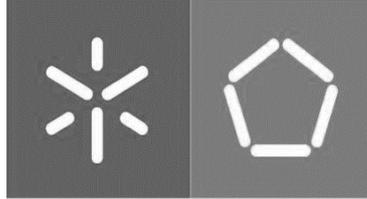




Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Sara Coelho Feiteira Maia

**Aplicação de 5S e Redução de Desperdícios
numa Empresa de Cutelarias**



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Sara Coelho Feiteira Maia

**Aplicação de 5S e Redução de Desperdícios
numa Empresa de Cutelarias**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professor Doutor José Francisco Pereira Moreira

julho de 2021

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 realização desta dissertação foi um caminho longo e em muito contribuíram diversas pessoas para este resultado final.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador, Professor Doutor José Francisco Moreira, pelo acompanhamento, troca de ideias e sugestões que foi propondo ao longo de todo o projeto.

Ao Engenheiro Cristiano Fertuzinhos, ao Engenheiro Tiago Marques, ao Diogo e a todos os colaboradores da Cristema, em especial da secção de embalamento um enorme agradecimento por me terem acolhido da melhor forma e se terem mostrado sempre disponíveis.

Por último, e não menos importante, gostaria de agradecer à minha família e aos meus amigos, por todo o apoio, paciência e motivação que me transmitiram, tornando este resultado possível.

A todos, muito obrigada.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico 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.

RESUMO

Aplicação de 5S e Redução de Desperdícios numa Empresa de Cutelarias

A presente dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, do Departamento de Produção de Sistemas da Universidade do Minho, foi realizada numa empresa de cutelarias. O principal objetivo deste projeto consistia na redução de desperdícios e melhoria da gestão visual, com a aplicação de ferramentas *Lean* na empresa, de forma a torná-lo mais resiliente e sustentável.

A metodologia utilizada neste projeto foi a Investigação-Ação. Inicialmente foi elaborada uma revisão bibliográfica sobre *Lean Production*, o que incluiu algumas ferramentas Lean: 5S, Gestão Visual, Diagramas de *Spaghetti*, *Kaizen*. Seguiu-se uma análise e diagnóstico ao processo produtivo da empresa e em especial à secção de embalagem de produto. Nesta fase foram diagnosticados alguns desperdícios relacionados com deslocações desnecessárias, falhas ao nível da gestão visual e da organização da secção.

Foram apresentadas propostas de melhoria, com o intuito de amenizar ou eliminar, os problemas apresentados anteriormente. Estas propostas passaram pela reorganização do layout da secção, eliminação de deslocações desnecessárias, implementação dos 5S, introdução de elementos de gestão visual e criação de um sistema de melhoria contínua.

O sistema de aviso de material pronto, permitiu uma redução significativa de deslocações para recolha de produto. A aplicação de 5S traduziu-se num aumento na organização e limpeza da secção, e menores perdas de tempo na procura dos materiais. A última auditoria 5S realizada na secção, feita no final do projeto, obteve um resultado de 85%, a que corresponde uma melhoria de 33% face à auditoria inicial.

A nova tabela com informação sobre o tipo de caixa requerida por tipo de referência, permitiu reduzir as dúvidas frequentes e respetivas deslocações para esclarecimento, por parte dos colaboradores.

PALAVRAS-CHAVE

Lean Production, Ferramentas Lean, 5S, Melhoria Contínua, Gestão Visual

ABSTRACT

Application of 5S and Waste Reduction in a Cutlery Company

This dissertation on the Integrated Master's Degree in Industrial Engineering and Management, by the Department of Production and Systems of the University of Minho, was conducted in a cutlery company. The main objective of this project was to reduce waste and improve visual management, with the application of Lean tools in the company, to make it more resilient and sustainable.

The methodology used was Action-Research. Initially, a literature review on Lean Production was prepared, which included some Lean Tools: 5S, Visual Management, Spaghetti Diagrams and Kaizen. Following, an analysis and diagnoses was conducted on the company's production process, and specifically on the product packaging section. At this stage, some waste-related problems were diagnosed, namely associated to unnecessary movements and transportation, lack of visual management and disorganization of the section.

Proposals for improvement were presented, in order to reduce or eliminate, the stated problems. These proposals included changes to the layout of the section, elimination of unnecessary movements, implementation of 5S and creation of a continuous improvement program.

The material-ready warning system allowed a significant reduction on product picking-up trips. The application of 5S resulted in an increase in the organization and cleaning of the section, and less time wasted in finding materials. The last 5S audit carried out in the section, conducted at the end of the project, obtained a result of 85%, which corresponds to an improvement of 33% compared to the initial audit.

The new table with information on the type of packaging required by type of product reference, made it possible to reduce frequent doubts, and the respective trips for clarification, by employees.

KEYWORDS

Lean Production, Lean Tools, 5S, Continuous Improvement, Visual Management

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiii
1. Introdução	14
1.1 Enquadramento	14
1.2 Objetivos.....	15
1.3 Metodologia de Investigação.....	15
1.4 Estrutura da Dissertação	16
2. Revisão Da Literatura em Lean.....	17
2.1 Origem e Evolução do Conceito	17
2.2 Toyota Production System (TPS).....	18
2.3 Princípios <i>Lean</i>	20
2.4 Desperdícios	21
2.5 Just-In-Time	24
2.6 Produção Pull.....	24
2.7 Melhoria Contínua	25
2.8 Trabalho Normalizado	26
2.9 Ferramentas e Técnicas Lean.....	27
2.9.1 Value Mapping Stream (VSM).....	27
2.9.2 5S.....	28
2.9.3 Gestão Visual.....	30
2.9.4 Andon	32
2.9.5 Ciclo PDCA.....	32
2.9.6 Brainstorming.....	33
2.9.7 Diagrama de <i>Spaghetti</i>	33
2.10 Aplicação da metodologia Lean na Indústria	34

3.	Apresentação da empresa.....	35
3.1	Identificação e localização da empresa	35
3.1.1	Marcos.....	35
3.1.2	Filosofia.....	36
3.1.3	Estrutura Organizacional.....	36
3.1.4	Missão e Valores	37
3.1.5	Política de Responsabilidade.....	38
3.2	Descrição e Caracterização do Processo	38
3.2.1	Produtos e Marcas.....	38
3.2.2	Layout e Secções.....	39
3.2.3	Descrição Geral do Sistema Produtivo	41
4.	Descrição e Análise da Situação Atual	43
4.1	Caracterização da secção de Embalamento	43
4.1.1	Layout da secção.....	43
4.1.2	Tipos de embalamento	44
4.1.3	Fases e operações da secção de embalamento.....	46
4.2	Análise crítica e identificação de problemas	47
4.2.1	Identificação dos produtos a analisar	47
4.2.2	Atividades que não acrescentam valor na secção de Embalamento	49
4.2.3	Elevado número de deslocações e movimentações.....	50
4.2.4	Desorganização e falta de Gestão Visual.....	52
4.2.5	Falta de identificação dos consumíveis e inexistência de sítios apropriados.....	53
4.2.6	Desatualização do quadro de equipa e falta de conhecimento de competências.....	54
5.	Apresentação e implementação de propostas de melhoria.....	57
5.1	Reorganização do <i>Layout</i>	58
5.2	Criação de um Sistema de Sinal de Luzes	59
5.3	Criação de uma tabela informativa de consumíveis	59
5.4	Implementação de 5S	59
5.5	Programa de Sugestões de Melhoria Contínua	63
6.	Resultados Obtidos	65

6.1	Reorganização do Layout.....	65
6.2	Sistema de Gestão Visual	66
6.3	Criação de uma tabela informativa de consumíveis	67
6.4	Implementação dos 5S.....	68
6.5	Programa de Sugestões de Melhoria Contínua	69
7.	Considerações Finais	71
7.1	Conclusões	71
7.2	Trabalho Futuro	72
	Referências Bibliográficas	73
	Apêndice 1 – Fluxograma do processo produtivo das colheres	76
	Apêndice 2 – Fluxograma do processo produtivo dos garfos	77
	Apêndice 3 – Fluxograma do processo produtivo das facas	79
	Apêndice 4 – Registo da Amostragem.....	81
	Apêndice 5 – Resultados da Primeira Auditoria dos 5S.....	83
	Apêndice 6 – Proposta do novo layout em 3D	84
	Apêndice 7 – Tabela de consulta de consumíveis a usar	86
	Apêndice 8 – Apresentação sobre os 5S	87
	Apêndice 9 – Cartões de identificação de problema/propostas de melhorias	89
	Apêndice 10 – Resultados da segunda auditoria dos 5s	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Desenvolvimentos relevantes e aparecimento do conceito Lean	18
Figura 2 - A casa do TPS, House of Toyota adaptado de (Liker, 2004)	19
Figura 3 - Os 5 Princípios do Lean	20
Figura 4 - Mura, Muri e Muda	22
Figura 5 - Os 7 desperdícios do Lean	22
Figura 6 - Sistema Pull vs Sistema Push.....	25
Figura 7 - Standard Work	26
Figura 8 - Exemplo de um Value Stream Mapping	28
Figura 9 - Ciclo PDCA	32
Figura 10 - Forças que suportam/resistem ao Lean, adaptado de (Melton, 2005).....	34
Figura 11 - Logotipo da Cristema-Cutelarias de Excelência	35
Figura 12 - Instalações da Cristema-Cutelarias de Excelência	35
Figura 13 - Estrutura Organizacional da Cristema - Cutelarias de Excelência	37
Figura 14 - Layout dividido por secções.....	39
Figura 15 - Layout Inicial de Secção de Embalamento	44
Figura 16 - Curva de pareto das famílias de média e alta qualidade.....	48
Figura 17 - Colher, Faca e Garfo do modelo Chicago	49
Figura 18 - Percentagem de cada atividade realizada	50
Figura 19 - Diagrama de spaghetti na situação inicial	52
Figura 20 - Representação do roteiro para a operação de gravação a laser	52
Figura 21 - Exemplos de falta de organização do espaço de trabalho	53
Figura 22 - Exemplos de falta de identificação de material.....	54
Figura 23 - Quadro desatualizado.....	55
Figura 24 - Proposta do novo layout da secção.....	58
Figura 25 - Objeto identificado com Red Tag	60
Figura 26 - Materiais no sítio correto e identificados	61
Figura 27 - Exemplo de marcação das linhas do chão	61
Figura 28 - Estante de consumíveis com medidores visuais.....	62
Figura 29 - Identificação de tarefas a realizar pelos colaboradores.....	63
Figura 30 - Quadro de equipa da secção de embalamento	64

Figura 31 – Nova configuração do Layout	65
Figura 32 - Representação do novo roteiro para a operação de gravação a laser	66
Figura 33 - Sistema de sinal luminoso na secção de embalagem.....	67
Figura 34 - Tabela de consulta de consumíveis colocada na secção de embalagem	68
Figura 35 - Exemplo de um problema e proposta de melhoria dada por um colaborador.....	70

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplos de ferramentas de gestão visual: Adaptado de (Simas, 2016)	30
Tabela 2 – Descrição das Atividades Realizadas nas Secções Principais da Cristema.....	40
Tabela 3 - Descrição das Principais Operações do Processo Produtivo.....	42
Tabela 4 - Tipos de embalagem existentes na Cristema.....	45
Tabela 5 - Excerto da análise ABC.....	47
Tabela 6 - Resultados da observação das deslocações num turno completo	51
Tabela 7 - Síntese dos problemas identificados e respetivas consequências.....	56
Tabela 8 - Quadro resumo das propostas de melhoria	57

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

JIT - *Just in Time*

LP - *Lean Production*

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

TPS - *Toyota Production System*

VSM - *Value Stream Mapping*

WIP - *Work in Process*

OP – Ordem de Produção

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento da dissertação e descrevem-se os respetivos objetivos. Também é apresentada de forma sucinta a metodologia de investigação, assim como a descrição da estrutura da presente dissertação.

1.1 Enquadramento

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito da conclusão do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. A empresa onde decorreu o projeto é a CRISTEMA – Cutelarias de Excelência.

No mercado atual a evolução tecnológica é cada vez mais preponderante e os clientes cada vez mais exigentes, procurando incessantemente produtos de melhor qualidade a baixos preços. Assim, o mercado tornou-se cada vez mais competitivo e as organizações têm de tomar medidas sucessivas, para manterem esse nível, cumprindo assim os seus objetivos e procurando a satisfação plena dos seus clientes. E perante esta realidade, as empresas sentem a necessidade de recorrer à filosofia *Lean Production*, de forma a melhorar sucessivamente as suas operações e eliminar os respetivos desperdícios produtivos, tornando-se desta forma mais eficiente.

Lean Production tem como objetivo a eliminação dos desperdícios e a criação de valor. Este termo foi popularizado na década de 1990 depois do lançamento do livro “*The Machine That Changed the World*” de Womack, Jones e Roos. Este livro descreve a realização de um vasto estudo sobre as empresas automóveis japonesas, nomeadamente a Toyota, e empresas americanas do ramo automóvel (Womack, Jones, & Roos, 1990). Nesse estudo, concluiu-se que as empresas japonesas alcançavam melhores resultados do que as empresas americanas, principalmente devido à aplicação de conceitos Lean.

