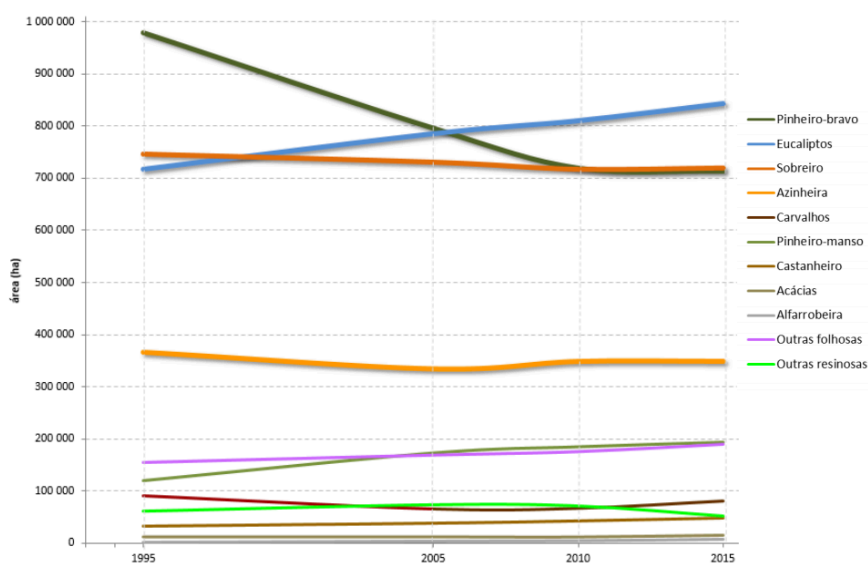


Figura 5: Evolução das áreas florestais totais por espécie 1995-2015.

Fonte: (ICNF, 2019)

➤ **Incêndios Florestais 2017**

No ano de 2017 os grandes incêndios que afetaram o concelho de Mortágua, destruíram diversos hectares de floresta, sendo que em Mortágua arderam 6.563 ha (Anexo 3), área ardida equivalente ao nosso concelho vizinho de Santa Comba Dão. A nível nacional a área provisória ardida (1 de janeiro a 16 de outubro) de povoamentos totalizou 264.951ha, sendo que no distrito de Viseu a área de povoamento florestal totalizou 28.024 ha, uma das maiores áreas provisórias ardidas por distrito a nível nacional (Figura 6). Estes incêndios afetaram principalmente distritos de grande produção lenhosa, nomeadamente eucalipto e pinho.

No Anexo 4 podemos visualizar o mapa da área ardida em 2017 (provisória) que demonstra os distritos onde a área ardida foi maior.

Distrito	Área ardida (ha) *		
	Povoamentos	Matos	Total Florestal
Aveiro	10.427	1.432	11.859
Beja	1.020	19	1.039
Braga	5.095	6.803	11.898
Bragança	2.765	19.264	22.029
Castelo Branco	27.777	24.944	52.721
Coimbra	89.426	24.413	113.839
Évora	453	1	454
Faro	142	107	249
Guarda	21.390	38.648	60.038
Leiria	32.536	6.264	38.800
Lisboa	254	1.021	1.275
Portalegre	6.333	4.589	10.922
Porto	2.699	4.988	7.687
Santarém	25.665	9.905	35.570
Setúbal	2.634	235	2.869
Viana do Castelo	2.154	6.397	8.551
Vila Real	6.157	9.613	15.770
Viseu	28.024	18.824	46.848
TOTAL	264.951	177.467	442.418

Figura 6: Área ardida, por distrito, entre 1 de janeiro e 16 de outubro de 2017.

Fonte: (ICNF, 2017; Dima, 2013)

Em comparação dos valores do ano de 2017 com o histórico dos 10 anos anteriores, registaram-se menos 3,6% de ocorrências e mais 428% de área ardida relativamente à média anual do período.

De acordo com a Figura 7 podemos constatar que 2017 foi o ano em que tivemos um maior número de hectares de área ardida, estimando-se em mais de 500 mil ha, seguindo-se de 2003, ano em que também houve grande área ardida.

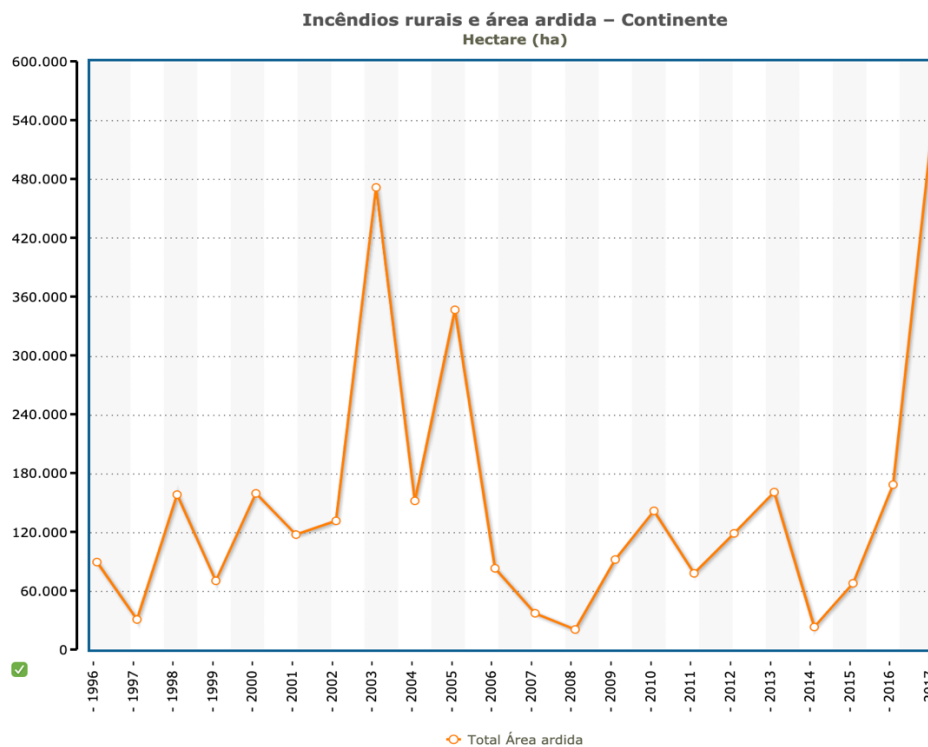


Figura 7: Total de área ardida em Portugal 1996 – 2017.

Fonte: (FFMS, 2018)

➤ **Nº de empresas do setor florestal por localização geográfica e respetivo volume de negócios**

Segundo os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) atualizados a 13 de fevereiro de 2019 relativos ao período de 2008 a 2017, o setor da exploração florestal em 2017 integrava 2.769 empresas em Portugal representando um volume de negócios de 428.297.921€. (Anexo 5). Nesse mesmo ano, na região de Viseu Dão Lafões estavam presentes 176 empresas com volume de negócios de 23.125.083€.

No período em análise (2008-2017) e de acordo com a Figura 8 é possível constatar que no período de 2008 a 2012 houve um decréscimo do número de empresas a operar no setor da exploração florestal na região de Viseu Dão Lafões. Após 2012 o número de empresas teve um crescimento elevado (72 novas empresas) durante os dois anos seguintes, sendo este aumento devido possivelmente ao elevado número de incêndios que trouxeram oferta de trabalho extra nesta área. Nos anos seguintes a 2014 houve um crescimento gradual, embora a partir de 2017 seja previsível um crescimento muito elevado do número de empresas devido aos grandes incêndios ocorridos nesse ano que tem levado à necessidade de mão de obra extraordinária num serviço de limpeza para prevenção e proteção, bem como de abate das árvores queimadas.

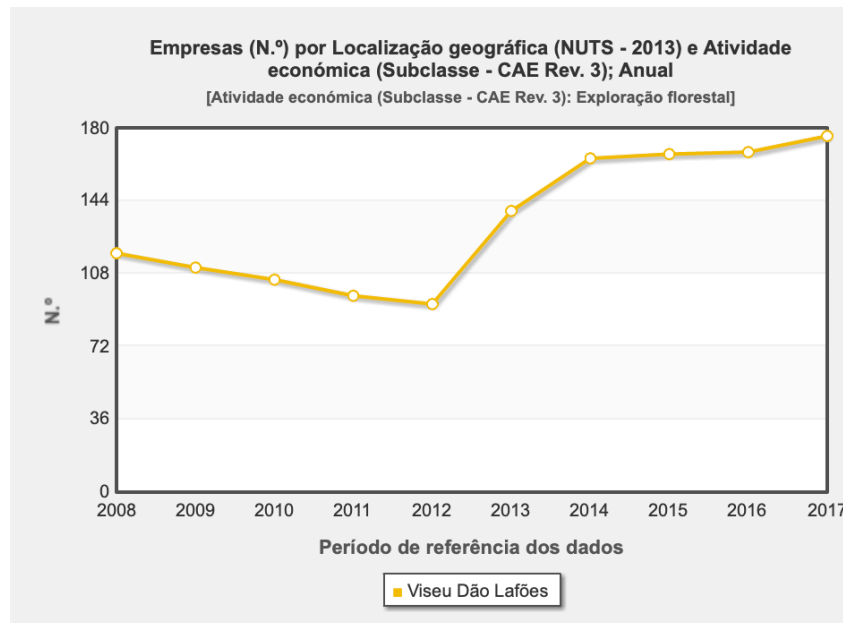


Figura 8: N.º empresas do setor florestal por localização geográfica (Viseu Dão Lafões).

Fonte: (INE, 2019)

3. Enquadramento Teórico

3.1. *Lean Thinking*

A expressão *Lean Thinking* (pensamento magro) corresponde a uma fase evoluída do sistema de produção desenvolvido em 1940 pela Toyota Production System (TPS) no Japão. Este termo mundialmente aplicado para se referir à filosofia de liderança e gestão, tem por objetivo a sistemática eliminação do desperdício e a criação de valor para todas as partes interessadas no negócio (Krafcik, 1998).

O sucesso do TPS levou a que as técnicas *Lean* fossem aplicadas noutras indústrias, quando estas pretendem melhorar a sua produtividade e eficiência.

A filosofia *Lean Thinking* surgiu no âmbito da abordagem à gestão empresarial por James Womack e Daniel Jones, passando os seus conceitos a ser implementados a nível mundial devido ao seu reconhecimento e aplicabilidade (Womack & Jones, 1996).

Estes autores referem-se ao *Lean Thinking* como o “antídoto para o desperdício” onde o desperdício se refere a qualquer atividade humana que não acrescente valor.

Desde o seu surgimento e com o refinar das exigências, o conceito foi alargado e passou a contemplar não apenas as atividades humanas, mas sim todo o tipo de atividades e recursos usados indevidamente que contribuem para o aumento de custos, de tempo e da não satisfação do cliente. Este conceito inicialmente era apenas aplicado às empresas industriais, mas com o passar dos anos foi sendo adaptado a novas áreas como os serviços, o comércio e o setor público (Rentes *et al.*, 2009)

Womack & Jones (1996), consideram que a produção *Lean* utiliza metade do espaço de fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade do inventário necessário e metade do esforço humano na fábrica de modo a conceber um novo produto. No entanto, para que surjam menos defeitos e uma maior variedade de produtos, requer que seja mantido metade do inventário necessário. Este sistema cria *outputs* utilizando a menor quantidade de inputs possíveis.

3.1.1. Tipos de desperdício

O Sistema de Produção *Lean* engloba um conjunto de atividades que têm como objetivo o aumento da capacidade de resposta às mudanças e a minimização dos desperdícios na produção, estabelecendo-se numa verdadeira organização de gestão inovadora.

As atividades referentes ao desperdício, são classificadas pelos japoneses como *muda*, visto que estas consomem recursos e tempo, fazendo com que os produtos sejam disponibilizados no mercado mais dispendiosos do que deveriam. Uma empresa que consiga reduzir o *muda*, estará

a reforçar a sua vantagem competitiva no mercado, estando desde modo a entregar o mesmo valor ao cliente pelo melhor preço, ou entregar mais valor pelo mesmo preço.

As empresas são constituídas por processos, materiais, pessoas e tecnologias, e que para conseguirem cumprir o seu objetivo relativamente ao desperdício têm de chegar a uma condição onde a capacidade de produção seja igual ao solicitado pelos clientes de modo a ser possível produzir a quantidade certa no momento certo pelo qual foi solicitado pelo cliente. As situações onde há desequilíbrio neste processo, resultam em perdas para a empresa.

Estas atividades classificadas como *muda* (desperdício), devem ser eliminadas visto que não acrescentam valor para o cliente e são desnecessárias ao processo. Os sete desperdícios identificados no ambiente de trabalho são segundo Shingo (1981):

- Sobreprodução;
- Defeitos na produção;
- Excesso de Inventário;
- Transportes e movimentações desnecessários;
- Desperdícios do processo;
- Tempos de espera;
- Trabalho desnecessário.

A gestão empresarial japonesa, expressa assim a situação de desperdício em “Muda”, “Mura” e “Muri”, sendo que estes três termos japoneses significam (Pinto, 2008):

- “Muda” significa desperdício, que por sua vez é definido como sendo toda a atividade humana que absorve recursos e que não cria valor;
- “Mura” refere-se às anomalias ou às instabilidades na produção do produto e ou serviço. Para a eliminação deste tipo de desperdício é preciso adotar o sistema JIT que procura fazer o necessário e quando pedido;
- “Muri”, é expresso através do que é excesso ou insuficiente. De modo a eliminar este desperdício é necessário uniformizar o trabalho, para garantir que todos seguem o mesmo procedimento, tornando os processos mais previsíveis, estáveis e controláveis.

3.1.2. Princípios do *Lean Thinking*

Os elevados níveis de competitividade e as constantes inovações tecnológicas a que o mundo empresarial está sujeito, têm originado uma redução significativa no ciclo de vida dos produtos. Deste modo torna-se essencial que as empresas concentrem os seus esforços na redução contínua dos seus custos.

O pensamento *Lean* é assim uma forma de especificar valor, acertando na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção sempre que solicitado e realizá-las de forma cada vez mais eficaz. O pensamento *Lean* é “*Lean*” porque é a forma de se fazer cada vez mais, com cada vez menos (Womack, et al., 1990).

Assim torna-se imperativo que as empresas concentrem os seus esforços na redução contínua dos seus custos. Womack & Jones (2004), identificaram cinco princípios base da filosofia de pensamento *Lean* que são apresentados abaixo:

- **Valor:** O cliente é que define o que é o valor e não a empresa, pelo que a perceção das necessidades do cliente é essencial.
- **Cadeia de valor:** As empresas têm que identificar quais as etapas dos processos que agregam valor e eliminar as que não agregam, desde o momento em que é efetuado o pedido pelo cliente até que este seja satisfeito.
- **Otimizar o fluxo:** Deve ser criado um fluxo contínuo, sem interrupções para que não sejam criados stocks intermédios, reduzindo o *lead time* e aumentando a qualidade. Os vários departamentos envolvidos devem estar coordenados para não criarem tempo de espera.
- **Sistema Pull:** Este sistema permite que seja o cliente a desencadear o início das tarefas. A produção realizada deve corresponder à que o cliente deseja, não havendo necessidade de produzir mais do que a necessária e para a data que o cliente deseja. Assim é possível reduzir os stocks e valorizar os produtos.
- **Perfeição:** Procurar ainda a melhoria contínua através da redução do desperdício, sobrecargas e irregularidades, ouvindo constantemente a voz do cliente, de modo a ir de encontro aos seus interesses, necessidades e expectativas de ambas as partes.

Estes cinco princípios apresentavam algumas lacunas e não eram suficientes para cobrir toda a dimensão do pensamento *Lean*. Apenas era considerada a cadeia de valor de um cliente, não contemplando a possibilidade de existirem outros *Stakeholders*, como por exemplo colaboradores, investidores, fornecedores, outros clientes, etc, que se encontrassem interessados e envolvidos no processo.

Este pensamento não pode apenas orientar-se para a redução de desperdícios, mas sim para o valor que as partes interessadas esperam receber de uma organização.

