



**Melhoria de processos aplicando ferramentas *Lean*  
numa indústria de Móveis**

Beatriz Leonor Costa Vasconcelos

UMinho | 2022



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Beatriz Leonor Costa Vasconcelos

**Melhoria de processos aplicando ferramentas  
*Lean* numa indústria de Móveis**

outubro de 2022





**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Beatriz Leonor Costa Vasconcelos

**Melhoria de processos aplicando ferramentas  
*Lean* numa indústria de Móveis**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

**Professor Doutor José Pedro Teixeira Domingues**

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição  
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

A conclusão desta dissertação contou com o apoio de várias pessoas, que levarei comigo como uma referência para a vida, pois contribuíram, de alguma forma, para o resultado destes anos.

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família, pais e irmã, pelo apoio, coragem e motivação constante ao longo destes anos, sem vocês nada disto seria possível. Vocês são, com certeza, o meu maior exemplo e inspiração. Ao Ricardo, o meu melhor amigo e companheiro de vida, com a maior paciência do mundo comigo, que está sempre lá em todos os momentos. Obrigada por todo o amor, por acreditarem em mim e me encorajaram a alcançar todos os meus sonhos e objetivos, sem nunca desistir.

A todos os meus amigos que alegraram e animaram os meus dias, mesmo aqueles dias mais difíceis. Por todo o carinho, pela longa e verdadeira amizade, e por todos os momentos, únicos, vividos juntos - somos família.

Agradecer ainda, às amigadas que a universidade me deu ao longo destes anos, são muitas as memórias que ficam guardadas comigo para a vida. Estes anos são mesmo viagem, e feliz que sou por ter testemunhado isto convosco.

Ao professor José Pedro Teixeira Domingues por ter aceitado o meu pedido de orientação e pela disponibilidade prestada ao longo do projeto de dissertação.

Por fim, um agradecimento a toda a equipa da empresa AM Furniture Group que me acolheu desde o primeiro dia. Um grande obrigado ao Engenheiro Bruno, por me ter orientado e acompanhado ao longo do estágio e estar sempre disponível para ajudar. A todos os colaboradores da zona de acabamento pelo empenho neste projeto, enriquecendo esta experiência.

A todos, o meu muito obrigada!

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho acadêmico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração. Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

# MELHORIA DE PROCESSOS APLICANDO FERRAMENTAS *LEAN* NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS

## RESUMO

A presente dissertação, realizada no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, foi desenvolvida em contexto industrial na empresa AM FurnitureGroup, Paços de Ferreira. O principal objetivo deste projeto consistia na melhoria da organização e normalização de procedimentos, utilizando ferramentas *Lean*. Este projeto surge do crescimento da empresa, e do facto de esta ter ampliado a área de acabamento no chão de fábrica.

A metodologia de investigação utilizada foi a Investigação-Ação, iniciando com revisão bibliográfica que sustentam este projeto, relativo ao *Lean Production* e implementação das suas ferramentas. De seguida, realizou-se um diagnóstico da situação inicial na zona de acabamento, onde se identificaram vários problemas existentes, como a desorganização das secções de trabalho, desperdícios associados a deslocações desnecessárias e falta de normalização de procedimentos.

Desta forma, traçou-se um plano de ações, onde foram apresentadas as propostas de melhoria, com a finalidade de reduzir os problemas apresentados. Este plano de ações passou pela implementação 5'S e gestão visual em cinco secções, tornando o ambiente mais limpo, organizado e identificado, tendo-se eliminado cerca de 750 litros de produtos químicos obsoletos presentes nas secções (8,9% do *stock* de produtos químicos existente), num valor estimado de 2250€. Obtendo assim uma melhoria de mais de 35 pontos percentuais em cada secção. A criação de carrinhos para eliminar deslocações desnecessárias, com uma redução de 96% em metros percorridos, que se traduz também numa redução de 60% do tempo gasto. A padronização de procedimentos de trabalho através de *One Point Lesson*, de forma a definir a sequência ideal para a realização de uma determinada tarefa, garantindo a qualidade do produto, e a redução da probabilidade de erro humano. A implementação de um formulário para o registo de não conformidades permitiu quantificar o número de defeitos produzidos, o tempo gasto em retrabalho e o custo associado. Resultando 106 registo de defeitos durante quatro meses, com um tempo de retrabalho traduzido em 23 dias úteis. Espera-se ainda reduzir o tempo de retrabalho, eliminando desperdícios na produção de defeitos.

## PALAVRAS-CHAVES

*Lean Production*, 5'S, Gestão Visual, Melhoria Contínua, Normalização de processos.

# **PROCESS IMPROVEMENT APPLYING LEAN TOOLS IN A FURNITURE INDUSTRY**

## **ABSTRACT**

The present dissertation, carried out within the scope of the Integrated Master in Engineering of Industrial Management, was developed at the company AM FurnitureGroup, Paços de Ferreira. The main objective of this project is to improve the organization and standardization of procedures, using Lean tools. This project arises from the company's growth, and from the fact that it has expanded the finishing area on the shop floor.

The research methodology used was action research, starting with a bibliographic review that supports this project, concerning Lean Production and the implementation of its tools. Then a diagnosis of the initial situation in the finishing area was carried out, where several existing problems were identified, such as the disorganization of the work sections, waste associated with unnecessary travel and lack of standardization of procedures.

In this way, the action plan was drawn up, where they were prepared as proposals for improvement to reduce the problems presented. This action plan went through the implementation of 5'S and visual management in five sections, making the environment cleaner, more organized and identified, having eliminated about 750 liters of obsolete chemical products present in the sections (8,9% of the stock chemical products existing), with an estimated value of 2250€. Getting an improvement of more than 35 percentage points in each section. The creation of trolleys to eliminate unnecessary travel, with a 96% reduction in meters traveled, which also translates into a 60% reduction in time spent. The standardization of work procedures through One Point Lesson, to define the ideal sequence for the accomplishment of a certain task, guaranteeing the quality of the product, and the reduction of the probability of human error. The implementation of a form for recording non-conformities made it possible to quantify the number of defects produced, the time spent on rework and the associated cost. Resulting in 106 defect records for four months with a rework time translated into 23 working days. It is also expected to reduce rework time, eliminating waste in the production of defects.

## **KEYWORDS**

Lean Production, 5'S, Visual Management, Continuous Improvement, Process Standardization.



## ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de Figuras.....	x
Lista de Abreviaturas, Siglas E Acrónimos .....	xiv
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento e Motivação.....	1
1.2. Objetivos da investigação e Resultados esperados .....	3
1.3. Metodologia de investigação .....	4
1.4. Estrutura da dissertação .....	6
2. Revisão de Literatura .....	8
2.1. <i>Lean Production</i> .....	8
2.1.1. <i>Toyota Production System (TPS)</i> .....	9
2.1.2. Princípios <i>Lean Thinking</i> .....	11
2.1.3. Desperdícios <i>Lean</i> .....	13
2.1.4. Benefícios e Dificuldades do <i>Lean</i> . .....	15
2.2. Ferramentas e Técnicas <i>Lean</i> .....	16
2.2.1. Gestão Visual.....	17
2.2.2. Metodologia 5'S .....	17
2.2.3. <i>Kaizen</i> .....	19
2.2.4. <i>Standard Work</i> .....	21
2.2.5. Diagrama de <i>Spaghetti</i> .....	22
3. Apresentação da Empresa .....	23
3.1. AM Furniture Group .....	23

3.2. Áreas de Negócio.....	24
3.3. Caracterização e descrição de fluxos.....	26
3.3.1. Fluxo de informação .....	26
3.3.2. Fornecedores, Matéria-Prima e Produtos .....	28
3.4. <i>Layout</i> Fabril e Processo Produtivo Geral.....	29
3.4.1 <i>Layout</i> Fabril.....	29
3.4.2. Processo Produtivo .....	29
4. Descrição e Análise Crítica da Situação Atual .....	34
4.1. Caracterização da área de acabamento.....	34
4.2. Análise Crítica da Situação Atual e Identificação de Problemas .....	41
4.2.1. Desorganização e falta de Gestão Visual.....	42
4.2.2. Falta de identificação dos consumíveis e de sítios apropriados.....	47
4.2.3. Inexistência de local para a regeneração de solventes .....	47
4.2.4. Elevada dependência e utilização do papel .....	48
4.2.5. Elevado número de movimentações e deslocações.....	48
4.2.6. Quadros desatualizados .....	50
4.2.7. Falta de normalização de procedimentos de trabalho .....	50
4.3. Síntese dos problemas identificados.....	53
5. Apresentação e Implementação de Propostas de Melhoria .....	54
5.1. Implementação da ferramenta 5'S e Gestão Visual .....	56
1ºS – Separação.....	56
2ºS – Organização .....	57
3ºS – Limpeza .....	61
4ºS – Normalização .....	61
5ºS - Disciplina .....	63
5.2. Quadro de Gestão Visual.....	63

5.3. Outras ações de melhoria ligado à organização e espaço de trabalho .....	64
5.4. Criação de Carrinhos para a Secção Verniz .....	67
5.5. Normalização do processo de trabalho.....	68
5.5.1. Procedimento de entrada e saída de produtos químicos em cada secção .....	68
5.5.2. Uniformização da secção Polimento .....	70
5.5.3. Controlo de qualidade nos postos de trabalho .....	71
6. Análise e Discussão de Resultados .....	74
6.1. Melhoria na Implementação 5'S e Gestão Visual .....	74
6.2. Quadros de Gestão Visual .....	76
6.3. Melhoria nas distâncias percorridas na secção Verniz.....	77
6.4. Normalização de procedimentos de trabalho.....	78
7. Conclusão .....	81
7.1. Considerações finais.....	81
7.2. Trabalho Futuro .....	83
Referências Bibliográficas .....	84
Anexo I – Lista de fornecedores externos. ....	86
Anexo II – Lista de Matéria-prima de produtos químicos. ....	87
Apêndice I – Fluxograma do processo produtivo. ....	88
Apêndice II – Plano de Limpeza .....	89
Apêndice III – Procedimentos de Normalização 5'S .....	89
Apêndice IV - <i>Checklists</i> para Auditoria 5'S. ....	93
Apêndice V - Resultado da Auditoria 5'S Pré-Implementação.....	94
Apêndice VI – OPL para a Normalização da Receção de Produtos Químicos .....	99
Apêndice VII – OPL para o Posto de Trabalho Polimento .....	100
Apêndice VIII - Resultado da Auditoria 5'S Pós-Implementação .....	101
Apêndice IX – Registos de não qualidade .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Ciclo de Investigação-Ação (adaptado artigo (Santos et al., n.d.)).....	5
Figura 2- Casa TPS (Liker and Morgan, 2006).....	10
Figura 3- Ciclo princípios Lean Thinking.....	11
Figura 4- Benefícios da implementação Lean (adaptado: artigo (Melton, 2005)).....	15
Figura 5- Forças que suportam e que resistem o Lean (adaptado: artigo (Melton, 2005)).....	16
Figura 6- Ciclo PDCA (adaptado (Song & Fischer, 2020)).....	21
Figura 7- Certificações da AM Furniture Group.....	24
Figura 8- Alguns exemplos de cada coleção da marca AM Living.....	25
Figura 9- Fluxo de informação geral da empresa.....	28
Figura 10- Exemplos de artigos produzidos pela AM.....	29
Figura 11- Layout fabril atual.....	29
Figura 12- Registo fotográfico dos Armazéns de Matéria-Prima (a) Madeira (b) Produtos químicos. .....	30
Figura 13- Sequência Produtiva da Produção Inicial.....	32
Figura 14- Ramificação da Produção Final.....	32
Figura 15- Layout da Produção Final.....	35
Figura 16- Máquinas de pistola de velatura.....	35
Figura 17- Layout e fluxo produtivo da secção Pintura.....	36
Figura 18- Máquina secção Tapa Poros.....	36
Figura 19- Layout e fluxo produtivo da secção Tapa Poros e Lixagem.....	38
Figura 20- Layout e fluxo produtivo da secção Lacagem e Velho.....	39
Figura 21- Registo fotográfico cabine produtos químicos da secção Verniz.....	40
Figura 22- Layout e fluxos produtivos das secções de Acabamento Final.....	41
Figura 23- Registo fotográfico da inexistência de standard.....	42
Figura 24- Registo fotográfico de uma velatura afinada.....	43
Figura 25- Registo fotográfico da situação atual zona de produtos químicos.....	43
Figura 26- Registo fotográfico da situação atual das secções de Tapa Poros (a), Óleo (b) e Fundos (c).....	44
Figura 27- Registo fotográfico das bancadas da secção Lixagem.....	44

Figura 28- Registo fotográfico da zona de lavatório e lava-olhos .....	45
Figura 29- Registo fotográfico de produtos químicos junto às máquinas.....	46
Figura 30- Registo fotográfico da existência de produtos não necessários e/ou obsoletos.....	46
Figura 31- Registo fotográfico da inexistência de identificação.....	47
Figura 32- Registo fotográfico do local inapropriado para a regeneração de solventes.....	48
Figura 33- Diagrama de Spaghetti da Situação Inicial .....	49
Figura 34- Registo fotográfico dos produtos químicos não necessários no posto de trabalho ....	57
Figura 35- Estante para produtos químicos .....	58
Figura 36- Proposta de etiqueta amarela para velaturas afinadas.....	58
Figura 37 - Proposta de reorganização do layout da secção Pintura .....	59
Figura 38 - Estante de produtos químicos secção Óleo .....	59
Figura 39- Móveis de organização da secção Fundos.....	60
Figura 40- Suporte para máquinas de lixar na secção Lixagem .....	60
Figura 41- Antes e depois da utilização da etiqueta .....	62
Figura 42- Resultados da auditoria em cada secção antes da implementação 5'S.....	63
Figura 43- Proposta quadro Gestão Visual .....	64
Figura 44- Registo fotográfico da estante de consumíveis- antes .....	64
Figura 45- Proposta de caixas transparentes .....	65
Figura 46- Antes e depois da Zona de Consumíveis .....	65
Figura 47- Proposta de suportes para ferramentas secção Velho .....	66
Figura 48- Antes e depois da proposta de melhoria na secção Velho.....	66
Figura 49- Proposta de componentes para a zona de regeneração de solventes.....	67
Figura 50- Antes e depois da zona de regeneração de solventes .....	67
Figura 51- Proposta de carrinho para a secção Verniz .....	68
Figura 52- Quadro kanban para fornecedores.....	69
Figura 53- Zona de produtos químicos: receção à esquerda; retorno: à direita .....	70
Figura 54- Qual o tipo de problema de qualidade detetado .....	71
Figura 55- Secção 8 do registo de não qualidade .....	72
Figura 56- Secção 6 para estimativa do valor de MP gasto .....	72
Figura 57- Resultado da alteração do layout e identificação dos produtos químicos.....	74
Figura 58- Comparação dos resultados das auditorias antes e depois da implementação 5'S... 75	
Figura 59- Comparação dos resultados das auditorias antes e depois da implementação 5'S... 76	

Figura 60- Diagrama de Spaghetti, antes e depois .....	77
Figura 61- Fluxograma do processo produtivo .....	88
Figura 62- Plano de limpeza para todas as secções de acabamento inicial.....	89
Figura 63- Plano de Limpeza da secção Lixagem.....	89
Figura 64- OPL secção Pintura.....	90
Figura 65- OPL secção Tapa Poros .....	90
Figura 66- OPL secção Lixagem .....	91
Figura 67- OPL secção Óleo.....	91
Figura 68- OPL secção Fundos .....	92
Figura 69- Checklist para Auditoria 5'S.....	93
Figura 70- Registos da auditoria 5'S pré-implementação da secção Pintura.....	94
Figura 71- Registos auditoria 5'S pré-implementação secção Tapa Poros .....	95
Figura 72- Registos auditoria 5'S pré-implementação secção Óleo .....	96
Figura 73- Registos auditoria 5'S pré-implementação secção Lixagem .....	97
Figura 74- Registos auditoria 5'S pré-implementação secção Fundos.....	98
Figura 75- OPL para a receção de produtos químicos.....	99
Figura 76- OPL para secção Polimento.....	100
Figura 77- Resultado auditoria final secção Pintura.....	101
Figura 78- Resultados auditoria final secção Tapa Poros.....	102
Figura 79- Resultados auditoria final secção Óleo .....	103
Figura 80- Resultados auditoria final secção Lixagem .....	104
Figura 81- Resultados auditoria final secção Fundos.....	105
Figura 82- Resultados auditorias em cada secção .....	106
Figura 83- Registos de problemas de qualidade.....	107
Figura 84- Registos de retrabalho.....	107

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Resultado da observação das deslocações. ....	50
Tabela 2- Síntese dos problemas identificados. ....	53
Tabela 3- Plano de ações: 5W2H. ....	55
Tabela 4- Tabela de diluições de produtos químicos. ....	62

Tabela 5- Resultados da distância percorrida na secção verniz. ....	77
Tabela 6- Número de registos de não qualidade da empresa. ....	79
Tabela 7- Resultados dos registos de não qualidade da área de acabamento. ....	80
Tabela 8- Lista de fornecedores. ....	86
Tabela 9- Lista de todos os produtos químicos. ....	87

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AM– Empresa AM Furniture Group

JIT– *Just-In-Time*

MO– Mão-de-obra

MP– Matéria-Prima

NE– Nota de Encomenda

OF– Ordem de fabrico

OPL– *One Point Lesson*

PDCA– *Plan Do Check Act*

PF- Produto Final

PI– Produto Intermédio

TPS– *Toyota Production System*



## 1. INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo, apresenta-se o enquadramento e motivação do projeto dissertação e descrevem-se os respetivos objetivos de investigação e resultados esperados, complementando na secção seguinte com a metodologia de investigação utilizada. Por fim, na última secção deste capítulo, está explicitada a forma como a dissertação está estruturada.

### 1.1. Enquadramento e Motivação

No mundo atual, a evolução dos processos industriais e o crescimento da competitividade ocorrem a grandes velocidades, e traz o sucesso só a empresas que consigam acompanhar o ritmo com soluções de adaptação às exigências do mercado. Porém, devido a esta rápida e natural mudança do mercado, os sistemas de produção têm tendência a ficarem rapidamente ultrapassados (Alves et al., 2015).

Desta forma, surgem preocupações com os níveis de produtividade, com a qualidade dos produtos e outros desperdícios associados provocados pela ausência de um progresso interno e uma orientação organizacional clara e objetiva. Uma abordagem adotada pelas organizações é a melhoria contínua, a qual requer o envolvimento de todos os colaboradores a vários níveis para que estes participem, efetivamente, num esforço contínuo para melhorar o desempenho da organização. Assim, levantam-se interesses na implementação de *Lean Production* nas empresas.

Cada vez mais, o *Lean Production* ganha reputação, ao longo de várias décadas, por fornecer operações de classe mundial num amplo espectro de atividades industrial e em outras áreas de negócio. O *Lean* é conhecido por contribuir positivamente para o desempenho ambiental dos sistemas de produção, enquanto acompanha os requisitos de mudança, entendendo qual o valor do cliente e apoiando ganhos de eficiência baseados em pequenas e consistentes melhorias incrementais (Alves et al., 2015).

A metodologia *Lean* inclui um conjunto de objetivos e princípios específicos da empresa em combinação com métodos e ferramentas para o gerenciamento dos processos de produção (Schumacher et al., 2021). Este termo refere-se mais especificamente à filosofia de liderança e gestão, que tem como objetivo a eliminação de desperdício e está enraizada no *Toyota Production Systems* (TPS), sistema de produção desenvolvido por Taiichi Ohno e pelas suas práticas ao longo de trinta anos na *Toyota Motor Company*.

Atualmente, o TPS é uma síntese de um sistema de produção que compreende essas melhores práticas integradas e fortemente vinculadas (Bergenwall et al., 2012) reflete-se em produzir mais com menos recursos.

Mais tarde, o conceito *Lean Production* expandiu para *Lean Thinking* com a publicação do livro “*The machine that changed the world*” escrito por Womack, Jones & Roods, no ano 1990. Este livro expõe um estudo amplo sobre a indústria automível mundial realizada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Neste estudo ficaram evidentes as vantagens do *Lean Production*, uma vez que trazia grandes diferenças em diversos campos, como produtividade, qualidade e desenvolvimento de produtos. Desta forma, estes autores adotaram a denominação *Lean Production* como sendo o termo ocidental da TPS (Monden, 1998).

O *Lean Thinking* desafia com sucesso as práticas de produção em massa, proporcionando maior flexibilidade nos sistemas e processos de produção, resultando em produtos e cadeias de suprimentos “mais *Lean*”, isto é, menos desperdício (Bittencourt et al., 2019). Segundo Womack e Jones, os cinco princípios *Lean Thinking* identificados são: 1) Valor definido pelo cliente; 2) cadeia de valor que engloba ações que devem ser realizadas para completar o produto até ao cliente; 3) fluxo contínuo; 4) implementação do sistema de produção *pull*; 5) procura constante pela perfeição - procura contínua pela eliminação de desperdícios (Bastos et al., 2021). Com isto pretende-se melhorar continuamente o sistema de produção, procurando a perfeição.

De acordo com Ohno (1988), é nas atividades que não acrescentam valor que se define o conceito de desperdício e os tipos de desperdício apresentados num sistema produtivo, são a sobreprodução, sobre processamento, esperas, transporte, inventários, defeitos ou problemas de qualidade e movimentações (Belvedere et al., 2019). De modo a identificar estes desperdícios e a combatê-los foram surgindo metodologias e ferramentas, nomeadamente, 5’S, Gestão Visual, *Kaizen*, *Standard Work*, *Value Stream Mapping* (VSM), entre outros (Ribeiro et al., 2019). Estas ferramentas são primordiais para estabelecer dois pilares técnicos do TPS: o Jidoka e o JIT (automação com toque humano), e instalar o processo de melhoria contínua (Romero et al., 2019). A procura de melhoria contínua não é fácil, exigindo metodologias de trabalho que orientem as empresas e sirvam como guia para a perseguir.

Posto isto, torna-se então necessário a melhoria contínua nas empresas com a implementação de ferramentas *Lean* que vão permitir a melhoria dos processos, assim como melhorar os fluxos quer de materiais, quer de informação. Contudo, a utilização e implementação destas ferramentas exige

uma mudança de cultura e estratégia empresarial, na maior parte das vezes, uma mudança contraintuitiva aos hábitos das pessoas (Maia et al., n.d.).

A empresa onde se realizou o estudo para a realização deste projeto de dissertação é a AM Furniture Group. Esta empresa insere-se no setor de mobiliário, onde se produz, essencialmente, componentes de luxo mobiliário, desde pequenos projetos de clientes particulares, a projetos de grande dimensão, como hotelaria. Esta empresa já aplica nos seus projetos conceitos de metodologia *Lean*, porém ainda muito em desenvolvimento. Por esta razão e por ser uma empresa bem-sucedida e em fase de crescimento, a AM Furniture Group também apresenta preocupações com a adequação do sistema pois a diversidade de produtos é grande e ainda sofreu uma quebra no procedimento de melhoria contínua devido à situação pandémica que se vive.

Neste sentido, a empresa precisa de melhorar continuamente o seu desempenho para poder enfrentar o crescente aumento da concorrência entre as empresas, a elevada exigência por parte dos clientes e conseguir responder melhor às necessidades do mercado atual.

Assim sendo, analisar-se-ão os problemas encontrados e procurar-se-á a aplicação de ferramentas *Lean Production*, com o objetivo de manter a capacidade competitiva da empresa no mercado. Em virtude disso, a filosofia *Lean Thinking* serve para orientar as ações deste projeto.

## **1.2. Objetivos da investigação e Resultados esperados**

O principal objetivo deste projeto centra-se na melhoria de processos numa indústria de móveis, sendo pela normalização destes processos ou com a implementação de ferramentas *Lean*, e desta forma que permita a identificação dos principais problemas a serem melhorados.

Com a implementação destas ferramentas procedeu-se a uma análise da opinião dos colaboradores identificando pontos a favor e limitações, visando ainda a identificação de melhorias a implementar no sistema produtivo, de modo que a melhoria contínua seja uma prática natural e diária nas equipas de trabalho e que estas melhorem o desempenho e satisfação no trabalho. Pretende-se definir e cumprir um plano de acompanhamento e monitorização sistemático. Assim, a pergunta de investigação que se impõe é: “De que forma é que a implementação de ferramentas *Lean* pode ajudar a projetar e organizar cada setor em estudo de forma eficaz e eficiente?”.

Sabe-se que o *Lean Thinking* se foca na eliminação de desperdícios e reúne um conjunto de ferramentas, como 5'S para os combater. Consequentemente, para atingir o objetivo foram propostas as seguintes etapas:

1. Realização de um estudo de fluxos de pessoas e de materiais;
2. Implementação da ferramenta 5'S e Gestão Visual;
3. Normalização de procedimentos e processos de trabalho;
4. Realização de um plano de ações para cada setor da área de acabamento da empresa.

Com a concretização destes objetivos, pretendeu-se:

1. Garantir a existência de um ambiente de trabalho organizado, limpo e integrado;
2. Reduzir desperdícios;
3. Obter processos normalizados;
4. Melhorar o fluxo de informação;
5. Aumentar a produtividade, apresentando indicadores que o demonstrem;
6. Reduzir custos.

### **1.3. Metodologia de investigação**

O âmbito deste projeto, foi realizado no contexto industrial e visa a análise e melhoria de processos numa indústria de móveis, assim sendo, é fundamental que se adote uma metodologia que permita intervir diretamente no local onde ocorre ação, uma vez que permitirá que o desenvolvimento do trabalho dê uma resposta completa à questão de investigação (Santos et al., n.d.). É essencial ter uma base prática para a realização do estudo, interagindo com todos os participantes de partes interessadas no processo. Deste modo, definiu-se que a estratégia de investigação mais apropriada ao projeto desenvolvido é “investigação-ação” (*Action Research*).

A metodologia de investigação-ação, pode ser representada como uma metodologia de investigação que utiliza em simultâneo a Ação e a Investigação num processo cíclico, onde há uma variação progressiva entre a compreensão, a mudança, a ação e a reflexão crítica da prática docente. A investigação-ação utiliza técnicas de pesquisa distintas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática. Esta metodologia foi descrita, primeiramente, por Kurt Lewin (1946), e posteriormente por O'Brien (1998) (Oliveira Da Fonseca, n.d.). Também conhecido por “*learning by doing*”, esta metodologia implica que seja identificado um problema, que sejam

exploradas diversas soluções e que, posteriormente, este problema seja resolvido (Santos et al., n.d.).

Ao longo do tempo, a constituição dos ciclos tem evoluído através de alterações que variam com os autores. Segundo Kock, os passos envolvidos na pesquisa por Ação estão representados na Figura 1, nomeadamente, diagnóstico, planeamento de ação, execução de ação, avaliação, aprendizagem específica (Santos et al., 2017). Este ciclo caracteriza-se por ser necessário realizar vários ciclos até que os problemas identificados sejam solucionados com ações apropriadas ao contexto organizacional.

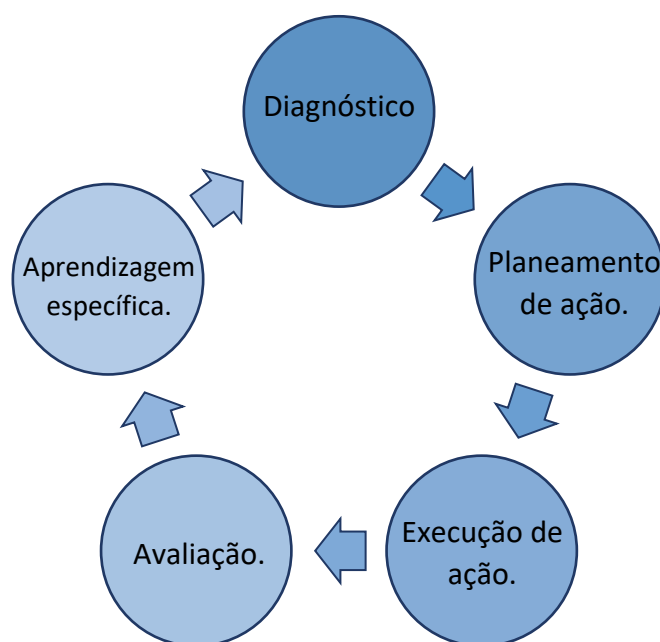


Figura 1- Ciclo de Investigação-Ação (adaptado artigo (Santos et al., n.d.))

Para o desenvolvimento desta dissertação, e em simultâneo ao início da metodologia investigação-ação, realizou-se uma pesquisa e revisão de literatura, onde se recorreu a diversas fontes literárias, como artigos científicos, livros e dissertações acerca de princípios e ferramentas usados neste projeto, como *Lean Production*, TPS, e outras que serão referidas posteriormente.

Desta forma, seguindo as fases da metodologia investigação-ação, procedeu-se à primeira fase da metodologia *Action-Research*, isto é, à fase de diagnóstico e análise da situação inicial relativa ao processo produtivo da empresa. Esta fase tem como principal objetivo identificar uma oportunidade de melhoria num problema previamente identificado. Assim, a análise feita torna-se viável através da realização de tarefas como: identificação e detalhe do fluxo produtivo, de informação, materiais e colaboradores, levantamento de dados de capacidade produtiva e tempos de produção, análise de não conformidades, etc.

Após a análise da situação inicial, entra a segunda fase do ciclo, planeamento de ações com base nos resultados obtidos da etapa anterior para combater as inconsistências encontradas. Para a criação de um plano de ação, recorreu-se à ferramenta 5W2H e foram definidas as técnicas e ferramentas a utilizar pretendendo pô-las em prática posteriormente.

De seguida, fez-se a execução/implementação de ação planeadas no ponto anterior, isto é, realizar a ações que foram selecionadas na fase de planeamento. Para tal são inclusas as ferramentas *Lean Production*, nomeadamente, 5'S, gestão visual, normalização de procedimentos, entre outras.

Terminada a implementação das ações, segue-se uma avaliação de resultados e comparações com os dados da situação anteriormente verificada, de maneira que se consiga perceber se houver ganhos com as alterações efetuadas (Ribeiro et al., 2019).

Por fim, a fase de aprendizagem específica, onde se analisam as principais conclusões relativas às ações tomadas e que impactos tiveram ou poderiam ter, comparativamente com a situação inicial. Além disso, retiram-se lições aprendidas, novas oportunidades de melhoria e propostas de trabalho futuro.

#### **1.4. Estrutura da dissertação**

Esta dissertação está dividida por 7 capítulos. No primeiro capítulo, é realizada uma breve introdução ao projeto, com o respetivo enquadramento, objetivos e resultados esperados, e metodologias de investigação.

No segundo capítulo, encontra-se a revisão de literatura com a explicitação de todos os temas abordados ao longo do estágio, especificamente, princípios *Lean* e as suas ferramentas.

No capítulo seguinte, é realizado o enquadramento histórico da empresa onde foi desenvolvido o projeto, AM Furniture Group. Menciona-se as áreas de negócio da empresa, ainda a matéria-prima e produtos, *layout* fabril e processo produtivo.