A filosofia *Lean Production* consiste em fazer “mais com menos”, isto é, utilizar menos horas de engenharia para produzir mais produtos em menos tempo, com recurso a menos esforço humano, menos espaço de produção e menos investimentos em ferramentas. Em suma, a aplicação da filosofia *Lean* de uma forma correta permite que as organizações aumentem a sua produtividade e reduzam os desperdícios, diminuindo conseqüentemente os custos de produção e, principalmente os custos de não produção (Sugimori, Kusunoki, Cho, & Uchikawa, 1977).

A empresa onde foi realizada a dissertação, Cristema – Cutelarias de Excelência apresenta uma elevada variedade de artigos uma vez que a empresa tem várias marcas associadas que se traduzem em diferentes gamas de qualidade de artigos, e possui ainda a opção de customização dos mesmos, sendo um serviço subcontratado, dando ao cliente a oportunidade de escolher diferentes tipos de acabamento nos talheres. Desta forma, a empresa apresenta um sistema de produção orientado ao processo (*job-shop*) com múltiplas rotas de produção, bem como a exigência de rotas alternativas e elevada variedade de tamanhos de lote. A presente dissertação focou-se assim em aplicar princípios, conceitos e algumas ferramentas *Lean* a uma empresa de cutelarias, tendo por base os impactos positivos globalmente reportados, nas mais variadas empresas industriais e de serviços. A adequada aplicação de conceitos de *Lean Production*, assim como do espírito de melhoria contínua e de diversas ferramentas lean preconizadas, podem potenciar ganhos a nível de eficiência e produtividade nos processos industriais (Orji & Liu, 2018).

1.2 Objetivos

O presente projeto de investigação teve como principal objetivo analisar e diagnosticar o sistema produtivo da empresa, focando-se na melhoria dos processos através de ferramentas *Lean Production*, com a finalidade de o tornar mais resiliente e mais sustentável.

Para alcançar estes objetivos foi necessário:

- Avaliar o estado atual do sistema produtivo e detetar os desperdícios;
- Desenvolver propostas de melhoria dos processos, com recursos a diversas ferramentas Lean
- Implementar as soluções consideradas relevantes pela gestão da empresa de modo que os problemas detetados fiquem resolvidos.

1.3 Metodologia de Investigação

A metodologia de investigação adotada nesta dissertação foi a metodologia de Investigação-Ação (*Action Research*), caracterizando-se pelo seu foco em resolver problemas identificados no seio organizacional e por implicar um grande envolvimento e colaboração, não só dos investigadores,

mas também dos trabalhadores da empresa no sistema que se pretende melhorar (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009). Considera-se que esta metodologia é adequada, face aos objetivos traçados no âmbito da investigação. Por um lado, pressupôs um estudo antecipado sobre as abordagens usadas para conseguir identificar e solucionar os problemas existentes, e por outro, permitiu uma colaboração estratégica entre o investigador, a Instituição de Ensino e a Empresa onde a investigação foi realizada.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está dividida em sete capítulos. No primeiro capítulo é feita uma introdução, na qual se apresenta uma contextualização do tema, os objetivos do projeto, a metodologia de investigação adotada e a estrutura da dissertação. No capítulo dois é feita a revisão bibliográfica sobre *Lean Production*, o que inclui os seus princípios, desperdícios *Lean* e algumas ferramentas *Lean*, entre outros. No capítulo três é feita a apresentação da empresa onde decorre o projeto. Quanto ao capítulo 4, descreve de forma mais detalhada a secção de embalagem, onde incidiu o projeto, reportando a análise e diagnóstico do sistema produtivo e identificando os principais problemas. No quinto capítulo apresentam-se propostas de melhoria e no sexto discutem-se os resultados. No sétimo e último capítulo, apresentam-se as conclusões e as propostas de trabalho futuro, que se consideraram relevantes no seguimento do trabalho realizado.

2. REVISÃO DA LITERATURA EM LEAN

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre Lean Production, que fundamenta e enquadra os principais conceitos, técnicas e ferramentas de suporte ao trabalho desenvolvido. Para além de uma breve explicação sobre a origem e evolução do conceito, são apresentados os cinco princípios Lean, os principais tipos de desperdícios, algumas das suas técnicas e ferramentas. No final do capítulo dá-se ainda ênfase à forma como a metodologia Lean se relaciona com a indústria.

2.1 Origem e Evolução do Conceito

A metodologia *Lean Production* teve origem no *Toyota Production System* - TPS (Ohno, 1988; Monden, 1998). Apesar de ter sido desenvolvida na indústria automóvel, a metodologia aplica-se a várias áreas industriais. O termo *Lean* foi amplamente disseminado a partir de 1990, através do livro "*The Machine that Changed the World*" onde se define a produção *Lean* como um processo que permite melhorar a performance do sistema usando o mínimo de recursos necessários (Womack, Jones, & Roos, 1990).

Como se pode ver na Figura 1, embora o conceito de *Lean* tenha surgido em finais do século XX, existe todo um contexto de contribuições anteriores, desenvolvidas a partir de meados do século anterior, por diversas pessoas, que culminaram no desenvolvimento do TPS em meados do século XX. De entre essas contribuições destacam-se os trabalhos de Eli Whitney com a introdução do conceito de peças intermutáveis e Frederick Taylor com estudo de tempos e padronização do trabalho, gestão científica do trabalho e publicação do livro "*The Principles of Scientific Management*", (Strategos, 2015). Também relevantes foram os trabalhos de Frank e Lillian Gilbreth, sobre o estudo de movimentos, motivação e atitudes no trabalho e a invenção dos diagramas de processo, bem como os trabalhos de Henry Ford, nomeadamente com a introdução do conceito de produção em série e linhas de montagem. Tais desenvolvimentos foram percursores do surgimento do *Toyota Production System* (TPS) nas fábricas da Toyota a partir de 1950. Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda, Shigeo Shingo e Taiichi Ohno foram os responsáveis pelo desenvolvimento do TPS.

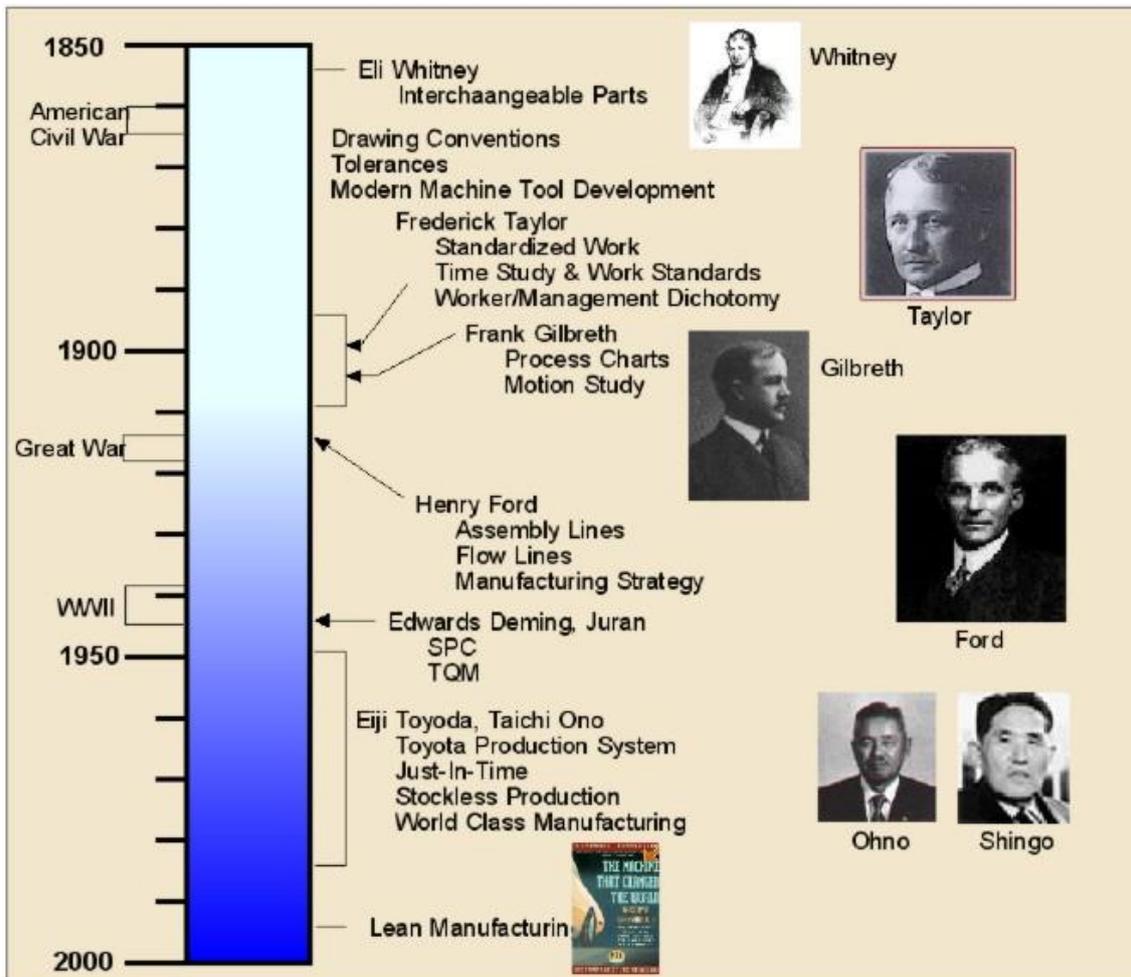


Figura 1 – Desenvolvimentos relevantes e aparecimento do conceito Lean.

Fonte: Retirado de Strategos, 2015

2.2 Toyota Production System (TPS)

O Toyota Production System surge, no contexto do pós II Guerra Mundial, na Toyota Motor Company no Japão, derivado da necessidade de produzir pequenas quantidades de uma variedades de produtos, onde o mercado interno refletia limitações de procura, para melhor se adaptar às restrições do mercado (Ohno, 1988). O TPS foi por isso criado como alternativa ao modelo de produção em massa de Henry Ford. Foram então desenvolvidas soluções que permitissem a produção variada de artigos num fluxo produtivo similar ao da produção em massa (Womack et al., 1990).

Para Alves et al. (2014), o TPS rege-se pela filosofia de “fazer mais com menos” e “criar mais com menos”, o que não implica literalmente, trabalhar mais com menos recursos, mas sim, aumentar os resultados através de um esforço mais eficiente. Assim o TPS procura a eliminação

dos elementos que não acrescentem valor - os desperdícios, para atingir uma maior produtividade ao menor custo. Os princípios básicos da Toyota, conhecidos como “Toyota Way”, são frequentemente apresentados pela ilustração de uma casa, a “casa TPS” ou “House of Toyota”, onde a sua estabilidade é garantida desde que sejam respeitados os seus alicerces, os pilares e o telhado. Nesta representação apesar de haver várias divisões, elas estão interligadas entre si pelos conceitos que abrigam, simplificando a compreensão dos princípios, como se pode observar na Figura 2.

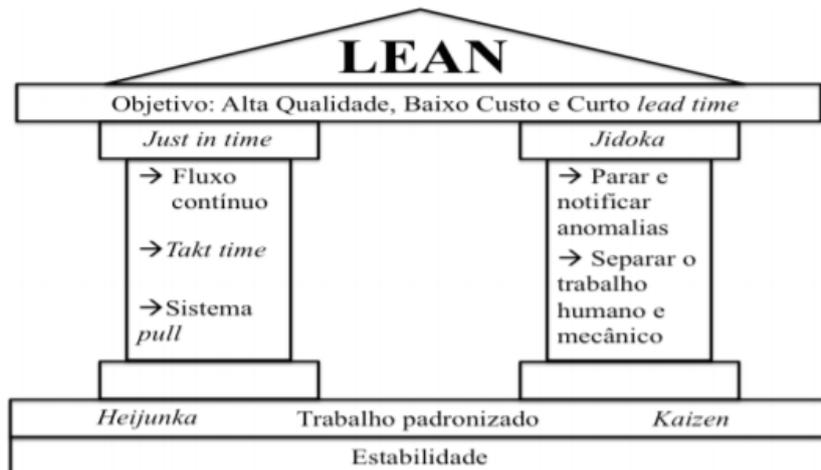


Figura 2 - A casa do TPS, House of Toyota adaptado de (Liker, 2004)

O telhado da casa é sustentado por dois pilares:

- *Just-In-Time*, conceito segundo o qual uma organização apenas deverá produzir o que é necessário, no exato momento e na quantidade requerida (Ohno, 1988);
- *Jidoka*, ou automação, entende-se como controlo nos equipamentos com intervenção humana, a fim de evitar paragens nos processos de produção causadas pela entrada de produtos defeituosos no fluxo produtivo.

Na base do diagrama encontram-se os três conceitos que sustentam a filosofia TPS:

- *Standardized Work*, ou trabalho normalizado, consiste no estabelecimento de um conjunto de procedimentos precisos com o intuito de garantir a uniformização do processo produtivo (Pinto, 2009).
- *Heijunka*, trata-se de uma ferramenta de planeamento que tem como objetivo garantir o nivelamento da produção, suavizando deste modo a variabilidade característica da procura;

- *Kaizen*, consiste na melhoria contínua de uma atividade ou processo e tem como objetivo criar mais valor com menos recursos, isto é, aumentar continuamente a produtividade e reduzir desperdícios.