Para evitar que estas reduções de desperdícios sejam exageradas e que por sua vez possam levar a despedimentos e esquecimento da parte de criação de valor através da investigação/desenvolvimento da empresa, a comunidade do pensamento *Lean* apresentou uma revisão destes princípios, e propôs a adoção de mais dois princípios (CLT, 2008):

- **Conhecer o stakeholder:** A empresa deverá conhecer em detalhe todos os *Stakeholders*. Esta não se deve apenas focar na satisfação do seu cliente, e negligenciar os interesses e necessidades das outras partes como é o caso dos colaboradores, investidores, fornecedores, etc.
- **Inovar Sempre:** Este é um conceito que requer muito tempo, dedicação e investimentos. Neste conceito devem ser exploradas novas ideias que após a sua adaptação e aplicação conforme cada realidade, possam no futuro vir a aumentar a faturação, permitir o acesso a novos mercados, aumenta as margens de lucro entre outros benefícios para as empresas.

A adoção destes dois princípios permitiu colocar as organizações no caminho certo, rumo à excelência e ao desempenho extraordinário. Na Figura 9 temos explícitos os sete princípios com as suas respetivas noções base.

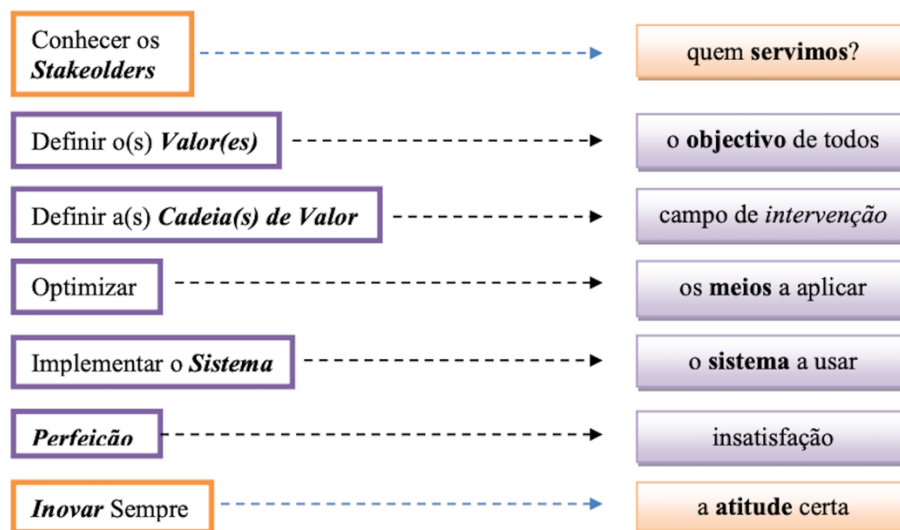


Figura 9: Os sete princípios Lean Thinking.

Fonte: CLT, (2008)

3.1.3. Ferramentas e Metodologia Lean Thinking

Para aplicar o Sistema *Lean Thinking* numa organização, é necessária a implementação de diversas ferramentas e metodologias. Estas ferramentas e metodologias TPS/JIT permitem coordenar e gerir ações que criem valor e tornem os processos mais eficazes e rentáveis, sendo um auxílio fundamental para a organização das empresas.

Para que as ferramentas e metodologias sejam utilizadas corretamente dentro das organizações, é necessário não só efetuar um estudo prévio, como também uma mudança cultural na empresa. Esta mudança cultural envolve todas as pessoas da organização, sendo para isso necessário todos os colaboradores estarem envolvidos a participar neste processo e receber a devida formação e treino.

Algumas destas ferramentas e técnicas são identificadas de seguida. No entanto, para o desenvolvimento deste projeto foram implementadas apenas algumas das que vão ao encontro do pretendido e com os objetivos do projeto.

As ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste projeto são descritas nos tópicos seguintes do capítulo de forma mais detalhada, com o intuito de sistematizar esta metodologia e os instrumentos utilizados na implementação de um sistema *Lean Thinking*, que determinam como seguir os seus princípios.

➤ *Kaizen*

A filosofia *Kaizen* é baseada na eliminação de desperdícios com base no bom senso, no uso de soluções baratas para ajudar à motivação e criatividade dos colaboradores de modo a melhorar a prática dos processos de trabalho na busca pela melhoria contínua. A palavra *Kaizen* de origem japonesa tem como significado, “Fazer Bem” (Kai = mudar; Zen = bem).

Esta ferramenta criada no Japão pelo engenheiro Taichi Ohno, tem a finalidade de reduzir os desperdícios gerados nos processos produtivos, procura da melhoria contínua, da qualidade dos produtos e o aumento da produtividade. O *Kaizen* utiliza questões estratégicas com base no tempo. Nesta estratégia, os pontos-chave para a produção ou processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). O fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais (Imai, 2009).

➤ Ciclo PDCA

A evolução no sentido da melhoria rege-se pelo ciclo de melhoria contínua (ciclo PDCA - Plan, Do, Check, Act) (Pinto, 2006).

Este ciclo é caracterizado pela insatisfação e pela constante procura de melhores resultados, incentivando os colaboradores em busca de oportunidades de melhoria, visando assim resolver os problemas que vão surgindo.

Esta ferramenta introduzida no Japão em 1950 por William Deming é simples de aplicar e, segundo este, divide-se em quatro fases básicas:

1. Planear (Plan) – Define-se as metas a cumprir (melhorias) com planos de ação;
2. Executar (Do) – São realizadas as atividades previstas no plano de ação;
3. Verificar (Check) – Verificação dos resultados obtidos com o que foi planeado;
4. Agir (Act) – Atuar de acordo com o que foi avaliado, eliminando defeitos ou corrigindo eventuais falhas, determinando novos planos de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia.

O ciclo PDCA é um conceito de fácil e rápida memorização por todos, sendo que pode ser utilizado para orientar todo o processo de melhoria contínua numa organização. O ciclo deve ser concluído no seu todo sem saltar nenhuma etapa, sendo que só se vai registar progressos se forem seguidos os 4 passos.

Esta é uma ferramenta de gestão e de tomada de decisão. Procura responder às necessidades e exigências dos clientes, identificando as causas dos problemas e resolvê-los aplicando a melhor solução.

➤ Cinco S

Uma das ferramentas *Lean* que visa a organização do local de trabalho e proporciona maior produtividade e segurança é chamada de 5S. Os cinco S referem-se a um conjunto de práticas que procuram a redução do desperdício e a melhoria do desempenho das pessoas e processos através de uma abordagem muito simples que assenta na manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho (ordenados, arrumados e organizados).

Esta ferramenta é uma abreviatura de cinco palavras japonesas que se descrevem como (Singh & Singh, 2013):

- *Seiri*: manter no local de trabalho somente os itens necessários.
- *Seiton*: simboliza o pensamento de que cada item tem o seu lugar e que cada item deve, portanto, estar no seu lugar.
- *Seiso*: a limpeza é da responsabilidade de todos da empresa.
- *Seiketsu*: assegurar desenvolvimento dos três S já apresentados.
- *Shitsuke*: defende a necessidade de se fazer as coisas de certo modo (normalização).

➤ SMED (*Single Minute Exchange of Die*)

Este método de redução dos tempos de Setup, denominado em português por mudança rápida de ferramenta, consiste em ações concertadas de melhoria que resultam do trabalho em equipa e que visam a sistemática redução dos tempos e das atividades de mudança e/ou ajuste, com o propósito de maximizar a utilização dos meios e aumentar a flexibilidade dos processos.

Este método tem consequências diretas como a redução de custos e dos lotes de fabrico. Assim, através da otimização das mudanças de ferramentas é possível uma resposta mais eficiente às solicitações impostas pelos clientes, que cada vez mais pretendem uma significativa diversidade de produtos (Pinto, 2008).

O objetivo da redução significativa no tempo de mudança de produto/serviço, torna que os equipamentos sejam mais flexíveis. Ao se diminuir o tempo de mudança, o tamanho dos lotes também diminui de forma proporcional.

➤ FMEA (*Failure Model and Effect Analysis*)

A Análise Modal de Falhas e seus Efeitos é uma técnica orientada à identificação dos modos como um produto, processo ou serviço pode falhar e fornecer orientações para eliminação ou redução do risco relativo a essas falhas, a fim de proteger o cliente.

O modo de falha está relacionado ao fato de como um processo pode ser levado a operar, sendo composto por três elementos:

- Efeito, é a consequência que a falha pode causar ao cliente;
- Causa, indica a razão da falha ter ocorrido;
- Detecção, é a forma utilizada no controle do processo para evitar potenciais falhas.

A construção de uma FMEA deve ser efetuada por uma equipa multidisciplinar cujas ideias e criatividade são imprescindíveis para o sucesso da sua aplicação.

A conceção do FMEA deverá ser sempre aplicada quando as falhas representem um potencial de risco ou dano para o cliente, sendo deste modo baseada nas seguintes etapas:

- Definir o processo que será analisado;
- Definir a equipa, priorizando os aspetos multidisciplinares;
- Definir a não conformidade;
- Identificar seus efeitos;
- Identificar a causa principal e outras causas;
- Priorizar as falhas através do nível de risco;
- Agir através de ações preventivas (detecção);
- Definir o prazo e o responsável pela ação preventiva.

➤ *Kanban*

Esta ferramenta da qual o seu nome Japonês significa cartão ou sinal, é uma ferramenta para a gestão e controlo visual da produção e de materiais. Este método não é uma técnica específica de redução de desperdícios como os métodos descritos anteriormente, mas sim uma forma de ordenar o trabalho, definindo como produzir, como transportar e onde entregar.

Neste Sistema, a ênfase é de tal forma colocada no output e não no input que o fluxo de operações é comandado pela linha de montagem final. A linha de montagem recebe o programa de produção e, à medida que vai consumindo as peças necessárias, vai autorizando os centros de trabalho precedentes ao fabrico de um novo lote de peças. Cada lote pequeno produzido possui um cartão *Kanban* que é armazenado em recipientes uniformizados, contendo um número definido de peças. Para cada lote existe um cartão *Kanban* correspondente, sendo que as peças dentro dos recipientes acompanhadas pelo seu cartão são movimentadas pelos centros de trabalho, sofrendo as diversas operações do processo até chegarem sob forma de peça acabada à linha final de montagem.

Com a aplicação deste sistema o material em processo é limitado e controlado pelo número de cartões em circulação, as necessidades de reposição são identificadas visualmente (quadro *Kanban*, Figura 10) e a burocracia é eliminada. Este sinal visual contém informação do que produzir, quanto, quando, onde e qual o seu destino, podendo conter ainda outros elementos necessários.



Figura 10: Quadro Kanban.

Fonte: ISOFLEX, (2014)

➤ VSM (Value Stream Map)

O mapeamento da cadeia de valor (VSM) é uma ferramenta apresentada por Rother & Shook, (1999) e que tem sido muito útil e também uma das mais utilizadas no universo do *lean thinking*. Esta é uma ferramenta simples e eficaz, para representar visualmente todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação que ajuda a gestão, a engenharia e as operações a reconhecerem o desperdício e a identificarem as suas causas.

O mapeamento do VSM leva em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações que ocorrem desde o pedido do cliente até à entrega ao consumidor final e que ajuda bastante no processo de visualização da situação atual e na construção da situação futura.

Este mapeamento que ajuda a identificar as fontes de desperdício, fornece uma linguagem comum para tratar dos processos de produção, tornando as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que se possam discutir e englobar conceitos e técnicas Lean para evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente.

A meta que se pretende alcançar pela análise deste fluxo de valor é a obtenção de um fluxo contínuo, orientado pelas necessidades dos clientes, desde a matéria-prima até ao produto final.

Através desta ferramenta é possível agregar várias pessoas de diferentes departamentos, levando-as a discutir os processos, os fluxos e a caracterizar as atividades realizadas na cadeia de valor, sendo que para se desenhar um mapa dos processos é necessário tempo, recolha de elementos e visita a cada um dos locais da cadeia.

➤ 6 Sigma

A estratégia “Seis Sigma” foca-se essencialmente na melhoria contínua dos processos, iniciando-se naqueles que atingem diretamente o cliente. Esta estratégia aproveita as iniciativas de qualidade que já foram implementadas na instituição, de modo a estabelecer metas desafiantes de redução de desperdício.

Esta metodologia baseia-se num conjunto de métodos, ferramentas estatísticas e planos para observar e gerir as variáveis críticas dos processos, assim como a relação entre elas.

Esta metodologia foi desenvolvida pela Motorola em meados da década de 1980 e rapidamente se espalhou por toda a indústria e serviços norte-americanos, tendo ganho cada vez mais popularidade ao nível empresarial.

A palavra “sigma” é um termo estatístico que mede quanto um processo se desvia da perfeição, pelo que a ideia central por detrás do *Six Sigma* é que, se for possível medir quantos defeitos existem num processo, será então possível desenvolver formas de sistematicamente os eliminar e assim aproximarmo-nos dos “zero-defeitos”.

As empresas que implementam a metodologia 6 sigma ambicionam ser fornecedoras de excelência, oferecendo o custo mais baixo e qualidade mais alta na indústria e serviços. Isto significa que os 6 sigma tratam de controlar as fontes de variação e impedir defeitos antes que aconteçam, conseguindo melhorar a qualidade, o preço e a entrega aos clientes.

➤ Gestão Visual

A gestão visual é definida como um controlo visual, que apoia no processo de aumento da eficácia e eficiência das operações, tornando as coisas mais visíveis, lógicas e intuitivas.

Uma característica que nos define como humanos é a interpretação que fazemos do mundo através da visão. É através da visão que recebemos a maior quantidade de informação, sendo que ao visualizarmos as coisas é mais fácil de elas permanecerem na nossa mente. Deste modo, ao promovermos a gestão visual estamos a facilitar a comunicação e a informação necessária aos processos de tomada de decisão (Pinto, 2008).

As empresas recorrem a esta ferramenta de controlo visual com o intuito de tornar os processos mais simples, menos dependentes de sistemas informáticos e de procedimentos formais. Este sistema de controlo é composto por um conjunto de sinais visuais ou sonoros que existem para auxiliar as pessoas sobre o que fazer, quando fazer, como deve ser executado e de como as coisas são usadas, guardadas ou armazenadas. Permite ainda efetuar um melhor controlo dos inventários através da visualização direta dos processos (Galsworth, 2005).

3.2. Os cinco S

Os 5S's é uma filosofia baseada no conceito de melhoria contínua (*Kaizen*) que visa a organização de áreas de trabalho. Esta técnica nascida no Japão, na década de 60, baseia-se em cinco pontos-chave que sintetizam uma filosofia de gestão empresarial para gerar mudanças significativas de produção ao nível da qualidade e produtividade.

Atualmente, é impossível imaginar uma fábrica suja, desorganizada e com pessoas desmotivadas. A adoção dos 5S's contribui para o bem-estar de cada um, seja em casa, no trabalho, na vida e na comunidade.



Figura 11: Cinco S

Os 5'S (Figura 11) são assim cinco palavras que em Japonês começam por "s", ou seja (Liker, 2004):

- *Seiri* (utilização)

Consiste em separar o útil do inútil. Neste método seleciona-se todas as ações desnecessárias no posto de trabalho e eliminam-se. Esta ação ocorre também nos materiais que podem passar para outro setor cuja utilidade seja válida.

Nesta etapa pretende-se criar espaço para ferramentas, equipamentos e materiais necessários à produção assim como, melhorar o tempo de vida útil de um equipamento através da sua utilização correta.

O procedimento para implementação desta etapa é o seguinte:

1. Analisar tudo o que está no local de trabalho.
2. Separar o necessário do que é desnecessário.

3. Verificar utilidade de cada item e o seu respetivo valor.
4. Manter estritamente o necessário.

- *Seiton* (organização)

Esta etapa consiste em colocar todos os materiais e processos organizados, mantendo-os de fácil acesso e nos respetivos lugares. Identificam-se os níveis de utilização de todos os materiais e equipamentos, com o intuito de organizar a sua disposição consoante esses mesmos níveis.

De uma forma geral, esta etapa preocupa-se com a disposição dos objetivos, comunicação visual e facilitar do fluxo de pessoas. Nesta fase deseja-se diminuir o cansaço físico, o tempo e facilitar a tomada de medidas de emergências e segurança.