A descrição e análise crítica da área de acabamento é descrita no capítulo quatro. Primeiramente, fez-se a caracterização detalhada das secções em estudo e, posteriormente é feita uma análise crítica de forma a se identificar os principais problemas existentes.

No quinto capítulo, estão descritas as propostas de melhoria encontradas para colmatar os problemas identificados no capítulo anterior.

No capítulo 6, apresentam-se os resultados obtidos e esperados de cada uma das propostas mencionadas no capítulo 5, com o objetivo de mostrar a significância de cada uma das soluções implementadas.

No último capítulo, o sétimo, expõem-se as conclusões finais do projeto de investigação, tendo em consideração os objetivos previamente estabelecidos. Por fim, sugere-se propostas de trabalho futuro de modo a dar continuidade ao trabalho desenvolvido para esta dissertação.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo, centra-se na revisão de literatura que sustenta esta dissertação. Inicialmente, introduzem-se conceitos base que suportam o tema principal deste estudo, a produção *Lean*, fazendo referência à história do *Toyota Production System*, aos princípios e desperdícios *Lean*, e ainda benefícios e barreiras da implementação da metodologia *Lean*. De seguida, abordam-se os temas de melhoria contínua evidenciando ferramentas e técnicas *Lean*, designadamente de metodologia 5'S, gestão visual, normalização de processos e *kaizen*. Entre estes encontram-se *Lean Production*, desde a sua origem, as ferramentas, e a implementação da produção *Lean*.

### 2.1. *Lean Production*

*Lean Production* é um modelo organizacional de produção que visa eliminar desperdícios e criar valor. Diversos autores concordam que a produção *Lean* significa criar produtos de qualidade a baixo custo com *lead times* reduzidos e que atendam aos requisitos dos clientes, respeitando pessoas e o ambiente trazendo muitos benefícios para as empresas (Bragança et al., 2013).

Esta metodologia surge nos finais da segunda guerra mundial, em que a indústria automóvel japonesa enfrentava uma crise elevada devido à escassez de recursos e ao crescimento do domínio das empresas ocidentais. Por esta razão, a *Toyota Motor Company*, empresa japonesa, percebeu que precisava de se basear na produção desenvolvida nos Estados Unidos por Henry Ford, de maneira a aproveitar a eficiência verificada e o uso das técnicas da produção em massa.

De forma a compreender a produção automóvel, Eiji Toyoda e Taichi Ohno, trabalhadores da *Toyota Motor Company*, visitaram diferentes empresas americanas. Assim, através das observações que tinham, detetaram diversas ineficiências da produção em massa. Estas circunstâncias levaram à necessidade de desenvolver um novo sistema ideal para a *Toyota* (Ohno, 1988).

Portanto, com muito esforço, estudo, análise e muita atividade prática na empresa, Eiji Toyoda e Taichi Ohno criaram um conceito de produção adaptado à sua realidade. Surge assim o *Toyota Production System* (TPS), tornando-os pioneiros pelo desenvolvimento de um sistema de produção.



As implementações deste conceito foram um sucesso. Os lucros da empresa subiram e alcançaram maior produtividade com menos recursos. Esta medida não tardou até chegar a outras empresas.

Este sistema foi descrito por Womack, Jones & Roods com a publicação do livro “*The machine that changed the world*”, onde o conceito *Lean Production* se tornou mundialmente popular (James P. Womack et al., 1990). Este livro compara as indústrias de setor automóvel americana e a japonesa. Os resultados mostram, de forma clara, que a última teve um desempenho muito melhor que a primeira, nomeadamente em termos de produtividade e qualidade (Carvalho Alves et al., n.d.).

Sendo assim, *Lean Production* inclui um conjunto de objetivos e princípios específicos da empresa em combinação com métodos e ferramentas para administrar processos de produção. Este princípio baseia-se na ideia “*doing more with less*” usando menos recursos, menos espaço fabril, menos *stock* e menos tempo de forma a obter melhores resultados, além do envolvimento das pessoas, e a prática de “fazer certo na primeira vez” (James P. Womack et al., 1990).

#### 2.1.1.1. *Toyota Production System (TPS)*

Como referido anteriormente, o TPS é baseado em princípios *Lean*, incluindo foco no cliente, melhoria contínua e qualidade por meio da redução de resíduos e processos fortemente integrados como parte de uma cadeia de valor (Liker & Morgan, 2006). Atualmente, o TPS é uma síntese de um sistema de produção que compreende essas melhores práticas integradas e fortemente vinculadas (Monden, 1998).

O TPS assenta em dois conceitos básicos que deram origem ao seu desenvolvimento, nomeadamente, a redução de custos através da eliminação de desperdícios e a utilização total das capacidades dos trabalhadores.

Nesse contexto, uma forma simplificada de visualizar o paradigma desta filosofia é através da casa TPS, representada na Figura 2, de forma a demonstrar que, à semelhança de uma casa, a estrutura depende da base, dos pilares e do telhado. Assim representa a consistência e a estabilidade do sistema sejam fortes.



Figura 2- Casa TPS (Liker and Morgan, 2006)

No telhado da casa estão representados os objetivos do TPS, designadamente, em conseguir melhor qualidade com menor custo e baixo prazo de entrega, sem colocar em causa a segurança e incentivando a moral dos colaboradores através da redução do fluxo produtivo, de forma a eliminar desperdícios.

Para Ohno (1988), a produção *Just-In-Time* (JIT) e o *Jidoka* (automação) são os dois grandes pilares do TPS. O primeiro pilar, produção JIT, significa produzir apenas o necessário, na quantidade certa e no momento certo (Ohno, 1988). A sua implementação depende do sistema de produção *Pull*, isto é, produção puxada pelo cliente, que deve garantir o fluxo contínuo e que a empresa produza à cadência do mercado.

O segundo pilar, *Jidoka* ou *Autonomation*, é um conceito menos conhecido e mais complexo. Consiste em fornecer autonomia ao operador ou à máquina para parar o processo sempre que seja detetada a ocorrência de uma situação anormal (Ohno, 1988).

A base do sistema inclui os alicerces que conferem estabilidade à casa composta pelo *Heijunka* que proporciona o nivelamento e controlo de volume ou carga de trabalho, de maneira que possibilite um melhor aproveitamento, de forma equilibrada. E ainda o *Standard Work* que diz respeito a processos estáveis e padronizados que será descrito posteriormente.

Finalmente, no centro da casa, encontram-se outros conceitos importantes, como processos de melhoria contínua, as pessoas e o trabalho de equipa e a eliminação de desperdício, uma vez que são fundamentais à criação de uma boa cultura organizacional.

### 2.1.2. Princípios *Lean Thinking*

A filosofia *Lean Production* combina comportamentos pessoais disciplinados com métodos de produção disciplinados. Estes métodos de produção são simples de entender, porém podem ser difíceis de aplicar (Emiliani, 1998).

Womack e Jones definem *Lean Production* como um sistema de produção inovador que combina as vantagens do sistema de produção artesanal com o sistema de produção em massa, evitando o custo elevado e a rigidez, respetivamente. Assim, levou à sua adaptação a novos setores evoluindo este conceito para *Lean Thinking*, onde esclarecem cinco princípios elementares como representa a Figura 3.

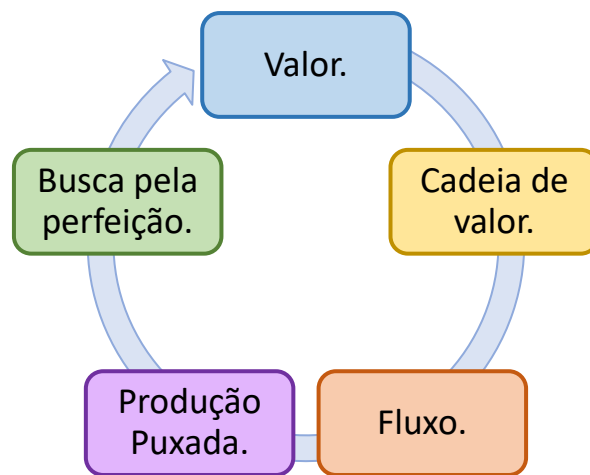


Figura 3- Ciclo princípios *Lean Thinking*

O pensamento *Lean* inicia com o cliente e a sua definição de valor. Assim, os princípios desta filosofia devem ser aplicados durante o processo da criação de valor, removendo os desperdícios possíveis de todas as etapas do processo.

*Lean Thinking* promove uma cultura de melhoria contínua, envolvendo todos no processo. Definido como uma dinâmica de um processo orientado ao conhecimento focado no cliente, onde todos estão continuamente à procura de melhorias, eliminando atividades sem valor agregado (Amaro et al., 2019).

O **valor** é determinado do ponto de vista do cliente final em que define o quanto está disposto a pagar, traduzindo-se em termos de um produto/serviço específico, tendo em conta as necessidades do cliente, a finalidade ao adquirir o produto, o momento, a frequência e o local onde o cliente quer o produto.

A segunda fase do ciclo, **cadeia de valor**, identifica o processo e engloba todas as ações realizadas para produzir o produto até ao cliente. Diferenciar o que não agrega valor, o conceito de desperdício, como identificá-lo, medi-lo e eliminá-lo. Isto significa que, identificar o valor na produção *Lean* significa entender todas as atividades necessárias para produzir um produto específico e, em seguida, otimizar todo o processo do ponto de vista do cliente final. O ponto de vista do cliente é extremamente importante, uma vez que ajuda a distinguir atividades que, claramente, acrescentam valor, atividades que não agregam valor mas que não podem ser evitadas, e atividades que não agregam valor e podem ser evitadas.

Após o valor ser especificado e a cadeia de valor estar identificada, o próximo passo é o **fluxo**, fazer com que as atividades que agregam valor fluam sem interrupções (Emiliani, 1998). Segundo Womack e Jones (1996) definem fluxo como “o conjunto de todas as ações específicas necessárias para trazer um produto específico”. Ou seja, produzir continuamente uma operação ou peça de cada vez a partir da matéria-prima até ao produto acabado (Amaro et al., 2019).

O quarto princípio diz respeito à implementação do sistema de **produção puxada**, e tem como objetivo fornecer aquilo que o cliente deseja quando necessita, em vez de empurrar produtos indesejados. Desta forma, esta abordagem evita a existência de produtos obsoletos, bem como a existência de níveis de *stock*.

Por último, a **busca pela perfeição**, caracteriza-se na melhoria contínua, isto é, na procura constante por parte das organizações em encontrar formas de melhorar o seu desempenho e eliminar desperdícios. Se uma empresa puder executar bem os quatro primeiros passos, anteriormente mencionados, todas as atividades tornam-se transparentes, uma vez que, permite que as pessoas identifiquem e eliminem mais facilmente desperdícios e se concentrem na melhoria das atividades que criam valor. O conceito de perfeição significa que existem infinitas oportunidades para melhorar a utilização de todos os tipos de ativos. A eliminação sistemática do desperdício reduzirá os custos de operação da empresa e atenderá às necessidades do cliente de valor máximo pelo menor preço. Embora a perfeição nunca seja alcançada, esta procura é uma meta pela qual vale a pena lutar porque ajuda a manter uma vigilância constante contra práticas de desperdício (Emiliani, 1998).

### 2.1.3. Desperdícios *Lean*

Como tem se vindo a mencionar, a filosofia *Lean* visa, essencialmente a redução/eliminação de desperdícios, sendo considerado um desperdício, ou *muda* em japonês, qualquer atividade que consome recursos, mas não agrega valor ao produto final, ou seja, atividades pelos quais o cliente final não está disposto a pagar. Para se identificar os desperdícios existentes numa empresa, é crucial que se conheça bem todos os processos com a finalidade de diferenciar estas atividades.

Deste modo, as atividades executadas durante a projeção e criação de um produto podem ser classificadas em três categorias:

- i. **Atividades de valor acrescentado:** atividades que, na perspetiva do cliente, acrescentam, efetivamente, valor ao produto final.
- ii. ***Muda* tipo I:** Atividades de valor não acrescentado, mas necessárias ao desenvolvimento do produto final, não podendo ser eliminadas.
- iii. ***Muda* tipo II:** Atividades de valor não acrescentado e desnecessárias, por essa razão, podem e devem ser eliminadas.

Ohno (1988) identificou sete tipos de desperdícios industriais:

**Sobreprodução:** Consiste na produção de quantidades superiores às necessárias ou início da produção de um produto sem a receção de um pedido de cliente. Pode também resultar da produção antecipada de produtos, e seguir-se em excesso de produtos, movimentações desnecessárias, aumento de *stocks* e um consumo elevado de recursos.

**Esperas:** Traduz-se em períodos improdutivo, em que os materiais, produtos, pessoas, informação e equipamentos não estão a ser usados, processados ou transferidos. Estes períodos acontecem durante o processamento devida a atraso na produção, ausência de trabalhadores ou falta de equipamento.

**Transportes:** Corresponde a movimentações ou deslocações desnecessárias de matérias-primas, produto em curso ou de produtos finais entre as operações, aumentando o tempo de produção e não agregam valor ao produto. Os transportes ocorrem em todo o fluxo de produto, desde os fornecedores até ao cliente final.

**Sobre processamento/ processamento incorreto:** Este desperdício está relacionado com a execução incorreta de processos levando à repetição dos mesmos, isto é, retrabalho e, muitas

vezes, armazenamento desnecessário. A inexistência de procedimentos normalizados de produção, a falta de formação dos operadores e a utilização de ferramentas erradas, são algumas das causas que geram este desperdício.

**Stocks/Inventários:** O armazenamento de materiais, quer sejam de matérias-primas, produtos semiacabados ou produtos finais, têm automaticamente um custo associado e a acumulação excessiva dos mesmos têm um impacto negativo, na medida em que ocupam espaço desnecessariamente, e pode levar à obsolescência dos produtos e conseqüente perda de valor. Sempre que são armazenados mais materiais do que aqueles que são efetivamente necessários, é considerado um desperdício. Elevado *stock* representa capital parado e ocultam diversos problemas. A causa pode estar relacionada com más previsões da procura, falta de comunicação, entre outros fatores.

**Movimentações:** As movimentações incluem as deslocações efetuadas pelos operadores ou pelos equipamentos que não acrescentam valor ao produto. Isto é, deslocações desnecessárias dos colaboradores na procura de ferramentas e o abastecimento do próprio posto de trabalho, má organização do *layout*, falta de normalização dos processos, são alguns exemplos que originam este tipo de desperdício.

**Defeitos:** Produção de produtos não conformes levam a retrabalho ou trabalho adicional de reparação, a inspeções de qualidade, custos de atrasos na entrega do produto, a perda de confiança por parte do cliente e o desperdício de recursos.

Estas atividades consideradas desperdícios devem ser, idealmente, eliminadas do processo produtivo, uma vez que apenas geram custos para as empresas.

Este tipo de desperdício, *muda*, habitualmente utilizado pelos japoneses tem grande foco nas empresas que pretendam aproximar-se da filosofia *Lean*, porém nesta filosofia existem mais dois tipos de desperdícios importantes, nomeadamente, *mura* e *muri*. Os três desperdícios em conjuntos, formam o conceito 3 M's, cujo objetivo é identificar e eliminar desperdícios.

*Mura*, representa um desnivelamento da produção, assim pode-se dizer que existe uma inconsistência do trabalho, no qual um posto de trabalho está a trabalhar de forma desigual a outro. Este desperdício pode ser evitado com a implementação de JIT, que destaca a importância de tudo ocorrer no momento certo, mantendo o nível de inventário baixo.

*Muri*, pode ser analisado também como uma consequência dos dois *M*'s anteriormente referidos, pois está relacionado com a sobrecarga das máquinas, dos colaboradores ou de recursos, exigindo um esforço maior num período maior que o suportado. Este termo é evitado com a padronização do trabalho, dividindo as tarefas de forma iguais e com a metodologia eficiente.

#### 2.1.4. Benefícios e Dificuldades do *Lean*.

É notório que a implementação do *Lean* traz muito benefícios para as empresas, uma vez que esta implementação assenta no conceito de “zero desperdícios”. Porém, existem também dificuldades na sua implementação, o que por vezes, leva a que as empresas desistam. Assim, a principal forma de motivar as pessoas envolvidas no processo é mostrar os benefícios com a sua implementação. Na Figura 4, estão representados os benefícios da implementação do *Lean* definidos por Melton (Melton, 2005).

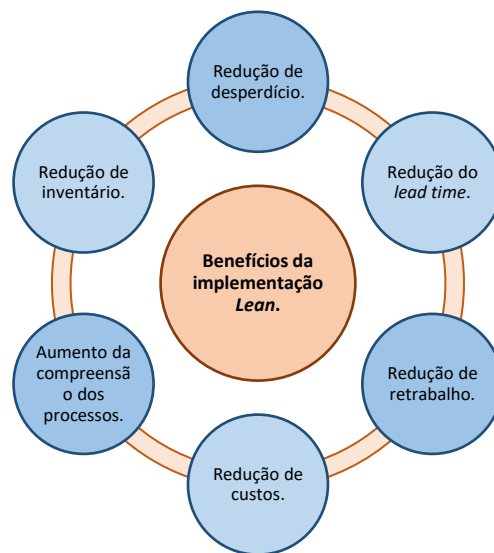


Figura 4- Benefícios da implementação *Lean* (adaptado: artigo (Melton, 2005))

O *Lean* pode ser aplicado a todas as indústrias e deve ser adotado para que os benefícios máximos dentro da organização sejam alcançados de forma sustentável (Melton, 2005).

No entanto, da mesma maneira que existem benefícios que apoiam a implementação do *Lean* nas indústrias, existem também dificuldades na sua aplicação. A resistência natural à mudança, e o ceticismo são as principais forças de resistência ao *Lean*, dado que, muitas vezes, a organização não compreende o que está a acontecer ou quais os aspetos da cultura a mudar. A implementação bem-sucedida do sistema inicia-se com o ouvir das pessoas envolvidas, quais as suas preocupações e ajudar na resolução dos problemas operacionais. Portanto, o não envolvimento dos colaboradores é um ponto negativo para o sucesso desta implementação. Na Figura 5, é possível observar um resumo de algumas forças que suportam e que resistem ao *Lean*, apresentadas por Melton (2005).

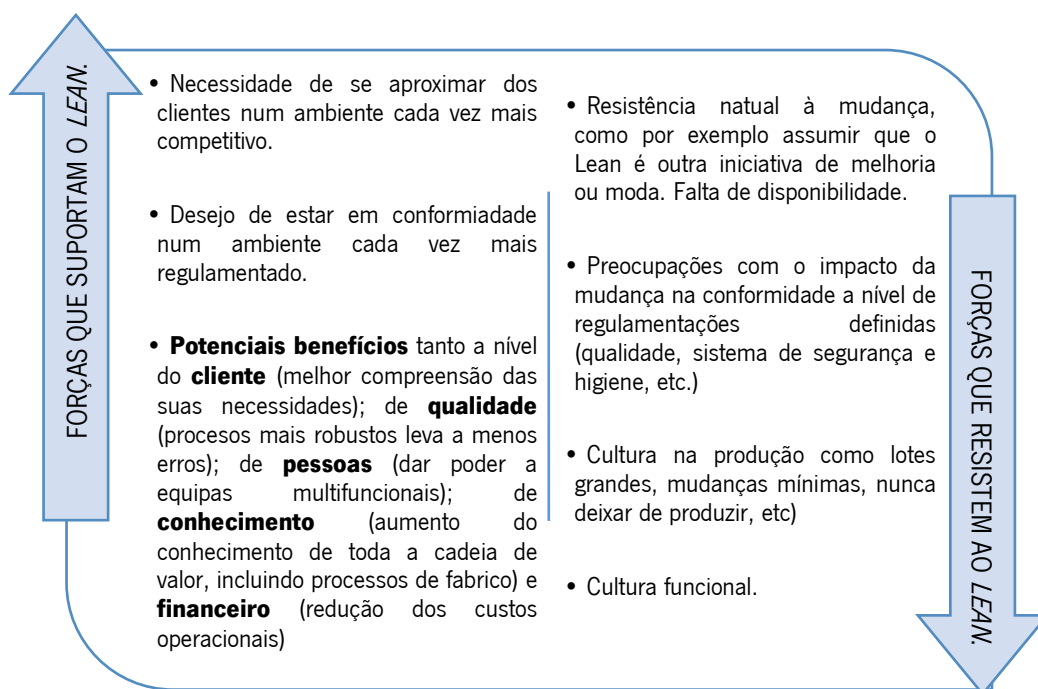


Figura 5- Forças que suportam e que resistem o Lean (adaptado: artigo (Melton, 2005))

## 2.2. Ferramentas e Técnicas *Lean*

A metodologia *Lean Production* abrange um conjunto de ferramentas, que quando aplicadas de forma ponderada e estratégica, melhoram o desempenho e produtividade da empresa. Neste subcapítulo, apresentam-se as ferramentas pertencentes a esta metodologia e que foram utilizadas no desenvolvimento deste projeto.



### 2.2.1. Gestão Visual

A Gestão Visual é uma ferramenta *Lean* que torna as informações importantes visíveis para todos. Esta técnica tem como objetivo que as informações sejam mais visíveis, lógicas e intuitivas, promovendo a eficácia e a eficiência das mesmas, facilitando o entendimento para todos os envolvidos. O principal motor da Gestão Visual é melhorar o fluxo de informação dentro do local de trabalho e remover barreiras nesse fluxo. Para aumentar valor a esta técnica, esses desperdícios devem ser identificados e eliminados no local de trabalho (Singh & Kumar, 2021).

Uma das vantagens na aplicação desta ferramenta é que, num espaço de trabalho mais visual, os colaboradores identificam facilmente situações fora do normal e, deste modo, tomar ações corretivas rapidamente. Isto porque, quando o ambiente de trabalho é mais atrativo e os colaboradores conseguem adquirir facilmente informação, os mesmos tornam-se mais autónomos. O uso da Gestão Visual apresenta outros benefícios como, informações acessíveis e disponíveis para todos os colaboradores de forma simples, exposição e partilha de informação em toda a organização, aumento da consciencialização na eliminação de desperdícios, maior priorização das atividades realizadas na empresa, e ainda visualização clara dos procedimentos operacionais utilizados.

Esta ferramenta é bastante versátil, e pode ser aplicada como ferramenta informativa, ou seja, para visualização de informações, ou como uma ferramenta para expor requisitos, definir direções e ações de orientação. Alguns exemplos de sistemas visuais: quadros informativos (*dashboard*), etiquetas identificativas para garantir que os materiais/equipamentos/artigos possuem um local de armazenamento, cartões, sinais de alerta, sonoros ou visuais (*andon*), marcações de espaços de trabalho, instruções de trabalho, código de cores para distinção de diferentes elementos, locais ou tarefas, entre outros (Ribeiro et al., 2019).

### 2.2.2. Metodologia 5'S

A técnica 5'S refere-se a um conjunto de práticas que ajudam as organizações a melhorar o ambiente de trabalho, manter regras e padrões, e ainda manter a disciplina necessária. Esta ferramenta visa ainda, a eliminação de desperdícios e atividades sem valor, o que resulta em uma maior eficiência e segurança da área de trabalho, através de fluxos claramente identificados, procedimentos normalizados, materiais e informação imediatamente disponíveis (Seddik, 2019).

O presente método traduz-se em cinco princípios japoneses iniciadas com a letra “S” projetadas para providenciar a melhoria contínua em todas as secções. Estas etapas são utilizadas de modo a criar um espaço de trabalho apropriado para o controlo visual e para práticas *Lean* (Melton, 2005).

1. **Seiri- Triagem:** Separa claramente o necessário do que é dispensável e removê-los do ambiente de trabalho. Por norma, é utilizada a técnica *Red Tag Strategy*, que consiste em colocar um cartão/ etiqueta vermelha em todos os materiais que não são utilizados, ou utilizados raramente, criando um impacto visual da quantidade de material desnecessário existente no espaço de trabalho. Assim, a implementação desta etapa, facilita o fluxo de materiais e as movimentações dos trabalhadores e permite obter um melhor aproveitamento do espaço (Monden, 1998).
2. **Seiton- Organização:** Consiste na arrumação do espaço, existindo um local para tudo. Todo o material necessário deve ser arrumado de modo que possa ser encontrado rapidamente. Deste modo, atribui-se o melhor local para cada material, de maneira que os colaboradores saibam onde está e saibam onde colocar depois de utilizarem. Com a implementação desta etapa, os tempos de processamento tendem a reduzir, uma vez que, ao saber exatamente onde se encontra um material, o trabalhador não demora tanto tempo na procura do mesmo, diminuindo assim as deslocações (Monden, 1998).
3. **Seiso- Limpeza:** Limpar o local de trabalho, é essencial. Manter um espaço de trabalho limpo e organizado transmite a mensagem de que naquela secção se procura trabalhar com qualidade e segurança. Assim, deve de ser desenvolvido um cronograma de responsabilidades para garantir que a área é mantida dentro dos padrões pré-estabelecidos. O objetivo desta etapa é facilitar a deteção de problemas e defeitos e assegurar a manutenção dos materiais e equipamentos.
4. **Seiketsu- Normalização:** A quarta etapa desta ferramenta, padroniza e define procedimentos para suportar os três primeiros “S”, e assim manter o estado de limpeza, ordem e arrumação. Nesta fase, é também possível implementar instruções de trabalho ou *One Point Lesson* (OPL), com o propósito de que estejam sempre disponíveis para os colaboradores poderem consultar.

5. **Shitshuke- Disciplina:** A última etapa e a mais importante, consiste no desenvolvimento de um método que garanta que a técnica 5'S é aplicada e seguida. Fazer com que os trabalhadores criem o hábito e sempre obedecer às regras, mantendo o foco e disciplina. Com a finalidade de manter a sustentabilidade da metodologia, e incutir o hábito dos primeiros "S", pode-se introduza auditorias internas e sistemas de recompensa para motivar os colaboradores.

Em síntese, com a implementação da técnica 5'S, os níveis de qualidade, *lead time* e redução de custos, podem ser melhorados. Segundo Hiroyuki Hirano, promover 5'S numa empresa pode favorecer os produtos que os clientes desejam, com boa qualidade, baixo custo, rapidez, segurança, e conseqüentemente, aumentar os lucros da empresa (Monden, 1998).

### 2.2.3. Kaizen

A forte concorrência global é um dos muitos desafios enfrentados pelas indústrias devido aos avanços da tecnologia e à era da globalização que têm mudado a forma da organização das empresas com a produção de bens ou serviços. Em resultado disso, são necessárias ações que garantam que a competitividade empresarial permaneça. Desta forma, uma das estratégias adotadas por muitas empresas para melhorar a sua competitividade é a implementação de melhoria contínua (Monteiro et al., 2015).

Este conceito, em japonês designa-se por *Kaizen*, esta palavra deriva de duas palavras, "*KAI*" que significa mudança e "*ZEN*" que significa para melhor, que é frequentemente traduzido para melhoria contínua. Assim, entende-se que esta filosofia japonesa promove pequenas melhorias feitas como resultado de um esforço contínuo, envolvendo a participação de todos na organização (Maarof & Mahmud, 2016).

*Kaizen* é definido como um modo de vida, isto é, na maneira de pensar e agir, quer a nível profissional como a nível pessoal. Tornou-se uma filosofia de melhoria contínua mundialmente conhecida, com a publicação do livro "*Kaizen: the key to Japan's Competitive Success*" de autoria M. Imai (1986). Esta filosofia vem do pensamento que tudo pode ser melhorado, e procura combater o comodismo organizacional, estabelecendo que nenhum processo é ideal, existindo sempre espaço para melhorias em todos os setores numa busca interminável pela perfeição. Ao longo dos anos, este conceito foi evoluindo e está, atualmente, bastante estruturado como um

processo de melhoria contínua baseado na inovação envolvendo toda a organização (Maia et al., n.d.).

A metodologia foi desenvolvida para eliminar desperdícios, aumentar a produtividade, aumentar o envolvimento dos trabalhadores, e promover a inovação. Deriva daqui a noção de que o desperdício é indesejável pois não acrescenta valor. Esta técnica não garante apenas a melhoria contínua, mas também desenvolve medidas a serem tomadas para reduzir as ineficiências (Kumar et al., 2022).

#### 2.2.3.1. Ciclo PDCA

Para implementar melhoria contínua ou *Kaizen*, as empresas recorrem ao ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) ou ciclo de *Deming*, para a resolução de problemas tendo por base a promoção de melhoria contínua. Este ciclo é um modelo de melhoria contínua que permite assegurar a continuidade do *Kaizen*, e defende que, para o processo de resolução de problemas ser eficiente, deve envolver quatro passos: *Plan* (planejar), *Do* (fazer), *Check* (verificar), *Act* (atuar). Os passos do PDCA constituem um processo científico de aquisição de conhecimento, proporciona assim, um meio prático de conquistar uma condição-alvo (Rother, 2010).

Segue-se uma breve descrição de cada uma das fases:

Plan: Estudar a situação inicial, e estabelecer objetivos de melhoria ou programas e procedimentos para alcançar esses mesmos objetivos, e estabelecer planos de ações. Diagrama de *Ishikawa* ou os 5 *Why's*, são exemplos de ferramentas que podem ser utilizadas para identificar a raiz do problema.

Do: Implementar o plano de ações desenvolvido.

Check: Verificar se o desempenho das ações implementadas trouxe as melhorias planeadas.

Act: Padronizar com base no passo anterior, isto é, elaborar um novo padrão ou alterar o já existente definindo metas para um novo ciclo de melhoria.

Este ciclo é frequentemente representado graficamente por um modelo circular como se apresenta na Figura 6.

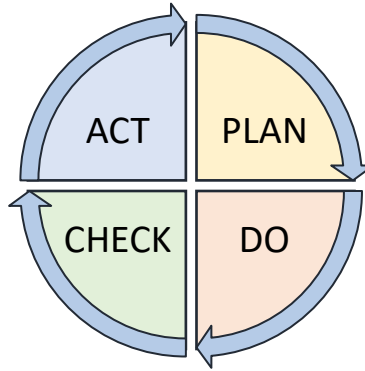


Figura 6- Ciclo PDCA (adaptado (Song & Fischer, 2020))

#### 2.2.4. Standard Work

Uma das ferramentas mais importantes no processo de melhoria contínua, é a criação de *Standard Work* ou trabalho normalizado. É um processo visual e documentado de tarefas normalizadas que servem de guia durante a execução das tarefas, de modo a melhorar os processos. Desta forma, o *Standard Work* consiste na padronização do melhor método de trabalho possível, obtendo-se a menor quantidade de desperdício com a melhor qualidade de produto ao menor custo. Esta ferramenta permite normalizar procedimentos, seja em operações aplicadas na produção do produto, *setups*, procura de ferramentas/ matérias ou transportes.

A ferramenta, anteriormente, apresentada foi desenvolvida por Ohno e é constituída por três elementos essenciais (Ribeiro et al., 2019):

*Tempo de ciclo normalizado:* É o ciclo de tempo para a produção de um produto.

*Sequência de trabalho normalizado:* Consiste no conjunto de tarefas que um trabalhador executa de forma repetida e consistente ao longo do tempo.