2.3 Princípios *Lean*

Womack and Jones (1996) referem-se ao conceito *Lean Thinking* como um antídoto para a eliminação de desperdícios e de tudo o que não acrescenta valor. Na sua obra de 1996, Womack e Jones definem como 5 os princípios *lean*, representados na Figura 3:



Figura 3 - Os 5 Princípios do Lean

Hicks (2007) descreve os 5 princípios, adaptados de Womack and Jones:

- Valor – o valor de um produto é definido pelo cliente final, ou seja, corresponde ao conjunto de características que o cliente procura e para as quais está disposto a pagar;
- Cadeira de Valor – De acordo com Womack et al. (1990), a cadeia de valor ou o fluxo de valor são o conjunto de todas as atividades e/ou processos realizados por uma organização desde o fornecedor até ao cliente final. Estas atividades podem ainda ser divididas segundo três tipos:

i. Atividades de valor acrescentado – são atividades que permitem que o produto ou serviço se torne mais valioso, na perspetiva do cliente (Hines e Taylor, 2000).

ii. Atividades que não acrescentam valor – são atividades que não acrescentam valor ao produto ou ao serviço. Estes tipos de atividades são considerados um desperdício, devendo ser eliminadas o mais rápido possível (Hines e Taylor, 2000). Bell (2006) complementa que estas atividades podem ser removidas imediatamente com um custo mínimo sem afetar o respetivo valor.

iii. Atividades necessárias que não acrescentam valor – são atividades que para o cliente final não acrescentam valor ao produto, mas são necessárias para o seu desenvolvimento devido às restrições de tecnologia, questões de produção ou procedimentos de operações (Bell, 2006). Estas atividades também são consideradas um desperdício, porém, sendo necessárias, devem ser consideradas para eliminação num prazo mais alargado (Hines e Taylor, 2000).

- Fluxo – o fluxo contínuo estabelece condições para ultrapassar a separação de processos por funções ou departamentos, processamento em lote e economias de escala.
- Produção *Pull* – Ao contrário da mais tradicional produção *push*, onde os fornecedores procuram produzir para vender, a produção *pull* tenciona vender para produzir, ou seja, produzir apenas o que o cliente pede, no momento e na quantidade pedida.
- Melhoria Contínua – Focar na melhoria contínua, também conhecida por *Kaizen*, procurando a eliminação de desperdícios e a criação de valor.

2.4 Desperdícios

Como já percebemos, uma das principais filosofias do *Lean* é a diminuição e remoção de desperdícios dos processos de uma organização ou empresa. Existem três definições para cada tipo de desperdício: *Muda*, *Mura* e *Muri* (Ohno, 1988), como está representado na Figura 4.

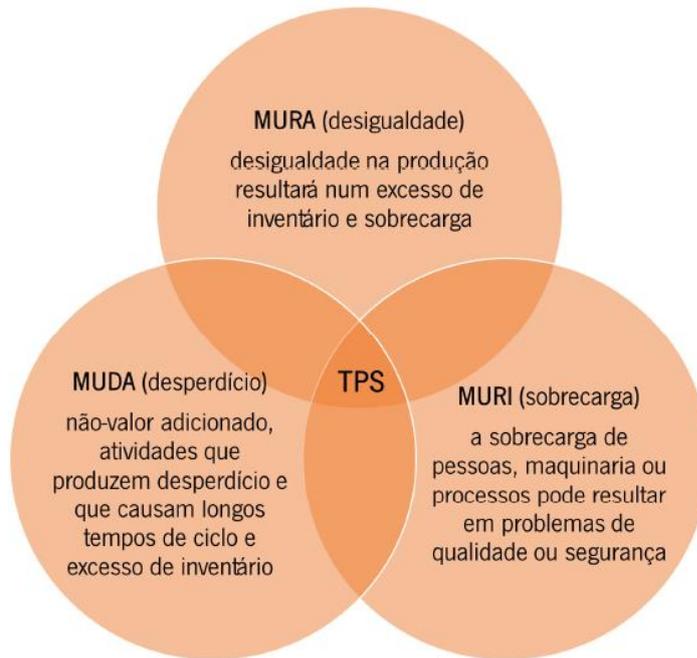


Figura 4 - Mura, Muri e Muda

Muda é correntemente traduzido (do japonês) como “desperdício”. Para Ohno (1988) estes são fatores que aumentam o tempo e o custo de produção do produto/serviço e que não acrescentam valor ao mesmo, na perspectiva do cliente. São considerados sete tipos de *Muda* (Hines & Taylor, 2000; Muir, 2005; Ohno, 1988) que não acrescentam valor ao produto: inventário, esperas, defeitos, sobreprodução, movimentações desnecessárias, transportes, processamento desnecessário. Estes sete desperdícios estão ilustrados na Figura 5.



Figura 5 - Os 7 desperdícios do Lean

- **Inventário:** Acumulação de matérias-primas, componentes e produtos acabados em qualquer ponto do processo produtivo. A existência de stocks gera outros desperdícios como transportes de materiais e movimentações de operadores.
- **Esperas:** Este tipo de desperdício é mais fácil de visualizar pois é relativo ao período em que os recursos estão efetivamente parados, isto é, não estão a processar. As esperas poderão ocorrer devido à falta de matéria-prima, avarias nas máquinas ou setups.
- **Defeitos:** Não conformidades existentes nos produtos, resultantes de problemas de qualidade. Os defeitos originam problemas como a insatisfação dos clientes e a necessidade de retrabalho.
- **Sobreprodução:** Este tipo de desperdício ocorre quando se produz em quantidades superiores às quantidades necessárias ou antes de serem precisas.
- **Movimentações:** Movimentos efetuados pelos operadores que não acrescentam valor ao produto, tais como procurar ferramentas, procurar documentos ou tirar dúvidas. As movimentações desnecessárias dos operadores resultam da falta de organização dos postos de trabalho, de layouts desadequados, de más condições ergonómicas e da disposição incorreta de equipamento.
- **Transportes:** Deslocações de materiais ou informação de um certo ponto do espaço fabril para outro, processo este que não acrescenta valor ao produto. Assim, é necessário reduzir o número de transportes e reduzir as distâncias percorridas em cada transporte.
- **Sobreprocessamento:** Repetição de um processo ou operação que foi inicialmente realizado de forma errada. Este desperdício resulta de falta de formação dos operadores, inexistência de normalização do trabalho, falhas de comunicação e utilização incorreta de ferramentas ou equipamentos.

Mura representa todas as irregularidades e flutuações que ocorrem nas operações e que causam variações na qualidade, no custo e no tempo de entrega de um produto. A não normalização de operações é um exemplo de *Mura*.

Muri representa a sobrecarga de pessoal ou de equipamento a níveis acima da sua capacidade. As variações na produção, as más condições de trabalho, ferramentas desajustadas ou especificações incertas poderão ser causas de *Muri*.

2.5 Just-In-Time

A técnica *Just-In-Time* (JIT) foi desenvolvida por Taiichi Ohno, tendo como principal objetivo a eliminação de desperdícios. Segundo Liker (2004), a aplicação do sistema JIT permite uma resposta no momento e quantidade que o cliente deseja, utilizando o mínimo de recursos na produção (mão de obra ou equipamentos).

JIT difere da abordagem de produção em massa usada por muitas empresas. A produção em massa é projetada para produzir grandes lotes de produtos idênticos, que são armazenados e posteriormente enviados aos clientes quando ordenado. Em contraste, a abordagem JIT permite que uma empresa produza uma grande variedade de produtos em quantidades menores, com um prazo de entrega mais curto, de modo a atender às necessidades específicas dos clientes (*The Productivity Development Team, 1998*).

A produção JIT baseia-se num sistema *pull*, i.e., é o cliente que puxa a produção, como será explicado no subcapítulo a seguir.

2.6 Produção Pull

Push – Sistema onde os processos operam em lotes desconectados e independente do consumo real do cliente, baseado em previsões. Esta abordagem tem a vantagem de ser mais eficaz em lidar com flutuações na procura, uma vez que o produtor possui *stock*, aumentando, contudo, o custo.

Pull – Sistema onde a procura real do cliente direciona a operação do processo, o qual só produz a quantidade requerida no momento em que for consumida (o que precisa, quando precisa), sendo que o fluxo de informação vai desde o cliente até ao gestor, numa direção oposta à filosofia *push*. Através de uma organização “*Pull Flow*”, existe uma otimização do fluxo de material, de informação, bem como uma redução de inventário uma vez que só se produz aquando da encomenda do cliente, não se produzindo por isso para *stock*.

O termo “*Pull*” significa que o fluxo do material deve ser puxado e iniciado pelo consumo do cliente ou pelas encomendas do cliente.

Esta abordagem permite criar uma grande satisfação nos clientes, uma vez que permite satisfazer as necessidades destes (apenas é produzido o que o cliente precisa), inventários bastante reduzidos, custos menores e uma constante mudança de produto para assim satisfazer as constantes mudanças de necessidades dos clientes.

Em suma, um sistema *pull* é um sistema onde o processo de produção se inicia devido à existência de uma encomenda, em oposição ao sistema *push* onde a produção é baseada em previsões, criando-se assim inventários. Na Figura 6 consegue-se ter uma comparação visual dos dois sistemas.

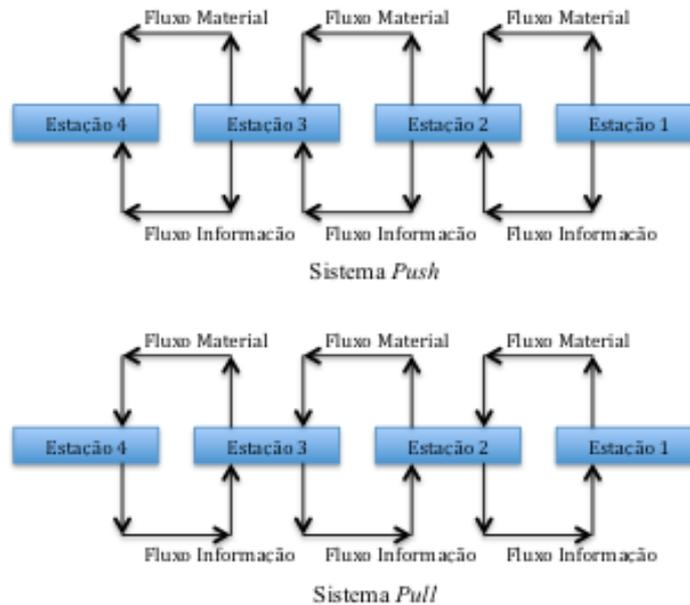


Figura 6 - Sistema Pull vs Sistema Push

2.7 Melhoria Contínua

Melhoria Contínua (*Kaizen*) é uma metodologia sugerida por Imai (1991; 1997), cujo principal objetivo consiste na contínua eliminação dos desperdícios e de todas as operações que não acrescentam valor ao produto, sob o ponto de vista do cliente. Segundo Ortiz (2006) o *kaizen* é uma forma de recorrer à colaboração motivada dos operários para implementação de melhorias sem recorrer a grandes investimentos. A implementação não é simples e rápida, no entanto, os resultados tem-se revelado grandes e duradouros. Liker (2004) afirma que as atitudes e maneira de pensar dos operários, através da autocrítica e da busca da melhoria contínua são a essência do *kaizen*.

Esta metodologia está, portanto, associada à melhoria contínua no que concerne à qualidade dos processos e produtos. Faz uma análise aprofundada dos problemas para identificar oportunidades de melhoria, para assim aumentar a performance da empresa. Esta ferramenta foi criada para estimular a excelência global, através de melhorias nos detalhes do fluxo de produção. É um

processo baseado na melhoria da qualidade, do custo e das entregas através da eliminação do desperdício. Para o seu sucesso, esta filosofia deve envolver todos os colaboradores da empresa (administradores e funcionários).

2.8 Trabalho Normalizado

O trabalho normalizado (*Standard Work*) tem como objetivo normalizar a maneira como um determinado trabalho é executado, de modo a melhorar os processos. Pode definir-se como um conjunto de procedimentos de trabalho que visam os melhores métodos e sequências para cada processo e para cada trabalhador (*The Productivity Development Team, 2002*).

Monden (1998) defende que *Standard Work* deve englobar três componentes (Figura 10):

- ✓ *Standard Cycle Time* - Tempo de ciclo normalizado;
- ✓ *Standard Work Sequence* - Sequência de trabalho normalizada;
- ✓ *Standard In-Process Inventory* - Inventário WIP normalizado.