Primeiramente dever ser definido um local para cada objeto, identificando esses espaços com etiquetas de identificação (ajudas visuais) nos objetos e no respetivo lugar onde estes devem ser mantidos para que estes sejam identificados rapidamente e repostos nos seus lugares. Por fim, deve-se garantir que a sua localização seja respeitada. O procedimento para implementação do senso de arrumação é o seguinte:

1. Definir arranjo físico da área de trabalho.
2. Padronizar nomes.
3. Guardar objetos semelhantes no mesmo lugar.
4. Usar rótulos e cores vivas para identificação.
5. Controlar e responsabilizar todos os intervenientes para a sua colaboração no respeitar dessas regras.

- *Seiso* (limpeza)

O termo *Seiso* significa inspeção, e zelo. Tem por objetivo manter o ambiente físico agradável. Neste item é valorizada a constante limpeza dos sectores e materiais de trabalho. Deste modo quando não são necessários, estes já estão limpos e prontos para a próxima utilização. Nesta etapa pretende-se criar um comportamento de limpeza regular que acaba por atuar como manutenções preventivas assim como, consagra um bom ambiente de trabalho. Funciona ainda como meio de inspeção, visto que possibilita a identificação de defeitos, peças danificadas, entre outros.

Este procedimento de limpeza e inspeção funciona da seguinte forma:

1. Educar para não sujar.
2. Limpar instrumentos de trabalho após uso.
3. Conservar as mesas, gavetas, armários, equipamentos e móveis em geral limpos e organizados.

4. Inspeccionar enquanto executa a limpeza.
5. Descobrir e eliminar as fontes de contaminação.

Para propiciar os comportamentos descritos anteriormente, os dois S's seguintes pretendem normalizar e controlar essas mesmas práticas.

- *Seiketsu* (normalização)

Este termo consiste em manter uma norma geral de arrumação e limpeza para o posto de trabalho, assim como identificar as ajudas visuais e procedimentos, normas de arrumação e limpeza de modo a que não haja necessidade de procurar materiais ou ter de os limpar antes de utilizar. Normalizar em toda a empresa os equipamentos/postos de trabalho do mesmo tipo irá permitir reduzir os desperdícios de tempo.

Este procedimento de normalização consiste nos seguintes pontos:

1. Manter bons hábitos e higiene pessoal.
2. Manter limpos e higienizados os espaços de uso comum.
3. Conservar um bom ambiente de trabalho.
4. Evitar qualquer tipo de poluição.
5. Melhorar as condições de trabalho.

- *Shitsuke* (disciplina)

Esta é uma etapa que significa autodisciplina, educação e harmonia, desempenhando-se como um sistema de controlo, através de verificações periódicas, entre outros métodos. Pretende-se nesta fase manter todas as melhorias realizadas nas fases anteriores, mantendo o local de trabalho organizado, limpo, seguro e prático. A incorporação constante da motivação com o intuito de acabar com possíveis resistências a estas mudanças é outro ponto importante de referir.

Pretende-se, de uma forma geral, criar rotinas e hábitos de cumprimento dos procedimentos, éticas e padrões estabelecidos na empresa.

A implementação desta etapa resulta dos seguintes passos:

1. Educar para a criatividade.
2. Compartilhar visão e valores.
3. Melhorar comunicação em geral.
4. Ter padrões simples.
5. Treinar com paciência e persistência.

Ao longo dos anos um número cada vez maior de empresas tem acrescentando um sexto S à ferramenta do 5'S. O "S" acrescentado é denominado pelo "S" de Segurança, o qual não pode de maneira nenhuma ser desassociado dos anteriores nem de qualquer atividade realizada no

dia-a-dia de uma empresa. As rotinas que mantêm a ordem e a organização são essenciais para a otimização e eficiência das atividades realizadas.

Todas estas técnicas LEAN encorajam os trabalhadores a melhorar o seu local de trabalho, facilitando o esforço e a redução de desperdícios.

O S de segurança aliado aos restantes 5 pode tornar uma empresa de excelência na aplicação desta filosofia e desta técnica.

Um dos principais fatores de sucesso para a implementação dos 6'S é o apoio pela parte da gestão de topo da empresa e uma forte liderança e motivação dos gestores da organização, com o intuito da implementação não fracassar.

Alguns dos objetivos da implementação desta metodologia são: (Peterson & Smith, 1998).

- Melhorar a qualidade dos produtos/serviços;
- Melhorar o ambiente de trabalho;
- Melhorar o relacionamento humano;
- Desenvolver o trabalho em equipa;
- Incentivar a criatividade;
- Reduzir custos;
- Promover a melhoria contínua dos processos – eliminar desperdícios;
- Dar ênfase à segurança;
- Preparar o ambiente para a melhoria contínua.

3.3. Gestão Visual

A gestão visual é um conceito *Lean* que promove o envolvimento de todos os operadores nas atividades de gestão e melhoria da qualidade dos processos. Isto apenas é conseguido quando a informação consegue ser transmitida de forma clara e sucinta facilitando a sua compreensão por todos. (Tezel et al., 2009). Este conceito baseia-se na utilização da visão para controlar e fornecer as informações necessárias aos colaboradores sobre tudo o que é necessário realizar.

A gestão visual é uma etapa fundamental numa organização, onde pequenos pormenores, como a colocação de imagens representativas de uma certa tarefa, permitem que os operadores se lembrem de fazer o trabalho normalizado. (Machado e Leitner, 2010).

Muitas organizações apesar de saberem da importância da gestão visual descuidam o seu uso, pois acham que aplicando apenas o 5'S (muitas vezes de forma ineficaz) é o suficiente. No entanto, ao não utilizarem a gestão visual como complemento da uniformização, muitas organizações apresentam deficiências nos níveis dos processos e qualidade (Liker e Meier, 2006).

A gestão visual aplica-se a todos os locais de trabalho, não apenas à fábrica como também aos escritórios, refeitórios e armazéns.

Os sinais visuais (Figura 12) podem aparecer em diferentes formas, como cartões *kanban*, sombras das ferramentas num quadro, marcas pintadas no chão ou paredes, semáforos, placas de identificação, roupa de diferentes cores. Esta informação deve ser o mais simples possível para que o operador receba a informação necessária o mais rápido possível, sem dúvidas nem hesitações.



Figura 12: Gestão Visual: Marcações horizontais e verticais.

Fonte: (MECALUX, 2018)

São diversos os benefícios disponibilizados por esta técnica *Lean*, sendo que a gestão visual deve ser mantida o mais simples possível e apenas deve ser exibida a informação que acrescenta valor à gestão dos processos (Parry e Turner, 2006).

Para a implementação da gestão visual resultam alguns dos seguintes benefícios:

- Redução do tempo necessário para entender a informação;
- Melhor perceção das anomalias através instalação de dispositivos/sinalização;
- Os problemas são identificados e eliminados mais rapidamente;
- Envolvimento de todos os colaboradores, promovendo a melhoria contínua;
- Processos atualizados e uniformizados com os avanços que ocorrem.

Este método tem como vantagem a implementação de sistemas simples e intuitivos que ajudam as pessoas a melhor gerir e controlar os processos, evitando erros, desperdícios de tempo e dando-lhes mais autonomia (Galsworth, 2005).

As práticas dos 5S, que vimos anteriormente na secção “3.2. Os cinco S”, são um enorme contributo para a implementação do controlo visual.

3.4. Gestão de Stocks

A gestão de *stocks* é uma área de extrema importância e que tem vindo a crescer ao longo dos anos dentro das empresas. As organizações têm necessidade de reduzir os custos com os stocks, sem prejudicar o bom funcionamento de toda a logística. A gestão dos seus stocks é assim uma das técnicas que as organizações podem adotar de forma a fortalecer o processo de planeamento da organização para ajudar a atingir os objetivos propostos.

Uma correta gestão de *stocks* exige um rigoroso controlo para que se possa vir a retirar vantagem competitiva da mesma. Uma empresa ao manter os níveis de *stock* adequados ao nível da procura irá apresentar inúmeras vantagens, como conservar a independência das operações, garantir materiais caso existam variações no tempo de aprovisionamento, prevenir o risco de ruturas, benefícios económicos na compra de quantidades elevadas, flexibilidade na programação da produção e redução nos tempos de inatividade. No entanto, estes *stocks* também apresentam inconvenientes, como o facto de ocupar muito espaço e imobilizar capital que poderia ser investido noutras áreas.

Visto ser uma temática que abrange diversas áreas e ainda pouco abordada nas empresas, surge a necessidade de especificar alguns conceitos sobre o tema que serão essenciais para a compreensão do projeto efetuado.

3.4.1. Os stocks: Conceito e Tipologia

O estudo da gestão de *stocks* é de elevada importância, visto que em muitas organizações, devido às exigências de mercado, os stocks originam um elevado investimento para as mesmas. A elevada quantidade de materiais em stock origina elevados custos com a sua armazenagem e empate de capital.

Russomano (2000), afirma que “existe um custo dos stocks que aumenta os custos operacionais e diminui os lucros, razão pela qual a boa administração dos mesmos é essencial”.

Um stock pode ser agrupado segundo diversos critérios, sendo eles a sua natureza, volume ou valor. Apesar destes diferentes critérios, podemos encontrar características básicas, em qualquer uma das situações, que o identifica. Assim pressupõe-se que este apresenta sempre um “valor económico”, “representa uma quantidade”, “ocupa sempre um determinado espaço” e “reporta-se sempre a um momento (hoje, agora) ou a um determinado espaço de tempo (uma determinada semana, mês, etc.)” (Ribeiro, 2000).

Para além desta definição geral de stock, existem diversas definições que caracterizam o termo *Stocks*. Em comum de todas as definições, temos o facto de o termo stock ser utilizado em qualquer situação onde exista armazenamento de artigos para fazer face ao consumo futuro, que pode passar desde a simples armazenagem na dispensa de qualquer casa ou em qualquer organização, de pequena ou grande dimensão.

Esta gestão é fácil de efetuar quando diz respeito a pequenas quantidades de artigos, mas quando essa gestão diz respeito a centenas ou milhares de artigos com valores muito elevados, a questão complica-se e pode vir a originar repercussões incalculáveis como uma grande perda financeira ou até à destruição da imagem construída junto do cliente.

Para Dias (2005), os stocks podem ser classificados quanto à utilidade nas seguintes categorias:

- Stock sazonal: material em lotes capaz de satisfazer a procura entre encomendas, quer sejam estas constantes a nível mensal ou sazonal;
- Stock de antecipação: stock para satisfazer a procura entre o lançamento do produto e a sua fabricação. É feito o fabrico antecipado de peças e conjuntos que serão utilizados em fases posteriores;
- Stock de segurança: stock de proteção contra a procura incerta do mercado, ou de prazos de entrega por parte dos fornecedores;
- Stock em trânsito: artigos que se encontram em fase de transporte entre fases produtivas ou entre armazéns;
- Stock de ocasião: produtos que têm uma grande variação de preços e tendem a ser comprados antecipadamente lotes de grandes quantidades a preços mais baixos.

A gestão de stock de peças sobresselentes trata-se de um caso particular da gestão de stocks. As exigências para um bom planeamento da logística deste tipo de peças, diferem dos outros tipos de materiais em vários pontos, uma vez que a sua taxa de serviço exigida é maior do que nos stocks “normais”, assim como a necessidade das peças sobresselentes pode ser esporádica e difícil de prever.

Estes exigentes requisitos da gestão das peças sobresselentes levam a que a investigação nesta área seja extremamente importante (Elsevier and Huiskonen, 2001).

3.4.2. Identificação dos Stocks

A identificação e gestão dos artigos em stock, é normalmente feita item a item, sendo que por vezes a sua análise possa ser realizada globalmente, ou por grupos de itens similares.

Assim, a nomenclatura de um certo artigo compreende a sua designação e codificação. A designação de um item é explicativa e serve para identificar o produto através de uma descrição convencional, a qual deve ser desenvolvida partindo do geral para o particular, isto é, iniciar pela caracterização global até chegar às especificações que singularizem o artigo ou produto. O código constitui uma simplificação complementar da designação, e tem como objetivo identificar de forma abreviada cada artigo, relacionando-os entre si de forma a permitir as relações necessárias para análise e gestão de classes, grupos ou famílias de produtos. Tal como a designação, o código deve ser desenvolvido do geral para o particular.

Nos últimos anos, as facilidades permitidas pela leitura ótica vieram trazer à codificação várias possibilidades de tratamento da informação. Assim, o código de barras (standard do fabricante ou criado por equipamento interno) evita a digitalização do código (numérico, alfabético, alfanumérico) e permite efetuar uma leitura e lançamento dos dados de forma mais rápida, eficaz e precisa. Com esta leitura ótica, o processo de digitalização dos códigos torna-se mais seguro e permite ganhos em eficiência, sendo que são ainda evitadas falhas que poderiam ocorrer na sua digitalização manual (Moura, 2006).

É possível de efetuar o controlo dos artigos em stock dentro da empresa através da gestão administrativa e da gestão física. O controlo a nível administrativo é realizado tendo por base os registos informáticos de todos os movimentos dos materiais existentes em stock, identificando o artigo e o tipo de movimento sempre que surja (Courtois, Pillet, & Bonnefous, 2004).

A realização deste tipo de controlo possibilita obter um inventário constante a incluir:

- Registo das entradas e saídas;
- Registo dos ajustes de stock – apuramento de existências;
- Valorização dos movimentos e dos materiais;
- Controlo contabilístico dos *stocks*;
- Entre outros.

O controlo físico consiste na contagem física dos materiais em stock. Os resultados provenientes dessa contagem devem ser confrontados com as quantidades registadas no sistema informático (Reis, 2005).

Se, eventualmente, forem detetados registos no sistema que indiquem quantidades diferentes do registo físico de um determinado material, o responsável deve ser questionado, uma vez que estas diferenças não devem existir.

3.4.3. Codificação de Stocks

O processo de codificação de artigos consiste em especificar para cada tipo de artigo um código que permita efetuar a sua identificação. Deste modo, os códigos explicitam as características dos artigos de forma racional, estruturada, clara e facilitam a identificação da imensa multiplicidade de produtos segundo diferentes conjuntos de símbolos alfanuméricos ou numéricos (Viana, 2006).

A atribuição de uma codificação de artigos, deve ser composta por uma nomenclatura de fácil assimilação e intuitiva, de modo a diminuir a probabilidade de ocorrência de erros e que permita ajudar no sistema de controlo de inventário. Se todos os colaboradores de uma empresa, clientes ou fornecedores procurarem o uso da codificação através de uma linguagem comum, irá

permitir uma otimização de tempo, assertividade na escolha e conseqüentemente diminuir os custos associados aos *stocks* (Gabriel, 2005).

A atribuição do código visa então simplificar e facilitar as operações dentro da empresa, uma vez que todo um conjunto de dados descritivos do material são substituídos por um único símbolo representativo. O uso de códigos torna-se tanto mais necessário quanto maior for o universo e a diversificação dos itens existentes e comercializados na empresa.

Para Dima (2013), a importância da codificação pode ser justificada em três vertentes:

- Facilita o processo de identificação dos produtos;
- É determinada pela necessidade de classificação dos artigos, de modo a que sejam rapidamente encontrados quando requeridos;
- Permite uma abordagem homogênea da informação de identificação de produtos, tanto dentro como fora da organização.

A identificação através da codificação deve ser estabelecida de acordo com a natureza do processo, produto ou serviço, e com as efetivas necessidades dos utilizadores, incluindo as necessidades dos clientes, regulamentação e legislação aplicável. Existem diferentes meios de identificação, tais como: inscrições, etiquetagem com menções, designações apropriadas, códigos internos de barras ou de cores (APCER, 2015).

Um sistema de codificação e classificação bem estruturado deve (Dima, 2013):

- Facilitar a formação de famílias;
- Permitir uma procura rápida;
- Reduzir a duplicação de ficheiros;
- Promover a normalização do design;
- Melhorar a estimativa e o registo dos custos.