*Inventário WIP normalizado:* Representa a quantidade mínima de *stock* necessária para a atividade normal de produção a ser executado em fluxo contínuo.

A implementação desta ferramenta pode trazer diversos benefícios, especificamente, na redução da variabilidade, redução dos custos atendendo à redução de desperdícios e da melhoria do fluxo produtivo. Melhoria da qualidade, mediante da redução de defeitos. Envolvimento dos colaboradores através da identificação de oportunidades de melhoria. Por fim, melhoria do processo através da simplificação do mesmo.

### 2.2.5. Diagrama de *Spaghetti*

O Diagrama de *Spaghetti* é uma ferramenta visual utilizada para estudar as deslocções efetuadas por colaboradores, produtos ou materiais.

De acordo com Womack e Jones (1996), este diagrama proporciona a identificação de deslocções/ movimentações desnecessárias. Caso o diagrama obtido apresente uma elevada quantidade de linhas, indica uma oportunidade de simplificação do fluxo produtivo.

Desta forma, deve ser criado um diagrama que represente o estado atual do sistema, e posteriormente, um diagrama que represente o estado ideal.

### 3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O presente projeto de dissertação teve lugar numa empresa de mobiliário, AM Furniture Group, localizada em Paços de Ferreira, Portugal.

No presente capítulo é descrita uma breve apresentação da estrutura organizacional, seguindo-se para a apresentação de alguns exemplos de produtos produzidos na empresa e aplicações. Por fim, apresenta-se o *layout* fabril e a descrição do processo produtivo da empresa.

#### 3.1. AM Furniture Group

A empresa AM Furniture Group, sediada em Frazão - Paços de Ferreira, foi fundada em 1962, por Armando Ferreira da Silva, com o intuito de produzir e comercializar produtos de mobiliário artesanais de madeira com técnicas tradicionais.

Ao longo dos anos, a empresa passou para geração seguinte, ampliando a sua produção e investindo em tecnologia moderna para alcançar novos mercados e clientes. Desta forma, a empresa foi alcançando vários marcos importantes, iniciando um processo de internacionalização para todo o mundo. A empresa expandiu além da sua coleção clássica, adicionando móveis contemporâneos ao seu portefólio, torna-se assim uma referência mundial de móveis de sucesso (*website*: [www.amfurnituregroup.com](http://www.amfurnituregroup.com), em 13-07-2022).

Atualmente, a empresa conta com cerca de 140 colaboradores e ocupa uma área de, aproximadamente 15 000 m<sup>2</sup>, a AM tem vindo a crescer continuamente. Possui uma capacidade produtiva de, aproximadamente, 7710 móveis por ano, sendo que 95% desta produção é exportada para mais de 60 países, e detém um volume de negócio de, aproximadamente, 8.5 milhões de euros por ano. No sentido de garantir agilidade, velocidade e criatividade, a empresa tem adaptado as suas instalações e o seu negócio a esta nova realidade, de maneira que esteja preparado para a expansão pretende.

A empresa procura expandir a sua oferta para novos mercados, na qual a sua visão é servir o cliente visando a satisfação do mesmo. Assim, a AM destaca-se no seu ramo por ser mais eficiente e, naturalmente, proporcionar produtos de melhor qualidade com respostas rápidas aos seus clientes. Assim concebe, produz, e comercializa mobiliário de madeira em que o objetivo é conquistar e fidelizar os clientes pela qualidade dos serviços prestados e desta forma, construir a referência do mercado mobiliário.

Para tal, possui a certificação ISO 9001 - Certificação e Gestão da Qualidade, ISO 14001 - Certificação Europeia Ambiental, foi distinguida como PME Excelência 2018, pela qualidade do seu desempenho e perfil de risco. A nível da sustentabilidade ambiental, a empresa utiliza um portefólio de matérias-primas sustentáveis, que garanta que a política de abastecimento de madeira cumpra os princípios FSC. Neste modo, a AM é ainda certificada pela FSC PEFC e a certificação de recursos humanos. Na Figura 7, encontram-se as certificações da AM Furniture Group.



Figura 7- Certificações da AM Furniture Group

### 3.2. Áreas de Negócio

Como referido anteriormente, a empresa tem vindo a alargar o leque produtivo. Atualmente, abrange 4 áreas de negócio, *AM Living*, *Bespoke*, *Private Label* e *Contract*, e adapta os seus produtos consoante as necessidades, cada vez mais exigentes, do cliente.

No que diz respeito à primeira grande área de negócio, *AM Living*, esta tem vindo a sofrer alterações ao longo do tempo, uma vez que, a marca quer priorizar as exigências do cliente. *AM Living*, é a combinação de tradição e novidade, ao mesmo tempo, em duas coleções distintas relativas à marca própria AM. Daqui, nasce então a coleção *AM Living* Clássico, onde reúne a beleza e a delicadeza do *design* tradicional, inspirada nos estilos de móveis neoclássicos, combinando técnicas de artesanato antigas e alta tecnologia. Num segundo ramo, encontra-se a coleção *AM Living* Contemporâneo. Esta apresenta uma coleção clássica moderna, misturando o *know-how* com artesanato e madeiras nobres que destaca a novidade refrescante das peças modernas.



Para além destas duas coleções previamente referidas, na marca *AM Living*, está ainda incluído o *Tailor Made*, que consiste no projeto de cozinhas, e ainda o *Outdoor* com projetos de exterior. A Figura 8 ilustra alguns exemplos dos quatro catálogos da marca *AM Living*.

Como segunda área de negócio, apresenta-se os projetos *Bespoke*, compreende o planeamento de que cada peça de mobiliário com as especificações que o cliente pretende, ou seja, é o reflexo do que o cliente deseja.

*Private Label*, nesta área de negócio, a empresa trabalha em colaboração com marcas próprias, de forma a satisfazer os clientes dos mercados mais exigentes.

Por fim, a quarta área de negócio, *Contract* envolve todos os projetos de maior dimensão, como por exemplo, projetos de hotelaria.

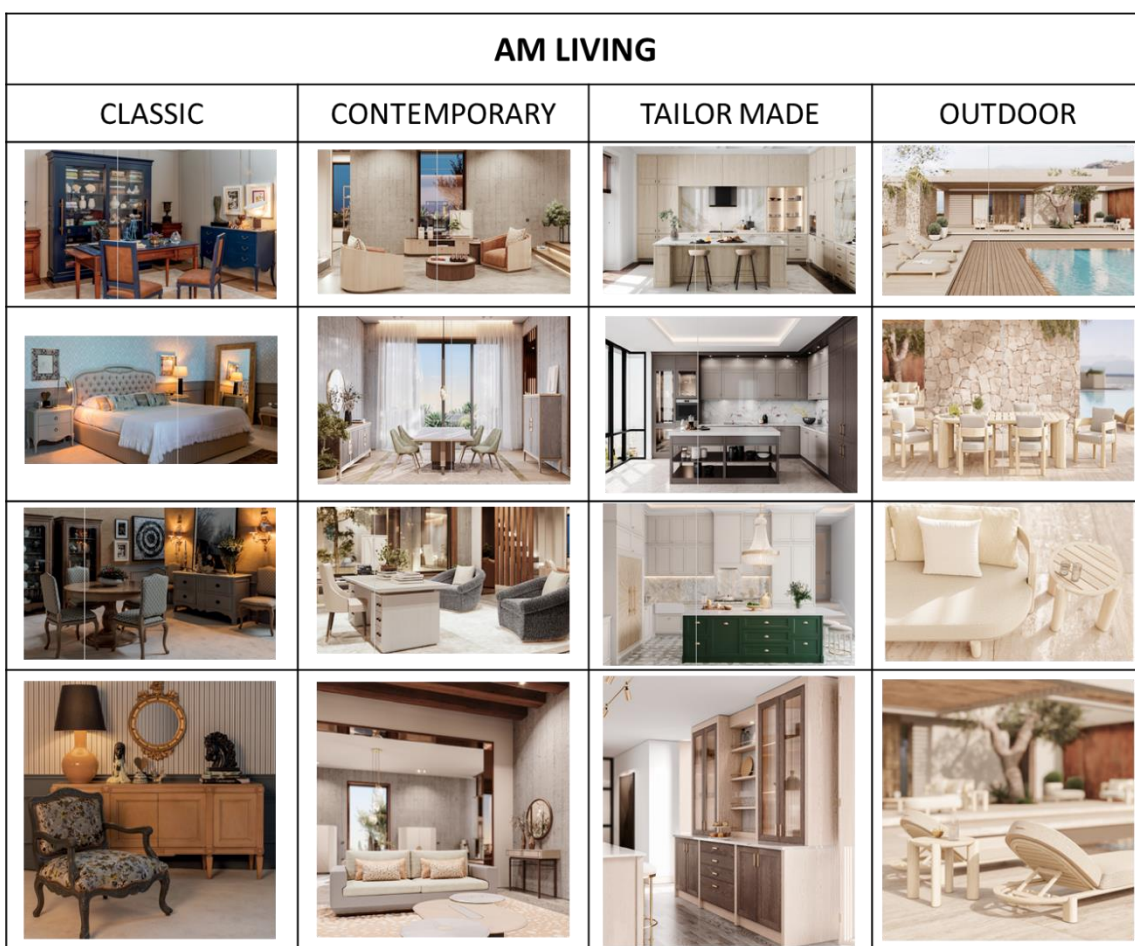


Figura 8- Alguns exemplos de cada coleção da marca *AM Living*

### 3.3. Caracterização e descrição de fluxos

Como já referido, a AM dedica-se à produção de mobiliário de luxo personalizado, isto é, à medida do cliente. É importante que a empresa tenha meios necessários para uma qualidade de produto numa gama superior. Neste sentido, é essencial que na MP adquirida haja também uma forte seleção, quer na escolha da madeira ou folha de madeira, quer na escolha de produtos químicos para o acabamento do móvel.

#### 3.3.1. Fluxo de informação

Atualmente, a AM Furniture Group produz artigos apenas por encomenda. Estas encomendas podem ter quantidades muito variáveis, dependendo sempre do cliente e do tipo de projeto. Os produtos são todos personalizáveis e não existe uma quantidade mínima de encomenda, assim, dependendo da área de negócio, os clientes podem enviar um desenho dos artigos que pretendem. É desta forma que se inicia todo o processo produtivo, fluxo e compra de materiais.

No departamento comercial da empresa, os comerciais são contactados pelos clientes, via e-mail ou chamada telefónica, e consoante, o tipo de projeto que o cliente pretenda, o mesmo é direcionado para o comercial responsável da área de negócio envolvente. Estes pedidos, designados de propostas, são encaminhados para o departamento de administração, produção, gabinete técnico (desenvolvimento do desenho técnico) e compras, com o objetivo de se obter a orçamentação e respetivos prazos de entrega do projeto, desenvolvimento de desenho, compras a nível de ferragens e/ou tecidos para estofador. O departamento comercial é responsável pela receção de pedidos, lançamento de propostas, colocação dos mesmos no planeamento de saídas e lançamento de novas encomendas num *software* que a empresa utiliza, denominado de PHC, e ainda na “rede” da empresa, local onde a empresa se comunica internamente para partilhar dados internos. O PHC é um sistema que reage e envia informações consoante as suas necessidades, ou seja, é um *software* de gestão onde a empresa regista a entrada e saída de pedidos, quer sejam propostas, encomendas, assistências, etc., assim como registam o *stock* de todos os materiais.

O planeamento de saídas de cada semana é impresso e entregue aos responsáveis de cada secção todas as quartas e sextas-feiras.

Após o comercial lançar a encomenda na rede e no PHC, esta passa para o gabinete técnico para o desenvolvimento do desenho técnico, com o detalhe de cada componente do móvel, e

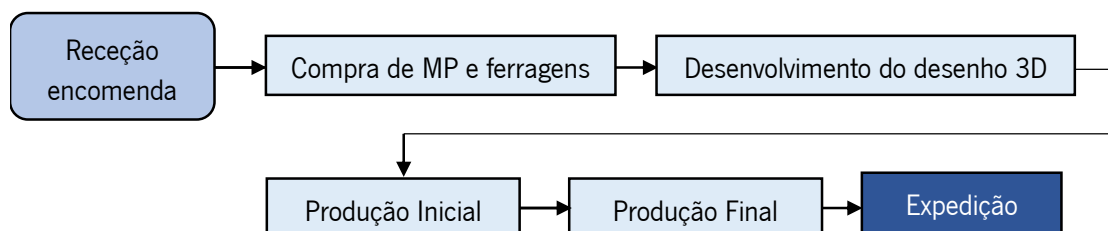
posteriormente, é encaminhado para os programadores para o desenvolvimento do programa para as máquinas CNC, localizadas no chão de fábrica. Em paralelo, o comercial passa também a informação da nova encomenda para o departamento de compras para a confirmação de ferragens/materiais essenciais e verificar se é necessário adquirir mais material ou não. As ferragens/materiais não detêm *stock* mínimo necessário, como tal, este depende da decisão do responsável de compras que determina pelas encomendas que se verifica no planeamento. Normalmente, só é encomendado aquilo que é fundamental e não em quantidades exageradas para o acúmulo desnecessário de *stock*. Sempre que é necessário encomendar MP/ ferragens, os responsáveis de compras, comunicam com os fornecedores através de *e-mail* com a referência do material e a respetiva quantidade pretendida.

O início de produção é definido, internamente, pelos responsáveis de produção, através da data de entrega e tempo disponível para produzir. A encomenda é seguida por uma capa de produção que contém os desenhos técnicos, a ordem de fabrico (OF) em código de barras, a nota de encomenda (NE) e o nome do móvel. A capa de produção funciona como ordem de produção no início da linha e, posteriormente, como a identificação do móvel. Cada móvel é alocado em um ou mais carrinhos, dependendo da dimensão do mesmo, e é sempre acompanhado pela capa de produção.

Para além disto, a empresa recorre a outra ferramenta para acompanhar o trajeto de toda a produção. Isto é, no chão de fábrica, em cada secção, tem um computador fixo para uso dos colaboradores. Este computador possui um programa para efetuar a picagem da entrada e saída do móvel em cada secção. Por esta razão, cada colaborador possui um cartão com o seu nome e um código de barras associado, para sempre que iniciar a produção do móvel fazer a picagem da sua tarefa. Apenas tem de picar o código de barras pessoal, mais o código de barras da OF.

Depois de todo o processo, onde envolve a produção inicial e final, a encomenda segue para a montagem final para validação do móvel, verificação se este completa todos os requisitos do cliente e, de seguida, para a embalagem e expedição. Antes da encomenda ser embalada, esta é fotografada, onde estes registos são arquivados de forma que a empresa saiba o estado da encomenda antes de chegar ao cliente. Aquando da chegada da encomenda para embalar, o departamento de compras emite, pelo PHC, o tipo de caixa e material a ser usado na embalagem, consoante as necessidades do cliente, visto que, certos clientes têm caixa própria. De seguida, o responsável de logística e expedição procede a encomenda sobre o seu transporte, verificação

prazos de entrega, etc., e esta é expedida para o cliente. Este fluxo de informação encontra-se apresentado, de forma geral, na Figura 9.



*Figura 9- Fluxo de informação geral da empresa*

### 3.3.2. Fornecedores, Matéria-Prima e Produtos

Para a produção dos diversos artigos vendidos, a empresa tem uma ampliada lista de fornecedores externos para todos os tipos de MP, de forma a garantir sempre MP para a sua produção. No Anexo 1 –Tabela 8, encontra-se a listagem de fornecedores de MP, tanto a nível de madeira, como de produtos químicos, ferragens, tecidos, vidros, etc.

É notório que o maior peso dos materiais necessários, são a aquisição de madeira e a compra de produtos químicos para o acabamento do móvel.

Uma vez que, a empresa produz uma gama diferenciada de artigos, consequentemente existe uma aquisição elevada de diferentes tipos de madeira e folha de madeira nomeadamente, carvalho, noqueira, cerejeira, tília, freixo, faia, tulipeira, iroko, sapely, sicómoro, acácia, rubina e eucalipto, etc., no mesmo sentido, existe uma listagem para tintas e vernizes, Anexo 2 – Tabela 9.

Relativamente aos produtos concebidos pela empresa, e como já referido anteriormente, são diversos os artigos produzidos, visto que a empresa está focada nas quatro áreas de negócio. A Figura 10, ilustra alguns exemplos produzidos de diferentes estilos, dependendo da área de negócio que o cliente está inserido e também do que pretende.



Figura 10- Exemplos de artigos produzidos pela AM

### 3.4. Layout Fabril e Processo Produtivo Geral

Nesta secção, apresenta-se o *layout* geral de chão de fábrica e de seguida, uma breve descrição de cada setor onde se desenvolvem as várias etapas do processo produtivo.

#### 3.4.1 Layout Fabril

A área produtiva da empresa, chão de fábrica, está dividida em quatro grandes partes, Armazém de Matérias-Primas, Produção Inicial, Produção Final e Armazém de Expedição (Figura 11). Este projeto de dissertação insere-se na produção final.

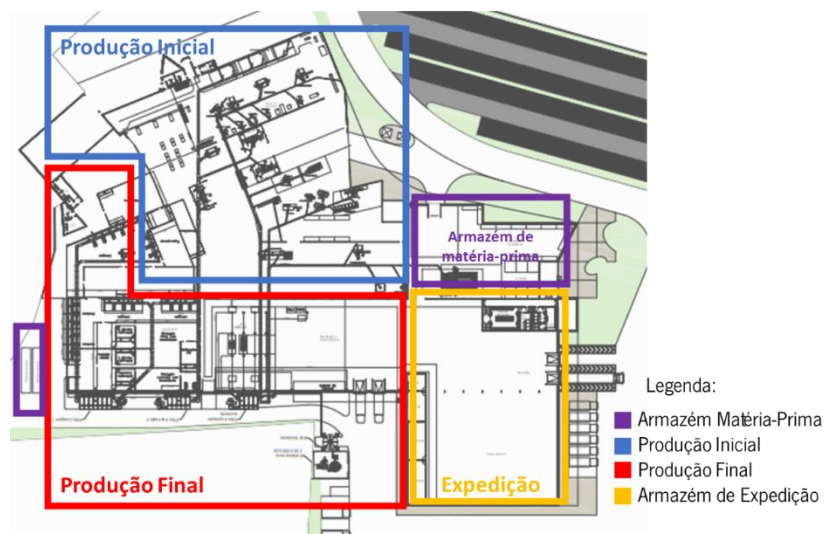


Figura 11- Layout fabril atual

#### 3.4.2. Processo Produtivo

O processo produtivo de chão de fábrica envolve inúmeras etapas, deste modo recorreu-se ao uso de um fluxograma para a representação detalhada deste processo produtivo, apresentado no Apêndice 1 –Figura 61.

### 3.4.2.1. Armazém de Matéria-Prima

A empresa em estudo cumpre uma estratégia de produção de produzir apenas para satisfazer encomendas pedidas pelos clientes. Assim, com o objetivo de se iniciar o processo de desenvolvimento de um produto, é crucial garantir a disponibilidade de matérias-primas e materiais, uma vez que, estes advêm de fornecedores externos.

O armazém de MP, é o local onde se inicia o processo produtivo da empresa. Neste caso, a empresa possui 2 tipos de armazém de matéria-prima, o de receção de madeiras, localizado junto à zona de produção inicial, e o de receção de produtos químicos, localizado junto à zona de produção final, como representado no *layout* da Figura 11.

Relativamente à receção de matéria-prima, madeiras, esta pode vir de três formas, palete de madeira, folha de madeira e placa de fibra de madeira (MDF). Aquando da chegada deste material, o colaborador responsável pelo armazém, inspeciona e verifica as paletes de matéria-prima conforme o tipo de madeira, humidade e qualidade da mesma, de forma a garantir que não foram armazenadas matérias-primas com defeitos. Caso estejam conformes com as especificações pretendidas, são etiquetadas e alocadas numa determinada posição no armazém. O colaborador é ainda responsável pelo abastecimento das secções seguintes de acordo com as necessidades e calendarização do planeamento de produção.

No que diz respeito à receção de matéria-prima de produtos químicos, estes são verificados à chegada se vem na quantidade pretendida e são alocados no armazém de produtos químicos. Na Figura 12 encontram-se os armazéns de matérias-primas, de madeira (a) e de produtos químicos (b).



Figura 12- Registo fotográfico dos Armazéns de Matéria-Prima (a) Madeira (b) Produtos químicos

#### 3.4.2.2. Produção Inicial

A produção inicial engloba 5 secções que contribuem para o desenvolvimento do produto intermédio, nomeadamente, Corte, Aglomerado, Maquinação, CNC e Marcenaria.

Após a receção de MP, segue-se a secção de corte onde as paletes de madeira são cortadas em função das medidas pretendidas para o móvel, transformando a palete de madeira em componentes do móvel pedido. Os colaboradores colocam esses componentes num carrinho com a respetiva identificação, de forma a ficar pronto para a secção seguinte.

A secção Aglomerado tem um processo semelhante, onde a placa de madeira também é cortada consoante as medidas pretendidas e as folhas de madeiras são escolhidas de forma a ficarem “casadas”. De seguida, há a junção destes dois componentes, colagem da folha com a placa de madeira na prensa. Numa fase posterior, entra a aplicação da orla em torno de cada componente, seguido da lixagem.

Inicia-se o processo de CNC preparação, que consiste tipicamente, de uma base onde o componente do móvel possa ser trabalhado, entre furações, cortes, etc. O próximo passo, é a secção de maquinação de cada componente e pré-montagem, com destino à CNC final para novos detalhes. Ao contrário da maquinação, onde o processo é muito manual, a fase de CNC já um processo muito automatizado, existem 5 máquinas CNC (duas CNC preparação, três CNC final).

Finalmente, segue-se a marcenaria, a última secção da produção inicial. Esta secção consiste na montagem de todos os componentes e aplicação de algumas ferragens essenciais, como por exemplo, corrediças. De seguida, o móvel segue para a zona de preparação da produção final. A sequência produtiva da produção inicial, referida anteriormente, está representada na Figura 13. No final destas fases, obtém-se o produto intermédio, e este é acompanhado pelo desenho técnico e etiquetas de cada componente com o respetivo código de barras. A impressão destas etiquetas é feita aquando da alocação do produto intermédio na zona de preparação. O responsável de secção regista no sistema informático da empresa a saída do artigo da produção inicial e assim dá-se início a um novo processo – Produção Final.

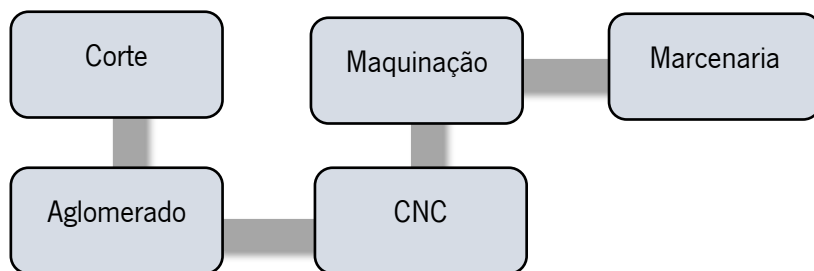


Figura 13- Sequência Produtiva da Produção Inicial

### 3.4.2.3. Produção Final

A produção final é constituída pela área de acabamento, montagem final e embalagem, ou seja, este processo só se inicia logo após o produto intermédio estar concluído e seguir para a zona de preparação.

Para além disso, a área do acabamento divide-se em duas partes fundamentais (Figura 14), acabamento inicial onde integra 6 secções (Pintura, Tapa Poros, Óleo, Lixagem, Lacagem e Fundos) e acabamento final onde está incluído 5 secções (Velho, Patines, Vernizes, Pó e Polimento).

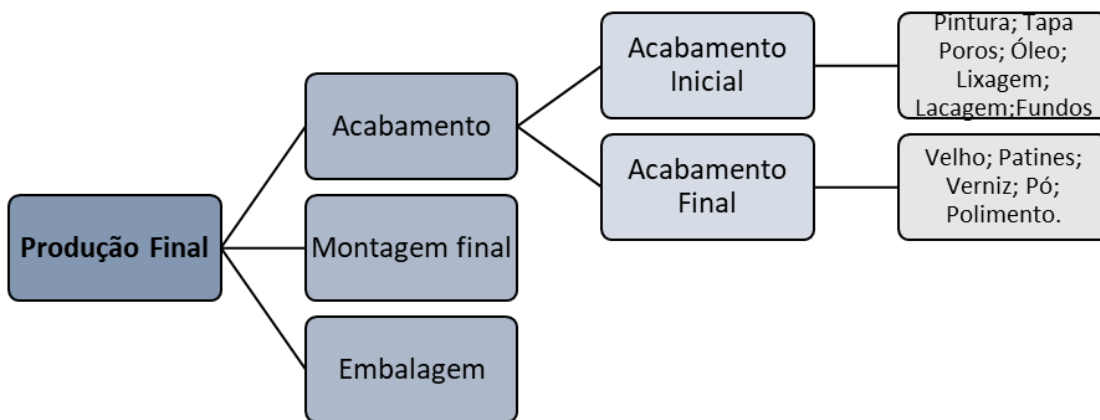


Figura 14- Ramificação da Produção Final

O móvel e o tipo de acabamento são definidos pelo cliente final, logo estas especificações irão definir as secções envolventes nesse processo.

Após estas etapas concluídas tem-se o produto acabado e pronto para a fase seguinte. Como o próprio nome indica, a área de acabamento é onde se dá o acabamento ao móvel, ou seja, é a transformação do produto intermédio para um produto semiacabado.



Após o processo do acabamento, o móvel é dirigido para a secção seguinte, Montagem Final. Nesta secção os colaboradores montam todos os componentes do móvel e aplicam as ferragem e materiais em falta, como por exemplo, puxadores, parafusos, espelhos, luzes, etc. Esta é a última fase de controlo e verificação se está tudo em ótimas condições, sem defeitos, sem erros, de forma que o móvel cumpra os requisitos pretendidos. Caso todos os requisitos do móvel estejam válidos, reúne-se todas as condições do produto acabado. Este é direccionado para o posto de trabalho seguinte para ser montado e, posteriormente, embalado.

Na secção Embalagem, os colaboradores têm sempre de fazer um registo fotográfico ao móvel para a empresa ficar com o registo antes de chegar ao cliente final. Após o móvel ser embalado, este é alocado no armazém de expedição.

A zona de expedição, é a última fase do processo cujo objetivo consiste em enviar aos clientes os produtos requisitados, os quais devem sair do armazém para a sua entrega dentro do prazo previsto e nas condições desejadas.

## 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo são descritos, de forma detalhada, as diversas operações e formas de processamento dentro de cada secção da área em estudo, de maneira que se conheça e se perceba melhor o processo em estudo. Seguidamente, é desenvolvida uma análise crítica à situação atual do sistema produtivo, com o objetivo do levantamento de problemas. Deste modo, pretende-se apresentar toda a informação recolhida, através da recolha de dados, observação direta e da aplicação de ferramentas *Lean Production*. Por fim, é desenvolvida uma síntese dos problemas identificados ao longo das análises, para os quais se propõe soluções/ propostas de melhoria, que serão apresentadas no capítulo seguinte.

### 4.1. Caracterização da área de acabamento

De maneira a caracterizar a área utilizada para o estudo, este incide-se em vários pontos relevantes para o entendimento da mesma, produção final, área de acabamento, isto é, acabamento inicial e final, envolvendo todos os processos desde o produto intermédio, até ao produto acabado. A razão pela qual esta área foi escolhida para este projeto, deriva do grande crescimento da empresa, no chão de fábrica. Como tal, a empresa carecia de princípios e técnicas de melhoria para o bom funcionamento das secções envolvidas, e ainda da falta informativa de procedimentos, visto que a melhoria contínua é um dos focos da empresa.

Como referido no capítulo anterior, esta área é dedicada ao acabamento do produto intermédio, passando por vários processos até à fase final. A zona de acabamento (Figura 15) é constituída por 11 secções, nos quais em 8 destas, se desenvolveu o projeto de dissertação (pintura, tapa poros, óleo, lixagem, fundos, velho, vernizes e polimento).

Relativamente a recursos humanos, cada secção funciona apenas com 1 turno, de segunda a sexta-feira das 7h50 – 17h30, com pausa para almoço de 1h10 e duas pausas para lanche de 15 minutos cada. Na zona de acabamento operam 28 colaboradores, sendo 2 deles responsáveis de secção, um do acabamento inicial, e outro do acabamento final, ou seja, são responsáveis pela gestão de tarefas juntamente com o responsável de planeamento de produção.

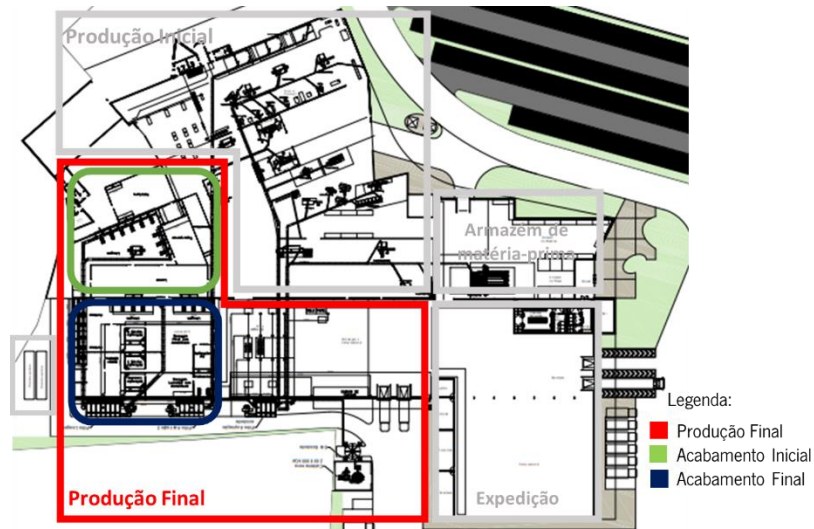


Figura 15- Layout da Produção Final

Logo que haja entrada de produto intermédio na zona de preparação, este segue para a área de acabamento inicial, secção Pintura, onde se aplica velatura de cor ao móvel. As velaturas para esta secção podem surgir de duas formas: provenientes de fornecedores externos ou produzidas na própria empresa, denominadas de velaturas afinadas.

Esta secção possui apenas um colaborador o qual tem de realizar o trabalho em pé, e o posto está equipado com duas mesas móveis e sete máquinas de pistola para aplicação de velatura, quatro do lado direito para móveis de velatura mais escura e três no lado esquerdo para móvel de velatura mais clara (Figura 16).



Figura 16- Máquinas de pistola de velatura

Quando o operador dá início ao seu processo, este, através da legenda da folha do desenho técnico, entende qual velatura a ser utilizada no móvel. Executa a picagem da entrada do móvel, no sistema informático através de um computador localizado na entrada da secção. De seguida dirige-se à zona de produtos químicos para procurar o material necessário para a execução da sua tarefa. Após terminar de aplicar velatura, o operador transporta o carrinho para a zona de secagem, e volta a fazer a picagem do móvel, mas desta vez para dar a saída do mesmo no sistema informático. Este fluxo produtivo está ilustrado na Figura 17 com o respetivo *layout* da secção.