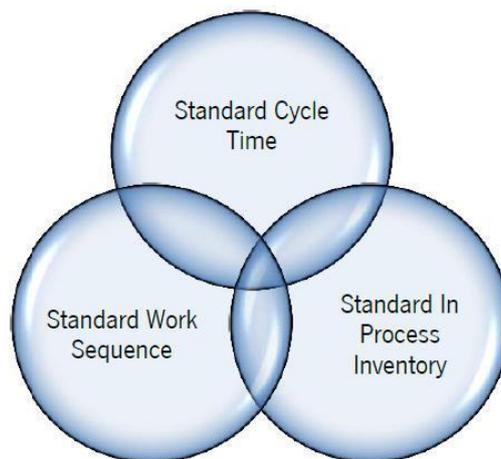


Figura 7 - Standard Work

- O tempo de ciclo normalizado é o tempo padrão em que se deve produzir um produto, sendo a sua procura ordenada pelo mercado (Monden, 1998). *The Productivity Development Team* (1998) determina este tempo cronometrando o tempo de ciclo do início ao fim do processamento de um produto, incluindo o tempo de processamento da máquina, o tempo de trabalho manual, transporte, esperas e tempo de inspeção.
- A sequência de trabalho normalizada refere-se à sequência de trabalho padrão, estabelecendo a ordem pela qual as operações devem ser executadas, permitindo ao operador repetir este ciclo de forma consistente ao longo do tempo.

- O Inventário de WIP normalizado pretende padronizar a quantidade mínima de peças ou materiais necessários para completar um ciclo de processamento.

2.9 Ferramentas e Técnicas Lean

2.9.1 Value Mapping Stream (VSM)

O VSM é uma ferramenta Lean, desenvolvida por Rother & Shook (2003), que ajuda a visualizar e entender os fluxos de um produto ao longo da cadeia de valor. Esta ferramenta é aplicada na fase inicial de implementação de um projeto Lean, ajudando a reconhecer o desperdício e a identificar as suas causas. O VSM é um mapa que esquematiza toda a cadeia de valor, onde são representados todos os processos e diferenciadas as atividades que acrescentam valor das que não acrescentam valor ao produto.

Tem, portanto, como objetivo, identificar e eliminar os desperdícios para dar valor ao produto. É aqui que se verifica quais são as atividades que acrescentam valor ao produto, através da representação simples de um mapeamento visual do processo de produção, tentando otimizar todas as fases desse processo. Sendo assim, o VSM vai de encontro às necessidades do cliente, identifica e tenta melhorar as ações e dá uma visualização simples, clara e objetiva do processo produtivo.

Para a sua elaboração, Rother & Shook (2003) propõem quatro etapas:

- Etapa 1 – Selecionar a família de produtos ou um determinado produto com base no historial de vendas ou outras ferramentas pertinentes para a análise;
- Etapa 2 – Análise de toda a cadeia de valor e desenhar o estado atual, do fim para o início, representando os processos e fluxos da cadeia de produção;
- Etapa 3 – Desenhar o estado futuro (ou pretendido) onde são realçados os processos que menos contribuem para o acréscimo de valor (processos a abordar), bem como outras iniciativas Kaizen a desenvolver;
- Etapa 4 – Preparar um plano de implementação onde sejam discutidas e propostas as etapas para alcançar melhorias do VSM do estado futuro.

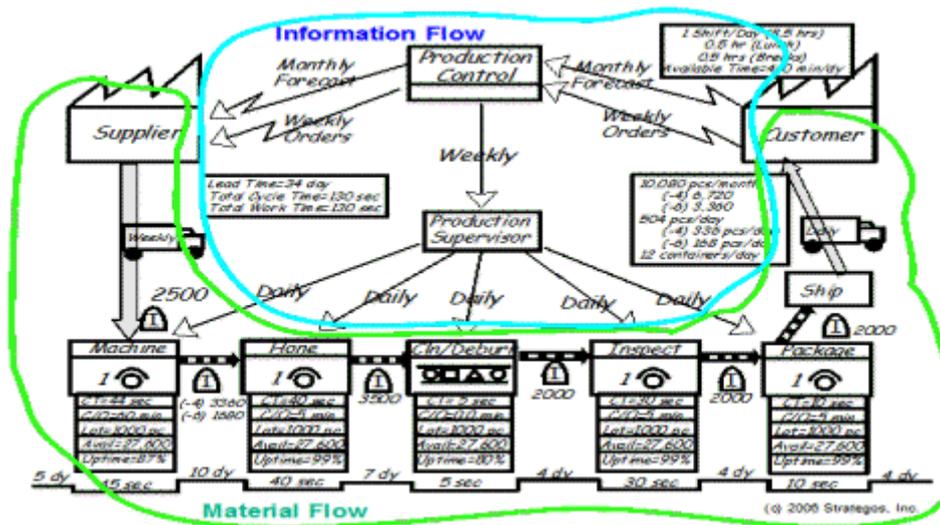


Figura 8 - Exemplo de um Value Stream Mapping

Fonte: Retirado de Strategos

2.9.2 5S

A técnica dos 5S é um método passo a passo que pretende eliminar o desperdício que está a ser causado pela maneira como o nosso espaço de trabalho está organizado.

Os 5S acabam por ser mais do que uma ferramenta, é uma mentalidade direcionada a pensar de forma mais clara e organizada, e que se acaba por refletir no ambiente do espaço de trabalho, tanto a nível visual como produtivo, tornando-o mais eficiente. Esta mentalidade está relacionada com a melhoria contínua, que consiste em olhar para a maneira que se pensa e trabalha, e tentar melhorá-la sempre que possível.

Os 5S representam muitas vantagens, quando implementados e continuados da maneira correta, mas as principais serão:

1. Um ambiente de trabalho seguro e limpo;
2. Menos desperdício;
3. Mais espaço de trabalho e menos desordem;
4. Disciplina aprimorada;
5. Maior compromisso;
6. Inicia-se uma cultura de melhoria contínua.

Os 5S são:

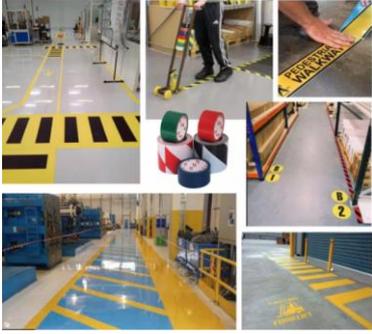
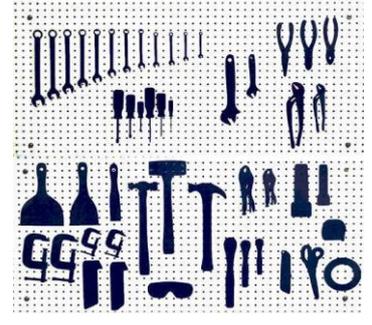
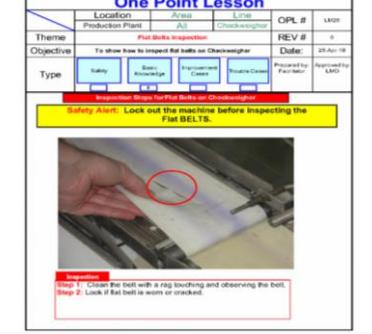
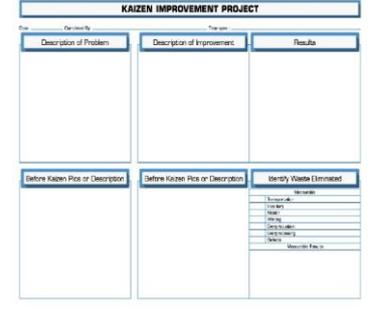
- **Seiton**: Em português designa-se por Triagem. De maneira simplificada a triagem ser para nos livrarmos das coisas presentes no local de trabalho que já não são precisas. Isto significa que devem ser removidos todos os equipamentos, ferramentas, objetos, avisos, arquivos, etc..., que já não são necessários para fazer o trabalho com sucesso.
- **Seiri**: Em português designa-se por Definir. O objetivo desta etapa é garantir que todos os materiais tenham um lugar próprio, claro e definido, e que seja imediatamente claro para todos os trabalhadores se algo não está no sítio devido ou se não está de todo. Nesta etapa queremos reduzir o desperdício, garantindo que tudo esteja organizado de forma clara e estruturada, garantindo que nenhum tempo e esforço é desperdiçado em tarefas adicionais como caminhar, procurar ou mover itens para poder alcançar outros.
- **Seison**: Em português designa-se por Limpar. Geralmente esta etapa começa assim que se tiver definido e colocado os objetos e ferramentas nos sítios corretos. Com esta etapa garantimos que o nosso local de trabalho está limpo, sem poeiras e sem sujidade. Isto faz com que qualquer defeito se torne instantaneamente mais visível e detetável para qualquer pessoa presente no espaço de trabalho.
- **Seiketsu**: Em português designa-se por Normalização. Esta etapa serve para que os 5S se tornem parte da mentalidade da equipa, e não apenas algo que se faz por um curto espaço de tempo. O objetivo é que se criam regras e hábitos para manter o trabalho que foi feito anteriormente. Para esta etapa podemos usar documentação (*checklists*, imagens representativas dos procedimentos operacionais padrão) para evitar que a equipa volte aos velhos hábitos e garantir que todos conhecem bem os novos padrões de trabalho.
- **Shitsuke**: Em português designa-se por Disciplina, sendo que é o último passo, esta etapa é crucial para manter os resultados da implementação dos 5S com sucesso. Para isto é preciso criar compromisso com toda a equipa que começou com o projeto. Para completar este último passo com sucesso a liderança deve ter um papel ativo no processo, de maneira a transmitir motivação aos colaboradores, dando o exemplo.

2.9.3 Gestão Visual

Cada vez mais, na atualidade, a gestão visual tornou-se um forte recurso para o sucesso da filosofia *Lean Production* (Womack et al., 1990), dado que, permite quase que de uma forma intuitiva e automática, detetar situações irregulares nos sistemas produtivos. Esta caracteriza-se por ser uma forma de linguagem simples e transversal a todas as pessoas, mesmo que estas não pertençam à organização em questão (Hall, 1987). A aplicação de controlos visuais na área de produção, permite às chefias da área conseguirem identificar mais rapidamente e com maior facilidade problemas que possam vir a surgir, possibilitando uma postura mais pró-ativa, evitando problemas em vez de os resolver.

A gestão visual é uma técnica que resulta na exposição de dados e informações, relativos à área de produção, de uma forma que permita a rápida identificação e entendimento por parte de quem está a visualizar. Pinto (2009) classifica a gestão visual como uma técnica utilizada para o apoio da melhoria da eficiência e eficácia dos operadores nas operações em que estes estão envolvidos, tornando os processos mais simples, removendo a dependência em sistemas informáticos e em procedimentos formais. Mann (2005) refere que esta técnica serve também para a ilustração do comportamento do processo, permitindo comparar o seu estado corrente com o que é esperado. Para Liker (2004), o “controlo visual” dedica-se a qualquer meio de comunicação, como por exemplo, sistemas luminosos, quadros visuais de metas de produção, indicadores de desempenho e objetivos, marcações, identificação de áreas, equipamentos ou materiais, capaz de fornecer uma informação direta e visual do desempenho atual da empresa caso haja um desvio do objetivo esperado, no que concerne ao processo produtivo, equipamento, inventário, informação ou operações realizadas por um trabalhador. Na Tabela 1 apresentam-se alguns dos tipos de controlos visuais e uma breve descrição dos mesmos:

Tabela 1 - Exemplos de ferramentas de gestão visual: Adaptado de (Simas, 2016)

Designação	Exemplo	Função
<p>Marcação do chão de fábrica</p>		<p>A delimitação dos corredores, equipamentos e das áreas de trabalho trazem organização ao ambiente de trabalho.</p>
<p>Quadros sombra para ferramentas</p>		<p>Estes quadros permitem que as ferramentas estejam sempre organizadas e torna a processo de procura da ferramenta bastante mais eficaz. Também tem a vantagem de ser imediatamente detetável a falta de alguma ferramenta.</p>
<p>Instruções de trabalho</p>		<p>As intruções de trabalho são fichas técnicas informativas dos processos. Devem se encontrar junto aos postos de trabalho e facilitam principalmente numa fase inicial o trabalho e ajudam a evitar erros.</p>
<p>Quadros de melhoria contínua</p>		<p>Estes quadros têm como finalidade apresentar possíveis soluções, objetivos a cumprir, e tópicos a ser melhorados.</p>
<p>Andon</p>		<p>O andon é um sistema de alerta (sonoro ou visual) que permite sinalizar o estado do equipamento e chamar a atenção na ocorrência de uma falha.</p>

2.9.4 Andon

Um sistema Andon sinaliza a necessidade de ajuda. Liker (2004) afirma que este sistema afeta a produção com as sucessivas paragens, mas, a longo prazo, a produtividade aumenta uma vez que os problemas são resolvidos no imediato. Esta ferramenta é por isso sustentada por um dos pilares do TPS, Jidoka.

Os colaboradores devem ter formação para a utilização de um sistema Andon. Um sinal luminoso ou sonoro é acionado na iminência de um problema de maneira a evitá-lo ou adiantar a sua resolução.

2.9.5 Ciclo PDCA

Uma das ferramentas de gestão propostas para alcançar o objetivo primordial do kaizen, é a implementação do ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Segundo Scyoc (2008) o ciclo PDCA é uma ferramenta idealizada por Shewhart e mais tarde divulgada e apoiada por Deming. Esta ferramenta é baseada na formulação de hipóteses e recolha de informação e depois é testada. Usualmente, apresenta-se o seu procedimento sobre a forma de um ciclo (Rother, 2009; Scyoc, 2008), conforme ilustrado na Figura 9.