Um sistema de codificação deverá ser rigoroso, flexível e semelhante ao nível da quantidade de caracteres que o compõem. Cada artigo deverá apresentar um único código, que permita que as diferentes variantes de um produto sejam de identificação fácil, devendo permitir diferenciar a classe/grupo/função a que o produto pertence. O sistema de codificação também deverá permitir que seja possível introduzir um novo artigo, sem destruir a lógica de codificação de todos os outros artigos (Gabriel, 2005).

Tipos de Codificação de Stocks

A codificação de artigos pode ser apresentada segundo diversos tipos de codificação, sendo que é fundamental conhecê-los para que se possa apostar naquela que se adequa mais à estrutura e necessidade do tipo de negócio de cada empresa.

De seguida serão expressos alguns dos tipos de codificação existentes mais utilizados nas empresas, sendo eles o sistema numérico ou alfanumérico, e de uma forma mais tecnológica o código QR, o código de barras, e o RFID.

➤ **Sistema numérico**

O sistema numérico é um dos modelos mais simples e fáceis de aplicar. Por este motivo é um dos mais utilizados e que se baseia no uso de algarismos para ordenar sequencialmente os produtos. Este tipo de codificação pode ser definido internamente pela empresa de acordo com as suas necessidades organizacionais. Os produtos são codificados de acordo com as suas características gerais, e de seguida efetuadas as diversas subdivisões de modo a especificar o tipo de item.

➤ **Sistema alfabético e alfanumérico**

O sistema alfabético é uma codificação que faz o uso apenas de letras do alfabeto para identificar os materiais.

A codificação alfanumérica agrupa letras e números, sendo que a definição da quantidade de letras e números é definida pela empresa que irá adotar o sistema. Esta codificação permite um maior numero de combinações em relação à alfabética. Tem a particularidade de não necessitar de nenhuma regra específica para ser implementada, o que permite uma maior flexibilidade para as empresas aplicarem esta metodologia conforme as necessidades do seu negócio.

Os sistemas alfabético e alfanumérico têm a particularidade de serem de fácil interpretação e poderem ser processados por computadores. Para realizar a interface de comunicação entre estes códigos é apenas necessário um computador com os respetivos acessórios para efetuar a comunicação dos dados.

➤ **Código de barras**

O código de barras é uma imagem que apresenta diversas barras verticais, segundo um código binário que compreende barras em preto intervaladas com aberturas em branco (Figura 13). A sequência pode ser interpretada numérica ou alfanumérica e normalmente é acompanhada pelos respetivos caracteres correspondentes de modo a poderem ser reconhecidos visualmente.

Cada código de barras é único e pode ser lido e decodificado por leitores óticos, que dão o input para o fluxo informacional sequente e desta forma através do *software* efetua uma leitura dos dados que converte a informação para o utilizador em letras e números. Através do servidor ERP, será efetuada toda a atualização dos dados da entrada/saída do material, assim como o registo do movimento na ficha de cliente, bases de dados, entre outros registos que podem fazer parte da necessidade informacional da empresa (White *et al.*, 2007).

Os códigos de barras são a tecnologia de etiquetagem mais utilizada a nível mundial, sendo que pode ser adaptada para cada setor. Com os crescentes desenvolvimentos a nível informático, é possível tornar as leituras de códigos de barras com maior capacidade de armazenamento e com maior resolução.

Em Portugal o código mais comum é composto por 13 dígitos, sendo que o mesmo tem como prefixo 560. Cada país tem o seu próprio prefixo, embora um código possa não estar associado diretamente à produção em determinado país, visto a empresa poder ter apenas sede nesse país mas produzir noutra local que não na sede.

A identificação e impressão do código de barras, permite a automatização de uma série de aplicações, tais como a receção de materiais, a gestão dos inventários, encomendas automáticas e a análise de vendas (CODIPOR, 2016).



Figura 13: Código de barras.

Fonte: (CODIPOR, 2016)

Algumas das vantagens desta tecnologia passam pela garantia de rastreabilidade, redução de custos visto que facilita toda a gestão do armazém, a fácil utilização e ainda a facilidade de integração e comunicação entre os parceiros. Esta tecnologia permite ainda que a mesma etiqueta seja utilizada ao longo de toda a cadeia de abastecimento desde a fabricação até à expedição.

No entanto, ao necessitar de intervenção humana para capturar a informação pelos leitores, leva a que este sistema esteja mais propenso a erros. Um outra desvantagem centra-se na impossibilidade de rastrear quando as etiquetas são danificadas, o que irá levar à implementação de uma nova etiqueta (Chen *et al.*, 2005).

➤ Código QR

O código QR (*Quick Response*) surgiu a partir do código de barras, sendo que atualmente são os mais utilizados na área da logística devido à sua velocidade de leitura, precisão e facilidade de implementação.

Devido à necessidade de armazenar mais dados, num espaço menor, surgiu então este novo código bidimensional (2D), a que deram o nome de código QR. A grande diferença visual para o código de barras é de que o código QR apresenta as informações em ambas as direções

verticais e horizontais (Figura 14), enquanto que o código de barras contém os dados apenas numa única direção (Wave, 2019).

Um código QR pode variar de tamanho consoante a informação codificada, sendo que quanto mais informação for codificada, mais agrupamentos de quadrados pretos e brancos (módulos) irão estar presentes. Enquanto que um código de barras é capaz de armazenar um máximo de 20 dígitos, um código QR é capaz de armazenar até 7089 caracteres.

Os códigos QR podem ser lidos em qualquer direção, num ângulo de 360°. Em contrapartida aos códigos de barras, estes quando apresentam alguma sujidade ou se apresentem danificados, podem ser restaurados até um máximo de 30% de palavras-chave.

Para descodificar o conteúdo destes códigos, para além dos habituais scanners infravermelhos utilizados pelas indústrias, qualquer pessoa com um telemóvel dotado de câmara e com um software capaz de descodificar os códigos QR, poderá ter acesso a essa informação. Esta poderá ser uma desvantagem do mesmo, visto não haver um controlo de acesso e qualquer pessoa não autorizada poderá ultrapassar o requisito segurança (Wave, 2019).



Figura 14: Diferença entre um código de barras e código QR.

Fonte: (Costa R. , 2012)

➤ RFID

Este método de codificação é um acrónimo do nome “*Radio Frequency Identification*”. Trata-se de um método de identificação automática que se baseia na utilização de um *microship* que possui um número binário gravado na memória e recebe as ondas rádio que são transmitidas por leitores RFID.

Este sistema de comunicação é constituído por dois componentes, o *microship* e o leitor RFID, sendo que ambos possuem antenas para comunicar entre si através das ondas rádio.

A correta classificação dos artigos é muito importante, de modo a que cada etiqueta RFID corresponda em exatidão às mercadorias transacionadas. Esta tecnologia permite agrupar grandes quantidades de informação e identificar e rastrear automaticamente os produtos, sem que seja necessário um campo visual direto com a etiqueta. O RFID possibilita uma leitura à distância e em massa, permitindo que seja assim feita a leitura de grandes volumes, levando a uma redução de tempo e aumento da produtividade (Chen *et al.*, 2005).

No entanto para implementar esta tecnologia é necessário um grande investimento, sendo que para algumas empresas poderá não compensar.

Esta tecnologia tem uma elevada capacidade de armazenamento de dados e possibilidade da sua atualização. Podem ainda ser lidas várias etiquetas em simultâneo e com rapidez, permitindo ganhos na produtividade dos colaboradores e redução do erro humano. Apresenta ainda uma maior segurança e precisão da informação, sendo que pode ser usado em condições adversas desfavoráveis, como é o caso da sujidade, onde o uso do código de barras não é eficiente.

Apesar de todas estas oportunidades que a nova tecnologia pode proporcionar, existem preocupações quanto à sua implementação, principalmente a nível dos custos e benefícios esperados da integração com os restantes elementos da cadeia (Costa *et al.*, 2013).

3.5. Sistema ERP

3.5.1. Sistemas de Informação

Nos dias de hoje é reconhecido por todos nós que os sistemas de informação (SI), são essenciais para qualquer tipo de organização, sendo que o volume de informação existente leva a que a utilização destes seja quase obrigatória.

Um sistema de informação, pode ser definido como um conjunto de componentes interrelacionados que recolhem, processam, armazenam e distribuem informação para apoiar a tomada de decisão e controle de uma organização (Laudon & Laudon, 2012).

Os sistemas de informação têm hoje em dia uma elevada importância para as organizações e fazem parte da ordem do dia devido aos sucessivos avanços da tecnologia. Os SI são assim os responsáveis pela recolha, tratamento, armazenamento e distribuição da informação relevante com o objetivo de facilitar o planeamento, o controlo, a coordenação, a análise e a tomada de decisão ou ação numa organização.

Num sistema de informação temos cinco componentes fundamentais que estão presentes em todos os SI, desde o mais simples ao mais complexo, sendo eles (Kroenke, 2009):

- *Hardware*, que compreendo o computador, disco, monitor e teclado;
- *Software*, o programa para processar o texto;
- *Dados*, que se designa pelas palavras, frases, o que se escreve;
- *Procedimentos*, os passos que realizamos para entrar no programa;
- *Pessoas*, para trabalhar com o sistema.

O desenvolvimento dos SI veio trazer grandes mudanças na forma como as organizações efetuam a sua gestão, tornando-se assim numa ferramenta a ser utilizada da melhor maneira

estratégica. Os SI devem ter flexibilidade para se adaptarem às estratégias das organizações, assim como as organizações também devem ser flexíveis e dinâmicas na adaptação destes.

3.5.2. Conceito ERP

Os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) que surgiram na década de 90, vieram a substituir os sistemas existentes nas organizações até à data. O ERP é um pacote de *software* tipicamente constituído por módulos que suportam diferentes funções organizacionais como a gestão financeira, logística e distribuição, produção, recursos humanos, entre outros (Davenport, 1998).

Existem diferentes definições atribuídas aos sistemas ERP, no entanto para Limas *et al.* (2009), são sistemas de informação integrados e comercializados como pacotes de software, cujas definições podem ser agrupadas de acordo com seu enfoque tecnológico ou de negócio.

Para Scapens *et al.* (1998), os sistemas ERP são pacotes de software, que utilizam a tecnologia de base de dados relacional para integrar vários elementos do SI de uma organização. Estes pacotes fornecem um conjunto de módulos separados que são passíveis de integração e configuração de acordo com a organização.

Os pacotes de *software* comercial integram toda a informação que existe na empresa, permitindo um controlo total da mesma desde a parte da produção às finanças. Toda a informação é distribuída e acessível de forma clara e segura em tempo real a todos os utilizadores autorizados (Mendes & Filho, 2002).

Com a adoção deste *software* o objetivo principal é de melhorar a integração entre os vários processos da organização, visto que quanto mais preciso e ágil for o fluxo das informações, maior vai ser a velocidade com que esta informação será processada, o que é essencial para atender à velocidade do mercado globalizado. Estes processos permitem que a informação flua rapidamente, o que não seria possível sem o auxílio desta tecnologia de informação (Caldeiras, 2005).

As vantagens da utilização de um sistema ERP são as seguintes:

- Disponibilização de informação em tempo real de todas as áreas funcionais da organização;
- Maior controlo e total integração dos dados;
- Maior rigor e normalização dos procedimentos;
- Aumento da eficiência na organização;
- Reforço dos meios de planeamento através dos relatórios disponíveis e da análise da informação.

Os sistemas ERP têm a facilidade de adaptação a diferentes contextos organizacionais através da possibilidade de configuração de um elevado número de parâmetros disponíveis no software que permitem a criação de operações mais adequadas a cada organização (Caldeiras, 2005).

As informações do sistema ERP encontram-se centralizada numa única base de dados onde são armazenados todos os dados da organização. Aliado a esta base de dados tem os diferentes módulos das unidades de negócio, que quando recebem informações novas são atualizados automaticamente e permitem assim a partilha de informação dentro de toda a organização (Davenport, 1998).

3.5.3. GestCom 64

De seguida é tomado por exemplo o sistema ERP utilizado pela AFA, LDA, o software GestCom 64 que é um exemplo de software que permite efetuar a gestão comercial de micro, pequenas e médias empresas.

O GestCom 64 é fruto de vários anos de trabalho de programação e, nasceu da complexidade e da insatisfação na utilização de certos produtos do mercado.

Os principais objetivos que este software teve em consideração no seu desenvolvimento foram (JOGOFO, 2019):

- Facilidade de utilização (pensando no âmbito do utilizador e não no do programador);
- Adoção dos standards Microsoft;
- Automatização dos processos de forma a serem efetuados os tratamentos à informação necessários;
- Riqueza de informação.

As inúmeras necessidades e solicitações de um vasto leque de pequenas e média empresas, levou a que o GestCom 64 disponibilizasse um método simples de gerir documentos, stocks, artigos, clientes ou fornecedores. As empresas contam ainda com a disponibilização de vários módulos adicionais, que podem ser adquiridos quando necessários (JOGOFO, 2019).

Este software de gestão disponibiliza inúmeras funcionalidades tais como:

- Faturação;
- Gestão de stocks e contas correntes;
- Gestão de clientes e contas correntes;
- Gestão de fornecedores e contas correntes;
- Gestão de bancos e contas correntes;
- Emissão de cheques;
- Gestão de códigos de barras;

- Números de série;
- Gestão de cartões de pontos de clientes;
- Exportação dos dados para formato SAFT PT;
- Comunicação por *Webservice* da AT dos documentos de transporte;
- Entre outras...

Apesar de contar com uma oferta ampla em software de gestão para diferentes finalidades e tipos de negócio, as soluções deste software têm vantagens em comum, nomeadamente a agilidade, a segurança, o custo acessível e a utilização intuitiva.

A partir da janela principal (Figura 15) podemos consultar e aceder às diversas funcionalidades (Ficheiro, Stocks, Faturação, Clientes, Fornecedores, Office, Módulos, Utilitários, Internet, Ajuda).



Figura 15: Janela Principal GestCom 64.

4. Desenvolvimento do Projeto

Com o intuito de atingir os objetivos definidos deste projeto, foram realizadas atividades no âmbito da gestão de armazém, organização, normas de gestão e de parametrização do sistema de informação e gestão (ERP).

Num mercado cada vez mais competitivo, é necessário manter uma resposta eficiente às solicitações impostas, de tal forma que existe todo um processo que se complementa e funciona de forma contínua sem que possam surgir anomalias. Para tal, o armazém da empresa que armazena todo o tipo de materiais consumíveis, componentes e ferramentas, tem de dispor de uma boa organização de modo a ter todos estes materiais em fácil acesso e organizados corretamente no âmbito das metodologias existentes. Este armazém não é um local de armazenamento de matéria-prima nem produto final, mas sim de materiais de desgaste e peças sobresselentes/ de substituição necessárias aos equipamentos de produção.

A utilização de um sistema de controlo ERP é um excelente aliado para controlar estes stocks que dispomos em armazém. A partir deste sistema é possível ter um controlo das quantidades disponíveis, a sua localização, preços, entre diversos outros dados que ajudam no desempenho da empresa.

4.1. Caracterização da Situação Inicial

O armazém de stocks de materiais de desgaste/manutenção não tendo sido criado de raiz para este propósito, foi sendo adaptado para tal situação, pelo que é notório como podemos constatar nas figuras abaixo um constante amontoar e desorganização de diversas peças, materiais e ferramentas.

A empresa AFA, LDA dispõe de 2 armazéns nas suas instalações. O armazém principal (Figura 16) está acessível a todos os colaboradores da organização, enquanto que o armazém secundário (Figura 17) onde constam equipamentos de maior valor e materiais de menor uso, o acesso é restrito a membros da administração.

- Armazém Principal



Figura 16: Armazém principal (situação inicial).

- Armazém Secundário



Figura 17: Armazém secundário (situação inicial).

Os problemas centrais na gestão do armazém da AFA, LDA., concentram-se essencialmente no layout utilizado na área de armazenagem e na gestão dos seus stocks de materiais para a manutenção. No âmbito da falta de controlo e organização destes pontos havia muitos materiais e equipamentos que se encontravam “perdidos” e outros em que o seu acesso se tornava dificultado pela falta de organização.