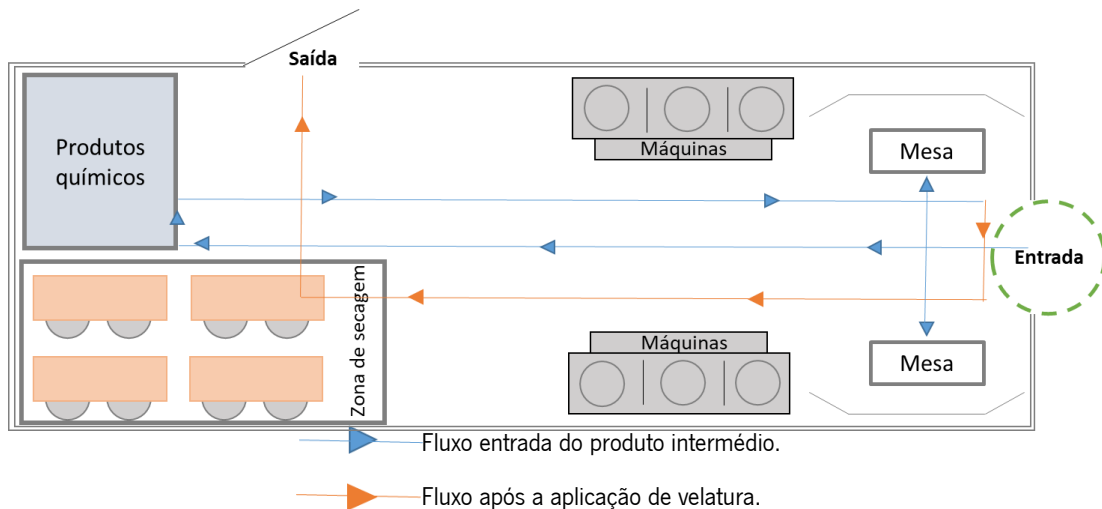


Figura 17- Layout e fluxo produtivo da secção Pintura

Assim que os componentes do móvel estiverem secos, passa para a fase seguinte, secção Tapa Poros. Esta secção também possui 1 colaborador, tem duas mesas móveis e apenas uma máquina de aplicação de tapa poros (Figura 18). A aplicação de tapa poros no móvel serve para dar preenchimento e consistência à peça, e é realizada, no mínimo, com duas de mão desse produto em cada componente do móvel.



Figura 18- Máquina secção Tapa Poros

O operador da secção conduz o carrinho com o artigo desde a zona de secagem do posto anterior até à sua secção, faz a picagem do móvel de forma a dar entrada no sistema e prepara o material necessário com as respetivas diluições, uma vez que o produto químico é constituído pela adição proporcional, de catalisador e diluente. Assim, o operador reúne as condições necessárias para a sua tarefa, aplica a primeira vez o material no móvel e reserva na zona de secagem. Quando este estiver seco, passa para a secção seguinte, Lixagem, para remoção de impurezas, no fim, o móvel volta à secção anterior, Tapa Poros, para a segunda aplicação do produto. Depois que aplicado, o colaborador reserva o móvel, novamente, na zona de secagem para que depois de seco, o móvel siga para o segundo momento de lixagem. O processo de aplicação tapa poros termina, quando o móvel transita para o *buffer* de lixagem.

A secção Lixagem, é constituída por 9 postos de trabalho, do qual, 1 pertence ao responsável de secção, e ainda um *buffer*, uma pequena área delimitada dentro da secção onde se deposita mercadoria de forma temporária, isto é, artigos com a segunda aplicação de tapa poros.

Os artigos/ móveis são distribuídos para cada posto de trabalho (mesa 2 até à mesa 9), de forma independente, ou seja, um posto de trabalho inicia e finaliza o processo de lixagem desse móvel, exceto em ordem contrário, como nos casos de obras de grandes dimensões que seja necessário ocupar 2 ou mais postos de trabalho. Na Figura 19, encontra-se o fluxo das duas secções descritas, Tapa Poros e Lixagem, respetivamente.

O móvel pode ter ainda pormenores ou ser de diferentes cores, por exemplo uma mesa, a parte de cima do tampo da mesa pode ser de uma cor e a lateral do tampo ser de outra cor. Nestes casos, ainda nesta secção há uma colaboradora responsável para executar o isolamento das peças.

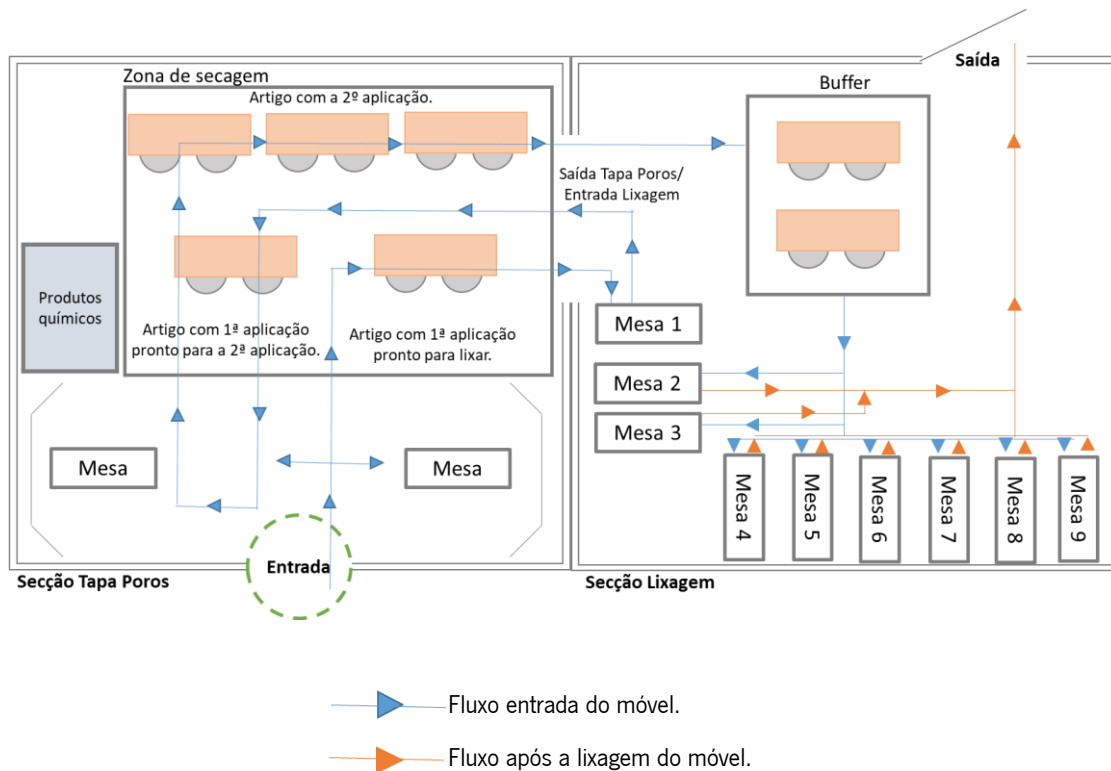


Figura 19- Layout e fluxo produtivo da secção Tapa Poros e Lixagem

A partir desta secção, sucedem-se duas opções:

Opção 1) secção Lacagem que se traduz na aplicação de um lacado de cor. Esta secção é constituída apenas por 1 operador e 1 máquina de aplicação de lacado. Após a aplicação de lacado e secagem dos componentes do móvel, este segue para a secção Velho.

A secção Velho, pertence ao acabamento final e esta área é constituída por 6 postos de trabalho, cuja função dos operadores é lixar, rever a obra (para não passar defeitos) e executar o acabamento. Ao rever a obra, caso esteja com bastantes defeitos, o móvel volta para a secção anterior (lacagem) para aplicar uma nova camada de lacado, e o processo repete-se. Caso contrário, onde não haja deteção de defeitos, a obra segue para a secção seguinte. A representação gráfica deste fluxo encontra-se na Figura 20.

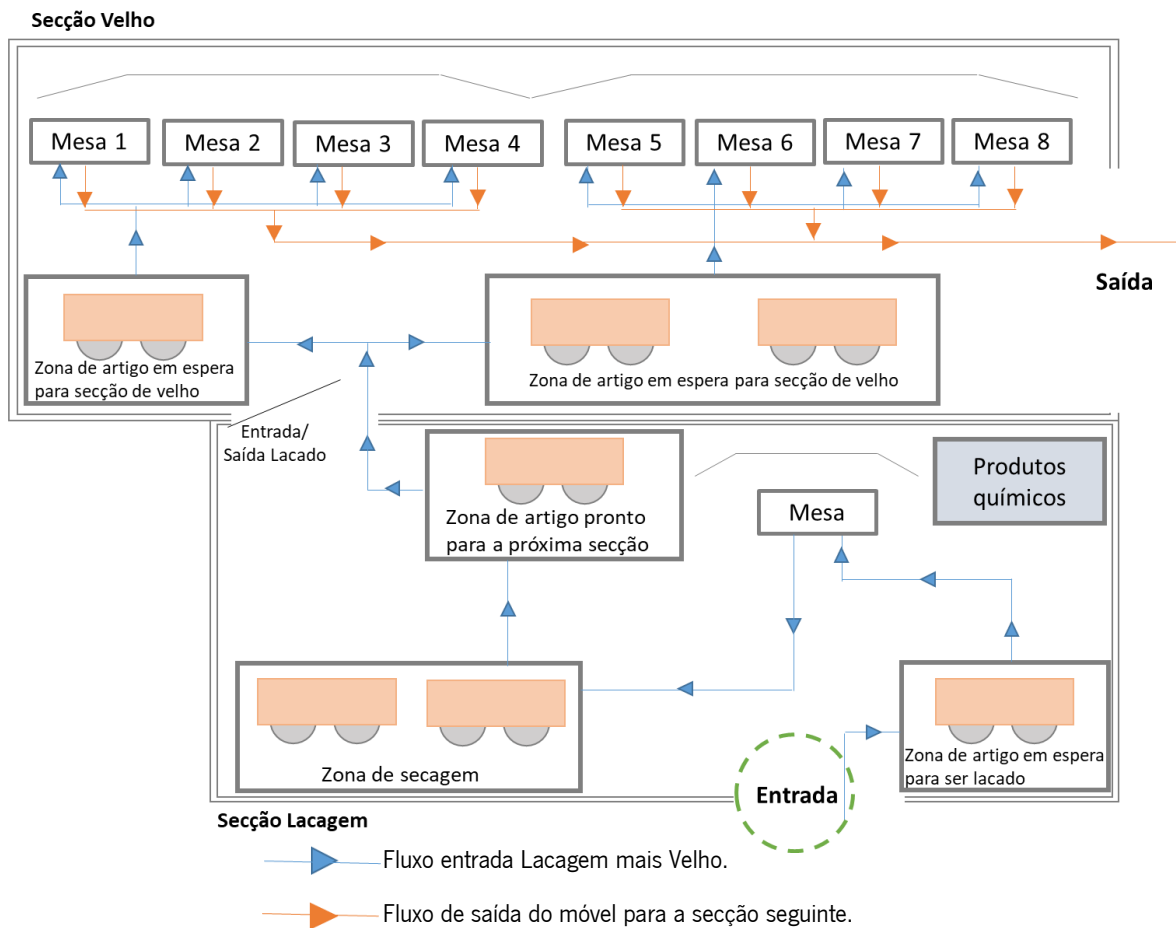


Figura 20- Layout e fluxo produtivo da secção Lacagem e Velho

Após a saída do móvel na secção Velho existem, novamente, dois caminhos possíveis, consoante o tipo de acabamento:

- i) Prossegue para a secção patines e posteriormente para a secção de verniz.
- ii) Avança diretamente para a secção de verniz.

A secção Patines consiste no acerto de cor à trincha, tornando o móvel com o aspeto envelhecido. Esta secção é formada por 6 postos de trabalho, com os equipamentos necessários para a execução das tarefas de cada colaborador.

A secção Verniz, é constituída por uma antecâmara, local do *buffer*, mercadoria em espera para entrar para o posto seguinte, 2 cabines de verniz, em que uma delas é de aplicação de verniz acrílico e partilham a mesma cabine de produtos químicos (Figura 21). Esta secção é responsável por dar um acabamento final criando uma película protetora externa, oferecendo proteção e resistência para a madeira. O verniz, feito à base de poliuretano, possui ainda três tipos de acabamento, mate, meio brilho e brilhante.



*Figura 21- Registo fotográfico cabine produtos químicos da secção Verniz*

Opção 2) secção Fundos é onde se aplica fundo ou de patine, esta secção é composta por apenas por 1 operador que prepara o móvel para a secção sequente. Desta forma, o próximo posto é a secção Patines, e seguidamente a secção de verniz, descritos anteriormente.

Independentemente das opções que o móvel seguiu, todo o tipo de móvel passa pela secção de verniz. Portanto, após a aplicação de verniz, a peça pode ser transportada, diretamente, para a secção Montagem Final, que se traduz na montagem total do artigo e controlo de qualidade final para que este cumpra todos os requisitos pretendidos. Assim, segue para a secção Embalagem e de seguida para a zona de Expedição, fechando o processo.

Outro caminho possível depois da aplicação de verniz, ocorre quando a peça segue para a secção Pó formada apenas por 1 operador. A secção consiste em colocar pó no móvel para que o acabamento da mesma pareça ainda mais envelhecido. Do mesmo modo que o processo anterior, este termina na secção de montagem final seguida da embalagem e posteriormente a zona de expedição.

Por fim, e para além destes acabamentos de verniz, anteriormente referidos, existe ainda o acabamento em alto brilho e dá-se início ao processo de polimento na respetiva secção, utilizando massa de polir e ferramentas essenciais, finalizando o processo na zona de montagem final, assim como os outros tipos de acabamento. Todo este fluxo produtivo está representado na Figura 22, para melhor compreensão de todo este processo de acabamento, consultar o Apêndice 1 – Figura 61.



Importa salientar que, ao longo de todo o processo, são gerados desperdícios, como por exemplo, sobras de produtos químicos resultantes da pintura, lacados, fundos e vernizes. Estes são recolhidos e armazenados.

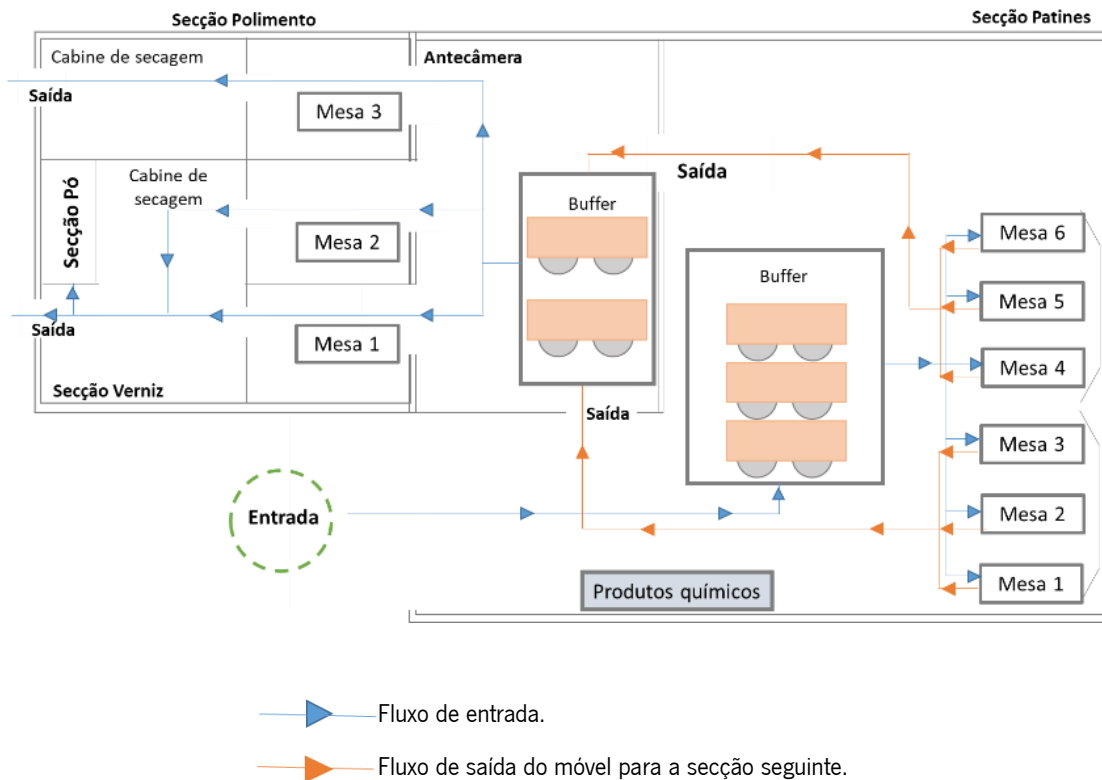


Figura 22- Layout e fluxos produtivos das secções de Acabamento Final

#### 4.2. Análise Crítica da Situação Atual e Identificação de Problemas

Esta secção expõe a análise e avaliação da situação inicial da empresa, nomeadamente na produção final, área de acabamento.

Seguidamente à caracterização prévia de todas as secções da produção final estar finalizada, isto é, sabendo os diferentes métodos praticados e os recursos disponíveis, torna-se importante analisar e identificar todos os problemas/desperdícios existentes nas secções, e desta forma, realizar uma análise crítica das consequências associadas. Realizaram-se várias visitas ao chão de fábrica, para a observação direta do espaço e dinâmica de trabalho e, subsequentemente, levantamento de problemas.

#### 4.2.1. Desorganização e falta de Gestão Visual

Com a observação direta dos postos de trabalho, verificou-se que várias secções careciam de organização, limpeza e disciplina nos postos de trabalho. Identifica-se de imediato a urgência para a implementação de ferramentas *Lean* e consequentemente melhoria contínua neste setor. Desta forma, recorre-se ao uso da metodologia 5'S e Gestão Visual para um melhor ambiente e funcionamento do setor.

Estas ferramentas já tinham sido implementadas na AM Furniture Group, em 2016, porém, como a empresa está em constante crescimento, houve mudanças de postos de trabalho o que originou a alteração do *layout* geral de chão de fábrica, e conduziu à perda destes métodos. Consequentemente, detetaram-se vários problemas como produtos químicos sem local definido o que, por vezes, condicionava o acesso às máquinas, e ainda dificultava na procura do material correto. A falta de *standards* de organização e limpeza, visto que não existia normalização das bancadas de trabalho e, não existia um plano de limpeza diário ou semanal, dependendo da necessidade. Estes problemas levam a desperdícios de movimentação, e ainda podem gerar acidentes de trabalho por motivo da disposição de materiais pelo chão. A Figura 23 apresenta alguns dos exemplos relatados anteriormente.

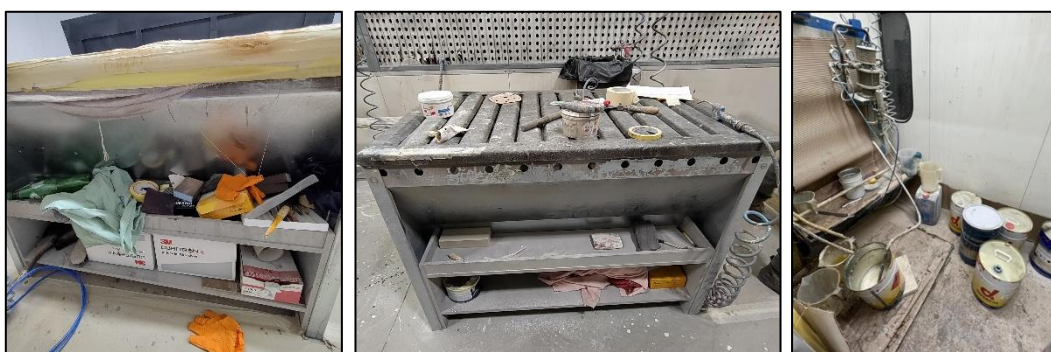


Figura 23- Registo fotográfico da inexistência de standard

Deste modo, averigua-se que a desorganização provém da falta de Gestão Visual, uma vez que não existem locais definidos para os materiais, etiquetas identificativas e marcações no chão a delimitar os postos de trabalho, as zonas de armazenamento de material, corredores, zona dos materiais de limpeza, etc. As zonas mais críticas, e onde é urgente a atuação desta metodologia são nas secções Pintura, Tapa Poros, Óleo, Lixagem e Fundos.

Relativamente à secção Pintura, esta encontra-se repleta de latas e bidões de velatura num carrinho de estantes. O colaborador tinha dificuldades em obter o material necessário devido ao excesso de *stock* acumulado na zona de produtos químicos, à falta de identificação de material, principalmente, de velaturas afinadas, visto que quando se produzia alguma velatura afinada, esta era rotulada por fita cola com o nome ou receita da velatura (Figura 24).

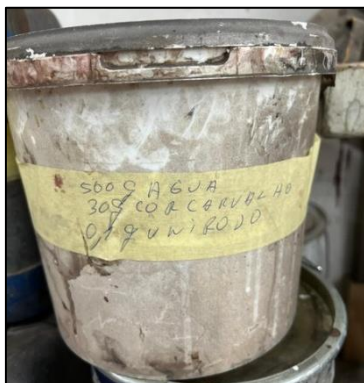


Figura 24- Registo fotográfico de uma velatura afinada

Além disso, a existência de carrinhos de obra prontos a entrarem para o posto de trabalho seguinte, na zona de produtos químicos. Estas circunstâncias, impedem que o colaborador tenha o acesso rápido e fácil na procura do material necessário para a função diária. Na figura 25 encontra-se a situação exposta.



Figura 25- Registo fotográfico da situação atual zona de produtos químicos

A situação na secção Tapa Poros, Óleo e Fundos é semelhante, visto que a zona de produtos químicos não se encontrava limpa nem organizada. Na Figura 26, observa-se um exemplo disso. Os produtos químicos estão alocados aleatoriamente, sem identificações, sem local próprio.



Figura 26- Registo fotográfico da situação atual das secções de Tapa Poros (a), Óleo (b) e Fundos (c)

Já na secção Lixagem, embora não seja tanto uma zona de produtos químicos, esta apresenta alguns fatores para melhoria, como a falta de normalização de cada bancada do posto de trabalho, falta de suportes para as máquinas de lixar e pistolas de ar (Figura 27).



Figura 27- Registo fotográfico das bancadas da secção Lixagem

Para além disso, constatou-se a falta de higienização na zona do lavatório e lava-olhos (Figura 28), que são fundamentais num caso de emergência. Visto que, nesta secção em particular, existe mais pó embora haja cortinas de aspiração nas paredes, de forma a diminuir o acúmulo do mesmo.



Figura 28- Registo fotográfico da zona de lavatório e lava-olhos

Logo, com a observação destas situações em cada secção, torna-se fundamental a normalização e organização desses espaços.

Numa perspetiva de melhoria contínua, achou-se necessário retomar a implementação de ferramentas *Lean*, de modo a garantir a eliminação de materiais desnecessários, a organização do espaço e dos materiais, e ainda a normalização de boas práticas.

Inicialmente, fez-se um levantamento do estado atual da zona de acabamento através de uma auditoria inicial com o auxílio de registos fotográficos e observações das tarefas do posto de trabalho (PT). Posto isto, definiu-se um plano de ações decorrente do diagnóstico inicial e colocou-se em prática a implementação 5'S, com vista à otimização dos postos de trabalhos. Por fim, espera-se o controlo/ avaliações periódicas com a realização de auditorias de forma a detetar qualquer não conformidade e estabelecer medidas corretivas necessárias.

#### 4.2.1.1. *Layout* da secção Pintura

Em paralelo com a identificação de problemas a nível de organização e gestão visual na secção de pintura, observou-se a distância elevada entre a zona de produtos químicos e as máquinas de aplicação de velatura. Deste modo, propõe-se uma pequena reestruturação do *layout* inicial desta secção, de maneira a facilitar o trabalho do operador, diminuindo tempo de deslocações. A distância entre as máquinas de aplicação de velatura e a zona de produtos químicos, é de aproximadamente 10 metros. Ou seja, sempre que o operador necessitar de uma velatura nova para aplicação no móvel, este tem de percorrer 20 metros (ida e volta). Em consequência disto,

levava à alocação de bidões de produtos químicos junto das máquinas de aplicação de velatura, conforme se verifica na Figura 29.



*Figura 29- Registo fotográfico de produtos químicos junto às máquinas*

#### 4.2.1.2. Elevada quantidade de produtos químicos não utilizados e/ou obsoletos

Outro problema identificado na produção final, foi a presença de produtos químicos não necessários e/ou obsoletos noutras secções (desperdícios de *stock*), na Figura 30 observa-se um exemplo. A utilização desnecessária de espaço, era marcada pela presença deste tipo de produtos, que têm pouco ou nenhum valor para a empresa, acumulando apenas custos de posse de *stock*. Esta ocupação do espaço poderia ser aproveitada para outros produtos que fossem essenciais na secção.



*Figura 30- Registo fotográfico da existência de produtos não necessários e/ou obsoletos*

#### 4.2.2. Falta de identificação dos consumíveis e de sítios apropriados

Outro problema encontrado, foi a inexistência de identificação na zona de consumíveis (Figura 31, 1 e 2) necessárias aos postos de trabalho da produção final. Esta falta de identificação das estantes e respetivos compartimentos, dificultava na procura de determinados materiais essenciais nos postos de trabalho, como o tipo de lixa, betumes, entre outros (desperdício de procura de material). Este problema promovia ainda a falta de perceção da quantidade de material existente nas estantes, o que, por vezes, proporcionava a reposição desnecessária desse mesmo material.

Para além disto, notou-se ainda a inexistência de suportes para pistolas nos postos de trabalho, o que levava à colocação destas ferramentas ao acaso, em sítios inapropriados (3), o que de vez em quando, causava a perda de certas pistolas. Ainda na Figura 31 encontra-se o registo fotográfico do que anteriormente dito.



Figura 31- Registo fotográfico da inexistência de identificação

#### 4.2.3. Inexistência de local para a regeneração de solventes

Outro problema identificado foi o local para a regeneração de solventes, visto que este processo estava a ser executado num corredor de passagem (Figura 32). A prática para a regeneração de solventes já havia sido implementada há alguns anos, porém, ao longo do tempo, esta aplicação foi deixada de parte, levando, de forma natural, à compra de solventes. Esta ação, resulta custos externos na aquisição de produto, bem como a não utilização de um equipamento já investido (máquina de regeneração). Desta forma, tornou-se necessário preparar um local definido e organizado para a retoma da regeneração de solventes.



*Figura 32- Registo fotográfico do local inapropriado para a regeneração de solventes*

#### 4.2.4. Elevada dependência e utilização do papel

Para além dos problemas já mencionados, identificou-se outro que não está apenas relacionado com a desorganização na produção final, mas sim de forma geral da empresa, o excesso de registo em papel, desencadeando o desperdício de sobre processamento. Todos os artigos eram identificados e acompanhados por uma capa que contém toda a informação relativa ao artigo (a OF, a NE, o lote do artigo e desenho técnico).

Ainda era entregue, em todas as secções, o planeamento de produção semanal de todos os móveis com o detalhe de cada componente do móvel. A consequência associada é o elevado desperdício de papel, o que faz com que este método não seja de todo sustentável. Sabe-se que anualmente são fabricados, em média, 7710 móveis, estima-se que exista um desperdício anual de 224,64 quilogramas de papel, o que se traduz em 480€/ano em papel, e ainda cerca de 960€/ano de impressão em papel.

#### 4.2.5. Elevado número de movimentações e deslocações

Na perspetiva *Lean*, as movimentações incluem as deslocações, efetuadas pelos colaboradores, que não acrescentam valor ao produto. Identificou-se rapidamente várias deslocações do colaborador no abastecimento do próprio posto de trabalho. As movimentações eram devidas a três situações:

- 1) Ida e volta à zona de picagem para dar início ao processo de aplicação de verniz no móvel;



- 2) Transportar o carrinho com o respetivo móvel para dentro da cabine;
- 3) Transportar o móvel, já com aplicação de verniz, para a cabine de secagem.

De forma a se perceber se estas movimentações são ou não necessárias, fez-se a uma análise destas deslocações recorrendo ao Diagrama de *Spaghetti*, representado na Figura 33, em que, a cor-de-rosa é a situação 1, a azul a situação 2 e a roxo a situação 3.

Observou-se então que as movimentações eram devidas, essencialmente, ao transporte do componente do móvel, desde a cabine de aplicação de verniz, até à cabine de secagem, situação 3. Ou seja, o operador coloca componente a componente na cabine de secagem, provocando idas e voltas sucessivas entre a cabine de aplicação de verniz e a de secagem. Estas deslocações são feitas todos os dias, ao longo do dia.

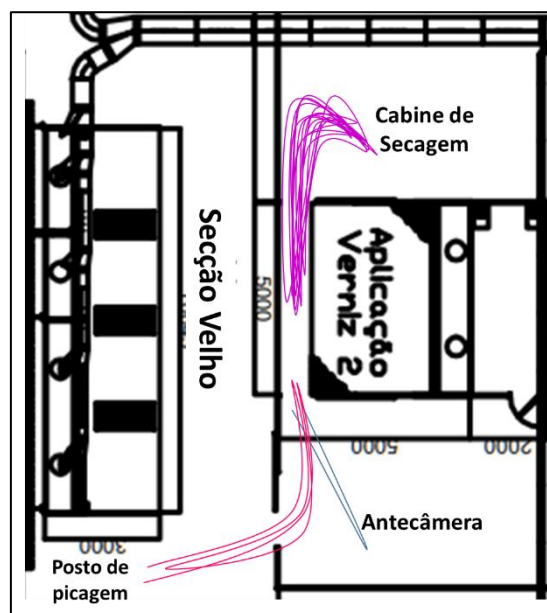


Figura 33- Diagrama de Spaghetti da Situação Inicial

No decorrer deste estudo, foram analisados móveis de projeto de hotelaria, o que significa uma elevada quantidade de móveis produzidos iguais. Realizou-se o registo das deslocações da situação 3 descrita anteriormente, no turno da manhã de 4 horas.

A distância entre a cabine de aplicação de verniz e a de secagem são de 8 metros. O resultado desta observação está representado na Tabela 1.

Tabela 1- Resultado da observação das deslocações

<b>Observações</b>	<b>Distância total percorrida (m)</b>	<b>Tempo gasto (s)</b>	<b>Tempo (min.)</b>
50	800	724	12,1

#### 4.2.6. Quadros desatualizados

Outro problema identificado foram os quadros dos indicadores desatualizados desde 2019, à exceção da produção semanal que se encontrava atualizada.

Os indicadores de desempenho são ferramentas de avaliação dentro do fluxo de trabalho que ajudam a direcionar as operações e pessoas em relação aos objetivos e metas traçadas no planeamento estratégico da empresa. A inexistência de indicadores de desempenho, indica o não conhecimento da realidade do processo, das atividades e dos fluxos operacionais. Assim torna-se importante a presença de indicadores na medida que permitem a avaliação das secções de trabalho que necessitam de melhorias, dando a possibilidade aos colaboradores ter um papel ativo e interventivo.