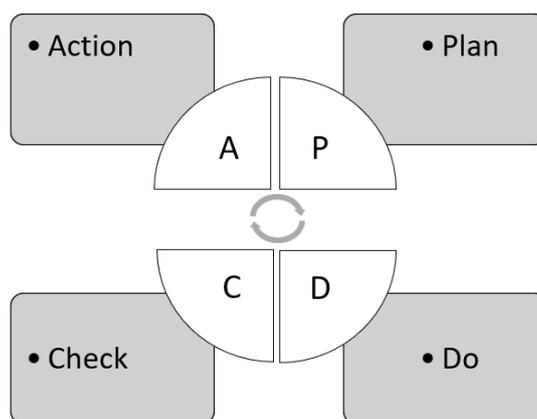


Figura 9 - Ciclo PDCA

As fases deste ciclo são:

- Planear (*Plan*) - Definir os objetivos a alcançar e o método a aplicar.
- Executar (*Do*) - Realizar as tarefas planeadas e recolher dados para análise futura.
- Verificar (*Check*) - Verificar se o trabalho decorre de acordo com o plano e identificar desvios.
- Agir (*Action*) - Ajustar o plano, caso tenha decorrido algo fora do planeado.

2.9.6 Brainstorming

Quando se pretende explorar o conhecimento de alguém ou de uma equipa, é utilizada uma ferramenta que pode ser traduzida por tempestade de ideias e que permite de forma ordeira, que surjam ideias para uma causa ou resolução de um problema. Portanto, é um método onde um grupo de pessoas tenta descobrir uma solução para o problema específico através de um conjunto de ideias espontaneamente geradas pelo grupo de trabalho (Osborn, 1957). Utilizada com o objetivo de resolver problemas, esta atividade, permite explorar a criatividade dos colaboradores para obter resultados de forma rápida e eficiente.

2.9.7 Diagrama de *Spaghetti*

O diagrama de spaghetti é utilizado como ferramenta de diagnóstico e permite visualizar as deslocações dos colaboradores ou produtos ou materiais. A ferramenta é de simples utilização, é necessário a planta da secção a analisar e por cima desta são desenhadas linhas que representam as deslocações dos colaboradores (movimentações e/ou transportes), ou seja, os percursos efetuados (Neumann & Medbo, 2010). Assim o objetivo geral do uso desta ferramenta será verificar os fluxos e assim fazer uma análise com o intuito de eliminar movimentações ou transportes desnecessários detetando os desperdícios e atuando na causa raiz.

2.10 Aplicação da metodologia Lean na Indústria

A filosofia *Lean Manufacturing* como já tem vindo a ser evidenciado, comporta diversos benefícios para uma organização. Segundo Melton (2005) *Lean* permite a melhoria da gestão do conhecimento; a diminuição dos prazos de entrega; a redução dos stocks; e melhoria da fiabilidade dos processos. A dificuldade de implementação passa fundamentalmente pela resistência à mudança. Melton (2005) considera existirem as seguintes forças favoráveis (benefícios) e forças que resistem ao Lean, como se pode observar na Figura 11:

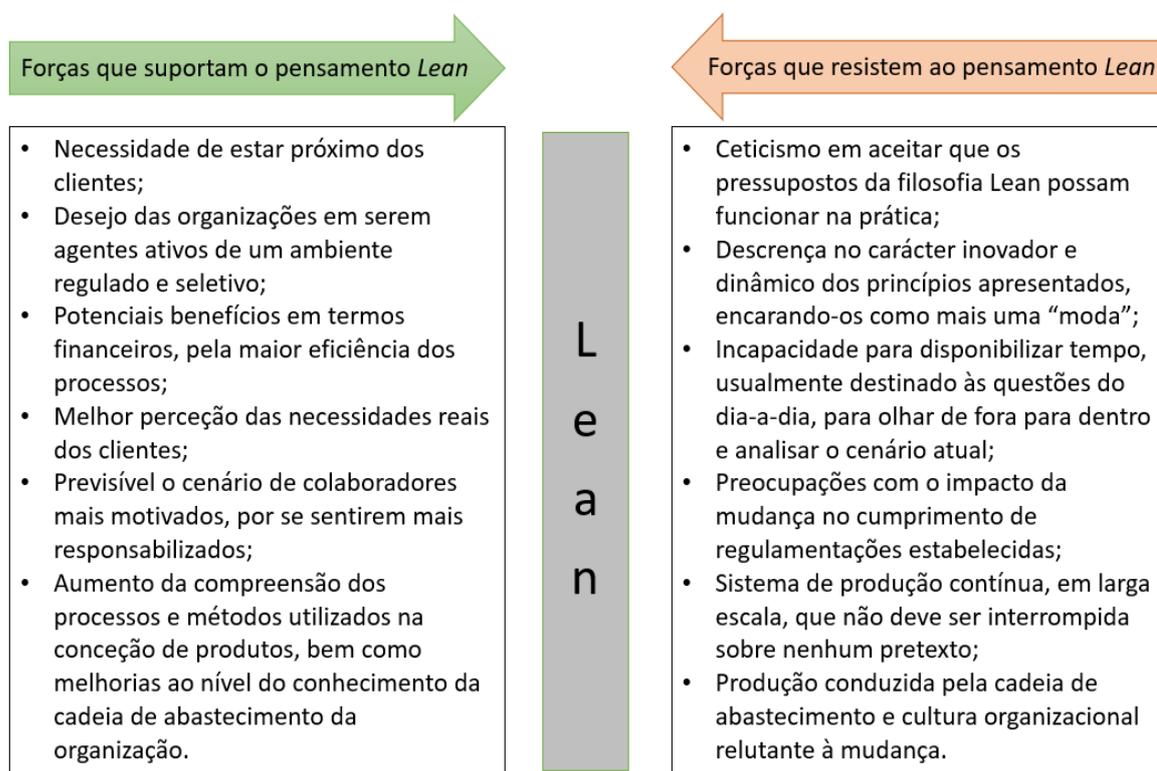


Figura 10 - Forças que suportam/resistem ao Lean, adaptado de (Melton, 2005)

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

No presente capítulo faz-se a apresentação da empresa na qual foi desenvolvido este projeto de dissertação de mestrado, a Cutelarias Cristema, Lda. Começa-se por contextualizar o âmbito da empresa, referindo alguns marcos importantes no seu percurso, passa-se para a sua estrutura organizacional, política de responsabilidade, missão e valores, identifica-se os respetivos produtos e marcas, e caracteriza-se o seu processo produtivo.



Figura 11 - Logotipo da Cristema-Cutelarias de Excelência

3.1 Identificação e localização da empresa

A Cutelarias Cristema, Lda., representada na Figura 13, é uma empresa sediada em Vila Nova de Sande, no distrito de Guimarães, fundada por João da Silva Fertuzinhos, em 1993 e dedica-se atualmente a fabricar produtos de cutelaria, como: talheres, artigos de jardinagem, artigos de churrasco e utilidades domésticas. Esta empresa também realiza serviços de corte e estampagem de chapa, com o intuito de rentabilizar o investimento.



Figura 12 - Instalações da Cristema-Cutelarias de Excelência

3.1.1 Marcos

Inicialmente a Cristema dedicava-se apenas à produção de materiais de jardinagem.

Posteriormente, com as necessidades do mercado a serem alteradas, a empresa foi adotando novos produtos - maioritariamente talheres, implicando isto uma grande subida do volume de vendas e inerentemente muita procura.

Em 2001 a empresa adquiriu o primeiro braço *robot*, que se revelou uma mais-valia para conseguir corresponder às encomendas. Desde então, a Cristema tem vindo a aumentar o seu parque de máquinas, tendo investido essencialmente na área de produção de talheres.

Em 2008, surgiu a necessidade de voltar a dar mais um grande passo para o crescimento do grupo, e ampliaram as suas instalações, para dar resposta à colocação de novas máquinas de produção de talheres, bem como máquinas de acabamentos, que até então eram efetuados através da subcontratação de serviços.

3.1.2 Filosofia

A perseverança do fundador permitiu que a Cristema fosse evoluindo e continuamente adaptando-se ao mercado, inovando nas técnicas de produção, no design e na qualidade dos produtos.

A Cristema tem vindo a desenvolver um percurso sólido vincando a sua posição no mercado nacional e internacional, com uma política de compromisso e lealdade para com os seus clientes. Nos últimos anos a empresa tem investido continuamente em vários domínios, nomeadamente na sua imagem, nos recursos humanos, no parque de máquinas, na formação, na qualidade e na segurança no trabalho.

A filosofia da Cristema foi, e continuará a ser, apostar na aquisição de tecnologia de ponta que permita, progressivamente, posicionar a empresa na linha da frente.

3.1.3 Estrutura Organizacional

Na atualidade o grupo Cristema é constituído por um total de 54 colaboradores, em que 14 pertencem à parte administrativa e os restantes 40 à parte produtiva.

A empresa apresenta uma estrutura organizacional dividida em 5 departamentos diferentes, nomeadamente o departamento financeiro (3 pessoas), departamento comercial (2 pessoas), departamento de compras (2 pessoa), departamento de manutenção (7 pessoas), e por fim o

departamento de produção (40 pessoas). A empresa recorre a serviços externos, que estão também representados na Figura 13.

No esquema abaixo é possível ver a representação da estrutura organizacional completa.

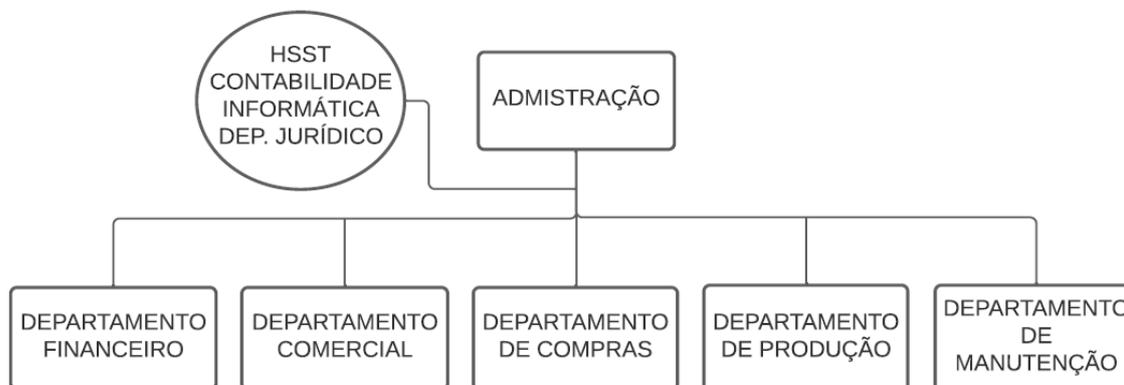


Figura 13 - Estrutura Organizacional da Cristema - Cutelarias de Excelência

3.1.4 Missão e Valores

Na Cristema, olhar o futuro com otimismo passa por atuar de acordo com os mais elevados padrões de conduta.

A Cristema define como Missão acrescentar valor ao mercado. Isto é alcançado com o desenvolvimento de novos produtos, produzidos por uma equipa de colaboradores competente e motivada, que se dedica a satisfazer as necessidades dos clientes e dos seus parceiros. Para realizar com sucesso a Missão a que se propõem é essencial a divulgação e partilha dos valores fundamentais que seguem:

- Inovação - surpreender e acrescentar valor na área de negócio;
- Paixão - colocar total entrega no trabalho desenvolvido;
- Confiança - procurar incansavelmente superar as expectativas dos intervenientes;
- Talento - promover o desenvolvimento do conhecimento e aptidões dos profissionais;
- Excelência - traçar objetivos ambiciosos e usar toda a competência para alcançá-los.

3.1.5 Política de Responsabilidade

A Cristema ao longo dos tempos tem agido sempre sobre uma lógica de desenvolvimento sustentável, nas vertentes económica, social e ambiental. Na medida do possível tenta-se ao máximo mitigar os resíduos ambientais que advêm das atividades e serviços desenvolvidos.

O grande primeiro passo para seguir esta política de redução do seu impacto ambiental, foi em 2020, com a instalação de 722 painéis solares. Esta medida irá permitir reduzir em 16% o consumo e evitar a emissão de 120 toneladas de CO₂ por ano. A par desta ação, pretendem ainda instalar cerca de 450 lâmpadas LED, contribuindo para a redução de 40 toneladas de CO₂ emitidas por ano. Tudo isto culminará numa redução de cerca de 180 toneladas de CO₂ emitidas por ano.

3.2 Descrição e Caracterização do Processo

3.2.1 Produtos e Marcas

A Cristema tem um vasto catálogo de produtos, criados de acordo com as especificações técnicas e de qualidade, fornecidas pelos clientes. Deste catálogo constam os talheres – facas, colheres e garfos, utensílios de cozinha e utensílios domésticos. Entre os talheres, estes são divididos segundo a sua qualidade: baixa, média ou alta.

Por este motivo são produzidos artigos de 3 marcas distintas: produtos CRISTEMA (gama de alta qualidade), produtos NEFER (gama de média e baixa qualidade) e produtos ROXA (utensílios de cozinha e utensílios domésticos).