Deste modo podemos dividir a sua organização a nível do controlo de Inventário e do Layout.

➤ Inventário

A ausência da gestão de stock de materiais necessários para as atividades gerais da empresa não permitia manter uma coerência com as quantidades existentes em armazém quando havia necessidade de deter aquele material. Como não existia nenhum procedimento do pedido de

material, a reposição dos mesmos era efetuada apenas quando o colaborador avisasse que necessitava do respetivo material e já não se encontrava em stock.

A falta desta gestão de inventário trazia inúmeras perdas de tempo para os colaboradores da empresa, visto que quando era necessário algum material e o mesmo não existia em stock estaria a por em causa o retomar da atividade pois este artigo poderia não estar disponível em nenhum local de venda ao público.

As características dos materiais não se encontravam identificadas, sendo que os materiais encontravam-se todos misturados sem haver referência a qualquer família que permitisse manter uma correta organização.

➤ Layout

A falta de organização dos diversos materiais põe em causa a boa acessibilidade aos mesmos. É visível em ambos os armazéns a existência de diversas caixas, *bidons*, tubos, baterias, ferramentas, filtros, cordas, ferros, entre diversos outros artigos que se encontram depositados sem qualquer tipo de organização fundamentada.

Na estante encontram-se diversos produtos todos amontoados e sem organização, dificultando a aquisição daqueles que se venham a pretender usar. É assim visível uma má gestão do espaço, uma vez que em muitas situações estavam materiais de grande dimensão a sobrepor os de menor porte.

Os materiais presentes na Figura 18 encontram-se armazenados em cima de uma mesa, dispostos sem qualquer tipo de organização. Os mesmos foram sendo ali depositados sem qualquer organização e/ou critério de arrumação. Estas situações vêm dificultar toda a procura de qualquer material que fosse necessário, sendo que por vezes os materiais eram procurados e já nem existiam em stock no armazém. Estes fatores eram muito dispendiosos a nível de tempo e desgaste dos colaboradores.

Os corredores de acesso aos locais onde se encontram os materiais são ocupados por diversas embalagens, *bidons*, caixas de materiais e produtos fora do local, que apresentam uma má imagem, assim como dificultam toda a logística na aquisição de algum material que venha a ser necessário.

Resumindo, nestas áreas não existe um *layout* definido nem organizado. Os materiais existentes não têm qualquer zona de organização definida e existem congestionamentos e dificuldades aquando da colocação e procura dos produtos na estante, levando a diversas movimentações acrescidas quando ocorria uma operação.

Estes materiais dispostos no armazém não estavam presentes em nenhum software de gestão, pelo que não havia qualquer controlo sobre os mesmos e não era possível quantificar a quantidade de existências em geral ou de um determinado material.



Figura 18: Armazenagem de material na mesa.

4.2. Atividades Desenvolvidas

Durante a implementação deste projeto na empresa AFA,Lda, foram tidos em conta ambos os armazéns da empresa, mas, no entanto, a aplicação direta foi efetuada com maior ênfase no armazém secundário que se encontra de acesso restrito a membros da administração. Esta condicionante foi derivada ao facto de o armazém principal ser alvo de obras nos próximos meses, com o intuito de criar áreas específicas para os materiais que constam no mesmo e para melhorar as condições de todos os utilizadores naquela área.

4.2.1. Implementação dos 5 S's

Com o propósito de implementar melhorias no layout e na organização dos armazéns, começou-se por aplicar o método dos 5's.

Para iniciar a aplicação deste método, procedeu-se à classificação e inventariação dos lotes *Seiri*, analisando tudo o que se encontrava no local (armazém principal e secundário) e separar o necessário do que é desnecessário. Foram ainda selecionados alguns materiais em que a sua utilidade não era válida para se encontrarem nestas secções e outros equipamentos obsoletos que já não eram necessários para a empresa.

Da realização desta triagem, foram identificados diversos tipos de materiais. Os itens com utilidade atual foram direcionados para o novo armazém, onde viriam a ser montadas as novas estantes.

Alguns artigos obsoletos que ainda poderiam vir a ter alguma utilização futura, foram mantidos no armazém principal para alguma eventual possibilidade de reparação ou reaproveitamento de peças. Estes artigos obsoletos ao se encontrarem neste armazém reduzem assim a sobrelotação das estantes dos materiais sobresselentes. Anteriormente o constante amontoar do número elevado destes materiais, vinha a sobrepôr outros artigos e dificultar o seu acesso.

Foram ainda identificados alguns itens que não tinham qualquer possibilidade de reaproveitamento e foram então redirecionados para sucata que foi posteriormente vendida para uma possível reutilização da matéria-prima.

Os materiais redirecionados para o armazém secundário foram organizados por famílias consoante as suas especificações, salientando-se as seguintes:

- Equipamento Florestal;
- Equipamento de Transporte;
- Equipamento Geral;
- Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Para se realizar a classificação e inventariação dos lotes no processo *Seiri*, foi criada uma folha em Excel, onde foram inseridos todos os materiais existentes. Esta folha continha no seu cabeçalho os seguintes dados: Descrição do material, quantidade em stock e respetiva família a que pertence (Anexo 6).

- A descrição de cada artigo diz assim respeito à identificação das características desse material, desde o nome, modelo, tamanho e referências de fabrico;
- A quantidade em armazém refere o número de peças, produtos ou materiais que se encontravam disponíveis fisicamente no momento desta inventariação;
- Os materiais existentes foram ainda identificados perante a qual dos quatro tipos de família pertenciam.

Nesta inventariação encontram-se identificados diferentes materiais com diferentes dimensões.

Como neste armazém não existia um local para acondicionar corretamente os materiais, foram adquiridas novas prateleiras (Figura 19) de acordo com a quantidade de materiais existentes e identificados.



Figura 19: Montagem das prateleiras.

Na etapa seguinte foram organizadas as áreas de modo a criar um local apropriado para todos os itens, segundo uma distribuição lógica de arrumação (*Seiton*). O material foi organizado por secções (Figura 20) seguindo uma ordem de modo a padronizar a quantidade e o local onde cada material deve ser colocado e procurado quando necessário, obedecendo ainda a alguns critérios de organização da empresa.



Figura 20: Organização das estantes por secção.

Estes materiais foram então arrumados em prateleiras, tendo em conta alguns critérios como:

- **Nível de requisição:** Artigos que eram requisitados em grandes quantidades e/ou com mais frequência;
- **Rápido e fácil acesso:** Materiais em fácil acesso e arrumados de forma a não se misturarem;
- **Peso:** Condiciona a forma de movimentação dos artigos;
- **Tamanho:** Dimensão das prateleiras adequadas para todo o tipo de materiais. Aquisição de caixas pequenas para itens mais pequenos;
- **Tipo de material:** Divisão dos materiais de acordo com as suas especificações

É de notar assim nas imagens seguintes a aplicação de alguns destes processos de organização.



Figura 21: Organização por família.

Por família (Figura 21): Foram definidas as estantes representativas das quatro famílias de materiais. Esta divisão facilita a procura dos itens, uma vez que será mais fácil ir de encontro ao solicitado de cada parte



Figura 22: Organização por coluna.

Organização por coluna (Figura 22): Como a reposição dos materiais é feita peça a peça, esta organização por coluna permite ao utilizador aceder rapidamente à peça pretendida, sendo que cada coluna corresponde a um tipo de peça. Nalgumas colunas foram usadas caixas, que evitam a desarrumação das peças de pequenas dimensões e no caso de grandes quantidades não é necessário a sua arrumação alinhada poupando tempo na fase de armazenagem.

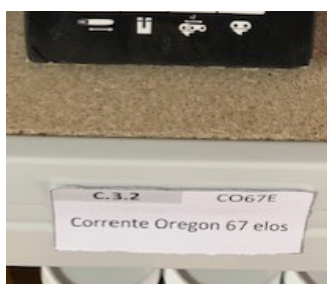


Figura 23: Identificação visual.

Identificação (Figura 23): Todo o material disposto nas colunas e nas caixas é identificado com uma etiqueta, com a informação relativa ao nome do equipamento, código de artigo e respetiva identificação da localização, de acordo com a metodologia da Gestão Visual descrita em baixo (4.2.2 - Implementação da Gestão Visual).



Figura 24: Organização por níveis

Organização por níveis e tamanho (Figura 24): As peças mais pesadas ficam na parte inferior das estantes, sendo as mais leves colocadas no cima das mesmas de modo a serem acedidas mais facilmente. Na Figura 24 os materiais mais pesados como o óleo, guias de serra e massas lubrificantes ficaram armazenados na prateleira de baixo, enquanto que as correntes de motosserra, limas e filtros ficaram armazenados nas prateleiras superiores.

Devido à ergonomia das estruturas, foram colocadas nas prateleiras do meio as peças com maior rotatividade, evitando assim que fosse necessário andar a curvar ou esticar com frequência para alcançar o material.

Como foi constatado durante o passo anterior e para que não houvesse sobreposição dos materiais ao serem repostos, foi tido em conta a aplicação do conceito *First In First Out* (FIFO), de modo a garantir que os materiais mais antigos seriam os primeiros a ser utilizados. A organização do material segundo este princípio permitiu ter em conta que os materiais mais antigos não ficassem armazenados durante muito tempo, como se verificou com alguns deles durante o processo *Seiri*.

O terceiro passo adotado foi o senso de limpeza “*Seiso*”. Neste ponto foi tido em conta o facto de os materiais ao serem arrumados neste armazém estarem ausentes de poeiras e sujidades a que se sujeitavam no armazém principal. O ambiente físico tornou-se mais agradável, e a sua limpeza ficou mais facilitada. Este local de trabalho ao estar organizado e limpo, permitiu efetuar uma procura mais eficiente e com maior exatidão dos materiais quando necessários.

Como podemos observar na Figura 25, os acessos aos armazéns continham diversos equipamentos e caixas que obstruíam as vias de acesso e que tiveram de ser organizados e limpos para permitir a colocação das novas estantes.



Figura 25: Caixas armazenadas nos acessos (situação inicial).

Posteriormente à organização e limpeza, foram demarcados os espaços onde estes materiais devem ser mantidos e foi feita a sua identificação com etiquetas, para que o lugar dos mesmos seja respeitado e a sua reposição seja efetuada rapidamente.

Estas etiquetas de identificação têm presente a informação relativa à descrição do material, código de artigo e respetiva identificação da localização, aplicada de acordo com a metodologia da gestão visual descrita em baixo (4.2.2 - Implementação da Gestão Visual).

Neste passo pretendeu-se normalizar (*Seiketsu*) através de ajudas visuais, procedimentos e normas de arrumação, com o intuito de manter a organização que tinha sido desenvolvida. Permite ainda deslocações sem constrangimentos e trocas desnecessárias na colocação de materiais e/ou ferramentas.

Pretendeu-se assim neste ponto criar uma rotina na localização, evitando a colocação de objetos desnecessários na zona de passagem bem como dificuldade de acesso aos produtos quando necessários, diminuindo assim o desgaste das partes intervenientes. Conforme evidenciado na

Figura 26, os corredores no final da aplicação do método de 5's encontravam-se organizados e com passagens desimpedidas, assim como as novas prateleiras organizadas e identificadas com os respetivos materiais.



Figura 26: Nova área de armazenagem.

Na última etapa dos 5'S referente à disciplina (*Shitsuke*), foi tido em atenção todo o trabalho realizado anteriormente, de modo a relembrar todo este processo de mudança. O novo espaço criado deverá ser mantido limpo, seguro e organizado para permitir que com estas mudanças sejam criadas novas rotinas e hábitos para uma melhor logística do armazém de materiais de stock.

Foi afixado uma imagem junto das novas prateleiras de armazenagem (Figura 27) de modo a realçar como se encontra efetuada a organização daquele armazém segundo as diferentes áreas de armazenagem em cada estante.



Figura 27: Mapa de organização.

É de extrema importância estar atento a novos problemas e dificuldades que vão surgindo no cumprimento das normas, e caso existam, é fundamental desencadear os processos necessários para os solucionar e evitar.

4.2.2. Implementação da Gestão Visual

Os materiais que se encontravam em ambos os armazéns anteriores à intervenção não apresentavam qualquer tipo de disposição organizada, sendo que alguns deles se encontravam armazenados nos corredores a dificultar o acesso aos locais de armazenagem.

Outro fator a salientar diz respeito à organização dos lotes, uma vez que existiam lotes de grandes dimensões e de peso elevado cuja sua utilização não era tão frequente e poderiam ser trocados por outros de menor porte.

Durante a aplicação dos 5'S foi tido em conta a intervenção a nível da gestão visual, sendo que durante o processo de organização *Seiton*, os materiais foram arrumados nos respetivos locais delineados corretamente, como forma de evitar que situações como as existentes anteriormente ocorressem novamente.

Foram efetuadas demarcações de forma a facilitar a procura dos materiais nas suas respetivas áreas de armazenagem, sendo que cada estante e as respetivas prateleiras foram identificadas para permitir uma procura mais rápida e eficiente dos materiais. De seguida temos alguns destes processos de identificação visual adotados que irão permitir aceder mais rapidamente a um material.



Figura 28: Marcação de estante.

Estantes (Figura 28): De modo a identificar cada estante, as mesmas foram delimitadas com letras na sua parte superior. Cada letra explicita a respetiva família a que cada estante pertence.



Figura 29: Marcação de prateleira.

Prateleiras (Figura 29): Cada prateleira foi identificada de 1 a 5 conforme o seu nível. Esta contagem ascendente inicia-se em 1 na prateleira junto ao chão, acabando em 5 na última prateleira superior.



Arrumação (Figura 30): Cada local de respetiva arrumação de um material tem presente na placa de identificação o código de localização.

Figura 30: Marcação individual.

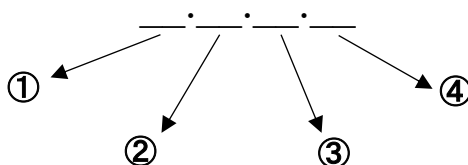
Com a adoção destas medidas, passou a ser possível depreender a localização de qualquer material mais rapidamente e assim diminuir perdas de tempo. O esforço realizado por parte do responsável de armazém também é conseqüentemente menor, uma vez que os materiais se encontram todos organizados por secções e volumes, sendo que os mais pesados se encontram nas prateleiras inferiores. A delimitação das áreas a nível visual também ajuda a reduzir a fadiga do responsável em alturas de maior afluência, permitindo um acesso mais rápido e fácil ao material solicitado.

Coordenadas de localização

Para que estes materiais fossem mais facilmente identificados, foram determinadas as suas coordenadas de localização. Estas coordenadas são uma informação precisa relativa ao local onde determinado item se encontra no interior do armazém e que permite que seja possível organizar e recolher com facilidade o item pretendido.

O sistema de coordenadas de localização adotado teve por base a seguinte estrutura: . . (exemplo: A.1.1.), podendo ainda ser inserido um espaço quando necessário alterando a estrutura para A.1.1. . Cada espaço destes tem um significado específico e é preenchido com uma letra ou número que irá designar o código de localização de determinado material. Esta simbologia adotada a inserir no espaço indicado pode ser numérica, alfabética ou alfanumérica.

Foi então estipulada a seguinte estrutura que compreendia o seguinte:



① **Letra:** Contempla a estante referente à família (A,B,C,D) a qual determinado produto pertence.

Famílias:

- A- Equipamento Geral;
- B- Equipamento de Transporte;
- C- Equipamento Florestal;
- D- Equipamento de Proteção Individual (EPI).

② **Número:** Identifica o número da prateleira onde se encontra o produto (1,2,3,4,5)

Prateleira:

- 1- 1ª Prateleira (Rés do chão)
- 2- 2ª Prateleira
- 3- 3ª Prateleira
- 4- 4ª Prateleira
- 5- 5ª Prateleira (Prateleira do alto)

③ **Número:** Identifica dentro de determinada prateleira, qual a localização do produto por ordem crescente da esquerda para a direita.

- 1- Primeiro artigo do lado esquerdo
- 2- Segundo artigo seguinte
- X- Artigo seguinte ao anterior

④ **Número:** A utilizar em caso de necessidade posterior. Permite adicionar um novo item entre aqueles já codificados anteriormente em determinada prateleira.