#### 4.2.7. Falta de normalização de procedimentos de trabalho

Com o avanço do projeto e análise detalhada das várias secções do chão de fábrica, constatou-se uma falta de uniformização evidentes em alguns dos processos não existe um registo *standard*, isto é, um documento que descreva a abordagem correta e os passos a tomar em cada fase. A inexistência de *standard* faz com que cada colaborador opte por executar a tarefa da forma que acha mais adequada, sem seguir qualquer tipo de registo. A falta de uniformização nos procedimentos faz com que, aquando da entrada de novos colaboradores, estes não sejam sustentados por qualquer procedimento de como executar corretamente as tarefas de trabalho.

De seguida, apresentam-se os processos onde a falta de uniformização e a inexistência de *standards* são mais visíveis.

#### 4.2.7.1. Procedimento de entrada e saída de produtos químicos em cada secção

Embora o reconhecimento da implementação 5'S fosse fundamental para a eliminação/redução de produtos químicos nas secções, outro problema identificado foi no processo de entrada de novos produtos químicos, que não estava bem definido. Por esta razão, criava conflito entre o que material de *stock* (destinado ao armazém de produtos químicos) e o material específico para determinada NE, visto que todo o material encomendado era sempre considerado de *stock*. Por outras palavras, sempre que fosse necessário encomendar MP, este era encomendado em quantidades elevadas para que nunca faltasse produto para os móveis. Esta ação provoca acumulação de MP desnecessárias no armazém de produtos químicos, e ainda nas secções correspondentes, levando assim a elevados produtos químicos obsoletos identificados anteriormente nas secções.

Existe um operador responsável pela receção de MP e encaminhá-la para o armazém e secções que necessitem de material. Este operador realiza ainda, todos dias, uma ronda em todas as secções de aplicação de produtos químicos, de forma a perceber que material é necessário para cada posto de trabalho e abastecê-lo. Porém, da mesma forma que existe um critério de abastecimento das secções, não existe um critério de retorno de material nas secções. Em consequência disto, origina a acumulação elevada de materiais não utilizados/obsoletos nas secções, como identificado anteriormente.

#### 4.2.7.2. Procedimento de um novo processo de acabamento final

Com o crescimento da empresa, e a forte necessidade de adaptação aos dias atuais, a empresa decidiu investir num novo processo que tem sido cada vez mais requisitado pelos clientes, denominado de polimento. Para esta nova implementação de trabalho funcionar corretamente todos os envolventes têm de estar conscientes das atividades a realizar e como realizar.

O problema identificado é a inexistência de registo de formações e a realização das atividades. Por ser um novo método de trabalho para os colaboradores, é crucial que os passos estejam bem definidos, isto é, exista um *standard*. Diminuindo assim dificuldades na aprendizagem do novo método e futuros erros produtivos, uma vez que o objetivo é o auxílio de documentação para o correto procedimento de trabalho.

#### 4.2.7.3. Falta de procedimentos no controlo de qualidade

Embora exista um controlo interno de MP, verificou-se a falta de procedimentos relativamente a controlo de qualidade.

No que diz respeito às MP, neste caso madeira, esta é revistada à chegada (controlo inicial) e antes de ser cortada, de forma a reduzir defeitos. Apesar disso, constatou-se que este controlo não é suficiente e que podem surgir novos defeitos ao longo do processo de construção do móvel. Por exemplo, seleção errada na escolha da madeira ou folha de madeira, erros de maquinação dos componentes do móvel, erros de desenho que origina defeitos no chão de fábrica, colocação de orla errada, acabamento errado, etc.

Posto isto, com várias visitas ao chão de fábrica, e em conversa com os colaboradores acerca das reclamações/defeitos internas, verificou-se que estas não eram declaradas. Isto é, não existia um procedimento que abordasse este acontecimento, um registo em papel ou informático de modo a determinar quantitativamente o número de reclamações e qual o tipo de defeito. Quando existisse uma não conformidade em algum artigo, o colaborador reportava ao responsável de secção esse defeito. De seguida, o responsável de secção, direcionava o artigo para a secção que o conseguisse reparar, ou caso não houvesse solução, ordenava tirar uma peça nova, de maneira a substituir o artigo não conforme. Todas estas “novas” ordens de produção, também não eram registadas. Todo este processo era tratado de boca em boca sem haver qualquer tipo de registo da não qualidade.

As não conformidades/defeitos dos componentes do móvel, originam retrabalho, desperdícios de tempo, perdas de produtividade e custos.

### 4.3. Síntese dos problemas identificados

Nesta secção, sintetizam-se, na Tabela 2, todos os problemas e desafios identificados no decorrer da análise crítica, expondo as principais consequências para a empresa e os respetivos desperdícios.

*Tabela 2- Síntese dos problemas identificados*

<b>Problema</b>	<b>Consequência</b>	<b>Desperdício Associados</b>
Desorganização e falta de gestão visual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reorganização do <i>layout</i> da secção de pintura.</li> <li>- Desorganização das bancadas de trabalho;</li> <li>- Dificuldade na procura de ferramentas e materiais;</li> <li>- Inexistência de áreas definidas;</li> <li>- Espaço de armazenamento não padronizado;</li> <li>- Existência de produtos obsoletos.</li> <li>- Risco de ocorrência de acidentes de trabalho;</li> <li>- Inexistência de indicadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimentações;</li> <li>- Transporte;</li> <li>- Esperas;</li> <li>- Inventário.</li> <li>- Sobre processamento.</li> </ul>
Inexistência de processos normalizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluxo de informação inapropriado e pouco fiável;</li> <li>- Falta de normalização do trabalho;</li> <li>- Falta de registos de controlo de qualidade, o que provoca deteção tardia de defeitos, custos associados ao retrabalho, pois, as causas dos defeitos não são eliminadas;</li> <li>- Perda de qualidade do trabalho desenvolvido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimentações;</li> <li>- Transporte;</li> <li>- Esperas;</li> <li>- Defeitos.</li> <li>- Sobre processamento</li> </ul>
Elevado número de deslocações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo improdutivo despendido nas deslocações;</li> <li>- Elevadas movimentações desnecessárias;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimentações;</li> <li>- Transporte;</li> </ul>

## **5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA**

No presente capítulo expõe-se as propostas de melhoria para os problemas identificados no capítulo anterior, de forma a otimizar a atividade produtiva. Estas propostas estão sintetizadas, na Tabela 3, assim como o plano de ações das mesmas, tendo por base a ferramenta 5W1H. O plano foi elaborado tendo em mente a eliminação dos diversos problemas identificados anteriormente no setor de acabamento da empresa.

Numa primeira abordagem, começa-se pela organização do espaço de trabalho, recorrendo à metodologia *Lean 5'S* e técnicas de gestão visual, visto ser uma prioridade a ser implementada. Para além disto, a normalização de procedimentos de trabalho já existentes e de novos. Por fim, numa fase mais avançada do projeto, e no seguimento do que foi feito anteriormente, atua-se no desenvolvimento de soluções para o registo de não qualidade.

Tabela 3- Plano de ações: 5W1H

WHAT?	WHY?	HOW?	WHO?	WHERE?	WHEN?
Criação de práticas de organização, e limpeza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reorganização do <i>layout</i> da secção de pintura;</li> <li>- Desorganização do espaço fabril;</li> <li>- Não existem locais definidos e identificados, necessário assegurar essas existências;</li> <li>- Ambiente de trabalho sujo, assim como respetivos materiais e ferramentas;</li> <li>- Desperdício de deslocações, transporte e tempo na procura de materiais e ferramentas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação de 5'S;</li> <li>- Nova alocação da zona de produtos químicos na secção de pintura;</li> <li>- Criar e normalizar procedimentos de identificação de espaços e bancadas para armazenar determinados materiais e/ou ferramentas;</li> <li>- Criação e implementação de um procedimento de manutenção de limpeza.</li> <li>- Criar <i>dashboard</i> de medidas de desempenho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beatriz Vasconcelos;</li> <li>- Responsáveis de secção.</li> </ul>	Secção Pintura, Tapa Poros, Óleo, Lixagem e Fundos.	Fevereiro – março – abril 2022
Criação de um quadro informativo para a ferramenta 5'S	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auxílio no controlo das diferentes fases da ferramenta 5'S;</li> <li>- Envolvimento dos colaboradores no processo de melhoria contínua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocação de quadros informativos pelas secções de acabamento com a informação do indicador de desempenho da auditoria em cada secção e as melhorias a serem tomadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beatriz Vasconcelos.</li> </ul>	Área de acabamento inicial e final.	A definir.
Normalização de procedimentos de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de <i>standard</i> na realização de procedimentos de trabalho;</li> <li>- Elevadas movimentações e deslocações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação de procedimentos operacionais recorrendo ao uso de <i>One Point Lesson</i>;</li> <li>- Criação de quadro <i>Kanban</i> para fornecedores para o melhoramento de informação na receção de MP - produtos químicos.</li> <li>- Criação de carrinhos de auxílio para a secção de vernizes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beatriz Vasconcelos.</li> </ul>	Área de acabamento.	A definir.
Implementação de registo de não qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de monitorização do número de defeitos;</li> <li>- Falta de noção do tempo despendido em retrabalho;</li> <li>- Reduzir defeitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar a possibilidade de registar defeitos através de um <i>smartphone</i> com o formulário de registo;</li> <li>- Formar responsáveis de secção para fazerem o registo.</li> </ul>	Departamento AMPS. Beatriz Vasconcelos.	Chão de fábrica.	A definir.

## 5.1. Implementação da ferramenta 5'S e Gestão Visual

Nesta secção descrevem-se os passos a implementar com a metodologia 5'S, com o objetivo de existir uma normalização do chão de fábrica e diminuir a desorganização no decorrer das secções.

Com o intuito que esta ferramenta seja a mais eficaz, monitorizada e mantida possível, é essencial que os colaboradores saibam o que fazer e a importância destes atos. O primeiro passo para a implementação da metodologia 5'S seria a formação de todos os colaboradores. No momento de realização deste relatório, constatam-se que a empresa já tinha facultado uma ação de formação sobre esta prática aos colaboradores. No entanto, sem um controlo diário das atividades propostas por esta ferramenta, os operadores não seguem os procedimentos estabelecidos e, por essa razão, não foi possível alcançar o sucesso pretendido com as implementações anteriores. Assim sendo, e antes de qualquer aplicação desta ferramenta, explicou-se as cinco etapas que a constituem e o que é pretendido atingir com cada uma delas. Em virtude disso, tornou-se possível incentivar e sensibilizar os operadores para a implementação desta prática e a importância de manter o local de trabalho limpo e organizado.

No seguimento da nova implementação, aplicam-se os 5'S, em que cada "S" é implementado junto com os operadores e os responsáveis de secção, de forma que voltem a estar cientes desta prática. Neste projeto, aplicou-se esta ferramenta em 5 secções, nomeadamente, Pintura, Tapa Poros, Óleo, Lixagem e Fundos, uma vez que estas secções careciam muito de normalização e, conseqüentemente, uma melhoria significativa.

### 1ºS – Separação

Nesta primeira fase, os colaboradores devem identificar quais os materiais existentes no posto de trabalho que já não são úteis, aqueles que mesmo já não utilizados ou, apenas esporadicamente, uma vez que representam custos elevados para a empresa, e como tal devem ser mantidos, os indispensáveis naquele posto de trabalho. Estes materiais devem ser classificados e separados.

Relativamente à secção Pintura, na fase de diagnóstico já tinha sido identificado uma elevada quantidade de produtos químicos na secção, então deu-se início ao processo de separação/triagem de material necessário, do não necessário, como se verifica na Figura 34.





*Figura 34- Registo fotográfico dos produtos químicos não necessários no posto de trabalho*

Nas restantes secções que careciam desta metodologia, o processo foi semelhante, observou-se a abundância de produtos químicos e procedeu-se à separação dos mesmos, isto é, os materiais necessários dos desnecessários.

Numa fase posterior, entra-se para a organização e identificação de cada material, indicando o respetivo local, nomeadamente, nas secções em estudo.

## 2ºS – Organização

Na segunda etapa, fez-se um estudo mais detalhado, para que, o material considerado necessário tenha um local adequado, isto é, o material seja corretamente arrumado e identificado. O objetivo é que qualquer pessoa que trabalhe ou venha a trabalhar neste ambiente de trabalho saiba onde encontrar o que necessita o mais rápido possível sem enganos.

- **Secção Pintura**

Assim, no caso da secção Pintura, organizou-se todas as latas/bidões necessárias a manter no posto de trabalho, as não necessárias no posto de trabalho foram armazenadas no armazém de produtos químicos, e as restantes latas/ bidões não utilizados/obsoletos foram descartadas.

Para facilitar a procura do produto a utilizar, fez-se uma estante com medidas específicas dos tamanhos das latas e bidões, de forma a organizar e aproveitar o maior espaço possível. A Figura 35 ilustra a proposta de estante para os produtos químicos necessários na secção que tem um custo de 145€.

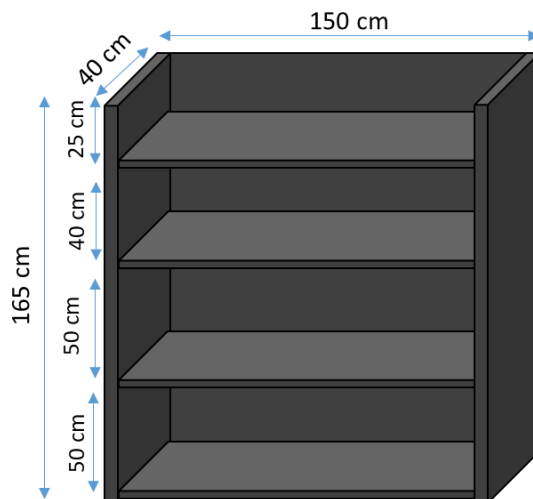


Figura 35- Estante para produtos químicos

No capítulo anterior, foi descrita a falta de identificação dos produtos químicos, principalmente nas velaturas afinadas, visto que eram rotuladas recorrendo ao uso de fita-cola. Assim, propôs-se para a utilização de uma etiqueta amarela denominada de “velatura afinada”, representada na Figura 36. A finalidade do uso desta etiqueta, é a perceção das velaturas afinadas, das velaturas de fornecedores externos.

O objetivo é que sempre que se produza uma velatura, na empresa, esta seja imediatamente identificada, através da nota de encomenda (NE), data de fabrico, receita da velatura e a identificação do artigo do móvel, se aplicável.



Figura 36- Proposta de etiqueta amarela para velaturas afinadas

Outro fator importante nesta secção, foi a proposta de uma pequena reorganização do *layout* da secção. Uma vez identificada a má localização da zona de produtos químicos, pelo difícil acesso e muitas vezes estar impedido por carrinhos com obra para o posto seguinte. Sendo assim, a proposta de alteração é a zona de produtos químicos se localizar junto das máquinas de aplicação de velatura, representado a azul na Figura 37. Desta forma, o operador não tem de percorrer elevadas distâncias na busca do material necessário.

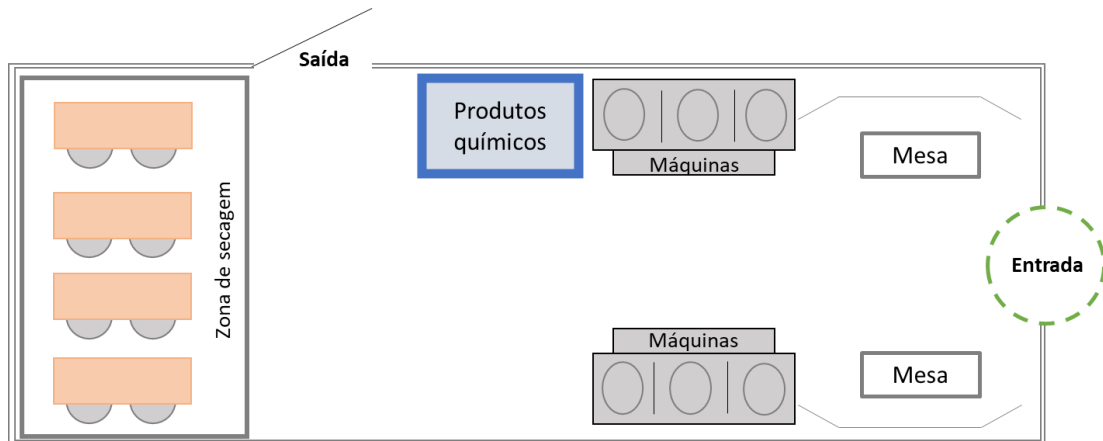


Figura 37 - Proposta de reorganização do layout da secção Pintura

- Secção Tapa Poros, Óleo e Fundos

Neste tópico sugeriu-se a criação de locais próprios para as latas/bidões de produtos químicos para evitar que fossem colocados de forma aleatória e se espalhassem. Na Figura 38 mostra o exemplo sugerido, semelhante ao da secção de pintura, para a alocação dos produtos químicos da secção Óleo que tem um custo de 135€.

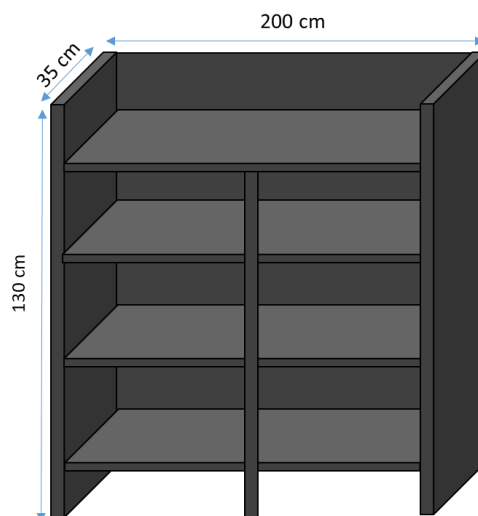


Figura 38 - Estante de produtos químicos secção Óleo

Na secção Fundos, verificou-se a necessidade de criar dois suportes de ferramentas para o auxílio das tarefas do colaborador. Isto é, para além da organização e identificação de produtos químicos essenciais na secção, propôs-se os exemplos na Figura 39, do lado esquerdo, um móvel-estante com destino a bidões com torneira na parte superior e panos limpos na parte inferior. Do lado direito, um móvel para suportes de pequena e grande dimensão. Estes suportes ajudam no apoio de componentes das NE nas bancadas de trabalho. O custo dos dois móveis é de 80€.

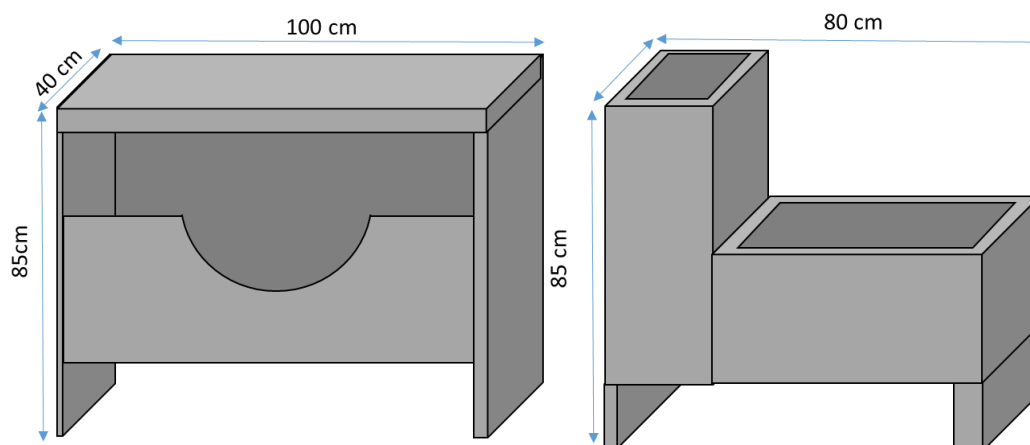


Figura 39- Móveis de organização da secção Fundos

- Secção de Lixagem

Identificou-se o material existente em cada bancada de trabalho, de forma que cada material e ferramenta tenha um local destinado. Além disso, notou-se que as máquinas de lixar não tinham qualquer tipo de local/suporte ficando deixadas em cima das bancadas de cada posto de trabalho. Para melhorar essa situação foi proposto um suporte adequado para as máquinas, representado na Figura 40, de custo de 6€/unidade, uma vez que são necessários 8 suportes, o custo total é de 48€.



Figura 40- Suporte para máquinas de lixar na secção Lixagem

### 3ºS – Limpeza

Segue-se a limpeza dos postos de trabalho, que deve ser assegurada pelos colaboradores que neles trabalham. Para tal, é necessário que os colaboradores tenham formações de como manter o espaço de trabalho limpo e organizado. Assim, é essencial descrever as responsabilidades, referenciando quais tarefas a serem desempenhadas, como fazer, quando fazer, por quem, o que deve fazer e onde registar. Em paralelo com estas propostas, a empresa já adquiria alguns costumes de limpeza nos postos de trabalho, porém estes não apresentam ser suficiente. Por esse motivo, era necessário aumentar a frequência de limpeza em cada posto de trabalho, podendo recorrer a *Checklists* para isso.

### 4ºS – Normalização

A quarta etapa diz respeito à definição e criação de normas e procedimentos focados para suportar os 3'S anteriormente descritos. Nesta implementação, juntamente com os colaboradores, abordaram-se quais as tarefas realizadas e quais as prioritárias para a normalização da secção. Para isto, propôs-se o plano de limpeza para cada secção (Apêndice II, Figura 62 e Figura 63) para apoiar os colaboradores a seguir facilmente todas as atividades propostas e levar ao cumprimento desta metodologia, 5'S. O principal objetivo com a realização destes registos é a criação de rotinas de limpeza e organização em cada posto de trabalho.

Para padronizar as etapas anteriores, recorreu-se ao uso de *One Point Lesson* (OPL) usando o mais possível de imagens para facilitar a captação da informação.

- Secção Pintura

O uso de etiquetas amarelas permite uma identificação de cada velatura afinada com respetiva descrição, e ainda a distinção das velaturas existentes, favorecendo a gestão visual. Na Figura 41 encontra-se um exemplo da implementação da etiqueta de identificação de velaturas afinadas.

De modo a evitar futuros aglomerados de produtos químicos, definiu-se que ao dia 1 e 15 de cada mês ou dia útil a seguir) deve ser feita uma revisão das velaturas que ainda estão a uso ou não. Visto que, uma velatura afinada está sempre associada a uma NE, isto significa que, a velatura é específica para a encomenda pedida, logo não há necessidade de armazenamento da mesma,

quando a NE é fechada (enviada para o cliente) evitando assim acumulação de *stock* não utilizável. No Apêndice III, Figura 64, apresenta-se a OPL associada a esta normalização.




Figura 41- Antes e depois da utilização da etiqueta

No que diz respeito à identificação e consequente localização dos materiais e ferramentas nas restantes secções, as OPL elaboradas para a padronização do espaço de trabalho, encontram-se no Apêndice III, Figura 65, Figura 66, Figura 67, Figura 68.

Na secção Fundos, uma vez verificado a elevada variedade de produtos existentes na secção, elaborou-se ainda uma tabela de produtos químicos (Tabela 4) com os produtos e respetivas percentagens de diluição, com o objetivo que qualquer colaborador saiba as combinações certas e quantidades envolvidas.

Tabela 4- Tabela de diluições de produtos químicos

 <b>Tabela de químicos - Secção dos FUNDOS</b>					
<b>Isolante</b>	Branco	TU 574/13 - BestCoating	30 % Catalisador TH793 - BestCoating	20 % Diluente Diluretano Divercol	Diluente de Limpeza Divercol
	Preto	TU 100/57 - BestCoating	50 % Catalisador TH793 - BestCoating	50 % Diluente Diluretano Divercol	
<b>Fundo</b>	Branco	Diverfundo APC 608 Branco Divercol	50 % Catalisador Diverdur 548 - Divercol	10 % Diluente Diluretano Divercol	
	Preto	Diverfundo APC 608 Preto Divercol			
	Afinados		50 % Catalisador TH 780 BestCoating		
<b>Patines</b>	Escuro	Patine 152	+ 20% Diluente Patines DP 9014		
	Médio		+ 50% Diluente Patines DP 9014		
	Claro		+ 80% Diluente Patines DP 9014		
	Patine 289		+50% Diluente Patines DP 9014		

## 5ºS – Disciplina

Para implementação da última etapa, criou-se uma *checklist* para realização de auditoria a cada secção, de maneira a avaliar o estado em que se encontrada a área, se as normas implementadas estão ou não a ser cumpridas. Esta *checklist* pode ser consultada no Apêndice IV, Figura 69.

Efetuiu-se uma auditoria inicial a cada secção com o propósito de serem avaliados os resultados da implementação desta ferramenta, disponíveis no Apêndice V, Figura 70 até à Figura 74. As consequências individuais das cinco secções em estudo, da pré-implementação podem ser analisadas na Figura 42, culminando com uma pontuação final de 31% na secção Pintura e Tapa Poros, 30% na secção Óleo e Fundos, e 35% na secção Lixagem.

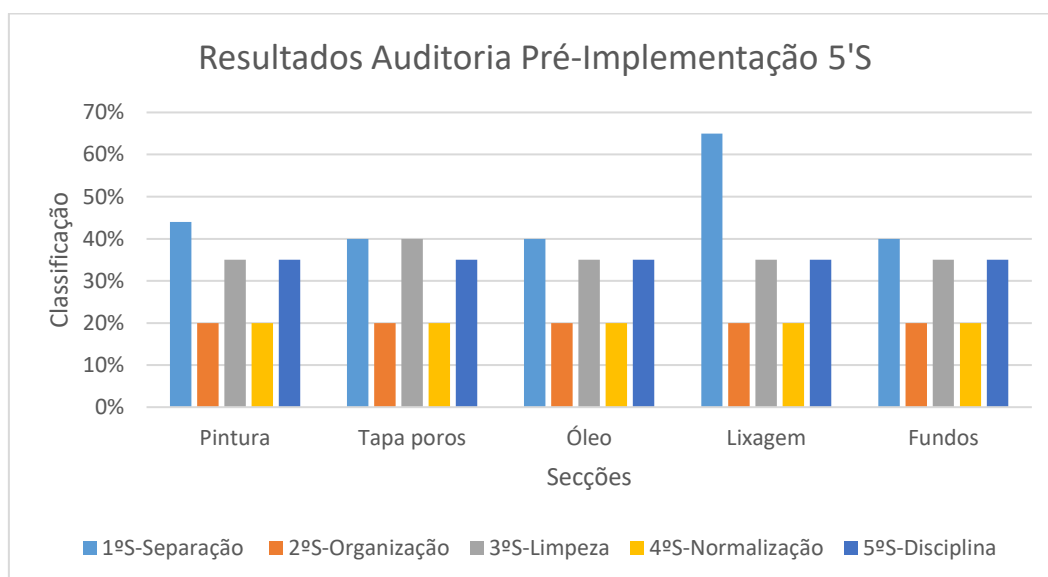


Figura 42- Resultados da auditoria em cada secção antes da implementação 5'S

## 5.2. Quadro de Gestão Visual

Como visto em capítulos anteriores, aliada à implementação 5'S, a gestão visual ajuda no trabalho dos colaboradores, uma vez que cria contextos visuais para se manter as condições planeadas em cada secção. Neste sentido, propôs-se a criação de um quadro informativo relativo às ações 5'S implementadas apresentado na Figura 43.

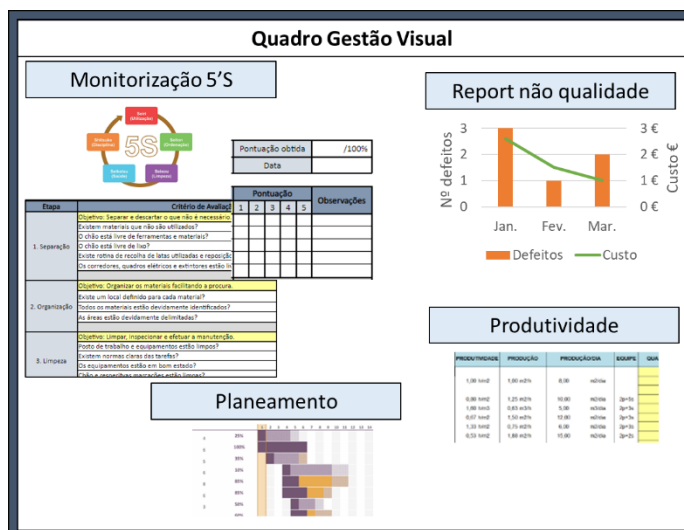


Figura 43- Proposta quadro Gestão Visual

### 5.3. Outras ações de melhoria ligado à organização e espaço de trabalho

- Zona de consumíveis

Paralelamente à implementação da metodologia 5'S, existiam zonas na área de acabamento que também necessitavam de uma normalização, nomeadamente na estante de consumíveis. Nesta estante continha todo o tipo de materiais necessários para os postos de trabalho. Sempre que os colaboradores necessitassem de um material, que não estivesse na sua bancada de trabalho, este podia dirigir-se à estante de consumíveis para encontrar o pretendido. Porém, como esta não estava organizada nem identificada, isto é o material era alocado aleatoriamente, e levava a perdas de tempo na procura dos materiais.

Desta forma, procedeu-se à identificação e organização desta estante. Na Figura 44, encontra-se uma foto da situação inicial.



Figura 44- Registo fotográfico da estante de consumíveis- antes



Para uma melhor organização do espaço e identificação dos materiais, propôs-se a aquisição de caixas transparentes empilháveis, de forma que qualquer colaborador identifique de imediato o material nele contido. Na Figura 45 apresentam-se duas propostas de caixas para a estante, pequena (a) com o valor de 6 €/unidade e grande (b) com o valor de 11 €/unidade. Visto ser necessárias duas caixas de cada, o custo total das quatro caixas é de 34€.

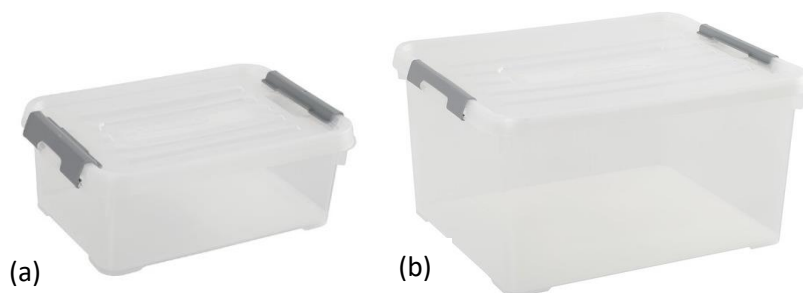


Figura 45- Proposta de caixas transparentes

A reorganização da estante e identificação de todos os consumíveis (Figura 46), permite que os colaboradores visualizem e identifiquem rapidamente o material pretendido reduzindo o tempo de procura. Criou-se ainda uma zona de ecoponto para papel e plásticos e ainda a uma zona de equipamento de emergência (extintor).