A criação da marca NEFER (Netos Fertuzinhos) advém de uma decisão estratégica baseada na necessidade de dividir as diferentes gamas de produtos concebidos pela Cristema. A NEFER foi desenvolvida com o intuito de lhe ser associada os produtos de gama média e tem como missão oferecer ao mercado produtos económicos, que satisfaçam as necessidades dos clientes.

Já a marca ROXA, surgiu em 1908, mas foi relançada em 2018 para assinalar o seu centenário. A missão da Roxa é proporcionar aos seus clientes uma vasta gama de utilidades domésticas, pautada pela qualidade e irreverência. Associar os produtos a uma marca centenária representa um privilégio, mas também, um enorme sentido de responsabilidade e um compromisso de forma a mantê-la numa referência no setor.

3.2.2 Layout e Secções

A Cristema atualmente é constituída por 4 pavilhões e o seu espaço fabril é dividido por secções, como é representado na Figura 14. Existem no total 5 secções bem definidas e, ainda uma zona de serralharia onde é realizada a manutenção de diversos equipamentos e outras atividades.

É de salientar que nesta figura só está representado o piso 0 de cada pavilhão. Em cada pavilhão existe também um piso inferior e outro superior. No pavilhão 1 encontram-se ainda localizados no piso 1 os escritórios e por cima da secção do polimento existe uma plataforma de apoio à armazenagem de consumíveis desta mesma secção. Já no piso -1 encontram-se os armazéns de produto acabado e de matérias-primas. Nos restantes pavilhões existem também pisos suplementares, no entanto são menos utilizados.

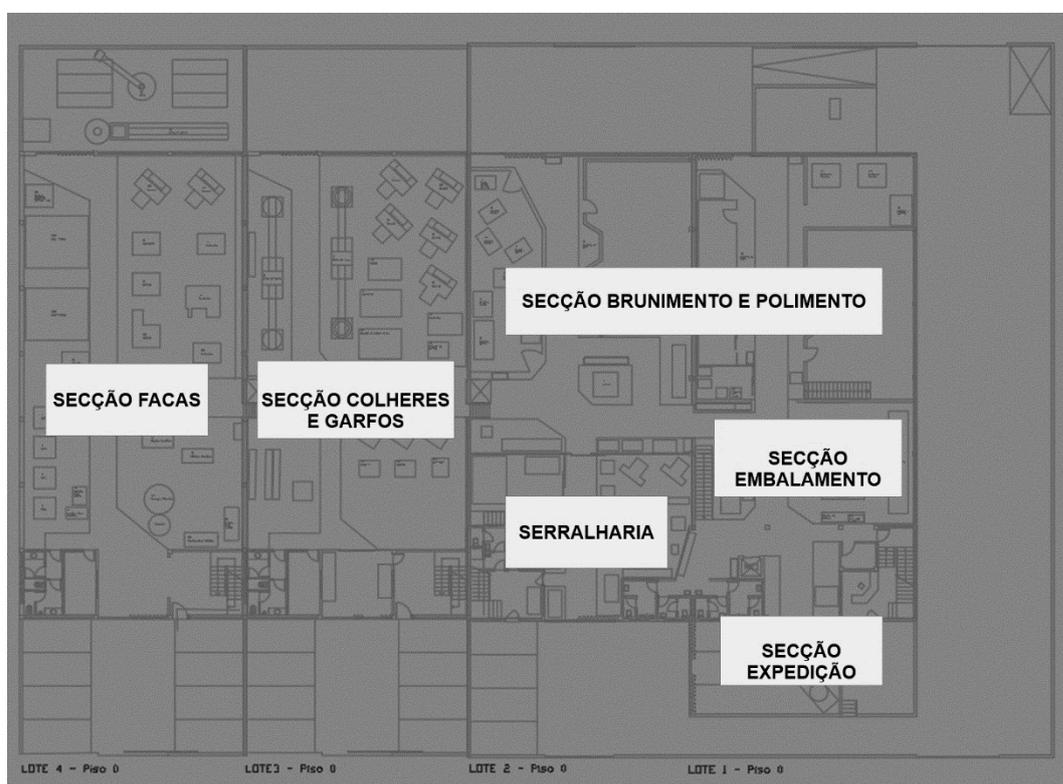


Figura 14 - Layout dividido por secções

Quanto ao layout, este desde o início foi pensado de modo que as secções e as próprias máquinas estivessem dispostas conforme o fluxo produtivo. No entanto, desde a implantação inicial dos equipamentos, alguns já foram substituídos ou mudaram de lugar. Outros permanecem ainda na

localização original devido às suas dimensões e peso. Isto faz com que se torne muito difícil haver mudanças de layout, ainda que sejam precisas, pois representa custos e esforço muito elevados. Na Tabela 2, estão representadas as secções principais da Cristema bem como uma síntese das atividades realizadas em cada uma delas.

Tabela 2 – Descrição das Atividades Realizadas nas Secções Principais da Cristema

SECÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE REALIZADA
Armazém de matéria-prima	Neste armazém é possível encontrar todos os tipos de matéria-prima usada pela empresa, desde o aço inoxidável presente de várias formas, aos discos
Armazém de produto acabado	Neste armazém encontra-se todo o produto em stock produzido pela Cristema
Facas	Nesta secção é onde são feitas as principais operações das facas: corte provete, estampagem, laminagem, rebarbagem, serrilhagem e lixar.
Colheres e Garfos	Nesta secção é onde são feitas as principais operações das colheres e dos garfos, que são; corte, corte dentes, estampagem, laminagem, rebarbagem, lixar dentes e amaciar dentes.
Brunimento e Polimento	Nesta secção são realizadas as operações de brunimento e polimento de todas as peças.
Serralharia	Dá apoio às secções de produção na realização de novos moldes, manutenção de moldes existentes, desenvolvimento de ferramentas e de maquinaria, manutenção e reparação dos equipamentos e das instalações.
Embalamento e Expedição	É onde é feita a pré-lavagem, a lavagem final, embalamento, gravação a laser, montagem de faqueiros e expedição das encomendas.

Como é possível concluir pela tabela anterior, os processos produtivos iniciais das facas são realizados num pavilhão diferente das colheres e garfos. A principal razão pela fábrica estar organizada deste modo, tem haver com a matéria-prima.

O pavilhão das facas utiliza como matéria-prima aço em varão, já os garfos e colheres utilizam aço em chapa, o que se reflete nos diferentes processos iniciais também.

Isto acontece até ao processo do brunimento. A partir daqui os diferentes tipos de produtos juntam-se na mesma secção e seguem assim o processo produtivo.

3.2.3 Descrição Geral do Sistema Produtivo

Como foi dito anteriormente, as secções encontram-se dispostas segundo o fluxo produtivo, em que, de uma forma generalizada, a matéria-prima segue para a secção de corte e estampagem, sucedendo-se a laminagem e rebarbagem, e seguindo então para o brunimento, polimento, lavagem, embalamento e por fim, expedição.

Para se compreender de uma maneira mais descritiva as atividades realizadas nas secções anteriormente mencionadas, na Tabela 3 apresenta-se uma breve descrição das principais operações realizadas na Cristema.

No Apêndice I, II e III, encontra-se, respetivamente, o fluxograma das principais operações das colheres, garfos e facas.

Tabela 3 - Descrição das Principais Operações do Processo Produtivo

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
Corte Provete	Corte do varão de aço inoxidável em provetes com tamanho determinado;
Corte	Corte de chapa de aço inoxidável segundo um formato já determinado;
Estampagem	Processo que deforma as peças, tanto de chapa como de provete, com uma operação de prensagem a frio;
Laminar	Processo que permite a redução da espessura do aço em chapa ou provete;
Rebarbar	Processo que consiste em recortar a extremidade que foi laminada, na forma desejada;
Serrilhar	Processo que consiste em fazer a serrilha da faca;
Lixar	Processo que consiste na remoção de imperfeições resultantes dos processos anteriores - é feito manualmente ou em máquinas automáticas;
Brunimento	Processo que realiza o polimento de toda a secção transversal da peça.
Polimento	Processo que realiza o polimento de todas as superfícies do talher, com o objetivo de o alisar e tornar mais brilhante;
Lavagem	Operação que tem como propósito a remoção de impurezas resultantes da operação de polimento e desengordurar as peças;
Gravação a Laser	Operação realizada principalmente nas facas com o propósito de gravar a <i>laser</i> uma marca específica;
Embalamento	Operação de ensacar as peças, que tanto pode ser em caixas, como <i>packs</i> ou <i>blister</i> ;

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo será caracterizado e analisado o estado inicial da secção do embalamento. Inicialmente é feita uma caracterização mais pormenorizada da secção, e de seguida é elaborada uma análise crítica da situação inicial, referindo-se os principais problemas associados recorrendo a algumas ferramentas de diagnóstico. Posteriormente apresenta-se uma síntese dos principais problemas.

4.1 Caracterização da secção de Embalamento

Este projeto desenvolveu-se na secção de Embalamento da Cristema. Neste pavilhão também se situa a fase final do polimento.

A secção opera oito horas diárias, divididas por 2 turnos, e é constituída por seis trabalhadores e um responsável da produção. O responsável da secção tem responsabilidades como:

- Garantir a ordem de trabalho em cada máquina/posto de trabalho;
- Garantir a correta utilização das máquinas e do material de embalagem;
- Estar coordenado com os responsáveis das restantes secções e a par do planeamento geral;
- Garantir que o produto final está conforme e que segue o destino correto.

4.1.1 Layout da secção

Na Figura 15 está representado o *layout* da secção de embalamento.

Esta zona é constituída pelos seguintes componentes:

- Uma máquina de pré-lavagem (P.L);
- Uma máquina de lavagem ultrassons (52);
- Duas máquinas de embalamento unitário automático (195 e 38);
- Uma máquina de embalamento de seis unidades automática (63);
- Duas máquinas de gravação a *laser* (133 e 199);
- Uma máquina de *blister* (57);
- Duas mesas de apoio para trabalho manual (Mesa 1 e Mesa 2).

A secção é ainda apoiada por um monta-cargas (1) para transportar o produto acabado para o armazém e uma paletizadora (2).

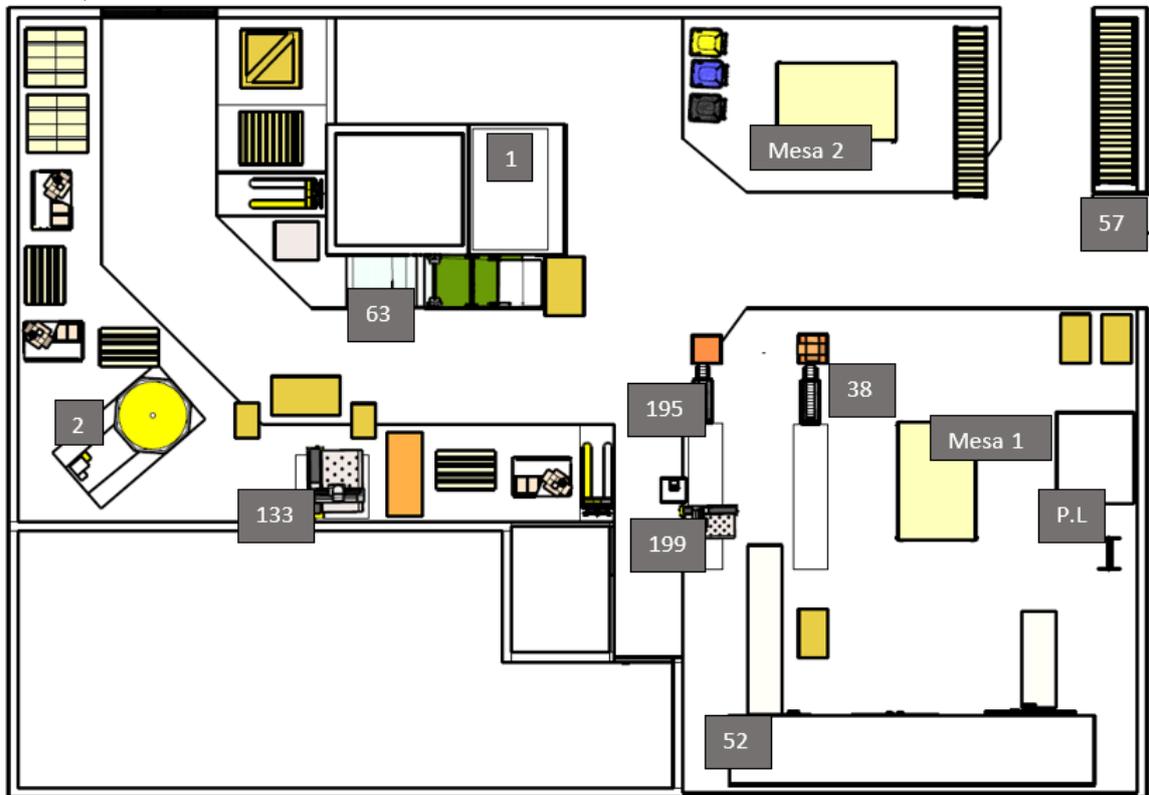


Figura 15 - Layout Inicial de Secção de Embalamento

4.1.2 Tipos de embalagem

A Cristema possui vários tipos de embalagem, que dependem da qualidade do produto, e no caso dos faqueiros da quantidade também. Na Tabela 4 encontram-se os diferentes tipos de embalagem existentes.