Exemplo:

- A.1.2
- A.1.2.1 → novo item adicionado
- A.1.3

A identificação correspondente a estas coordenadas foi colocada de forma visível e no respetivo local (Figura 31), para que qualquer pessoa identifique facilmente a sua posição.

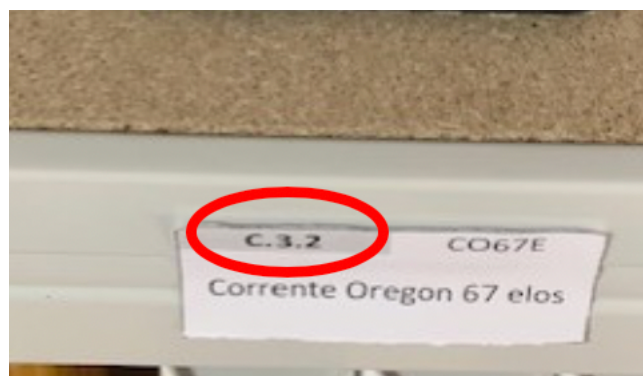


Figura 31: Etiqueta de identificação.

A base de dados disponível no GestCom64 têm presentes todas as coordenadas dos materiais registados, de forma a permitir que aquando de uma consulta sejam facultados todos os dados necessários à localização de qualquer item.

4.2.3. Implementação no Sistema ERP

Uma ferramenta importante durante a realização deste projeto foi o software ERP usado na AFA, Lda, o GestCom64. Após a realização de todo o inventário foi necessário lançar os materiais existentes em armazém no mesmo, de modo a melhorar o desempenho da empresa.

Este software é dotado de diversas funcionalidades que não estavam a ser devidamente utilizadas pela empresa. Neste projeto começamos a retirar partido da funcionalidade “stocks” (Figura 32) a partir do qual começamos a inserir todos os produtos que já existiam em armazém, assim como todos os que foram sendo adquiridos. Passou então a ser possível gerar diversas informações e parâmetros de avaliação, como:

- Manter as prateleiras com stock;
- Determinar as quantidades de material que temos disponíveis;
- Historial de preços e descontos efetuados;
- Identificar os fornecedores de cada artigo;
- Otimizar espaço em armazém.

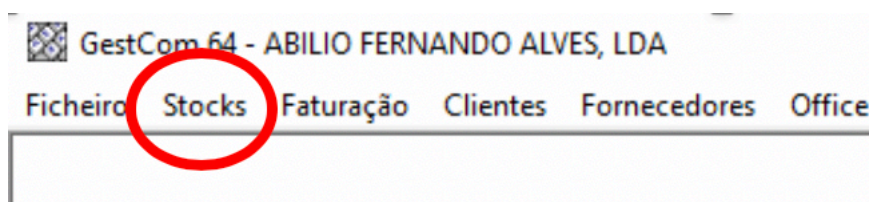


Figura 32: Tópico “Stocks” no menu GestCom64.

Os novos materiais adquiridos para colocação em stock foram devidamente classificados e inseridos no programa de modo a haver sempre um controlo do que existia fisicamente em armazém. Durante este processo houve a necessidade de ceder aos colaboradores alguns dos materiais que já estavam inseridos no software, no entanto, estes foram anotados e posteriormente dada a sua baixa no software.

Sempre que são adquiridos novos materiais, os mesmos são lançados no programa GestCom64 através do preenchimento dos diversos campos que constam na

Figura 33, nomeadamente a criação do novo código, a designação, a família a que pertence, e posteriormente o seu preço de custo, fornecedor e localização futura no armazém.

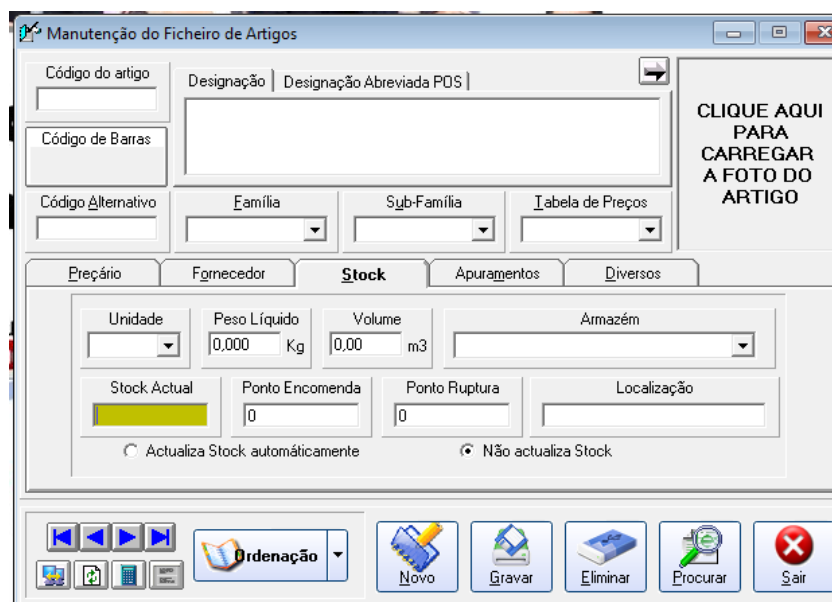


Figura 33: Criação de novo artigo.

Através deste software de gestão ERP, é possível consultar sempre que necessário os materiais disponíveis em stock e a sua respetiva quantidade e localização. Este é um fator importante aquando da necessidade de confrontação dos stocks reais com o informático. No Anexo 8 temos um extrato em Excel retirado do software GestCom64.

Codificação de artigos.

Todos os artigos dispostos nas estantes foram devidamente codificados, sendo que para cada um foi definido o tipo de código a usar. Tratou-se de implementar uma codificação alfabética em todos os materiais.

O código escolhido pode ter entre 2 a 5 caracteres que derivam das letras iniciais mais importantes que identificam o artigo em questão. Através da digitação do código que identifica o produto no software GestCom64 será possível de aceder facilmente a diversas informação como as quantidades disponíveis, preços, fornecedores, localização do produto, entre outros dados.

Este formato de código é de fácil interpretação por todos os colaboradores da empresa, e devido à sua simplicidade torna o processo de identificação dos materiais mais fácil.

Estes códigos de identificação são definidos obrigatoriamente sempre que é necessário criar um novo artigo no GestCom64 (Figura 34). Para os artigos já existentes anteriormente nos armazéns da empresa, os códigos foram criados à medida que iam sendo lançados no software ERP com base na folha Excel.

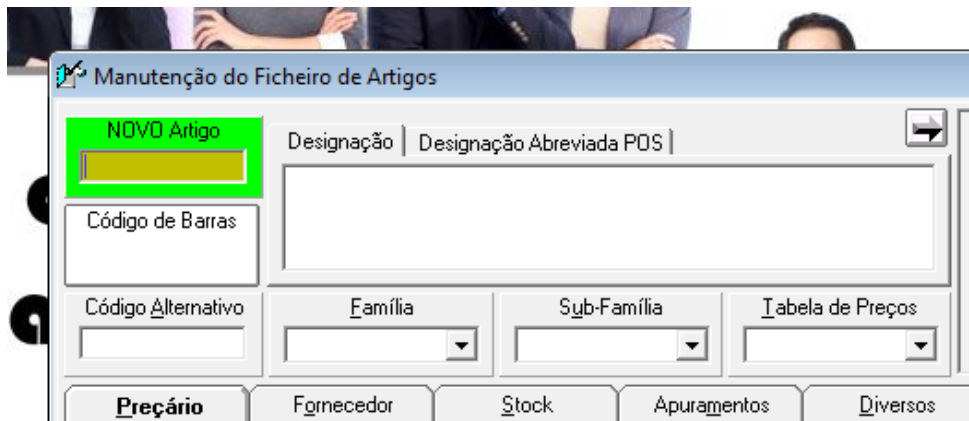


Figura 34: Criar novo artigo GestCom64.

4.2.4. Novos Procedimentos

➤ Receção

Quando havia a chegada de uma encomenda de material, os mesmos eram dispostos no armazém sem serem devidamente conferidos e lançados informaticamente.

Com a aplicação deste projeto, aquando da chegada de uma encomenda, a mesma passou a ser verificada ao nível das quantidades de acordo com o documento de que se fazia acompanhar (Guia de transporte, guia de remessa ou fatura).

Esta área de receção destina-se para a colocação dos materiais rececionados ate à sua colocação no local respetivo nas estantes.

Neste processo consegue-se verificar eventuais falhas ocorridas na receção da encomenda, relativas à quantidade ou produto. Caso seja diagnosticado algum erro este será solucionado mais rapidamente e o fornecedor poderá ser questionado com firmeza.

➤ Entrada de material no software

Após a confirmação da encomenda recebida é necessário dar a entrada dos materiais no software GestCom64. Para se proceder a este lançamento, foi instalado um computador junto desta secção de modo a ser possível aceder ao software para lançar os materiais. Este processo pode não ser realizado no momento da receção do material, sendo que os mesmos enquanto não são lançados informaticamente ficam a aguardar no local apropriado para o devido efeito (Figura 35).

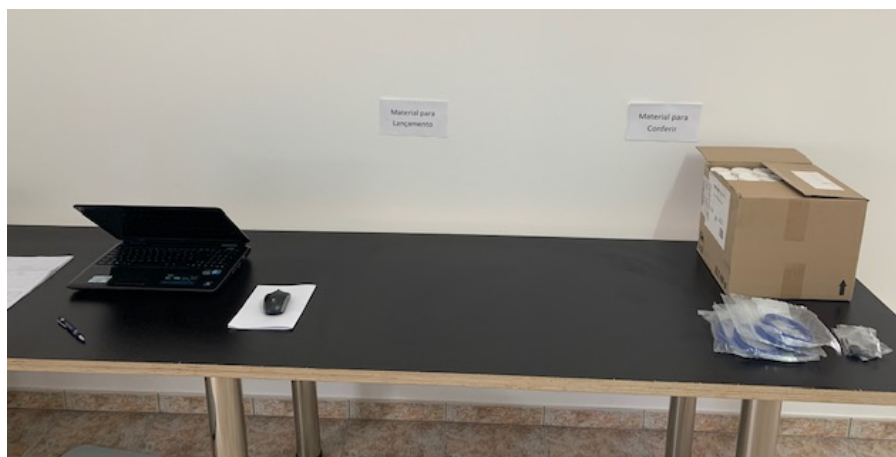


Figura 35: Área de receção do material.

Para dar a entrada do material é requerido pelo software um conjunto de informações (Figura 36). O primeiro passo a efetuar é inserir o código que diz respeito ao material, de seguida são inseridas diversas informações como a especificação do fornecedor, preço de custo, quantidade a entrar, data de entrada e referência ao documento que anexa o mesmo.

Figura 36: Entrada de material GestCom64.

Estas informações introduzidas no software permitiam posteriormente ceder algumas informações como:

- Indicação de quantidade disponível;
- Gastos por equipamento;
- Baixa automática do stock;
- Preços dos materiais;
- Entre outros.

➤ **Armazenagem**

Uma vez verificada e lançada no software, a encomenda é então arrumada nos respetivos locais. Todos os artigos estão dispostos nas estantes em colunas sendo que cada uma dispõe na sua frente da respetiva localização, código e descrição do material (Figura 37). Durante a reposição caso surja alguma dúvida acerca do local correto para arrumação do material, o responsável pode consultar a informação de localização dos produtos no GestCom64. Este processo de reposição deve ser efetuado o mais rapidamente possível sem perdas de tempo, deslocações desnecessárias ou colocação num local incorreto. Algum erro que surja, pode vir a condicionar o decorrer normal das atividades da empresa.



Figura 37: Material disposto em coluna.

➤ **Requisição de material**

As atividades de requisição de material, não estavam definidas através de algum tipo de procedimento de trabalho. Quando era necessário algum material por parte dos colaboradores, estes dirigiam-se ao local onde os mesmos se encontravam armazenados e retiravam o que fosse necessário sem qualquer tipo de controlo.

Com a execução deste projeto foi implementada a utilização de uma folha de requisição de material. Cada colaborador ao necessitar de algum tipo de material preenche uma folha de requisição (Anexo 8), e no final do dia aquando da chegada ao estaleiro entrega ao responsável desta área. Esta folha tem alguns campos de preenchimento obrigatório para identificação do colaborador que se encontra a efetuar o pedido, assim como os campos necessários para discriminar o/os produtos de que necessitam. Na Figura 38 é apresentada uma folha de requisição já preenchida por um colaborador da empresa.

Posteriormente o responsável do armazém dá início ao processo de procura destes produtos e de dar baixa dos mesmos no *software*. A folha de requisição tem presente um campo de preenchimento da quantidade fornecida ao colaborador, de modo a podermos saber se foi entregue todo o material solicitado ou ainda se encontra algum pendente a aguardar pela reposição de *stock*.

ABÍLIO FERNANDO ALVES, LDA.
TRANSPORTES E COMÉRCIO MADEIRAS

REQUISIÇÃO DE MATERIAL Nº4

REQUISITADO POR			DATA PEDIDO	
LOCAL DE ENTREGA			11/9/19	
ITEM	QUANT.	U.F.	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	FORNECIDO
01	2	UM	CORRENTE 6x6x5	2
02	1	u	" 72 u	1
03	1	u	SPRAY WD 40	1
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				

ASS. REQUISITANTE	DATA ENTREGA	NOTAS
	12/9/19	
ENTREGUE POR		

Figura 38: Folha de requisição preenchida.

- ① **Requisitado por:** Este campo é preenchido pelo responsável da requisição, sendo o local onde coloca o seu nome.
- ② **Local de Entrega:** Campo de preenchimento pelo responsável da requisição, onde explicita o local que pretende que lhe seja entregue o material.
- ③ **Data Pedido:** Data em que foi feita a requisição pelo colaborador.
- ④ **Fornecido:** Quantidade disponível em armazém que pode ser fornecida no momento da entrega dos restantes materiais. Preenchido pelo responsável de armazém.
- ⑤ **Descrição do Material:** Campo preenchido pelo colaborador responsável pela requisição, onde detalha os produtos solicitados.
- ⑥ **Notas:** Alguma nota a apontar pelo responsável de armazém ou responsável da requisição.
- ⑦ **Data Entrega:** Data a preencher pelo responsável de armazém do dia em que será entregue o material.
- ⑧ **Entregue por:** Assinatura do responsável de armazém.
- ⑨ **Ass. Requisiteante:** Assinatura do responsável pela requisição.

⑩ **U.F.:** Campo de preenchimento pelo responsável da requisição, onde faz menção à unidade física do material solicitado.

⑪ **Quant.:** Preenchimento pelo responsável da requisição onde faz menção à quantidade requerida.

➤ Saída do material no software

Após o material presente na folha de requisição ser entregue ao colaborador, este é lançado informaticamente no software. O lançamento é efetuado tendo em conta o campo “Fornecido” da folha de requisição, visto que é nesse espaço onde o responsável de armazém ao realizar a encomenda solicitada regista as quantidades que saíram de armazém.

Na Figura 39 podemos observar os campos para preenchimento na saída dos materiais no software. A aplicação deste processo permite manter as informações atualizadas, gerando a obrigatoriedade de as realizar, tal como nas entradas, no seu momento da ocorrência. Neste ponto são utilizadas informações relativas à designação do material, quantidades, data e número do documento de requisição, podendo mais tarde esta informação vir a ser utilizada para efetuar diversas consultas sobre os materiais.

As folhas de requisição após ser efetuado o seu lançamento no software, são arquivadas numa pasta durante um período de tempo, para consulta de alguma informação em caso de necessidade.

The screenshot shows a software window titled "GestCom - Gestão Comercial" with a sub-header "Entradas e Saídas Extraordinárias". The form contains the following fields and controls:

- Código:** Text input with "CAG" and a search icon.
- Designação:** Text input with "Cinta de Amarração 8,5 + 0,5 m de 5000kg".
- Stock Actual:** Text input with "12,000".
- Entrada Extra / Saída Extra:** Radio buttons, with "Saída Extra" selected.
- Data da Saída:** Date picker showing "17-09-2019".
- Quantidade:** Text input with "2".
- Nº Documento:** Text input with "4".
- Tipo de Documento:** Dropdown menu with "Saída" selected.
- Observações:** A large empty text area for notes.
- Buttons:** "Gravar" (Save), "Visualizar" (View), and "Sair" (Exit).