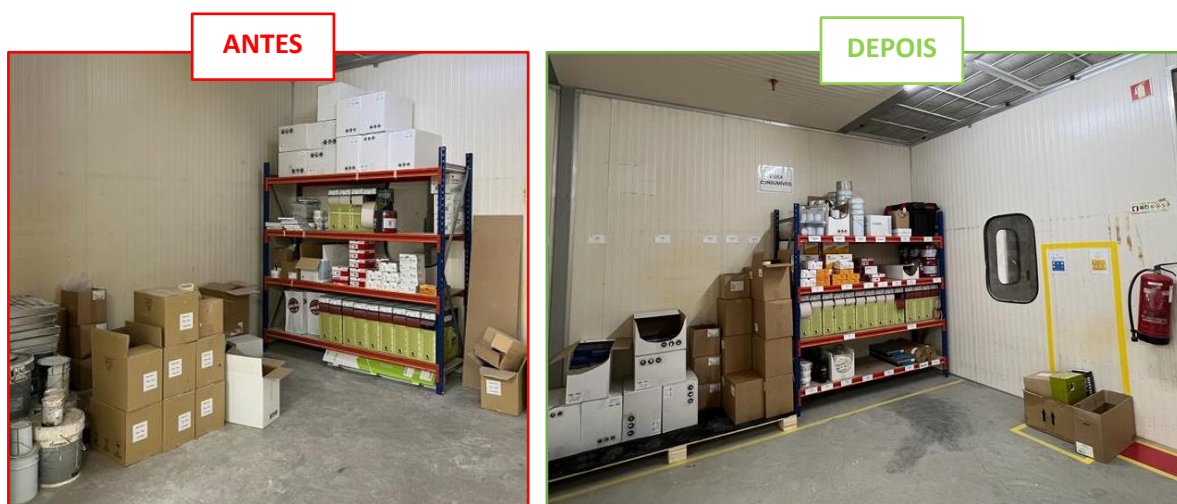


Figura 46- Antes e depois da Zona de Consumíveis

- Suportes Secção Velho

Para além da melhoria na estante, verificou-se a falta de sítios apropriados para as ferramentas na secção de Velho. Neste sentido, propôs-se um suporte para cada bancada de trabalho onde

contivesse suporte da máquina de lixar, pistola de aplicação de produtos químicos e pistola de ar comprimido. A Figura 47 mostra as propostas de suporte, (a) 6€/unidade, (b) 20€/unidade, (c) 1€/unidade. Foram necessárias seis unidades do modelo (a), nove unidades do modelo (b) e seis unidades do modelo (c), com custo total de 222€.

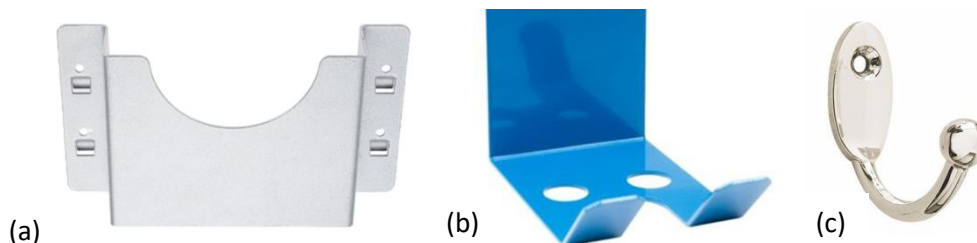


Figura 47- Proposta de suportes para ferramentas secção Velho

Através destes suportes, as ferramentas passam a ser colocadas corretamente no devido local, reduzindo o risco de perda de ferramentas, e melhorando a organização do posto de trabalho. Na Figura 48, é possível observar a implementação da proposta de melhoria.



Figura 48- Antes e depois da proposta de melhoria na secção Velho

- Nova zona de regeneração de solventes

Em conjunto com o departamento de engenharia, a nova localização de solventes fica ao lado da secção de pintura área, uma pequena área de 1,5 m<sup>2</sup>. No qual se propôs uma palete (a) como base, com um custo cerca de 35€, um suporte (b) para as novas etiquetas da regeneração de solventes, cujo valor é de 2€, e ainda uma prancheta (c) com um custo de 2€. Isto representa um custo total de 39€. Na Figura 49, encontram-se os exemplos de proposta.

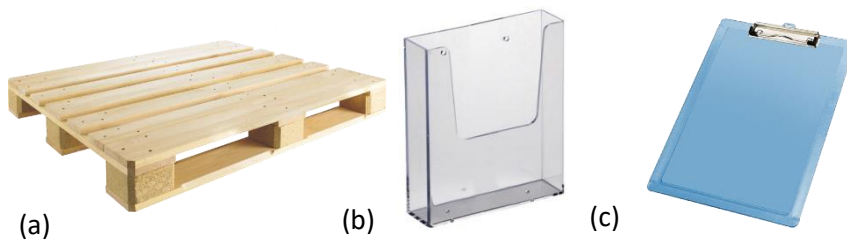


Figura 49- Proposta de componentes para a zona de regeneração de solventes

Assim, na Figura 50 é possível observar a proposta de melhoria efetuada obtendo um local limpo, organizado e identificado.

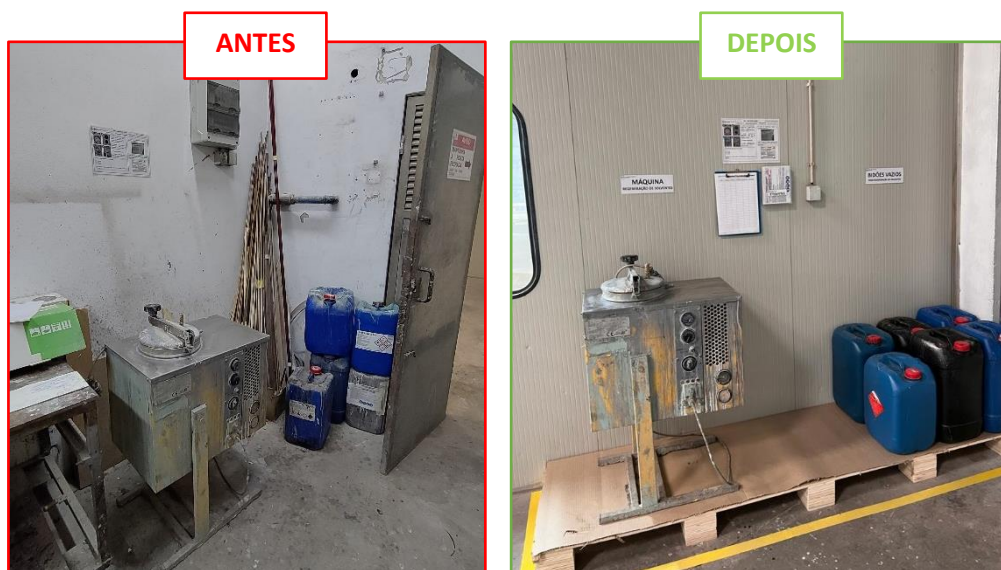


Figura 50- Antes e depois da zona de regeneração de solventes

#### 5.4. Criação de Carrinhos para a Secção Verniz

Como descrito no capítulo anterior, 4.2.5, verificou-se que o colaborador fazia bastantes deslocações em colocar componente a componente na zona de secagem. Com o objetivo de resolver este problema, propôs-se a criação de carrinhos de transporte de artigos. Em vez do operador fazer deslocações sucessivas entre a cabine de aplicação de verniz e a cabine de secagem. Com o auxílio dos carrinhos, o colaborador passaria a fazer uma única deslocação no final do carrinho completo. A Figura 51 apresenta uma proposta de carrinho cujo custo é cerca de 193€, uma vez que são necessários dois, o custo total é de 386€.

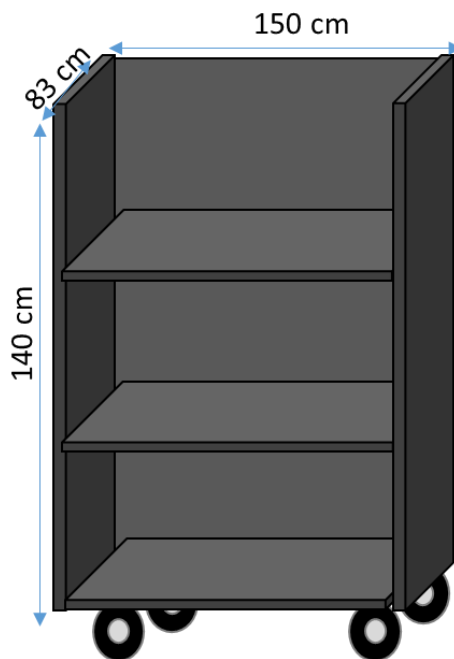


Figura 51- Proposta de carrinho para a secção Verniz

## 5.5. Normalização do processo de trabalho

### 5.5.1. Procedimento de entrada e saída de produtos químicos em cada secção

Como descrito no capítulo anterior, um dos problemas identificados na falta de normalização de procedimentos de trabalho, foi na entrada e saída de produtos químicos nas secções, dado que os postos de trabalho eram apenas abastecidos com MP e não eram retornados quando já não utilizados. Desta forma, achou-se necessário criar um registo documentado *standard* para perceção rápida e fácil dos colaboradores envolvidos.

Primeiramente, propôs-se a elaboração de um quadro *kanban*, para fornecedores. O objetivo deste quadro é que o colaborador responsável da receção de MP tenha conhecimento do tipo de material encomendado, e faça a verificação do encomendado e do recebido. Na Figura 52, está exposta a proposta de quadro *kanban*. Este processo funciona da seguinte forma, sempre que haja uma encomenda de MP, é emitido, pelo departamento de compras, um documento da encomenda articulado ao fornecedor. Assim, este documento é colocado no “quadro *kanban*” no respetivo fornecedor associado, e funciona como um cartão para que o operador saiba a MP encomendada.



Figura 52- Quadro kanban para fornecedores

Depois da receção e verificação da encomenda entregue pelo fornecedor, o processo criado faz a distinção das MP em dois pontos: de *stock*, e específico para uma NE. Considera-se produtos de *stock*, todos aqueles de uso diário, isto é, que é utilizado muitas vezes na aplicação de produto no móvel. Os restantes produtos, são considerados específicos para uma NE, por serem mais incomuns na aplicação diária. Através do documento é perceptível esta distinção, dado que, indica os materiais que são para uma NE, assim estes são identificados com uma etiqueta *standard* com a NE e data de receção, no qual será alocada no posto de trabalho que pertence, na zona de receção. Caso no documento, o material não tenha uma NE associada, significa que o produto é de *stock*, e é alocado no armazém de produtos químicos.

Após o abastecimento dos postos de trabalho estar concluído, e de forma a combater a diminuição de produtos químicos não utilizados/obsoletos nas secções, criou-se uma zona de retorno de produtos químicos, cujo objetivo é colocar o material que já não está a uso nesse posto de trabalho, diminuindo o acúmulo de produtos obsoletos. A zona de receção (esquerda) e retorno (direita) de produtos químicos está ilustrada na Figura 53.



*Figura 53- Zona de produtos químicos: recepção à esquerda; retorno: à direita*

A verificação na zona de retorno é feita 1 vez por semana, às segundas-feiras, de modo que se perceba quais NE estão fechadas, ou seja, já foram enviadas para o cliente final. Uma vez fechada, averigua-se se existe mais de 5 litros de produto. Se não existir, é identificado com uma etiqueta cor de laranja para descartar o produto. Se sim, este é transportado para a zona de aproveitamento.

Neste ponto, o engenheiro, verifica se há possibilidade de aproveitar o material, por exemplo, um refinamento do produto, ou alteração de cor. Caso haja possibilidade, o produto é encaminhado para o fornecedor, caso não haja possibilidade, é identificado com a etiqueta cor de laranja e é descartado. Para melhor compreensão deste processo, elaborou-se um documento que sustente este procedimento, uma OPL apresentada no Apêndice VI – Figura 75.

#### 5.5.2. Uniformização da secção Polimento

O polimento é um novo processo implementado na empresa, no qual deve estar acompanhado por documentação relativa às tarefas que os colaboradores devem efetuar, e que suporte o novo método, de maneira que reduza futuros erros produtivos, esperas, etc. A normalização desde início deste posto de trabalho é fundamental para o bom funcionamento do mesmo. Para tal, recorreu-se à elaboração de uma OPL (Apêndice VII – Figura 76) com o passo a passo descrito, juntamente com imagens para melhor e rápida compreensão da tarefa.

### 5.5.3. Controlo de qualidade nos postos de trabalho

Como identificado no ponto 4.2.7.3., não existe um procedimento fácil e claro aquando de uma ocorrência de reclamações internas não conformes dos artigos. Por essa razão, o departamento de engenharia criou um registo digital para todas as não conformidades que surgissem nas várias secções. Assim, todas as reclamações internas seriam registadas pelos responsáveis de secção, na plataforma *Google Forms*, um formulário de resposta rápida, de modo a se obter todos os dados relativos às peças com defeito. Este formulário foi criado para aplicação em todas as secções, tanto da produção inicial como da final.

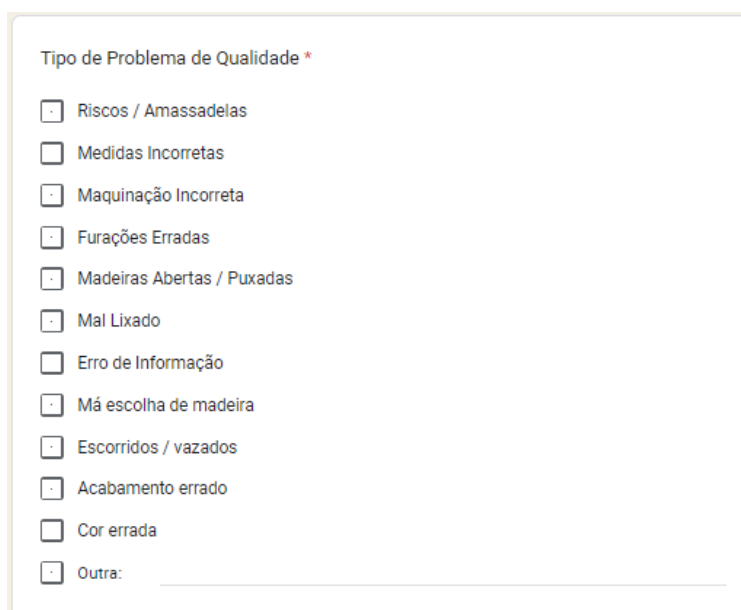
Para a implementação desta nova ação, explicou-se o procedimento passo a passo de como fazer quando a verificação de um artigo com defeito a todos os colaboradores envolvidos, neste caso, a todos os responsáveis de secção.

Este registo é para ser efetuado através do uso do telemóvel e reúne os seguintes parâmetros:

Secção 1, digitar a ordem de fabrico do artigo com defeito;

Secção 2, assinalar o que está a reportar, isto é, se é um problema de qualidade/defeito ou uma reparação/retrabalho. A partir desta secção, temos dois caminhos distintos, A e B.

Caminho A: Caso o responsável que está a efetuar o registo, selecione a opção “problema de qualidade”, este é direcionado para a Secção 3, de modo a indicar em que secção da empresa foi detetada a não conformidade, e de seguida o tipo de problema de qualidade detetado (Figura 54).



Tipo de Problema de Qualidade \*

- Riscos / Amassadelas
- Medidas Incorretas
- Maquinação Incorreta
- Furações Erradas
- Madeiras Abertas / Puxadas
- Mal Lixado
- Erro de Informação
- Má escolha de madeira
- Escorridos / vazados
- Acabamento errado
- Cor errada
- Outra: \_\_\_\_\_

Figura 54- Qual o tipo de problema de qualidade detetado

Posteriormente, é logo direcionado para a Secção 8, onde pode escrever alguma observação importante e fazer o envio de um registo fotográfico a mostrar a não qualidade do artigo. De seguida, submete o formulário e este termina (Figura 55).

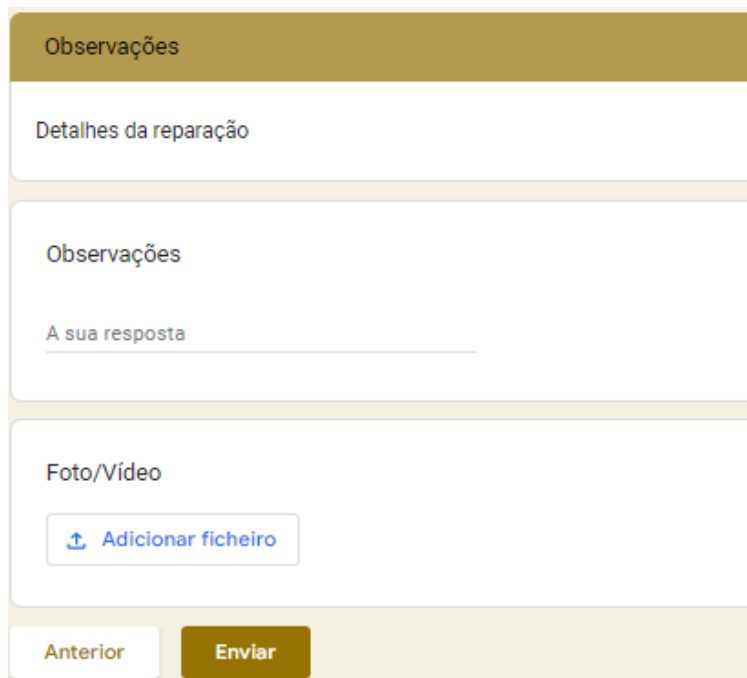


Figura 55- Secção 8 do registo de não qualidade

Caminho B: Se o responsável de secção reportar uma reparação/retrabalho, este é encaminhado para a Secção 4 onde se indica qual o tipo de defeito a reparar. O local/secção da reparação ou retrabalho é na Secção 5, o tempo previsto da reparação, em minutos, na Secção 7, e finalmente, a Secção 8 (igual ao caminho A- observações + vídeo). A secção 6, destina-se ao valor da matéria-prima gasto na reparação da produção final, tanto no acabamento inicial como no final (Figura 56).

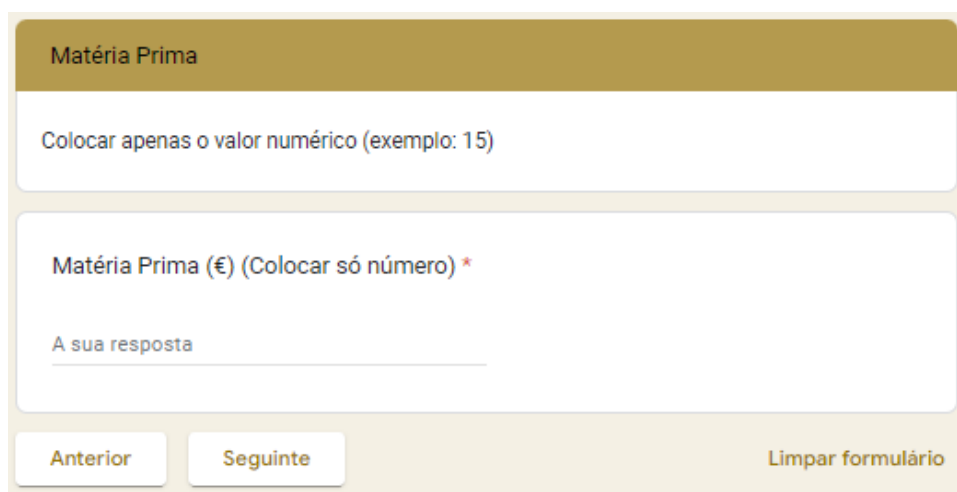


Figura 56- Secção 6 para estimativa do valor de MP gasto



Este questionário foi criado para ser utilizado de forma fácil e rápida, pensado essencialmente para os responsáveis de secção, visto que a maior parte deles sente grande dificuldade em trabalhar com o telemóvel. Neste sentido, organizou-se, ainda, uma formação a cada responsável de secção para a explicação e experimentação prática na plataforma. O preenchimento deste registo não deve ultrapassar os 3 minutos.

O preenchimento correto do registo, permite que o erro seja analisado estudado para que não se volte a repetir o mesmo, por esta razão, era fulcral que o registo do formulário estivesse bem definido e intrínseco nos colaboradores para que o reporte de problemas fosse realizado de forma automática.

## 6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Ao longo deste capítulo, são analisados e discutidos os resultados associados a cada proposta de melhoria apresentada no capítulo anterior. Para as propostas que foram efetivamente implementadas, os resultados apresentados constituem valores práticos que foram medidos diretamente no setor de acabamento. Nas restantes propostas, são descritos os resultados esperados/estimados com a implementação da mesma, constituindo assim resultados teóricos.

### 6.1. Melhoria na Implementação 5'S e Gestão Visual

A implementação da ferramenta 5'S integrada com a Gestão Visual, contribuíram para a melhoria da organização e limpeza na zona de acabamento. Assim, iniciou-se com a realização de um inventário total a cada secção analisada na área de acabamento, com o objetivo de separar produtos necessários dos não necessários. Neste sentido, fez-se um levantamento dos produtos não utilizados e/ou obsoletos que existiam em cada secção em análise, e os produtos a eliminar das secções eram colocados em carrinhos, com o objetivo de serem descartados. Foram retirados, no total, cerca de 750 litros da zona de acabamento que corresponde a 8,9% do *stock* de produtos químicos existente, a um valor aproximado de 2250€.

Relativamente à organização e limpeza, procedeu-se à identificação das velaturas afinadas, na secção de pintura, através de uma etiqueta *standard* apresentada no capítulo anterior, juntamente com a nova reorganização do *layout* da zona dos produtos químicos (Figura 57), de forma a tornar o ambiente mais limpo e agradável.



Figura 57- Resultado da alteração do layout e identificação dos produtos químicos

A reorganização do *layout* permitiu a diminuição da deslocação na aquisição de produtos químicos, reduz-se assim, de 20 metros iniciais, para cerca de 6 metros. Esta melhoria representa um ganho de 70% nas distâncias percorridas, e ainda permitiu uma redução cerca de 62,2% do tempo necessário de deslocação na procura de material, passando de 45 segundos para 17 segundos. Sabendo que, em média, a empresa AM Furniture Group produz cerca de 7710 móveis/ano e considerando um salário mensal de 740€ e 22 dias de trabalho por mês, equivalente a um custo de 4,20€/hora, foi possível estimar que a proposta implementada permite poupar cerca de 49,3 horas o que equivale a 6 dias de trabalho, correspondendo a 207,10€ de custos operacionais.

Nas restantes secções analisadas, organizou-se devidamente o espaço de trabalho, onde existe um local definido para cada material/produto. Isto permite que cada colaborador encontre o que pretende da forma quase imediata, economizando tempo e deslocações.

Por último, a disciplina, realizou-se uma auditoria final pós-implementação 5'S a cada secção estudada, com a *checklist* desenvolvida (Apêndice 8 - Figura 77, até à Figura 82), de forma a comparar o estado inicial e final de cada secção. Na Figura 58, encontra-se a comparação dos resultados de cada "S" das auditorias realizadas antes e após a implementação 5'S.

Depois de uma análise detalhada ao gráfico (Figura 58), verifica-se uma melhoria significativa em todas as secções, sendo que o senso da normalização (4ºS) foi o que teve maior impacto de melhoria, em todas as secções.

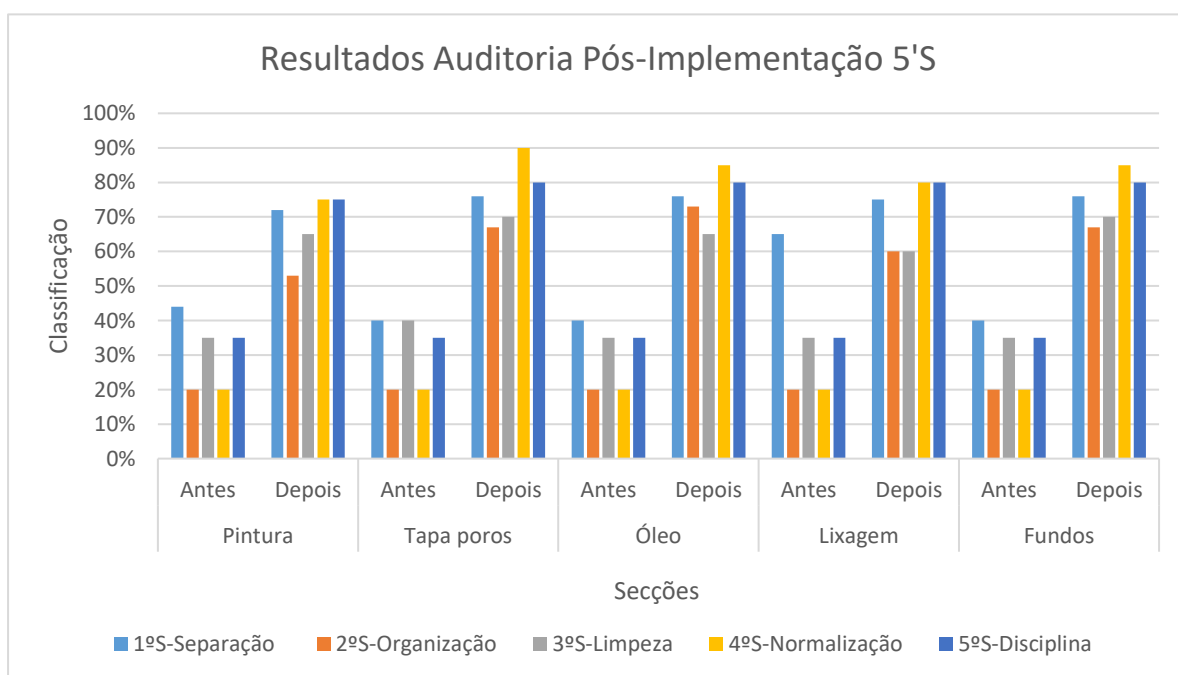


Figura 58- Comparação dos resultados das auditorias antes e depois da implementação 5'S

A implementação 5'S juntamente com a gestão visual, possibilitou que os colaboradores encontrassem o que pretendem de forma fácil e rápida, economizando tempo e deslocamentos. Permitindo ainda aumentar, na classificação final, 102,85% na secção Lixagem, 119,35% na secção Pintura, 148,39% na secção Tapa Poros, e 153,30% nas secções Óleo e Fundos. Na Figura 59, apresentam-se as classificações totais das auditorias realizadas da pré-implementação e pós-implementação 5'S para cada secção.

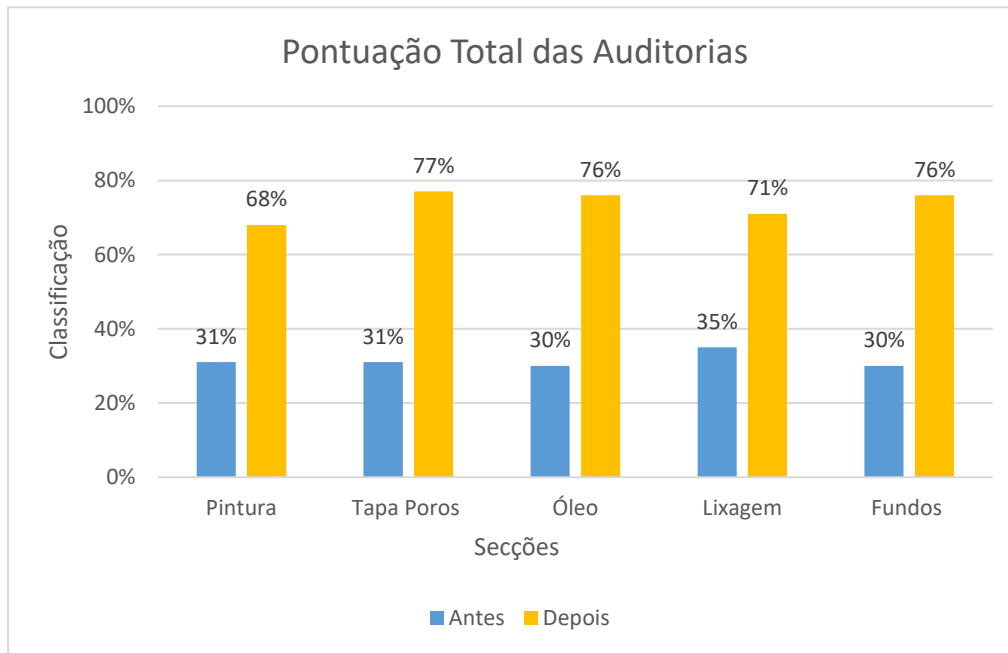


Figura 59- Comparação dos resultados das auditorias antes e depois da implementação 5'S

Deste modo, conclui-se que o espaço de trabalho está mais limpo e organizado, melhorando a segurança do mesmo, prevenindo acidentes de trabalho.

## 6.2. Quadros de Gestão Visual

Embora os quadros de Gestão Visual não tenham sido implementados, espera-se que estes facilitem o acesso às informações em tempo real de cada secção. Identifiquem lacunas entre a situação ideal e a real, de modo a se perceber se a secção está longe ou perto de atingir o objetivo imposto. Para além disso, espera-se um aumento do envolvimento e motivação dos colaboradores no desenvolvimento e uso diário da gestão visual, incluí-los nos procedimentos. Promovendo sempre a "melhoria contínua".

### 6.3. Melhoria nas distâncias percorridas na secção Verniz

Com o auxílio dos carrinhos elaborados para a secção Verniz, e com o objetivo de verificar a eficácia da melhoria proposta, a Tabela 5, encontra-se os resultados da análise das distâncias percorridas após a implementação dos carrinhos no posto de trabalho.

Tabela 5- Resultados da distância percorrida na secção Verniz

Observações	Distância total percorrida (m)	Tempo gasto (s)	Tempo (min.)
50	32	287	4,78

Desta forma, a Figura 60 ilustra a comparação das duas fases, através do Diagrama de *Spaghetti*, à esquerda o antes, e à direita o depois. Como explicado nos capítulos anteriores, é esperado que as deslocações entre a cabine de aplicação de verniz e a de secagem diminuam, uma vez que o colaborador executava, no mínimo duas viagens (ida e volta) por cada componente que compõe o móvel.