Tabela 4 - Tipos de embalagem existentes na Cristema

Tipos de Embalamento	Quantidade	Imagem
Caixas	12	
Embalagens	6	
Faqueiro	130	
Faqueiro	75	
Faqueiro	48	
Faqueiro	24	
Conjunto	24	
Blister	6	

4.1.3 Fases e operações da secção de embalamento

A secção do embalamento está dividida em três fases distintas: a fase da lavagem, a fase do ensacamento e a fase do embalamento em caixas e etiquetagem.

Na **fase da lavagem**, existem duas operações, a pré-lavagem e a lavagem ultrassons. Só passam pelos dois processos os talheres de alta qualidade. Os restantes passam apenas pela lavagem ultrassons. Nesta fase os talheres são transportados em quelhas específicas para cada modelo, e as quelhas são colocadas em suportes próprios, e é nestes suportes que seguem para as máquinas.

Acabada a fase de lavagem, segue-se a **fase de ensacamento**. Para realizar esta fase operam três máquinas de ensacar e duas de gravação a *laser*. Uma máquina que ensaca seis unidades e que opera apenas nas gamas de baixa e média qualidade. As outras duas máquinas realizam o mesmo trabalho e ensacam os talheres à unidade, apenas os de alta qualidade. Quanto às máquinas de gravação a *laser*, uma delas está acoplada à máquina de ensacar à unidade e realizam as duas operações seguidas e a outra opera sozinha, ambas só operam nas facas. O material embalado sai da máquina e cai numa caixa de transporte de WIP, de modo a seguir para a fase seguinte.

Quanto à fase de **embalamento em caixas e etiquetagem** esta é feita nas mesas de trabalho, e é uma operação manual. As caixas e etiquetas utilizadas dependem também do modelo de talher. As caixas de transportar o *work in progress*, WIP, chegam então às mesas de apoio e aqui são postos os talheres que foram ensacados previamente em caixas próprias, dependendo do tipo de talher, pois o tamanho varia. Na fase final de etiquetagem, os colaboradores colocam uma palete ao lado da mesa de apoio e começam a constituir a palete à medida que acabam as caixas.

O WIP é transportado de uma operação para a seguinte, em caixas utilizadas só para este efeito, e estas em carrinhos. Já das mesas de apoio para a zona de armazenamento intermédio o WIP é transportado por um porta-paletes.

4.2 Análise crítica e identificação de problemas

Neste ponto realiza-se a análise crítica da situação da seção de embalagem, apresentando-se os problemas identificados durante o estudo da mesma.

Inicialmente, foi realizada uma análise ABC para selecionar os produtos mais significativos para a empresa. Posteriormente, foi realizada uma análise à amostragem aleatória que permitiu tirar algumas ilações sobre os desperdícios presentes na secção. Outros problemas foram identificados visualmente e para além disso, para ajudar no diagnóstico da seção construiu-se um diagrama de Spaghetti.

4.2.1 Identificação dos produtos a analisar

Numa fase inicial, uma vez que a empresa produz cerca de quase mil referências diferentes, sentiu-se a necessidade de perceber quais eram os modelos que a empresa mais produzia. Inicialmente foi feita uma divisão por família de artigos tendo em conta o seu processo produtivo e o consequente nível de qualidade. Juntamente com a direção da empresa decidiu-se que apenas iam ser estudados os artigos Cristema, ou seja, os artigos de melhor qualidade produzidos na empresa, pois são os que têm os roteiros de processo mais completos.

Sucedeu-se então a realização de uma análise ABC relativamente à quantidade de produtos produzidos pela empresa em 2019, apenas as famílias de média e alta qualidade. Na Tabela 5 encontra-se um excerto do resultado desta análise. No Apêndice 4 encontra-se esta análise completa.

Tabela 5 - Excerto da análise ABC

Tipo de Talher	Família	Modelo	Referência	Designação	Gama	Quantidade Produzida	Quantidade Acumulada	% Quantidade Individual	% Quantidade Acumulada	Classificação
Colheres Sobre Mesa	CSM3	Volga	PP-7205	Colher de s/mesa Inox mod. VOLGA	Artigo de qualidade	145086	145086	3,46%	3,46%	Classe A
Colher Mesa	CM2	Nordico	PP-9102	Colher de Mesa Inox mod. NORDICO	Artigo médio	111321	256407	2,66%	6,12%	Classe A
Garfo Mesa	GM2	Nordico	PP-9103	Garfo de Mesa Inox mod. NORDICO	Artigo médio	108118	364525	2,58%	8,70%	Classe A
Colher Chá	CCH2	Volga	PP-7209	Colher de Chá Inox mod. VOLGA	Artigo de qualidade	108111	472636	2,58%	11,28%	Classe A
Colher Chá	CCH1.3	Lobito	PP-8509	Colher de Chá Inox mod. LOBITO	Artigo médio	97557	570193	2,33%	13,61%	Classe A
Garfo Mesa	GM3	Volga	PP-7203	Garfo de Mesa Inox mod. VOLGA	Artigo de qualidade	95097	665290	2,27%	15,88%	Classe A
Faca Mesa	FM2	Nordico	PP-9101	Faca de Mesa Inox mod. NORDICO	Artigo médio	86481	751771	2,06%	17,94%	Classe A
Colher Mesa	CM3	Volga	PP-7202	Colher de Mesa Inox mod. VOLGA	Artigo de qualidade	74025	825796	1,77%	19,71%	Classe A
Garfo Mesa	GM2	Benguela	PP-8303	Garfo de Mesa Inox mod. BENGUELA	Artigo médio	66361	892157	1,58%	21,29%	Classe A
Faca Mesa	FM2	Benguela	PP-8301	Faca de Mesa Inox mod. BENGUELA	Artigo médio	63248	955405	1,51%	22,80%	Classe A
Garfo Mesa	GM2	Kuito	PP-8403	Garfo de Mesa Inox mod. KUITO	Artigo médio	60832	1016237	1,45%	24,25%	Classe A
Colher Chá	CCH1.3	Kuito	PP-8409	Colher de Chá Inox mod. KUITO	Artigo médio	60008	1076245	1,43%	25,69%	Classe A
Faca Bife	FB3	Nordico	PP-9115	Faca Churrasco Mesa Inox mod. NORDICO	Artigo médio	57554	1133799	1,37%	27,06%	Classe A
Garfo Mesa	GM2	Lobito	PP-8503	Garfo de Mesa Inox mod. LOBITO	Artigo médio	57459	1191258	1,37%	28,43%	Classe A
Colher Chá	CCH1.3	Benguela	PP-8309	Colher de Chá Inox mod. BENGUELA	Artigo médio	54246	1245504	1,29%	29,73%	Classe A
Faca Mesa	FM3.2	Milão	PP-13001	Faca de Mesa Inox mod. MILÃO	Artigo de qualidade	53328	1298832	1,27%	31,00%	Classe A
Faca Sobre Mesa	FSM2	Lobito	PP-8504	Faca s/mesa Inox mod. LOBITO	Artigo médio	51912	1350744	1,24%	32,24%	Classe A

Para uma melhor e mais visual representação dos resultados foi elaborada a curva de Pareto, apresentada na Figura 16. A classe A é representada por 25,22% dos artigos total produzidos em 2019 e corresponde a 79,90% dos talheres fabricados.

Com os resultados obtidos percebeu-se que a classe A era predominantemente constituída por gamas de média e alta qualidade.

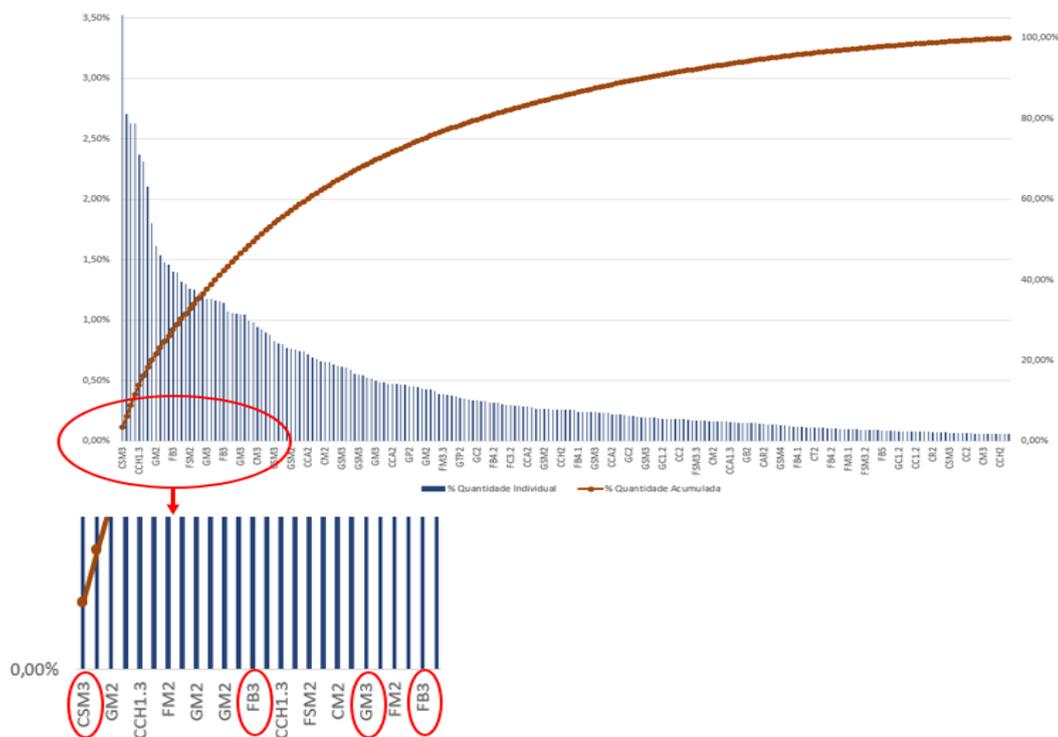


Figura 16 - Curva de Pareto das famílias de média e alta qualidade

Em conjunto com o diretor de produção decidiu-se escolher para alvo de estudo dos 3 tipos de talheres principais, o modelo que tem o roteiro mais completo da gama de média e alta qualidade, o modelo Chicago. Ou seja, a colher de mesa Chicago, garfo de mesa Chicago e faca de mesa Chicago, que estão ilustrados na Figura 17.



Figura 17 - Colher, Faca e Garfo do modelo Chicago

4.2.2 Atividades que não acrescentam valor na secção de Embalamento

Com o intuito de perceber melhor as atividades que são realizadas na secção de embalagem, recorreu-se à observação da mesma e ao registo de alguns dados. Para isto, foi utilizada a técnica da amostragem aleatória que consistiu no registo da atividade que estava a ser realizada, pelo colaborador, no momento da observação. Para a realização desta técnica foi necessária uma análise prévia à secção de modo a identificar o tipo de atividades realizadas. As atividades identificadas foram: operações, movimentações, transportes, setups, esperas. Foram então realizadas 100 observações no total, tentando sempre equilibrar entre os dois turnos, de 4 de janeiro a 8 de fevereiro. Esta análise encontra-se no Apêndice 4 – Dados da amostragem. Os resultados percentuais desta análise encontram-se na Figura 17.

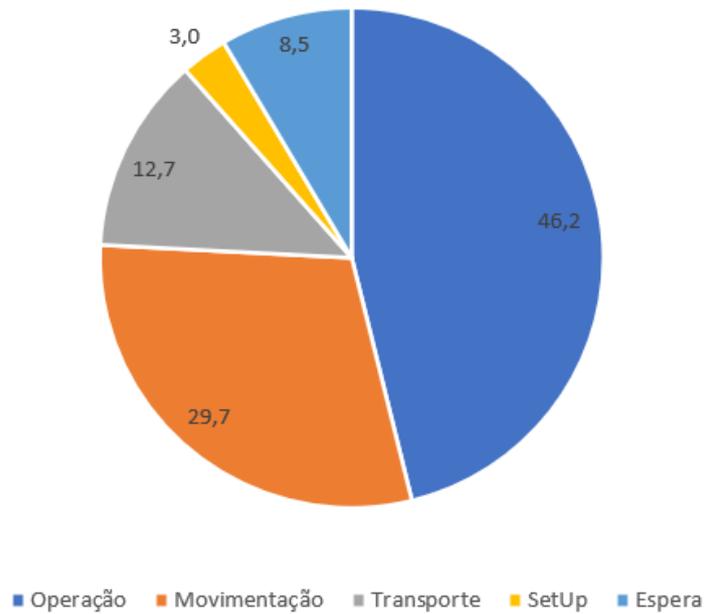


Figura 18 - Percentagem de cada atividade realizada

Como é possível observar na Figura 18, 46,2% das atividades realizadas são operações, ou seja, atividades que acrescentam valor ao produto. Logo, 53,8% das atividades representam desperdício. O maior desperdício reporta-se a movimentações (29.7%), seguido dos transportes (12.7%), esperas (8.5%) e setups (3%).

4.2.3 Elevado número de deslocações e movimentações

Como se concluiu no ponto anterior, as movimentações é o principal desperdício da secção sendo necessário diminuir ou tentar eliminar.