Figura 39: Saída de material.

Conclusão

O desenvolvimento do presente projeto na área da gestão de peças sobresselentes na secção de armazenagem teve como destaque a implementação da filosofia *Lean Thinking*, em particular a aplicação dos 5S's e Gestão Visual. De modo complementar, foram criados os procedimentos relativos à movimentação de stocks e aplicada a utilização do sistema ERP GestCom64 na armazenagem dos materiais. Estes pontos foram um auxílio muito importante para aumentar a eficiência do armazém e assegurar a disponibilidade dos mesmos sempre que solicitado, gerando uma maior produtividade, eficiência e também um melhor ambiente de trabalho a nível ergonómico e organizacional.

Estas metodologias *Lean* implementadas foram as que mais se adequaram ao objetivo do projeto a ser realizado, pelo que através da aplicação das mesmas foi possível realizar um projeto completo para criação de uma nova área de armazenagem.

As secção de armazenagem desta empresa apresentavam imensas lacunas, não havendo uma correta armazenagem dos materiais, nem um controlo de stocks. Os corredores do armazém onde se encontravam armazenados todos os produtos eram de difícil acesso visto haverem muitos materiais a impedir a sua passagem, assim como não existia qualquer limpeza nem organização do espaço.

Após esta contextualização do funcionamento organizacional e da gestão atual dos armazéns, foram aplicadas as medidas de modo a atuar sobre três grandes áreas: reorganização, gestão e informatização. Pela atuação sobre estas áreas foram obtidos as seguintes melhorias:

- ✓ Identificação de todos os artigos;
- ✓ Criação de nova área de armazenagem;
- ✓ Redefinição de layouts;
- ✓ Definição de metodologias de organização e limpeza;
- ✓ Codificação de artigos;
- ✓ Informatização de toda a informação inerente à gestão do armazém;
- ✓ Implementação de processos de requisição;
- ✓ Controlo de stock permanente.

A filosofia *Lean Thinking* através da aplicação dos seus princípios e das suas ferramentas inerentes, foram um auxílio muito importante nas melhorias implementadas nesta armazém, gerando maior produtividade e um melhor ambiente de trabalho a nível ergonómico e de organização.

A primeira fase de trabalho incidiu na triagem de todos os materiais com recurso à ferramenta 5S, que veio permitir efetuar uma seleção do que era necessário do desnecessário. Havia diversos materiais obsoletos que se encontravam a ocupar espaço e vinham a condicionar o acesso a materiais que eram necessários.

O passo seguinte passou pela aquisição de novas prateleiras para poder efetuar a armazenagem destes produtos selecionados, assim como dos novos num local seguro, limpo e prático. Estes

materiais foram então colocados nestas prateleiras em lugares específicos e devidamente separados por famílias, sendo efetuada a sua respetiva identificação de localização e caracterização.

A metodologia de gestão visual, veio a complementar a ferramenta dos 5S, visto que a partir da mesma foi possível melhorar a apresentação e toda a organização visual no novo armazém.

Com a implementação da gestão dos *stocks* a partir do sistema ERP, todos os materiais foram devidamente classificados e inseridos no software de gestão GestCom64. Foi então possível para a empresa efetuar um controlo rigoroso dos seus níveis de *stocks*, e diminuir a probabilidade de eventuais ruturas que antes vinham a acontecer com elevada frequência e traziam inúmeros constrangimentos no decorrer da atividade da empresa. É ainda possível registar todas as informações referentes aos produtos armazenados e efetuar um controlo rigoroso dos mesmos.

Para permitir um melhor controlo no novo processo de armazenagem, foi adotado o uso de folhas de requisição de material para que todos os colaboradores sempre que necessitem de algum material o mesmo seja requisitado a partir dessas folhas. O material necessário por cada colaborador é discriminado e a partir destas folhas de requisição é dada a saída do mesmo no software ERP.

Com a implementação destas medidas foram conseguidos resultados a nível da nova organização física do armazém, sendo que este se encontra mais compreensível para todos e de fácil acesso aquando da solicitação de artigos. Através do *layout* implementado conseguiu-se alcançar de forma organizada, espaços que respondam às necessidades, permitindo reduzir deslocações e uma fácil visualização de todos os materiais.

Para que todos estes procedimentos fossem postos em prática foi necessário o contacto regular com os diversos colaboradores da empresa, de modo a que fossem esclarecidas algumas dúvidas e identificações dos materiais já dispostos nos armazéns anteriormente.

Em suma, considero que os objetivos deste projeto foram em geral todos concretizados e bem sucedidos, devido ao *feedback* recebido pelos vários colaboradores assim como pela rapidez e comodidade aquando da solicitação dos materiais pelos mesmos. O processo de requisição e controlo após a chegada dos novos materiais, tornou-se assim mais rigoroso e fiável para suprimir o surgimento de quaisquer erros que surjam em encomendas rececionadas pelos fornecedores. Este tipo de projeto traz muitas vantagens quer à empresa quer aos colaboradores da mesma, pois a empresa fica consciente de que há sempre um caminho a percorrer para melhorar a produtividade e que este caminho deverá ser percorrido com o apoio dos colaboradores que conhecem todo o processo de trabalho melhor que ninguém.

Com a realização deste projeto e da implementação das medidas necessárias, a empresa passou a transmitir uma ideia de ordem, compromisso e responsabilidade, em manter o espaço do armazém organizado e arrumado.

Para que a AFA, Lda, mantenha uma perspetiva de melhoria contínua no desenrolar das funções e processos, terá deste modo algumas propostas futuras que se enquadram. Na medida em que se foca a continuação do trabalho executado bem como outras medidas e ferramentas passíveis de implementar, salientam-se assim algumas melhorias possíveis na empresa.

Considera-se necessário efetuar obras no interior do armazém principal. Estas obras contemplam a melhoria do piso do pavilhão, assim como a criação de áreas específicas para armazenar os materiais devidamente acondicionados nas respetivas secções de modo a poder existir um controlo rigoroso dos mesmos e de acessibilidade exclusiva a colaboradores autorizados.

Estas novas áreas de armazenamento contemplam a aquisição de estantes de arrumação para pneus, bidons, motosserras, cabos, entre outros diversos produtos que se encontram no armazém principal.

Quanto aos reservatórios de óleos, estes deverão ser armazenados de forma a não provocar qualquer dano para o ambiente nem para a saúde humana e de forma a evitar a possibilidade de derrames. Estes reservatórios deverão estar colocados dentro de bacias de contenção, de modo a poder suportar qualquer derrame que ocorra. Estas áreas devem ser dotadas de extintores e/ou outros meios de combate a incêndios.

Como a higiene e bem-estar dos colaboradores se torna um fator importante em todas as organizações, a criação de balneários com as devidas condições deverá ser um ponto a ter em atenção nas obras de melhoria do armazém principal.

No local de lavagens, deverá ser implementado um sistema de tratamento dos efluentes gerados nas operações de lavagem de viaturas e máquinas, como por exemplo um separador de hidrocarbonetos. Esta medida irá permitir uma redução a nível de contaminantes lançados para o meio recetor, e conseqüente preservação dos recursos naturais.

Referências Bibliográficas

- APCER. (2015). *Guia Do Utilizador: Iso 9001:2015*. Obtido em Agosto de 2019, de APCER: http://www.apcergroup.com/portugal/images/site/graphics/guias/APCER_GUIA_ISO9001_2015.pdf
- Caldeiras, M. (2005). *A Integração dos Sistemas de informação Organizacionais: Conceitos, Soluções, Riscos e benefícios*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Chen, C. C., Crandall, R. E., & Yu, Y. C. (2005). Barriers to RFID adoption. *In Proceedings of the 10th Annual conference of Asia-Pacific Decision Sciences Institute*.
- CLT, C. L. (2008). *O que é o Lean*. Obtido em junho de 2019, de CLT SERVICES: <https://www.cltservices.net/>
- CODIPOR. (2016). *Manual do Utilizador*. Obtido em Agosto de 2019, de CODIPOR: <https://www.gs1pt.org/wp-content/uploads/2016/04/Manual-Utilizador-EAN-UCC-72006.pdf>
- Costa, M., Oliveira, L., Rocha, R., & Santos, G. (2013). Aplicação de tecnologia RFID numa estação de rastreabilidade na automação de um processo discreto de manufactura. *Iberoamerican Journal of Project Management*, 4 (1).
- Costa, R. (2012). *Os Códigos QR em Museus*. Lisboa: Repositório ISCTE. Obtido em junho de 2019, de ISCTE: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/5670/1/Os%20C%3%b3digos%20QR%20em%20museus.pdf>
- Courtois, A., Pillet, M., & Bonnefous, M. (2004). *Gestão de Produção*. Lisboa: LIDEL - Edições Técnicas.
- Davenport, T. (1998). *Putting the Enterprise into the Enterprise System*. Boston: Harvard Business Review, 76 (4).
- Dias, M. A. (2005). *Administração de materiais - principios conceitos e gestão*. São Paulo: Atlas.
- Dima, I. C. (2013). *The Constructive and Technological Preparation of Production*. *In Industrial Production Management in Flexible Manufacturing Systems*. Roménia: IGI Global.
- ESRI, P. (2018). *Florestas*. Obtido de ESRI Portugal: <http://www.esriportugal.pt/Florestas>
- FFMS. (2018). *Incêndios rurais e área ardida*. Obtido em junho de 2019, de PORDATA - Base de dados Portugal Contemporâneo: <https://www.pordata.pt/DB/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Gr%C3%A1fico>
- Gabriel, V. (2005). *Gestão de Materiais*. (Vol. 17). Guarda: Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda.
- Galsworth, G. (2005). *Visual Workplace, Visual Thinking*. New York: Visual – Lean Enterprise Press.
- ICNF. (2017). *RELATÓRIO PROVISÓRIO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS - 2017*. Obtido em junho de 2019, de Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas: http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/rel/2017/9-rel-prov-1jan-16out-2017_v2.pdf
- ICNF. (2019). *6.º INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL*. Obtido em junho de 2019, de Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/ifn/resource/doc/ifn/IFN6-Principais-resultados-Jun2019.pdf>
- Imai, M. (2009). *What is Kaizen*. Obtido em junho de 2019, de Kaizen Institute: https://www.kaizen.com/what-is-kaizen.html#core_kaizen
- INE. (2019). *Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual*. Lisboa, Portugal: INE, Instituto Nacional de

- Estatística. Obtido em 15 de Agosto de 2019, de https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE
- ISOFLEX. (Fevereiro de 2014). *Gestão Visual Kanban*. Obtido de ISOFLEX – Lean Manufacturing: <https://bloglean.wordpress.com/tag/gestao-visual-kanban/>
- JOGOFO. (2019). *GestCom 64*. Obtido em Abril de 2019, de JOGOFO SOFTWARE HOUSE: <http://www.jogofo.pt/teste/gestcom.html>
- Krafcik, J. (1998). *Triumph of the Lean Production System*. Sloan Management Review, 30 (1).
- Kroenke, D. M. (2009). *Using MIS - 2nd edition*. New Jersey: Pearson Prentice.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS Managing the Digital Firm* (Vol. 12). New Jersey: Pearson.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way – 14 Management Principles from the World’s Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Limas, C., Scandelari, L., Escorsim, S., & Mugnaine, J. (2009). Sistemas Integrados de Gestão ERP. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*.
- MECALUX. (2018). *Gestão visual*. Obtido em Abril de 2019, de MECALUX Logismarket: <https://www.logismarket.pt/4lean/gestao-visual/2030016259-1584352-p.html>
- Mendes, J. V., & Filho, E. E. (2002). Sistemas Integrados de Gestão ERP em pequenas empresas: Um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. *Gestão & Produção* 9 (3).
- Moura, B. d. (2006). *Logística - Conceitos e tendências*. Famalicão: Centro Atlântico.
- Parry, G., & Turner, C. (2006). *Application of Lean visual process management tools, Production Planning and Control*. Coventry - UK: Taylor e Francis.
- Peterson, J., & Smith, R. (1998). *The 5S Pocket Guide*. Florida: Productivity Press.
- Pinto, J. P. (2006). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*. Lisboa: Lidel – Edições Técnicas, Lda.
- Pinto, J. P. (2008). *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras*. Lisboa: Lidel Edições Técnicas.
- Reis, L. d. (2005). *Manual da Gestão de Stocks – Teoria e Prática*. Lisboa: Editorial Presença.
- Rentes, A., Araujo, C., & Rentes, V. (2010). Best Practice examples in Sustaining Improvements from Lean Implementation. *Industrial Engineering Research Conference* (pp. 7-10). Macao: Conference proceedings.
- Ribeiro, O. (2000). *Manual de gestão de stocks e aprovisionamento*. Lisboa: CECO.A.
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda*. Boston, EUA: Lean Enterprise Institute.
- Russomano, V. H. (2000). *Planeamento e controlo da produção*. São Paulo: Pioneira.
- Scapens, R., Jazayeri, M., & Scapens, J. (1998). *SAP: integrated information systems and the implications for management accountants*. (Vol. 12). Management Accounting: Magazine for Chartered Management Accountants.
- Shingo, S. (1981). *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*. Tokyo: Japan Management Association.
- Singh, J., & Singh, H. (2013). Continuous Improvement Strategies: An Overview. *The IUP Journal of Operations Management*, 12 (1).
- Viana, J. (2006). *Administração de materiais: um enfoque prático*. São Paulo: Editora Atlas.
- Wave, D. (2019). *What is a QR Code*. Obtido em junho de 2019, de QR Code: <https://www.qrcode.com/en/about/>

- White, G., Gardiner, G., Prabhakar, G. P., & Abd Razak, A. (2007). A comparison of barcoding and RFID technologies in practice. *Journal of Information, Information Technology and Organizations*, 2.
- Womack, J. P., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking*. New York: Simon & Schuster.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2004). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon and Schuster.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*. New York, EUA: Rawson Associates.

Anexos

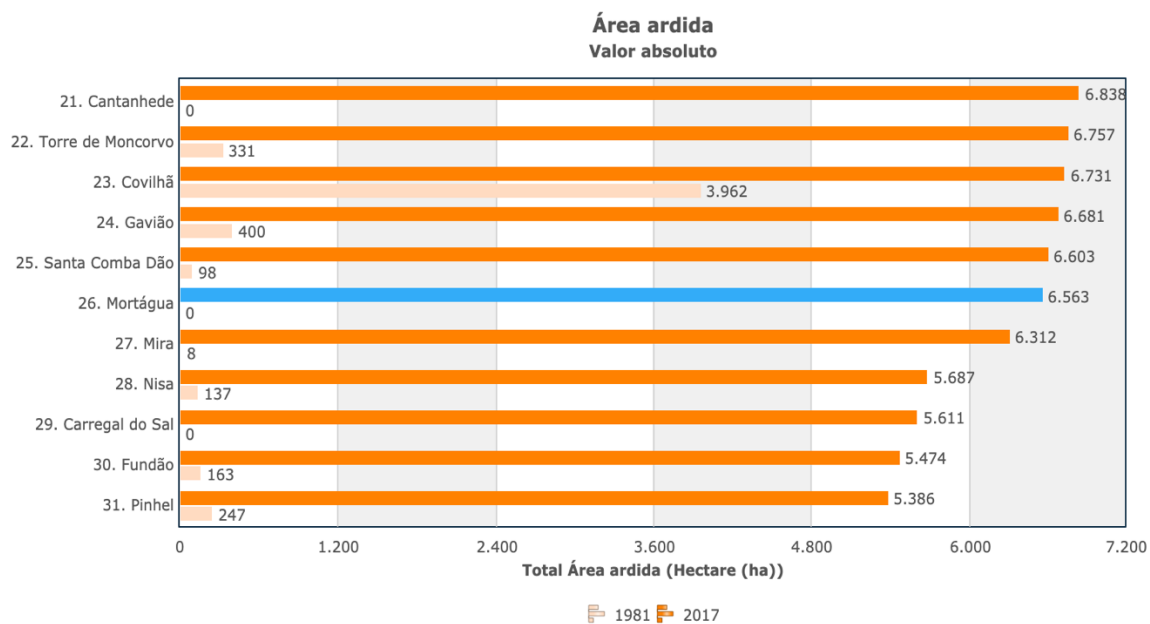
Anexo 1: Áreas dos usos do solo (valores em mil ha.).