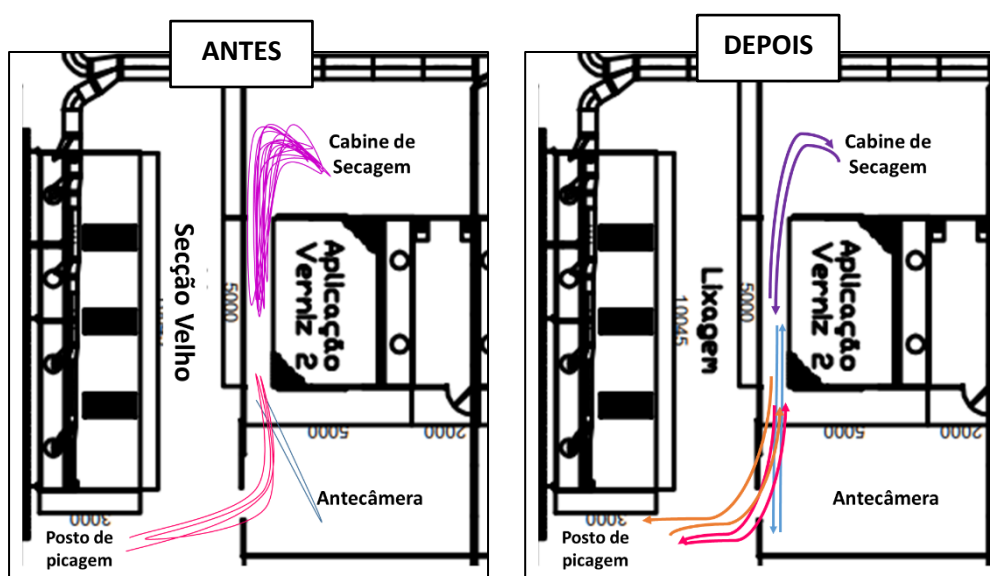


Figura 60- Diagrama de Spaghetti, antes e depois

Assim que a implementação dos carrinhos foi posta em prática, foi possível mensurar os resultados obtidos. As distâncias percorridas passaram de 800 metros para 32 metros, uma vez que, nas 50 observações efetuadas foram necessários dois carrinhos, o que equivale a duas deslocações (ida e volta) em cada viagem entre a cabine de aplicação de verniz e a cabine de secagem. Recorreu-

se ainda à medição de tempos, reduzindo-se de 12,1 minutos para 4,78 minutos, permitindo um ganho de cerca de 60,4% do tempo necessário para transportar os artigos para a cabine de secagem.

Esta melhoria traduz-se em um ganho de 468,2 horas, o que se traduz em aproximadamente em 59 dias e equivale a 1966,44€ em custos operacionais.

#### 6.4. Normalização de procedimentos de trabalho

Com o intuito de melhorar os procedimentos de trabalho recorrendo às implementações de documentos que definem regras e padrões a seguir, prevê-se que os colaboradores sejam mais organizados e motivados.

Desta forma, os procedimentos das instruções a serem seguidas, são disponibilizados em cada secção e é realizada sempre uma ação-formação com os colaboradores envolventes, de modo que o colaborador entenda o padrão a seguir.

A conceção desta padronização prevê a diminuição das dúvidas e a ocorrência de erros, tornando os colaboradores mais autónomos. Prevê ainda a diminuição de desperdícios, movimentações, deslocações ou esperas que não acrescentem valor ao produto final.

Posto isto, a normalização do processo de polimento é fundamental para o entendimento correto da execução da tarefa, uma vez que, requer passos importantes para que o resultado do PF seja perfeito. Para além disso, é um procedimento novo no qual os operadores não estão habituados ao passo a passo de cada tarefa.

Relativamente à proposta de criação de um quadro *kanban* foi pensada para o melhoramento do fluxo de informação entre o departamento de compras e o chão de fábrica. A conceção deste quadro representa de forma visual e clara a chegada de MP e a distinção da mesma. Para além de que melhora a normalização da receção de produtos químicos. Assim, espera-se que este procedimento melhore o fluxo de informação aquando de um pedido de material específico para uma NE, e reduza, principalmente, o *stock* acumulado de materiais, diminuindo os custos acumulados em *stock* e espaço de armazém.

#### 6.4.1 Melhoria no registo de qualidade interna

Com a implementação do registo de qualidade interna espera-se que a deteção de não conformidades permita ações para que futuros erros/defeitos não voltem a ser produzidos. Espera-se ainda, quantificar os defeitos produzidos pela empresa, o tempo gasto em retrabalho e o respetivo custo.

Contabilizaram-se 213 registos de componentes com defeitos, dos quais 107 registos são reportes de não qualidades detetadas, e os restantes 106 registos são registos de reparações/ retrabalho, para uma verificação mais em detalhe, o Apêndice IX – Figura 83 e Figura 84, constam os resultados de cada secção.

Após a análise dos quatro meses, verifica-se um aumento do número de defeitos ao longo do tempo (Tabela 6), onde se pode concluir duas situações. A primeira situação, indica que a empresa está a produzir mais defeitos, e nesse caso será necessário aplicar medidas mais severas para reduzi-los e/ou eliminá-los. A segunda situação, e a mais provável, indica que o aumento de número de defeitos, deriva da adesão dos colaboradores no registo de não conformidades, e nesse caso, é necessário um acompanhamento prolongado deste estudo para melhores análises e conclusões.

*Tabela 6- Número de registos de não qualidade da empresa*

<b>Mês</b>	<b>Nº Defeitos produzidos</b>	<b>Tempo (min.)</b>
<b>Maio</b>	17	3530
<b>Junho</b>	30	4147
<b>Julho</b>	51	2845
<b>Agosto</b>	8	375
<b>Total</b>	106	10897

No entanto, ao longo destes quatro meses, a empresa despendeu de 181,6 horas, o que se traduz cerca de 23 dias de trabalho. Sabe-se que a empresa custeia o valor de MO em 22€/hora, contabilizando assim, um valor total de MO de aproximadamente de 3995,20€.

Uma vez que este projeto de dissertação se insere na área de acabamento, produção final, analisou-se em maior detalhe a quantidade de defeitos produzidos, obtendo os seguintes resultados apresentados na Tabela 7.

*Tabela 7- Resultados dos registos de não qualidade da área de acabamento*

<b>Mês</b>	<b>Nº Defeitos produzidos</b>	<b>Tempo de retrabalho (min.)</b>	<b>Custo MP (€)</b>
<b>Maio</b>	9	3065	242
<b>Junho</b>	12	2052	262
<b>Julho</b>	2	180	90
<b>Agosto</b>	0	0	0
<b>Total</b>	23	5297	594

Através dos dados referentes ao estudo de quatro meses, verifica-se que cerca de 22% dos registos de não conformidades da empresa são da área de acabamento, obtendo um total de 88,3 horas despendidas em retrabalho, equivalente a 11 dias de trabalho que corresponde cerca de 2536,60€ de custos (1942,6€ de MO e 594€ de MP).

Verifica-se ainda que ao longo dos meses, o tempo de retrabalho diminuiu, sendo que o resultado das ações anteriormente implementadas, possam ter interferido na melhoria dos postos de trabalho, e conseqüentemente, a diminuição de erros/defeitos produzidos. Contudo, é uma amostra muito reduzida e incerta, pelo que é necessário um estudo mais longo.



## 7. CONCLUSÃO

Neste último capítulo, apresentam-se as considerações finais desta dissertação, tendo em conta os objetivos traçados e alcançados com o trabalho realizado na empresa. De seguida é também apresentado algumas propostas de trabalho futuro na empresa, de forma a dar continuidade ao trabalho desenvolvido.

### 7.1. Considerações finais

Na empresa onde a presente dissertação foi desenvolvida, teve como objetivo a melhoria de processos e a normalização dos mesmos na perspetiva de melhoria contínua, no setor da Produção Final. Visto que a empresa carecia, principalmente, na normalização dos postos de trabalho, decidiu-se limitar o estudo da produção final, para a zona de acabamento.

De modo a atingir os objetivos definidos, começou-se pela compreensão do estado inicial recorrendo à observação direta dos procedimentos no dia-a-dia. Diagnosticou-se e analisou-se todo o sistema produtivo da área de acabamento, identificou-se problemas e, posteriormente, identificou-se propostas de melhoria como solução aos problemas detetados. Dos problemas encontrados destacam-se a desorganização e falta de gestão visual, a ausência de identificações de materiais, estantes e respetivos compartimentos, a elevada quantidade de produtos obsoletos presentes nas secções, elevado número deslocações e movimentações e inexistência de processos normalizados.

Com o intuito de mitigar os problemas que identificados recorreu-se à ferramenta 5W2H para a proposta de ações de melhoria. Primeiramente, propôs-se a implementação 5'S e gestão visual, de modo a tornar o ambiente de trabalho mais limpo, organizado e normalizado. Apesar dos colaboradores já terem tido acesso à formação da metodologia 5'S, voltou-se a relembrar o processo para que a motivação e adesão à implementação desta metodologia fosse mais significativa. O resultado do processo 5'S foi bastante positivo: na secção Pintura obteve-se uma pontuação de 31% para 68% na auditoria inicial e final, respetivamente, tendo um aumento de 119,35%; na secção Tapa Poros resultou uma pontuação, na auditoria inicial, de 31% para 77% na auditoria final, atingindo um aumento de 148,39%; na secção Óleo conseguiu-se uma pontuação de 30%, na auditoria inicial, para 76% na auditoria final, tendo um aumento de 153,30%; na secção Lixagem resultou de 35% para 71% na auditoria inicial e final, respetivamente, contando

com um aumento de 102,85%, e finalmente, na secção Fundos obteve-se uma pontuação de 30% na auditoria inicial para 76% na auditoria final tendo um ganho de 153,30%. Paralelamente à implementação 5'S, reestruturou-se o *layout* da zona de produtos químicos da secção Pintura, conseguindo uma redução de 70% das distâncias percorridas, e conseqüentemente em uma poupança de 49,3 horas/ano de tempo na deslocação na procura de materiais. Atingindo um ganho de 207,10€ correspondente a 62,2% de tempo.

Relativamente à quantidade elevada de produtos obsoletos nas secções, retirou-se cerca de 750 litros de produto químico, representando cerca de 8,9% do *stock* de produtos químicos, e que se traduz num valor estimado de 2250€.

Através da melhoria das elevadas deslocações e movimentações, obteve-se uma redução das deslocações de 96% na secção vernizes, que se traduz uma redução de tempo de 7,32 minutos que permite poupar cerca de 59 dias, equivalente a 1966,44€, obtendo assim um ganho de 60% de tempo nas deslocações entre a cabine de aplicação de verniz e a cabine de secagem.

Por fim, a normalização de procedimentos de trabalho através de documentos OPL para a melhoria e padronização *standard* e elaboração de um quadro *kanban*. Facilitando a compreensão dos métodos de trabalho, a definição correta de funções que cada colaborador deve assumir, a melhoria do fluxo de informação, o ganho de autonomia. A normalização de procedimentos está diretamente relacionada com a diminuição do erro humano, criando padrões *standards* para esse efeito. Por esta razão, analisou-se, também, os registos de qualidade interna, de forma a quantificar as ocorrências de defeitos, o tempo gasto e o custo associado, obtendo um resultado de 106 defeitos produzidos em quatro meses de estudo, que se traduz em 23 dias gastos em retrabalho, contabilizando um valor de aproximadamente de 3995,20€.

De maneira a responder à pergunta de investigação inicialmente imposta, “De que forma é que a implementação de ferramentas *Lean* pode ajudar a projetar e organizar cada setor em estudo de forma eficaz e eficiente?”. Verifica-se que após os resultados observados é possível comprovar que a aplicação de ferramentas *Lean Production* é uma mais valia para a melhoria do funcionamento e organização do chão de fábrica da empresa.

## 7.2. Trabalho Futuro

Sendo um dos focos da empresa a melhoria contínua na organização, deve-se garantir que as propostas já implementadas são acompanhadas, revistas e melhoradas envolvendo todos os colaboradores que nelas fazem parte. Neste sentido, como trabalho futuro, sugere-se ainda a expansão da implementação 5'S e Gestão Visual para todas as secções da empresa, de modo a tornar tudo mais eficaz e eficiente. Para além disso, sugere-se a continuação da análise às não conformidades internas produzidas.

No mesmo modo, sugere-se a implementação das propostas não implementadas como os quadros de gestão visual com o acompanhamento de indicadores de cada secção. As marcações no chão em corredores, bancadas de trabalho, área de material, etc.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A. C., Sousa, R. M., Dinis-Carvalho, J., & Moreira, F. (2015). Production systems redesign in a lean context: A matter of sustainability. *FME Transactions*, 43(4), 344–352. <https://doi.org/10.5937/fmet1504344A>
- Amaro, P., Alves, A. C., & Sousa, R. M. (2019). Lean thinking: A transversal and global management philosophy to achieve sustainability benefits. In *Lean Engineering for Global Development* (pp. 1–31). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-13515-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-13515-7_1)
- Bastos, N. M., Alves, A. C., Castro, F. X., Duarte, J., Ferreira, L. P., & Silva, F. J. G. (2021). Reconfiguration of assembly lines using Lean Thinking in an electronics components' manufacturer for the automotive industry. *Procedia Manufacturing*, 55, 383–392. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2021.10.053>
- Belvedere, V., Cuttaia, F., Rossi, M., & Stringhetti, L. (2019). Mapping wastes in complex projects for Lean Product Development. *International Journal of Project Management*, 37(3), 410–424. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.01.008>
- Bergenwall, A. L., Chen, C., & White, R. E. (2012). TPSs process design in American automotive plants and its effects on the triple bottom line and sustainability. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 374–384. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.04.016>
- Bittencourt, V. L., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2019). Lean Thinking contributions for Industry 4.0: A systematic literature review. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 904–909. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.310>
- Bragança, S., Alves, A., Costa, E., & Sousa, R. (2013). *THE USE OF LEAN TOOLS TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF AN ELEVATORS COMPANY*.
- Carvalho Alves, A., Kahlen, F.-J., Flumerfelt, S., & Bella Siriban-Manalang Editors, A. (n.d.). *Lean Engineering for Global Development*.
- Emiliani, M. L. (1998). Lean behaviors. *Management Decision*, 36(9), 615–631. <https://doi.org/10.1108/00251749810239504>
- James P. Womack, Daniel T. Jones, & Daniel Roos. (1990). *The Machine that Changed the World*.
- Kumar, N., Shahzeb Hasan, S., Srivastava, K., Akhtar, R., Kumar Yadav, R., & Choubey, V. K. (2022). Lean manufacturing techniques and its implementation: A review. *Materials Today: Proceedings*, 64, 1188–1192. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.481>
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. In *Academy of Management Perspectives* (Vol. 20, Issue 2, pp. 5–20). Academy of Management. <https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- Maarof, M. G., & Mahmud, F. (2016). A Review of Contributing Factors and Challenges in Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 35, 522–531. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(16\)00065-4](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(16)00065-4)

- Maia, L. C., Alves, A. C., & Leão, C. P. (n.d.). *METODOLOGIAS PARA IMPLEMENTAR LEAN PRODUCTION: UMA REVISÃO CRÍTICA DE LITERATURA*.
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Monden, Y. (1998). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. Engineering & Management Press.
- Monteiro, M. F. J. R., Pacheco, C. C. L., Dinis-Carvalho, J., & Paiva, F. C. (2015). Implementing lean office: A successful case in public sector. *FME Transactions*, 43(4), 303–310. <https://doi.org/10.5937/fmet1504303M>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System*.
- Oliveira Da Fonseca, K. H. (n.d.). *INVESTIGAÇÃO-AÇÃO: UMA METODOLOGIA PARA PRÁTICA E REFLEXÃO DOCENTE*.
- Ribeiro, P., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., Pereira, M. T., & Santos, G. (2019). The impact of the application of lean tools for improvement of process in a plastic company: A case study. *Procedia Manufacturing*, 38, 765–775. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.104>
- Romero, D., Gaiardelli, P., Powell, D., Wuest, T., & Thürer, M. (2019). Rethinking jidoka systems under automation & learning perspectives in the digital lean manufacturing world. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 899–903. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.309>
- Rother, Mike. (2010). *Toyota kata : managing people for improvement, adaptiveness, and superior results*. McGraw Hill.
- Santos, V., Amaral, L., & Mamede, H. (n.d.). *Utilização do método Investigação-Ação na investigação em Criatividade no Planeamento de Sistemas de Informação Using the Action-Research Method in Information Systems Planning Creativity research*.
- Schumacher, S., Schmid, F. A., Bildstein, A., & Bauernhansl, T. (2021). Lean Production Systems 4.0: The Impact of the Digital Transformation on Production System Levels. *Procedia CIRP*, 104, 259–264. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.044>
- Seddik, K. M. (2019). The Impact of 5S Strategy on the Safety Climate & Productivity at Egyptian Garment Firms (Assembly Plants). *Open Journal of Business and Management*, 07(02), 1072–1087. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2019.72073>
- Singh, S., & Kumar, K. (2021). A study of lean construction and visual management tools through cluster analysis. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(1), 1153–1162. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.019>
- Song, M. H., & Fischer, M. (2020). Daily plan-do-check-act (PDCA) cycles with level of development (LOD) 400 objects for foremen. *Advanced Engineering Informatics*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101091>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon & Schuster.

## ANEXOS

ANEXO I – Lista de fornecedores externos.

*Tabela 8- Lista de fornecedores*

<b>Fornecedor</b>	<b>Matéria-prima fornecida</b>
A. Barbosa, Lda	Madeira
J. PINTO LEITAO, S.A.	Madeira
José Luís - Madeiras, LDA	Madeira
MADERAS CHAPAR S.L.	Madeira
PAUJOBA - MADEIRAS UNIPessoal LDA	Madeira
SERRAÇÃO DE MADEIRAS GARCEZ, LDA.	Madeira
Alfredo Nunes Correia Unipessoal, Lda	Madeira e folha de madeira
BANEMA- MADEIRAS E DERIVADOS, S.A	Madeira e folha de madeira
J.P. Vieira de Andrade, Lda	Madeira e folha de madeira
Folhas Clássicas Comércio de Madeiras e Derivados Lda	Madeira e folha de madeira
MTTD WOODS LDA	Madeira e folha de madeira
Finifolhas Com. de Folhas de Madeira, Unipessoal Lda	Folha de madeira
S.N.T. - Sociedade Nortenha De Tintas, Lda	Tintas e Vernizes
Divercol - Indústrias químicas Lda	Tintas e Vernizes
Best Coating	Tintas e Vernizes
IBERNIZ - Tintas e Vernizes para Acabamento	Tintas e Vernizes
Heritage de France (RIO)	Tintas e Vernizes
Mas - Qmc - Comércio De Produtos Químicos, Lda	Tintas e Vernizes
Vernissenza-Tintas e Vernizes,Lda	Tintas e Vernizes
Casa Castelo - Tintas e Vernizes, Lda	Tintas e Vernizes
Lusoverniz Norte - Tintas e Vernizes, Lda.	Tintas e Vernizes
Colchões Dani, Lda.	Colchões
ErgoFlex COLCHÕES	Colchões
BIFASE - Material Eléctrico e Electrónico, Lda.	Tomadas
ESSANI INOVAÇÃO TECNOLÓGICA-Office	LEDS e Tomadas
Justa & Carneiro Lda	Eletrrodomésticos
Costa & Januário, Lda	Estofadores e aplicação de pele
Pelcorte - Estofos, Lda	Estofadores e aplicação de pele
Luso Blum	Ferragens
Casferim - Importação E Comercio De Ferragens, Lda.	Ferragens
Häfele	Ferragens
Granatur-sociedade Europeia Transformação De Rochas Ornamentais Lda	Pedra/ Mármore
ALPSTONE, S.A.	Pedra/ Mármore
Vidraria Carlos Pereira Unipessoal Lda	Vidros
Fabrica De Espelhos Confiança, Lda.	Vidros
Vidraria Fonseca	Vidros

ANEXO II – Lista de Matéria-prima de produtos químicos.

Tabela 9- Lista de todos os produtos químicos

<b>Diluentes</b>	<b>Vernizes</b>	<b>Velaturas</b>
Diluyente Decapante DD901.	Diverlaca NY 8543 Brilho.	Velatura Aquosa Cerejeira.
Diluyente Diluretano.	Diverlaca NY 8543 Mate.	Velatura Cerejeira Francês.
Diluyente Retardante.	Diverlaca NY 8543 ½ Brilho.	Velatura HA 8912 AM.
Diluyente Limpeza 200.	Diverdur 580.	Velatura HA RF 9944.
Diluyente Patine DP 9014.	Divermóvel Acetinado 45580.	Velatura HA 9064.
Aguarrás.	Verniz Acrílico PU Acabado A/.10.	Velatura HA Nogueira 9039.
<b>Fundos</b>	Verniz Acrílico PU Acabado A/.25.	Velatura HA Cor RF 9627.
Riofond C01 Storm 2752 FB.	Verniz Acrílico PU Acabado A/.60.	Velatura Nogueira Melamina.
Riofond C01 Creme 389.	PU Endurecedor A20.	Velatura MP Nogueira EAM V2.
Riofond C01 Bleu Turquoise 5018.	Verniz Acrílico Anti Risco 20% Brilho Tac 3320.	Velatura V14327.
Riofond C01 Gris Ciment 7926.	Catalisador Acrílico KLM020.	Velatura 51050.
Riofond C01 Gris Clair 384.	Catalisador Alto Brilho.	Velatura 51510.
Riofond C01 Rouge Chine 367.	Verniz Alto Brilho.	Riocolor Z 26.
Riofond C01 Gris Ardoise 368.	PU Acabado Dur Glass Transparente.	Riocolor Z 57 Anthracite.
Riofond C01 Coco 2011.	Catalisador Sólido A25-25.	Riocolor Z 83 Blanche.
Riofond C01 Terra 229.	Esmalte Poliuretano OP 100° Gloss.	Riocolor Z 136 Desert.
Riofond C01 Branco 9615.	Catalisador CTL N-90.	Riocolor Z 144.
Riofond C01 Noir 9005.	Catalisador KLM 005.	Riocolor Z 978 Veneza.
Riofond C01 Sky 235.	<b>Tapa Poros</b>	Riocolor Z 1299 (NAU).
Riofond C01 Terracota 240.	Fundo Poliuretano FLM007.	Riocolor Z 1434 N°4.
Riofond C01 Sun.	Diverdur 509.	Riocolor M 04 Amber.
Riofond C01 Bleu Tourquoise 01.	Catalisador FCM042.	Riocolor M 814 Paris/2.
Riosolteinte n°25 Grise Cor Alba.	<b>Patines</b>	Riocolor M 1049 Roma.
Catalisador TH 0780/00.	Riopatine S152.	Riocolor M 1051 Verona.
Fundo PU Afinado TU 276/25054.	Riopatine S289.	Riocolor M 1219 Parma
Fundo Celuloso Branco 9000.	Riopatine S450 Gris Clair.	Concentrado 50852.
Fundo Celuloso White Patine 348.	Patine Unittent Noyer 160944.	Concentrado 50853.
Fundo Preto Diverfundo APC 608.	Sombreador AM 5343.	Concentrado 50854.
Fundo Branco.	<b>Pó</b>	Concentrado 50856.
Catalisador Fundo Branco.	Riocire Pro 1000.	Concentrado 50857.
Fundo Nitroceluloso SU 236/22263.	Hydriopatine JHP 446.	HELLBLOND.
Fundo Nitroceluloso SU 236/RAL 9010.	<b>Outros</b>	Hydriopatine JNC 49 Gris.
Fundo Nitroceluloso SU 236/22223.	Produtos Aquosos.	
Base Celulosa RF 5345 Azul domicil.	Poudre D'argent 1200   0140.	
<b>Fundos e Isolantes PU</b>	Tinta de Repasso Preta 50252.	
Isolante PU Preto TU 100/57.	Metais.	
Isolante PU Branco TU 0574/13.	<b>Esmaltes afinados</b>	
Isolante PU TU 0583/00.	Grey 1 NCS S3005Y50R.	
Catalisador TU 0793/00.	Grey 2 NCS S1502Y50R.	
Catalisador TU 0784/00.	Taupe NCS S2005Y50R.	
<b>Esmaltes</b>	Nude Alperce NCS S2020Y60R.	
Esmalte PU RAL 9003.	Pink Sand NCS S1515Y80R.	
Esmalte PU RAL 9005.	Forrest Green NCS S6020 G10Y.	
Esmalte PU RAL 9010.	Power Bleu NCS S3010B10G.	
Catalisador TH 0720/00.	Koala Grey NCS S5502-B.	

## APÊNDICES

### APÊNDICE I – Fluxograma do processo produtivo.

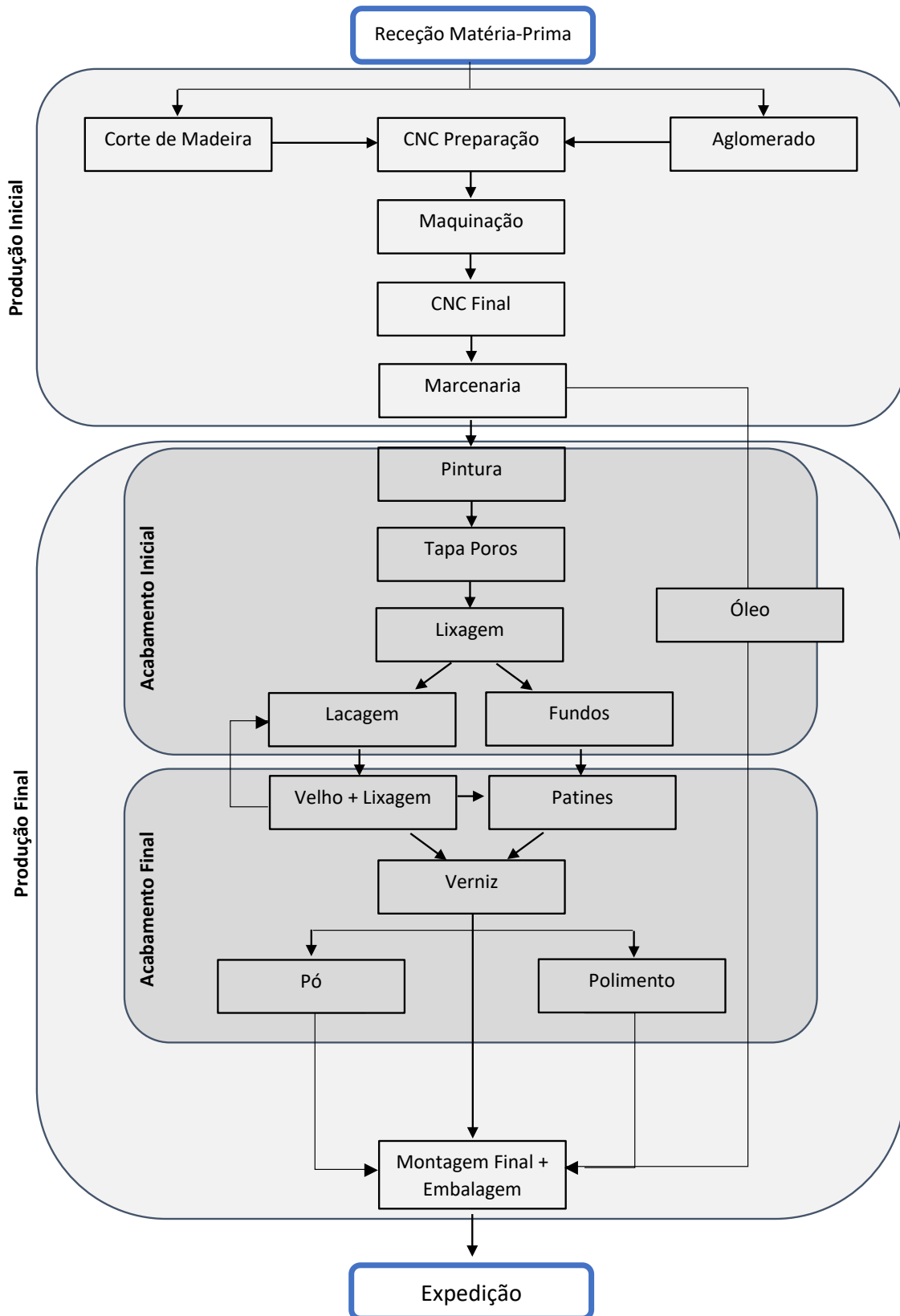



Figura 61- Fluxograma do processo produtivo









APÊNDICE II – Plano de Limpeza

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>PLANO DE LIMPEZA</b>		Elaborado por: <b>Beatriz Vasconcelos</b>
	<b>SECÇÃO: ACABAMENTO INICIAL</b>	01-04-2022 Versão: 1	Aprovado por: <b>Bruno Carneiro</b>

SECÇÃO	TAREFAS	COMO FAZER?	QUANDO FAZER?	QUEM FAZ?	ONDE REGISTA?
<b>ACABAMENTO INICIAL</b>	Limpar chão.	Varrer.	Diariamente.	Colaborador da secção.	Folha de registo de limpeza.
		Aspirar.	1 vez por semana (sexta-feira).		
	Limpar máquinas.	Limpar interior.	Diariamente.	Colaborador da secção.	Folha de registo de limpeza.
		Limpar exterior.	2 em 2 semanas (segunda-feira).		
	Limpar filtros.	Aspirar ou trocar.	1 vez por semana (sábado).	Equipa de limpeza.	Folha de registo de limpeza.

Figura 62- Plano de limpeza para todas as secções de acabamento inicial


 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>PLANO DE LIMPEZA</b>		Elaborado por: <b>Beatriz Vasconcelos</b>
	<b>SECÇÃO: LIXAGEM</b>	<b>LAVATÓRIO E LAVA OLHOS</b>	01-04-2022 Versão: 1

- 
 1. Lavar lavatório e lava olhos.
- 
 2. Verificar os detergentes e desinfetantes.
- 
 3. Limpar com pano húmido e detergente.
- 
 4. Este plano deve ser cumprido 2 vezes por semana (terça-feira e sexta feira).
- 
 5. Preencher a folha de registo de limpeza com nome, data e hora.

**É DEVER DE TODOS MANTER ESTE LOCAL LIMPO E ORGANIZADO PARA O BOM FUNCIONAMENTO DO POSTO DE TRABALHO.**


Figura 63- Plano de Limpeza da secção Lixagem


APÊNDICE III – Procedimentos de Normalização 5'S


	<b>OPL- ONE POINT LESSON</b>		Elaborado por: <b>Beatriz Vasconcelos</b>	
	SECÇÃO: <b>PINTURA</b>	<b>VELATURA AFINADA</b>	Março 2022 Versão: 1	Aprovado por: <b>Bruno Carneiro</b>

1. Todas as velaturas afinadas devem estar acompanhadas por uma etiqueta amarela como na imagem.

2. Todas as etiquetas devem estar devidamente preenchidas com NE, Data que foi feita a velatura, Receita e Artigo do móvel, se aplicável.








3. Ao dia 1 e 15 de cada mês (ou no dia útil a seguir) deve ser feita uma revisão das velaturas que ainda estão a uso ou não.