Uso do solo	ÁREAS DOS USOS DO SOLO [anos: 1995, 2005, 2010, 2015]					
	1995 (IFN4)	2005 (IFN5)	2010	2015 (IFN6)		
	mil ha	mil ha	mil ha	mil ha	%	erro %
Floresta	3 306	3 216	3 164	3 223	36	0,4
Matos e pastagens	2 540	2 717	2 832	2 767	31	0,5
Improdutivos	190	196	185	192	2	2,2
Águas interiores	152	178	184	193	2	2,2
Agrícola	2 407	2 205	2 117	2 093	23	0,6
Urbano	316	399	427	442	5	1,4

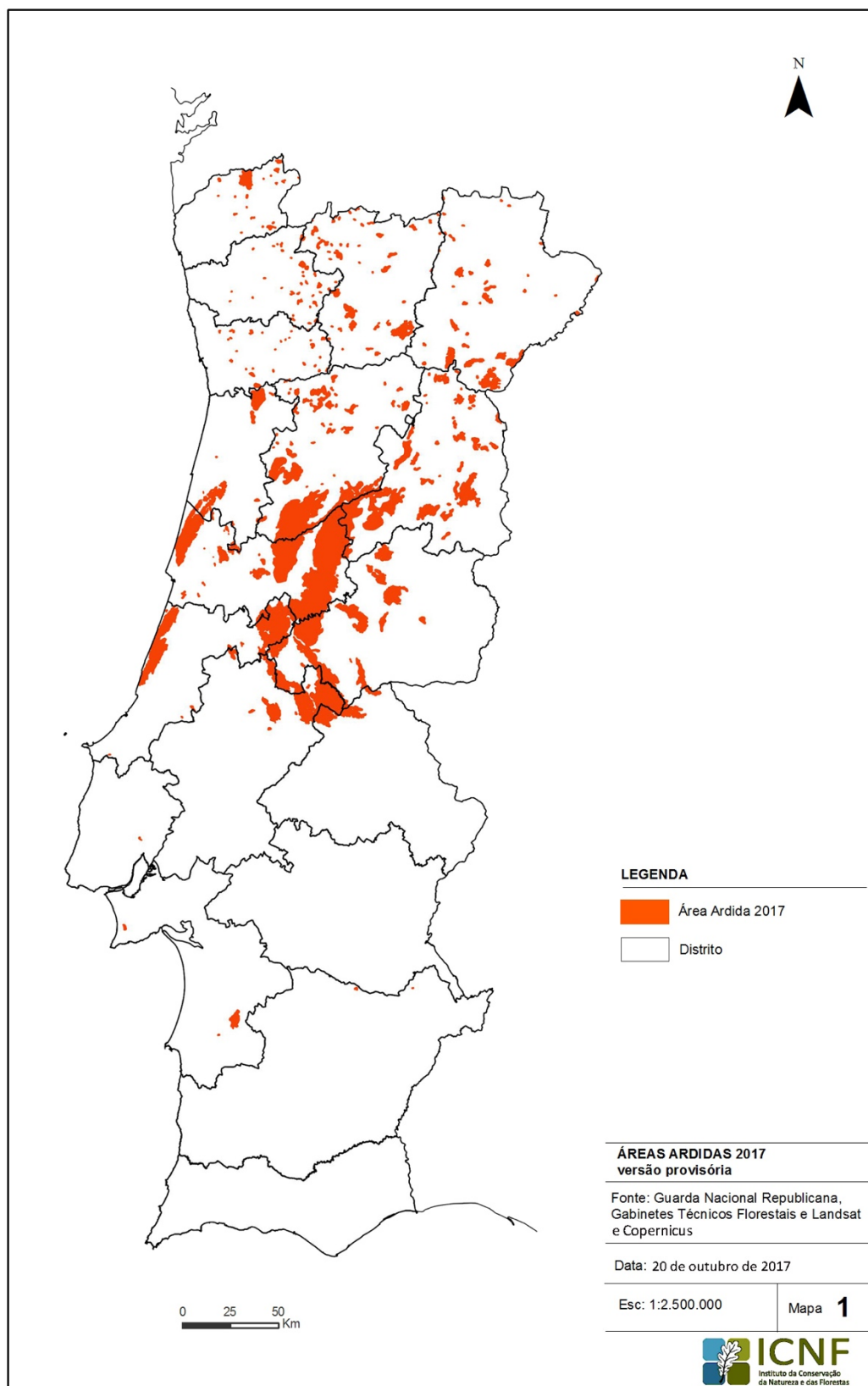
Anexo 2: Áreas totais por espécie florestal dominante.

	1995	2005	2010	2015	
	(mil ha)	(mil ha)	(mil ha)	(mil ha)	erro %
Pinheiro-bravo	978	798	719	714	1,1
Eucaliptos	717	786	811	844	1,0
Sobreiro	747	731	717	720	1,1
Azinhreira	367	336	349	349	1,6
Carvalhos	92	66	67	82	3,4
Pinheiro-manso	120	173	185	193	2,2
Castanheiro	33	38	43	48	4,4
Alfarrobeira	12	12	12	16	7,6
Acácias	3	5	6	8	10,6
Outras folhosas	155	170	176	190	2,2
Outras resinosas	61	74	71	52	4,3
<i>Temp. desarborizada s/espécie identificada</i>	21	28	8	6	13,0
Total: floresta	3 306	3 216	3 164	3 223	0,4

Anexo 3: Área ardida (ha) em Mortágua 2017.



Anexo 4: Área ardida em 2017.



Anexo 5: N.º Empresas do setor florestal, por localização geográfica e volume de negócios (€), 2008-2017.

Período de referência dos dados	Localização geográfica (NUTS - 2013) (1)	Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3) (2)	Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual (3)	Volume de negócios (€) das empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual (3)
			N.º	€
2017	Portugal	Exploração florestal	2 769	428 297 921
	Centro	Exploração florestal	1 325	254 794 608
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	176	23 125 083
2016	Portugal	Exploração florestal	2 769	410 571 656
	Centro	Exploração florestal	1 320	243 741 462
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	168	18 647 371
2015	Portugal	Exploração florestal	2 614	399 806 225
	Centro	Exploração florestal	1 279	235 428 289
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	167	19 206 379
2014	Portugal	Exploração florestal	2 482	408 018 747
	Centro	Exploração florestal	1 172	230 362 696
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	165	18 890 221
2013	Portugal	Exploração florestal	2 254	342 713 565
	Centro	Exploração florestal	1 027	200 733 654
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	139	18 183 949
2012	Portugal	Exploração florestal	1 779	298 168 306
	Centro	Exploração florestal	719	168 801 039
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	93	15 816 849
2011	Portugal	Exploração florestal	1 928	319 950 030
	Centro	Exploração florestal	754	185 938 320
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	97	17 184 698
2010	Portugal	Exploração florestal	1 916	273 812 660
	Centro	Exploração florestal	764	165 604 652
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	105	15 311 320
2009	Portugal	Exploração florestal	1 974	230 234 425
	Centro	Exploração florestal	790	139 103 600
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	111	12 982 748
2008	Portugal	Exploração florestal	2 179 ±	350 214 333 ±
	Centro	Exploração florestal	851 ±	218 701 672 ±
	Viseu Dão Lafões	Exploração florestal	118 ±	21 384 796 ±

Anexo 6: Folha de Excel com material existente em stock.

<i>Material</i>	<i>Qtd.</i>	<i>Familia</i>
Bota de Proteção Exploration Low nº 42	1	EPI
Bota de Proteção Segura nº 41	1	EPI
Cinta de Amarração 8,5 + 0,5 m de 5000kg	7	Eq. Transporte
Cabos para Bateria	1	Eq. Transporte
Cerra-Cabos	8	Eq. Geral
Cinta de Amarração 2,5m	1	Eq. Transporte
Corrente Oregon 61 elos	36	Eq. Florestal
Corrente Oregon 67 elos	8	Eq. Florestal
Corrente Oregon 72 elos	3	Eq. Florestal
Corrente Oregon 76 elos	14	Eq. Florestal
Capacete de Proteção Individual	1	EPI
Capacete de Proteção Individual com Viseira e Alça	2	EPI
Colete Proteção Individual Tam. L	2	EPI
Colete Proteção Individual Tam. XL	3	EPI
Escovas p/ Scania (Serie P,R,T)	3	Eq. Transporte
Fita Cola Normal	2	Eq. Geral
Fita Cola para Toldos	1	Eq. Geral
Fita Métrica 3m 16mm	1	Eq. Geral
Farolin Traseiro Esquerdo para Scania	1	Eq. Transporte
Jerrican Jonsered Gasolina/Oleo	1	Eq. Florestal
Lampada H4 Wurth 24Volt. 70/75Watt.	10	Eq. Transporte
Lima Oregon 7/32 (5.5mm)	48	Eq. Florestal
Luvas de Proteção Individual Tam. 9	16	Eq. Florestal
Lima STHIL 13/64 (5.2mm)	18	Eq. Florestal
Lima plana/chata STHIL150x16x2.7mm	12	Eq. Florestal
Limpa Vidros Individual	2	Eq. Geral
Massa ENI GR LC2 400gr	15	Eq. Florestal
Massa Lubrificação Correntes	4	Eq. Florestal
Massa Matrax Grease Complex LX-2 400gr	11	Eq. Florestal
Óculos de Proteção	1	EPI
Ponteira chupeta p/ Jerrican	1	Eq. Florestal


Organização e Gestão do Armazém da AFA, LDA

Pirilampo de Sinalização	2	Eq. Transporte
Placa Iman de Transporte Especial	1	Eq. Transporte
Refletores laterais	9	Eq. Transporte
Triângulo de Sinalização	2	Eq. Geral
Vassoura de Limpeza	2	Eq. Geral
Spray WD-40	2	Eq. Geral

Anexo 7: Materiais em stock no armazém.

Código	Designação	Stock	Local.
AD5L	Água Destilada 5L	3,0	B.1.2
AGM	Anilhas para guia de motoserra	4,0	C.4.5
BLM	Bomba de lubrificação de massa c/ recorde flexível (400gr)	1,0	C.4.7
BPEX42	Bota de Proteção Exploration Low nº 42	1,0	D.5.3
BPG	Braçadeira Plástica 365x7,5mm (100uni.)	1,0	A.3.3
BPI541	Bota de proteção individual Sella 41	1,0	D.4.2
BPM	Braçadeira Plástica 360x4.5mm (100uni.)	1,0	A.3.2
BPPG42	Bota de Proteção Individual PORTCAL Guarda nº 42	1,0	D.5.1
BPPV42	Bota de Proteção Individual PORTCAL Viseu nº 42	2,0	D.5.2
BPS41	Bota de Proteção Segura nº 41	1,0	D.4.1
BSFW	Berbequim sem fio Wurth	1,0	A.5.1
CAG	Cinta de Amarração 8,5 + 0,5 m de 5000kg	7,0	B.2.3
CAM	Cinta de Amarração 4,5 m	3,0	B.2.2
CBAT	Cabos para Bateria	1,0	B.1.1
CC	Cerra-Cabos	8,0	A.2.5
CE	Cabo Elástico para galeras (m)	5,5	B.5.1
CM	Cordão para Motoserra	2,0	C.4.4
CMP	Cinta de Amarração 2,5m	1,0	B.2.1
CO61E	Corrente Oregon 61 elos	36,0	C.3.1
CO67E	Corrente Oregon 67 elos	8,0	C.3.2
CO68E	Corrente Oregon 68 elos	2,0	C.3.3
CO72E	Corrente Oregon 72 elos	3,0	C.3.4
CO76E	Corrente Oregon 76 elos	14,0	C.3.5
CPI	Capacete de Proteção Individual	4,0	D.2.1
CPIB	Capacete de Proteção Individual Boné	2,0	D.1.1
CPIC	Capacete de Proteção Individual com Viseira e Alça	2,0	D.2.2
CPIL	Colete Proteção Individual Tam. L	2,0	D.3.2
CPILXL	Colete de Proteção Individual L/XL	5,0	D.3.3
CPIM	Capacete de Proteção Individual Motoserra	2,0	D.2.3
CPIXL	Colete Proteção Individual Tam. XL	3,0	D.3.2
ESCA	Escovas p/ Scania (Serie P,R,T)	3,0	B.5.2
FACC	Filtro de ar da cabine Case	2,0	A.1.3
FCC	Filtro combustível Case	2,0	A.1.2
FCN	Fita Cola Normal	2,0	A.2.4
FCP	Fita Cola para Papel	4,0	A.2.4
FCT	Fita Cola para Toldos	1,0	A.2.3
FGS	Filtro de gasóleo Scania 2003505	1,0	B.5.3
FGT121	Filtro de gasóleo T121 (2 filtros) V836867591 + V836867595	3,0	C.5.1
FGT144	Filtro gasóleo T144 V837091129	2,0	C.5.2
FM3M	Fita Métrica 3m 16mm	3,0	A.4.1
FOC	Filtro óleo Case	2,0	A.1.1
FOT	Filtro de óleo T121 + T144	5,0	C.5.3
FS	Fita de Sinalização Vermelha/Branca	2,0	A.2.2
FTG	Farolin traseiro para galera	1,0	B.4.5
FTS	Farolin Traseiro Esquerdo para Scania	1,0	B.4.4
GJD2.0	Guia John Deere 2.0mm/0.80	6,0	C.1.4
JJGO	Jerrican Jonsered Gasolina/Oleo	1,0	C.1.1
LCFP	Lâmina de corte para abertura de frisos dos pneus (x20)	2,0	A.3.1
LH4	Lampada H4 Wurth 24Volt. 70/75Watt.	30,0	B.2.1
LO7/32	Lima Oregon 7/32 (5.5mm)	48,0	C.4.1
LP9	Luvas de Proteção Individual Tam. 9	16,0	D.3.1
LS13/64	Lima STHIL 13/64 (5.2mm)	18,0	C.4.2
LSC	Lima plana/chata STHIL150x16x2.7mm	12,0	C.4.3
LV	Limpa Vidros Individual	2,0	A.4.2
MELC2	Massa ENI GR LC2 400gr	25,0	C.2.1
MLC	Massa Lubrificação Correntes	4,0	A.4.4
MLP	Mala de Ferramenta Pequena	1,0	A.4.6
MMLX2	Massa Matrax Grease Complex LX-2 400gr	19,0	C.2.2
OMS	Óleo para Motoserras (10L) STIHL	2,0	C.1.3
OP	Óculos de Proteção	1,0	D.3.4
PCJ	Ponteira chupeta p/ Jerrican	1,0	C.1.2
PS	Pirilampo de Sinalização	2,0	B.4.2
PTE	Placa Iman de Transporte Especial	1,0	B.4.3
PVP	Prolongamento de Válvulas dos Pneus	2,0	B.3.2
RBM	Record para bomba massa lubrificação	5,0	C.4.6
RL	Refletores laterais	15,0	B.3.3
SPEX42	Sapato de proteção EX 42	1,0	D.5.4
TS	Triângulo de Sinalização	2,0	A.2.1
VS	Vassoura de Limpeza	2,0	
WD40	Spray WD-40	2,0	A.4.3

Anexo 8: Folha de Requisição de Material.

 ABÍLIO FERNANDO ALVES, LDA. <small>TRANSPORTES E COMÉRCIO DE MADEIRAS</small>			REQUISIÇÃO DE MATERIAL		Nº 1
REQUISITADO POR			DATA PEDIDO		
LOCAL DE ENTREGA					
ITEM	QUANT.	U.F.	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	FORNECIDO	
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
ASS. REQUISITANTE		DATA ENTREGA		NOTAS	
		ENTREGUE POR			