4. Quando já não se utilizar a velatura afinada, esta deve ser descartada e reutiliza-se as etiquetas amarelas.


Mod. AM.171.01


Figura 64- OPL secção Pintura


	<b>OPL- ONE POINT LESSON</b>		Elaborado por: <b>Beatriz Vasconcelos</b>	
	SECÇÃO: <b>TAPA POROS</b>	<b>CASA DAS TINTAS TAPA POROS</b>	27-04-2022 Versão: 1	Aprovado por: <b>Bruno Carneiro</b>


1. Todas as latas/ bidões devem ficar no local correspondente à etiqueta afixada na parede e com a referência à vista.

2. Todos devemos manter este local **limpo** e **organizado**.










Mod. AM.171.01





Figura 65- OPL secção Tapa Poros

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>OPL - ONE POINT LESSON</b>		Elaborado por: <b>Beatriz Vasconcelos</b>
	SECÇÃO: <b>ÓLEO</b>	<b>CASA DAS TINTAS ÓLEO</b>	27-04-2022 Versão: 1





  

<p>1. Todas as latas/ bidões devem ficar na estante, no local destinado, e com a referência à vista.</p>	<p>3. Todos devemos manter este local <b>limpo e organizado</b>.</p>
--	--


	
	



2. Todas as ferramentas devem ficar no local destinado e sinalizado.

Mod. AM.171.01





Figura 67- OPL secção Óleo

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>OPL – ONE POINT LESSON</b>		Elaborado por: <b>Beatriz Vasconcelos</b>
	Secção: <b>LIXAGEM</b>	<b>BANCADA DE TRABALHO</b>	Data: 25-05-2022 Versão: 1





  

<p>1. Cada bancada de trabalho, só deve conter materiais e ferramentas que sejam utilizados durante as tarefas diárias.</p> <p>2. Cada material e/ou ferramenta deve permanecer nas zonas de identificação correspondente.</p> <p>3. Todos devem manter o posto de trabalho <b>limpo e organizado</b>.</p> <p>4. Após a utilização da ferramenta de lixagem, esta deve ser colocada no suporte próprio.</p>	
	


  

Mod. AM.171.01

Figura 66- OPL secção Lixagem


 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>OPL- ONE POINT LESSON</b>		Elaborado por: <b>Beatriz Vasconcelos</b>
	SECÇÃO: <b>FUNDOS</b>	<b>CASA DAS TINTAS FUNDOS</b>	Março 2022 Versão: 1

1. Todas as latas/ bidões devem ficar no local correspondente à etiqueta afixada na parede e com a referência à vista.


2. Todos devemos manter este local **limpo e organizado**.




✓



✗



✓




✗

Mod. AM.171.01

Figura 68- OPL secção Fundos

APÊNDICE IV - *Checklists* para Auditoria 5'S.

	<b>AM FURNITURE GROUP</b> <small>SINCE 1962</small>	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5'S</b>
---	--	-------------------------------

Secção Auditado		Pontuação obtida	/100%
Auditor(es)		Data	

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>	1	2	3	4	5	
	Existem materiais que não são utilizados?						
	O chão está livre de ferramentas e materiais?						
	O chão está livre de lixo?						
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?						
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?						
Pontuação obtida							
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>	1	2	3	4	5	
	Existe um local definido para cada material?						
	Todos os materiais estão devidamente identificados?						
	As áreas estão devidamente delimitadas?						
Pontuação obtida							
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>	1	2	3	4	5	
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?						
	Existem normas claras das tarefas?						
	Os equipamentos estão em bom estado?						
	Chão e reserptivas marcações estão limpas?						
Pontuação obtida							
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>	1	2	3	4	5	
	Os processos estão normalizados?						
	Existe um plano de limpeza para a secção?						
	Existe um registo de limpeza?						
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?						
Pontuação obtida							
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>	1	2	3	4	5	
	Os processos normalizados são cumpridos?						
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?						
	As ações corretivas estão a ser identificadas?						
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?						
Pontuação obtida							

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 69- Checklist para Auditoria 5'S

APÊNDICE V - Resultado da Auditoria 5'S Pré-Implementação

Secção PINTURA

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	PINTURA	Pontuação obtida	<b>31%</b>
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	24/02/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
		1	2	3	4	5	
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>						
	Existem materiais que não são utilizados?		X				
	O chão está livre de ferramentas e materiais?		X				
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?	X					
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?			X			
Pontuação obtida		<b>44%</b>					
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>						
	Existe um local definido para cada material?	X					
	Todos os materiais estão devidamente identificados?	X					
	As áreas estão devidamente delimitadas?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>						
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?	X					
	Existem normas claras das tarefas?	X					
	Os equipamentos estão em bom estado?			X			
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?		X				
Pontuação obtida		<b>35%</b>					
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>						
	Os processos estão normalizados?	X					
	Existe um plano de limpeza para a secção?	X					
	Existe um registo de limpeza?	X					
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>						
	Os processos normalizados são cumpridos?	X					
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?	X					
	As ações corretivas estão a ser identificadas?	X					
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		<b>35%</b>					

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 70- Registos da auditoria 5'S pré-implantação da secção Pintura

Secção TAPA POROS

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	TAPA POROS	Pontuação obtida	<b>31%</b>
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	24/02/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
		1	2	3	4	5	
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>						
	Existem materiais que não são utilizados?		X				
	O chão está livre de ferramentas e materiais?	X					
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?	X					
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?			X			
Pontuação obtida		<b>40%</b>					
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>						
	Existe um local definido para cada material?	X					
	Todos os materiais estão devidamente identificados?	X					
	As áreas estão devidamente delimitadas?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>						
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?		X				
	Existem normas claras das tarefas?	X					
	Os equipamentos estão em bom estado?			X			
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?		X				
Pontuação obtida		<b>40%</b>					
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>						
	Os processos estão normalizados?	X					
	Existe um plano de limpeza para a secção?	X					
	Existe um registo de limpeza?	X					
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>						
	Os processos normalizados são cumpridos?	X					
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?	X					
	As ações corretivas estão a ser identificadas?	X					
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		<b>35%</b>					

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 71- Registos auditoria 5S pré-implantação secção Tapa Poros

Secção ÓLEO

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	FOLHA DE AUDITORIA 5S
---	-----------------------

Secção Auditado	ÓLEO	Pontuação obtida	30%
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	24/02/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
1. Separação	Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.	1	2	3	4	5	
	Existem materiais que não são utilizados?			X			
	O chão está livre de ferramentas e materiais?	X					
	O chão está livre de lixo?		X				
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?	X					
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?			X			
Pontuação obtida		40%					
2. Organização	Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.	1	2	3	4	5	
	Existe um local definido para cada material?	X					
	Todos os materiais estão devidamente identificados?	X					
	As áreas estão devidamente delimitadas?	X					
Pontuação obtida		20%					
3. Limpeza	Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.	1	2	3	4	5	
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?		X				
	Existem normas claras das tarefas?	X					
	Os equipamentos estão em bom estado?			X			
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?	X					
Pontuação obtida		35%					
4. Normalização	Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.	1	2	3	4	5	
	Os processos estão normalizados?	X					
	Existe um plano de limpeza para a secção?	X					
	Existe um registo de limpeza?	X					
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?	X					
Pontuação obtida		20%					
5. Disciplina	Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.	1	2	3	4	5	
	Os processos normalizados são cumpridos?	X					
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?	X					
	As ações corretivas estão a ser identificadas?	X					
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		35%					

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 72- Registos auditoria 5S pré-implantação secção Óleo



Secção LIXAGEM

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	LIXAGEM	Pontuação obtida	<b>35%</b>
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	03/03/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
		1	2	3	4	5	
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>						
	Existem materiais que não são utilizados?				X		
	O chão está livre de ferramentas e materiais?			X			
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?						Não aplicável
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?			X			
Pontuação obtida		<b>65%</b>					
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>						
	Existe um local definido para cada material?	X					
	Todos os materiais estão devidamente identificados?	X					
	As áreas estão devidamente delimitadas?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>						
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?		X				
	Existem normas claras das tarefas?	X					
	Os equipamentos estão em bom estado?		X				
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?		X				
Pontuação obtida		<b>35%</b>					
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>						
	Os processos estão normalizados?	X					
	Existe um plano de limpeza para a secção?	X					
	Existe um registo de limpeza?	X					
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>						
	Os processos normalizados são cumpridos?	X					
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?	X					
	As ações corretivas estão a ser identificadas?	X					
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		<b>35%</b>					

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 73- Registos auditoria 5S pré-implantação secção Lixagem

Secção FUNDOS

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	FUNDOS	Pontuação obtida	<b>30%</b>
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	03/03/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
		1	2	3	4	5	
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>			X			
	Existem materiais que não são utilizados?			X			
	O chão está livre de ferramentas e materiais?	X					
	O chão está livre de lixo?		X				
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?	X					
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?			X			
Pontuação obtida		<b>40%</b>					
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>						
	Existe um local definido para cada material?	X					
	Todos os materiais estão devidamente identificados?	X					
	As áreas estão devidamente delimitadas?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>			X			
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?		X				
	Existem normas claras das tarefas?	X					
	Os equipamentos estão em bom estado?			X			
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?	X					
Pontuação obtida		<b>35%</b>					
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>						
	Os processos estão normalizados?	X					
	Existe um plano de limpeza para a secção?	X					
	Existe um registo de limpeza?	X					
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?	X					
Pontuação obtida		<b>20%</b>					
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>						
	Os processos normalizados são cumpridos?	X					
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?	X					
	As ações corretivas estão a ser identificadas?	X					
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		<b>35%</b>					

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 74- Registos auditoria 5S pré-implementação secção Fundos

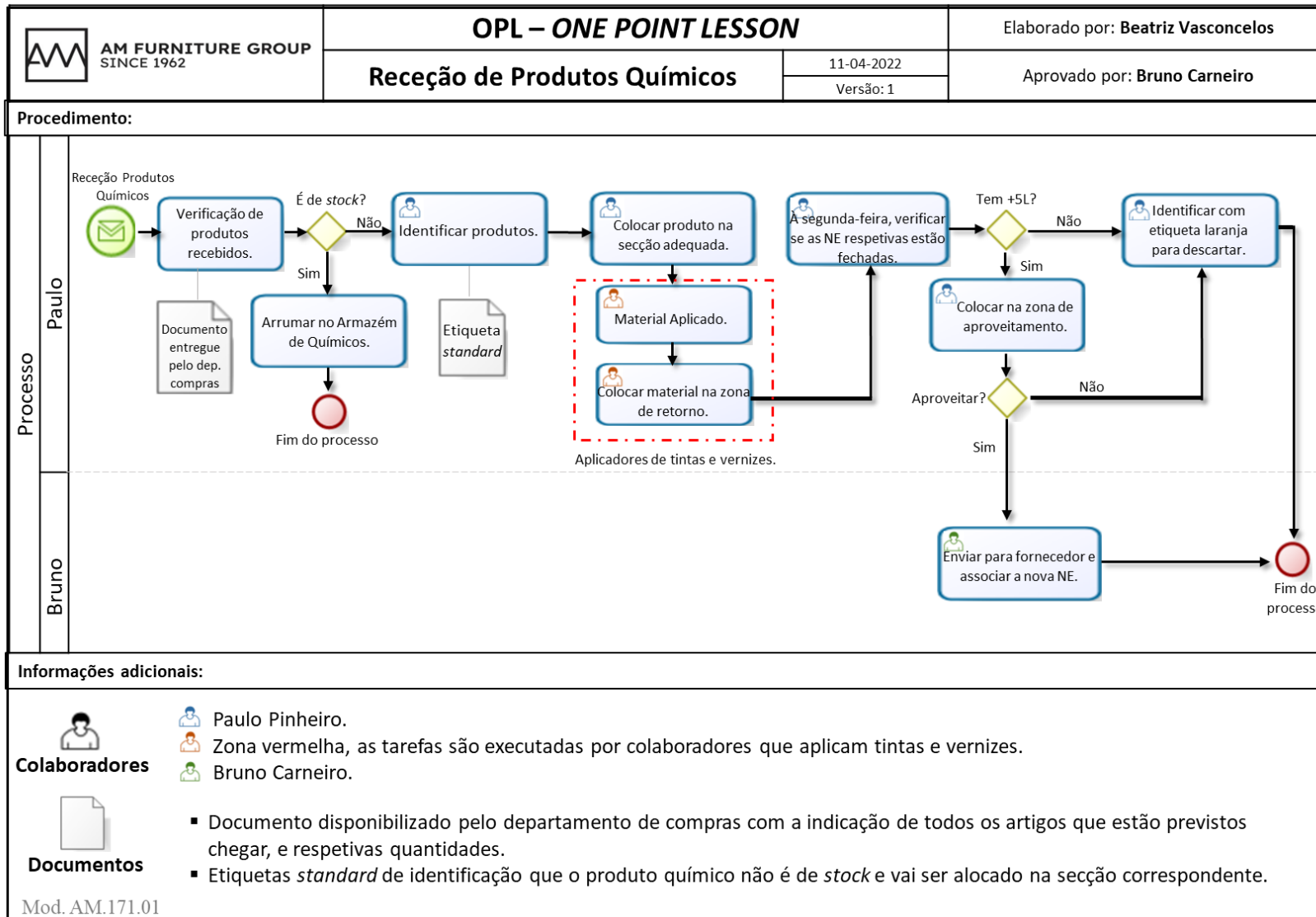


Figura 75- OPL para a receção de produtos químicos

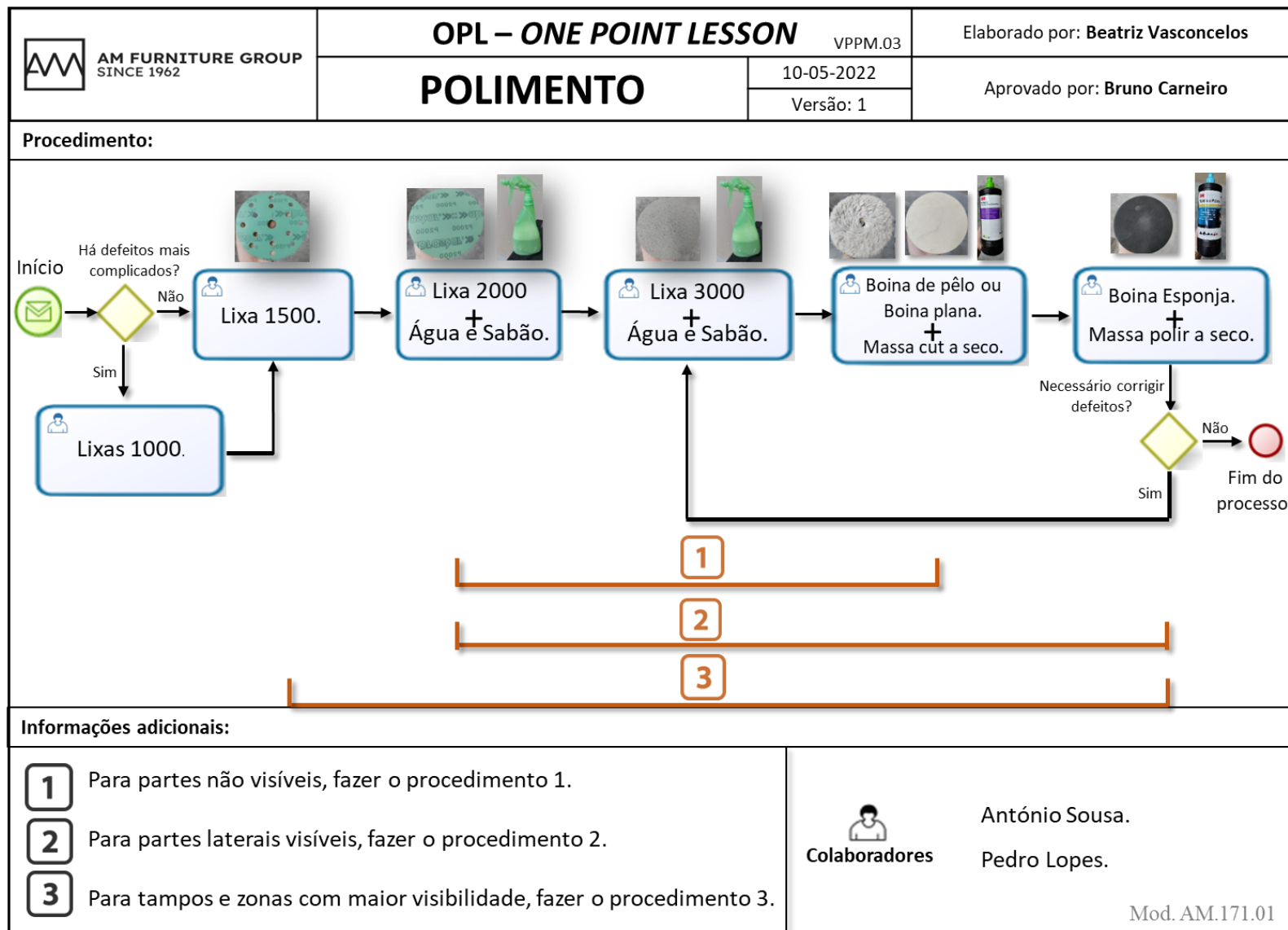


Figura 76- OPL para secção Polimento

APÊNDICE VIII - Resultado da Auditoria 5'S Pós-Implementação

Secção PINTURA

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	PINTURA	Pontuação obtida	<b>68%</b>
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	11/08/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
1. Separação	Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.	1	2	3	4	5	
	Existem materiais que não são utilizados?			X			
	O chão está livre de ferramentas e materiais?				x		
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?				X		
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?				x		
Pontuação obtida		72%					
2. Organização	Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.	1	2	3	4	5	
	Existente um local definido para cada material?			X			
	Todos os materiais estão devidamente identificados?				X		
	As áreas estão devidamente delimitadas?	X					
Pontuação obtida		53%					
3. Limpeza	Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.	1	2	3	4	5	
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?			X			
	Existem normas claras das tarefas?				X		
	Os equipamentos estão em bom estado?				x		
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?		X				
Pontuação obtida		65%					
4. Normalização	Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.	1	2	3	4	5	
	Os processos estão normalizados?			X			
	Existente um plano de limpeza para a secção?					X	
	Existente um registo de limpeza?					X	
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?		X				
Pontuação obtida		75%					
5. Disciplina	Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.	1	2	3	4	5	
	Os processos normalizados são cumpridos?			X			
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?				x		
	As ações corretivas estão a ser identificadas?				x		
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		75%					

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 77- Resultado auditoria final secção Pintura

Secção TAPA POROS

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	TAPA POROS	Pontuação obtida	<b>77%</b>
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	11/08/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
		1	2	3	4	5	
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>						
	Existem materiais que não são utilizados?				X		
	O chão está livre de ferramentas e materiais?				X		
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?				X		
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?				X		
Pontuação obtida		76%					
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>						
	Existe um local definido para cada material?				X		
	Todos os materiais estão devidamente identificados?				X		
	As áreas estão devidamente delimitadas?		X				
Pontuação obtida		67%					
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>						
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?				X		
	Existem normas claras das tarefas?				X		
	Os equipamentos estão em bom estado?				X		
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?		X				
Pontuação obtida		70%					
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>						
	Os processos estão normalizados?				X		
	Existe um plano de limpeza para a secção?					X	
	Existe um registo de limpeza?					X	
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?				X		
Pontuação obtida		90%					
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>						
	Os processos normalizados são cumpridos?				X		
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?				X		
	As ações corretivas estão a ser identificadas?				X		
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		80%					

**Escala de avaliação:**

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

**Ações de Melhoria:**

**Assinaturas:**

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 78- Resultados auditoria final secção Tapa Poros

## Secção ÓLEO

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	ÓLEO	Pontuação obtida	76%
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	11/08/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
		1	2	3	4	5	
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>						
	Existem materiais que não são utilizados?				X		
	O chão está livre de ferramentas e materiais?				X		
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?				X		
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?				X		
Pontuação obtida		76%					
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>						
	Existe um local definido para cada material?				X		
	Todos os materiais estão devidamente identificados?				X		
	As áreas estão devidamente delimitadas?			X			
Pontuação obtida		73%					
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>						
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?			X			
	Existem normas claras das tarefas?				X		
	Os equipamentos estão em bom estado?				X		
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?		X				
Pontuação obtida		65%					
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>						
	Os processos estão normalizados?				X		
	Existe um plano de limpeza para a secção?					X	
	Existe um registo de limpeza?					X	
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?			X			
Pontuação obtida		85%					
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>						
	Os processos normalizados são cumpridos?				X		
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?				X		
	As ações corretivas estão a ser identificadas?				X		
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		80%					

### Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

### Ações de Melhoria:

### Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 79- Resultados auditoria final secção Óleo

## Secção LIXAGEM

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	LIXAGEM	Pontuação obtida	71%
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	11/08/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
		1	2	3	4	5	
1. Separação	<b>Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.</b>						
	Existem materiais que não são utilizados?				X		
	O chão está livre de ferramentas e materiais?				X		
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?						Não aplicável
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?				X		
Pontuação obtida		75%					
2. Organização	<b>Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.</b>						
	Existe um local definido para cada material?				X		
	Todos os materiais estão devidamente identificados?				X		
	As áreas estão devidamente delimitadas?	X					
Pontuação obtida		60%					
3. Limpeza	<b>Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.</b>						
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?				X		
	Existem normas claras das tarefas?			X			
	Os equipamentos estão em bom estado?				X		
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?	X					
Pontuação obtida		60%					
4. Normalização	<b>Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.</b>						
	Os processos estão normalizados?				X		
	Existe um plano de limpeza para a secção?				X		
	Existe um registo de limpeza?				X		
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?				X		
Pontuação obtida		80%					
5. Disciplina	<b>Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.</b>						
	Os processos normalizados são cumpridos?				X		
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?				X		
	As ações corretivas estão a ser identificadas?				X		
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		80%					

### Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

### Ações de Melhoria:

### Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_

Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 80- Resultados auditoria final secção Lixagem



Secção FUNDOS

 <b>AM FURNITURE GROUP</b> SINCE 1962	<b>FOLHA DE AUDITORIA 5S</b>
---	------------------------------

Secção Auditado	FUNDOS	Pontuação obtida	<b>76%</b>
Auditor(es)	Beatriz Vasconcelos	Data	11/08/2022

Etapa	Critério de Avaliação	Pontuação					Observações
1. Separação	Objetivo: Separar e descartar o que não é necessário.	1	2	3	4	5	
	Existem materiais que não são utilizados?				X		
	O chão está livre de ferramentas e materiais?				X		
	O chão está livre de lixo?			X			
	Existe rotina de recolha de latas utilizadas e reposição das mesmas?				X		
	Os corredores, quadros elétricos e extintores estão livres de materiais e bloqueios?				X		
Pontuação obtida		76%					
2. Organização	Objetivo: Organizar os materiais facilitando a procura.	1	2	3	4	5	
	Existe um local definido para cada material?				X		
	Todos os materiais estão devidamente identificados?				X		
	As áreas estão devidamente delimitadas?		X				
Pontuação obtida		67%					
3. Limpeza	Objetivo: Limpar, inspecionar e efetuar a manutenção.	1	2	3	4	5	
	Posto de trabalho e equipamentos estão limpos?				X		
	Existem normas claras das tarefas?				X		
	Os equipamentos estão em bom estado?				X		
	Chão e resperitvas marcações estão limpas?		X				
Pontuação obtida		70%					
4. Normalização	Objetivo: Definir normas dos últimos 3 passos para garantir o seu cumprimento.	1	2	3	4	5	
	Os processos estão normalizados?				X		
	Existe um plano de limpeza para a secção?					X	
	Existe um registo de limpeza?					X	
	O registo de limpeza encontra-se atualizado?			X			
Pontuação obtida		85%					
5. Disciplina	Objetivo: Assegurar que o método 5S se torna parte da rotina dos operadores.	1	2	3	4	5	
	Os processos normalizados são cumpridos?				X		
	Os materiais estão a ser armazenados corretamente?				X		
	As ações corretivas estão a ser identificadas?				X		
	Todos os operadores têm formação na metodologia 5S?				X		
Pontuação obtida		80%					

Escala de avaliação:

Legenda	
Pontuação	Estado
1	Péssimo
2	Mau
3	Razoável
4	Bom
5	Excelente

Ações de Melhoria:

Assinaturas:

Auditado: \_\_\_\_\_  
Auditor: \_\_\_\_\_

Figura 81- Resultados auditoria final secção Fundos

Resultados das auditorias realizadas antes e depois da implementação 5'S em cada secção.

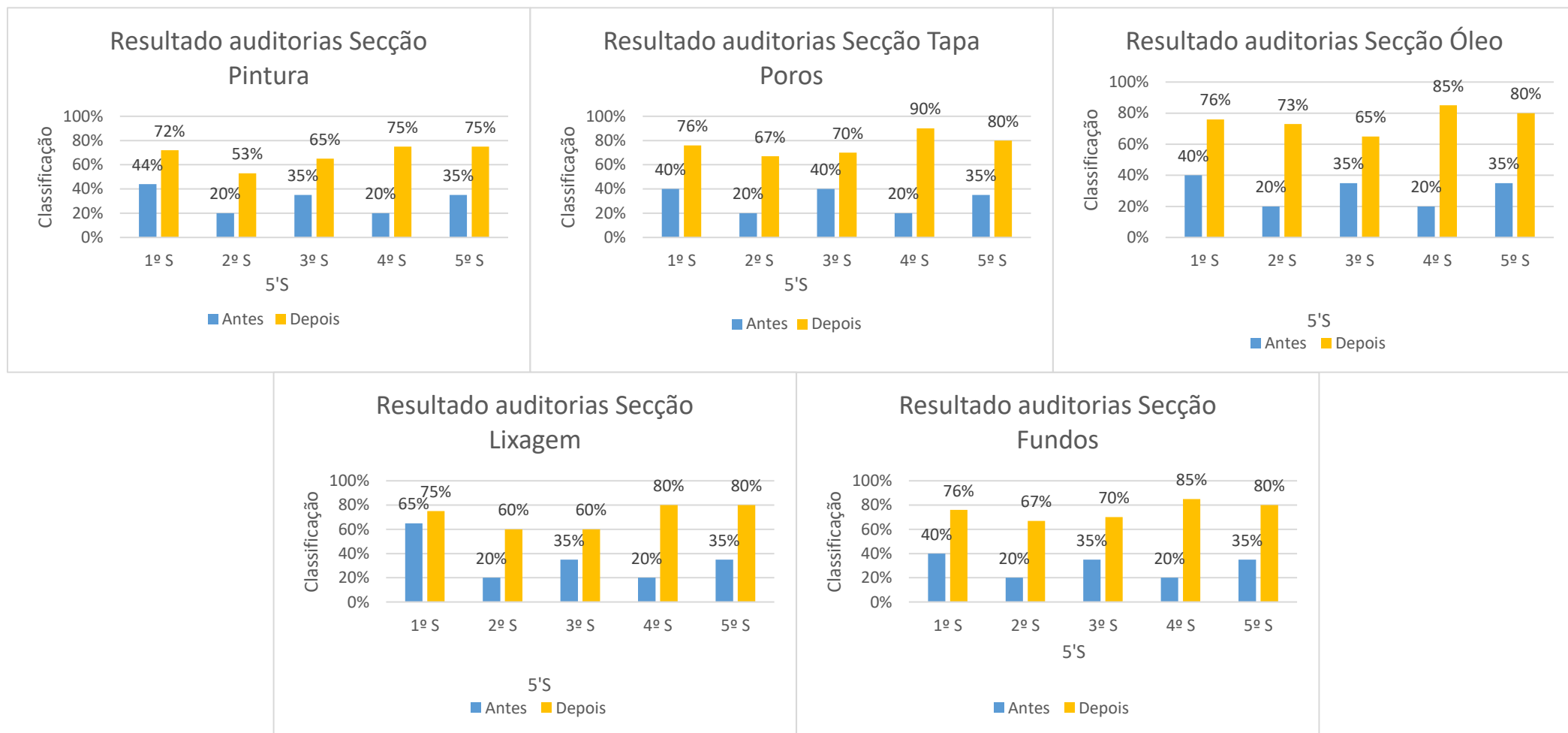


Figura 82- Resultados auditorias em cada secção

APÊNDICE IX – Registos de não qualidade

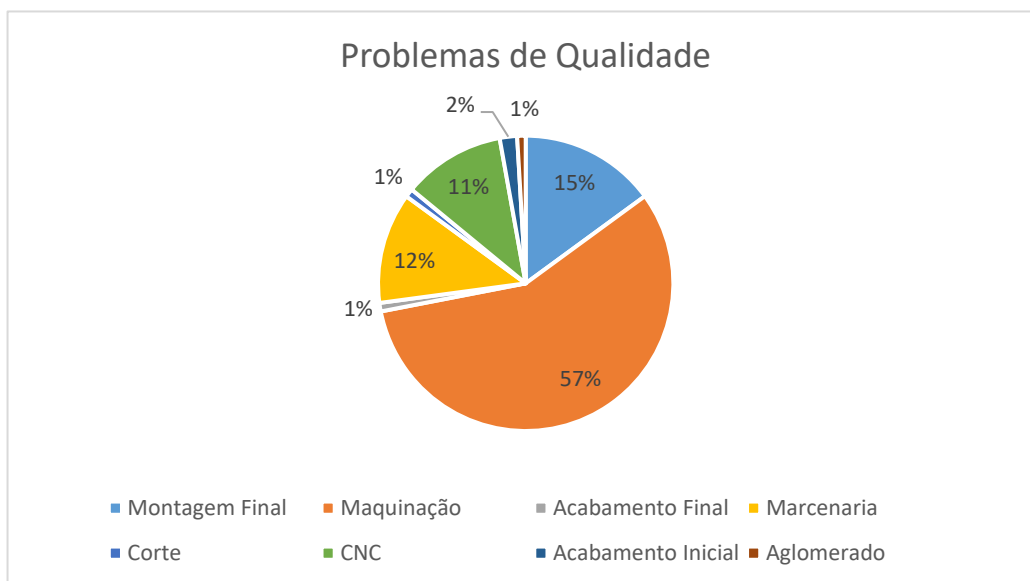


Figura 83- Registos de problemas de qualidade

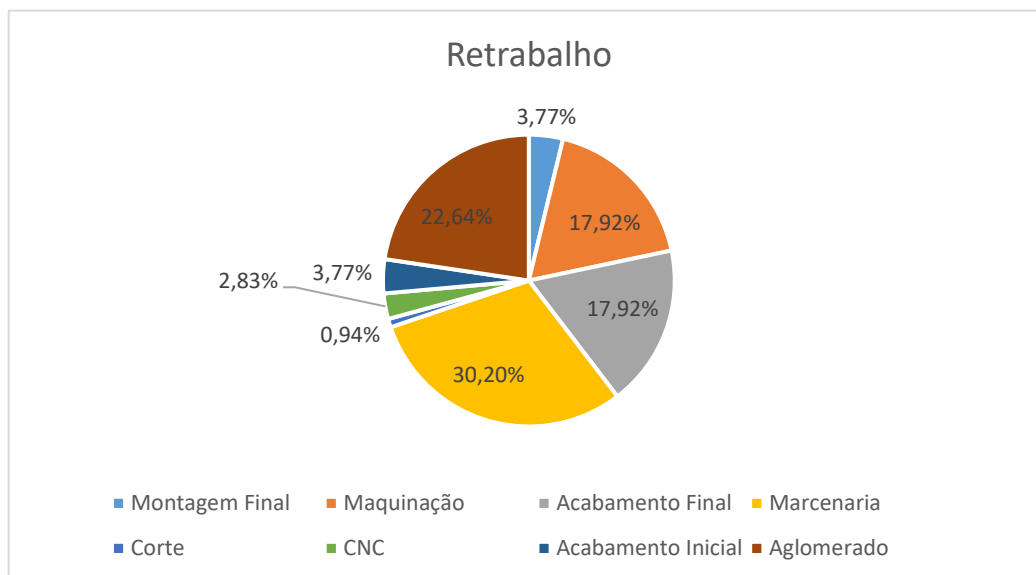


Figura 84- Registos de retrabalho