Ao fazer as observações para o estudo anteriormente descrito foi possível reparar que as movimentações eram devidas principalmente a três situações:

1. Algumas eram feitas para ir confirmar se já podiam ir buscar material da secção anterior (polimento) para trazer para o embalamento e começar então a pré-lavagem. No entanto esta deslocação era feita por tentativa erro, ou seja, não iam buscar o material com a certeza de que este já estaria pronto;
2. Muitas movimentações também eram feitas para perguntar ao guia da secção informações, como por exemplo, que tipo de caixa utilizar para certa referência;
3. Outras eram para ir buscar material que estava fora do sítio ou que estava a faltar (caixas, fita-cola, etc..).

Para se fazer uma análise mais aprofundada destas deslocações, recorreu-se ao diagrama de *spaghetti*. Foi observado um turno completo de 4 horas e procedeu-se ao registo das deslocações de acordo com as três categorias descritas anteriormente. O resultado desta observação está representado na Tabela 6. Nesta tabela utiliza-se o valor de 1 metro por segundo quanto à velocidade média de deslocação do colaborador. Este valor foi obtido pela média do tempo gasto nas deslocações observadas.

Na Figura 19 apresentam-se os três tipos de deslocações, em que, a vermelho está representado a primeira situação, a amarelo a segunda situação (e está também representado o posto normal do guia) e por fim, a verde está representada a terceira situação.

Tabela 6 - Resultados da observação das deslocações num turno completo

Situação	Observações	Distancia percorrida (m)	Velocidade média (m/s)	Tempo gasto (s)	Tempo (min)
1	37	16	1	592,0	9,9
2	14	18	1	252,0	4,2
3	9	7	1	63,0	1,1

Atendendo às deslocações feitas de operação para operação, analisando o roteiro da família seleccionada, detetou-se a realização de deslocações elevadas.

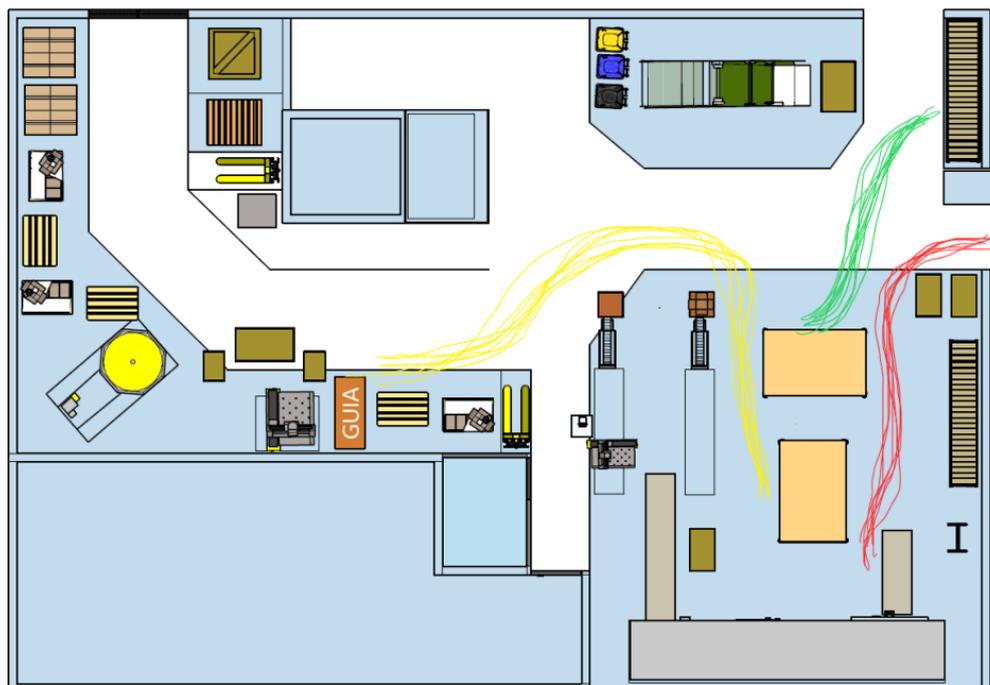


Figura 19 - Diagrama de spaghetti na situação inicial

Um exemplo desta situação, é parte do roteiro da faca de mesa Chicago, que como se pode observar na Figura 19, sai da operação Lavagem, realizada pela máquina 52, e segue para a máquina de gravação a *laser* (133) e depois volta para a máquina 38 de embalagem unitário que fica quase no mesmo sítio da deslocação inicial.

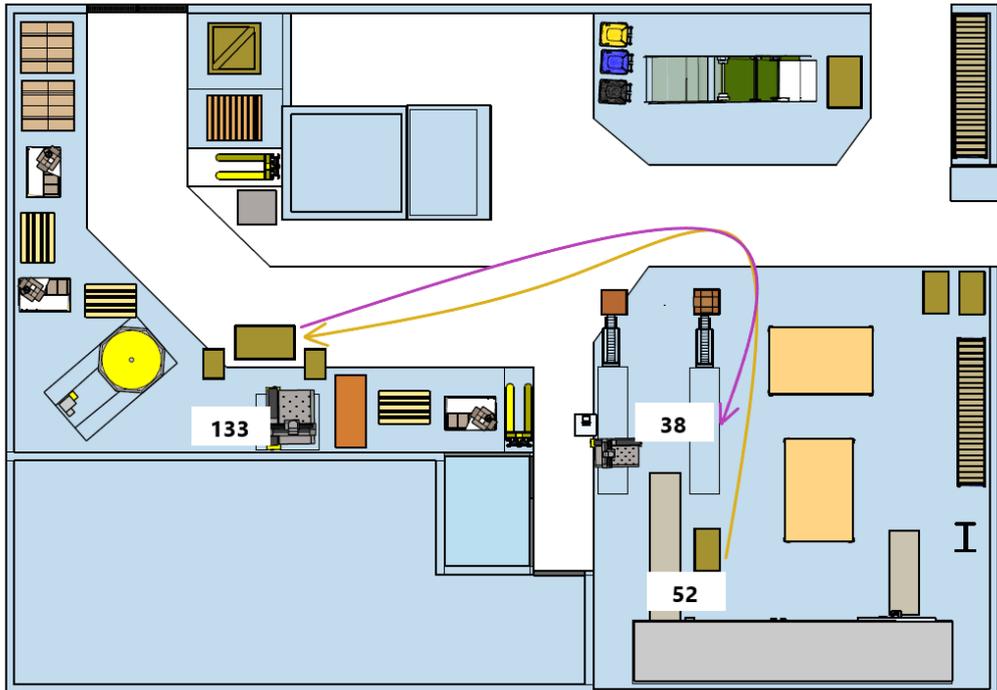


Figura 20 - Representação do roteiro para a operação de gravação a laser

O percurso descrito representa uma deslocação de 32 metros, 17m para ir para a máquina 133 e 15m para voltar para a máquina 38.

4.2.4 Desorganização e falta de Gestão Visual

Um dos problemas, logo perceptível e que precisaria de atenção, foi a falta de organização do espaço de trabalho. Houve vários problemas que foram logo detetados, desde materiais que eram deixados ao acaso em qualquer lugar, por não terem um lugar próprio, o que muitas vezes condicionava o acesso a máquinas e obstruía os locais de passagem, dificultando assim as movimentações dos colaboradores e o transporte de material. Na Figura 21 é possível observar alguns destes exemplos.



Figura 21 - Exemplos de falta de organização do espaço de trabalho

Assim é possível concluir que a falta de organização advém da inexistência de Gestão Visual, pois não existem identificações de material, etiquetas e locais devidos para o armazenamento de materiais. Esta falta de organização reflete-se no bom desempenho e funcionamento da secção, isto por não haver disciplina por parte dos colaboradores para um senso de limpeza e de organização. Desta forma, concluiu-se que seria necessário dar formação sobre 5S, com o objetivo de esclarecer alguns conceitos e explicar a metodologia aos colaboradores, com o intuito de melhorar a sua implementação na empresa.

De modo a quantificar a falta de organização e limpeza procedeu-se à criação de um *template* com o intuito de fazer uma auditoria 5S interna na secção de embalagem.

O resultado desta primeira auditoria foi de 60 valores em 115, o que deu um resultado de 52% na aplicação do método 5S. O resultado obtido nesta primeira auditoria pode ser encontrado no Apêndice 5 – Resultados Obtidos na primeira auditoria dos 5S.

4.2.5 Falta de identificação dos consumíveis e inexistência de sítios apropriados

Depois da análise visual dos postos de trabalho, outro problema foi de imediato identificado - a falta de identificação dos consumíveis necessários às operações e inexistência de sítios próprios dos mesmos. Denotou-se que esta falta de identificação fazia com que os colaboradores estivessem muitas vezes à procura dos materiais que precisavam, desperdiçando muito tempo nesta tarefa diariamente.

Notou-se que frequentemente, e para grande parte das operações manuais, existiam falhas de abastecimento dos materiais requeridos, tendo um colaborador de ir buscá-los ao armazém na hora. Na Figura 22 é possível observar alguns destes exemplos.

Nesta fase fez-se um levantamento de todos os materiais auxiliares que eram necessários às operações realizadas na secção. Foram também levantadas as informações relativas às caixas a usar para cada tipo de talher, pois são usados 15 tipos de caixas diferentes e não há qualquer informação quanto a isto, além do conhecimento adquirido, que muitas vezes se traduzia em erro e retrabalho.



Figura 22 - Exemplos de falta de identificação de material

4.2.6 Desatualização do quadro de equipa e falta de conhecimento de competências

Na secção em estudo reparou-se que havia um quadro que já teve o objetivo de dar a informação das tarefas periódicas dos colaboradores e informações relevantes. No entanto estava em desuso à cerca de um ano, e com informação desatualizada. É possível observar este quadro na Figura 23.



Figura 23 - Quadro desatualizado

Em reuniões com o guia da secção foi possível concluir que os colaboradores não têm conhecimento das tarefas que têm de realizar diariamente, recorrendo sempre ao guia, em vez de a informação estar disponível na secção.

Viu-se então uma oportunidade de utilização deste quadro para este efeito, e também para promover a melhoria contínua da secção.

4.3 Síntese da Análise.

A síntese dos problemas identificados e as respectivas consequências apresentam-se na Tabela 7.

Tabela 7 - Síntese dos problemas identificados e respectivas consequências

Problema	Consequência/Desperdício
Número elevado de deslocações	Perda de produção a realizar movimentações que poderiam ser evitadas
Falta de organização da secção	Cria um ambiente pouco produtivo e sem fluxo
Falta de melhoria contínua	Não envolvimento dos colaboradores/ desaproveitamento das capacidades dos mesmos
Inexistência de lugares apropriados para os consumíveis	Perda de tempo a procurar os consumíveis
Inexistência de uma tabela de competências dos colaboradores	Não são feitas as tarefas necessárias para um bom funcionamento da secção, criando esperas
Inexistência de informação relativamente aos consumíveis que devem ser usados	Perda de produção a questionar informações

5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste capítulo são apresentadas propostas de melhoria relativamente aos problemas enunciados no capítulo anterior. Para uma melhor compreensão dos problemas identificados durante esta análise, apresenta-se em seguida a Tabela 8 com o plano de ações das propostas com recurso à ferramenta 5W2H.

Tabela 8 - Quadro resumo das propostas de melhoria

What?	Why?	How?	Who?	Where?	When?
Reorganização do layout	Layout atual	Brainstorming com o chefe de produção e o guia da secção	Sara, Diogo e Tiago	Secção do Embalamento	Fevereiro
Criação de um sistema de sinal de luz	Evitar deslocações da natureza tentativa-erro	Colocação de uma luz que dá um sinal à secção.	Sara	Secção do Embalamento	Janeiro
Criação de uma tabela informativa dos consumíveis	É uma informação necessária a cada OP, representava um desperdício de tempo	Levantamento da informação necessária; Criação da tabela	Sara	Secção do Embalamento	Março
Aplicação de 5S	Melhorar a organização da secção	Formação dada aos colaboradores; Recolocação e identificação de materiais.	Sara e Diogo	Secção do Embalamento	Janeiro
Criação de uma tabela de tarefas	Não havendo uma distribuição das tarefas, estas acabavam por não ser realizadas.	Levantamento das tarefas todas a serem realizadas; Atribuição distribuída das tarefas pelos colaboradores.	Sara e Diogo	Secção do Embalamento	Março
Reutilização do quadro da secção	Inexistência de informações e de um sítio para as colocar	Recolocar num sítio mais visível e preenchê-lo com as informações necessárias.	Sara	Secção do Embalamento	Março
Criação de um sistema de melhoria contínua	Falta de envolvimento dos colaboradores	Identificação de problema/Propostas de melhoria dadas pelos colaboradores	Sara	Secção do Embalamento	Março

As duas primeiras propostas relacionam-se com a redução de desperdícios associados a deslocações. As ferramentas de diagnóstico usadas para a identificação de desperdícios, técnica da amostragem aleatória e Diagrama de Spaghetti, revelaram as atividades que estavam a causar mais desperdício à secção de embalamento. As restantes propostas incidem sobre aspetos de melhorias da gestão visual e melhoria contínua.

5.1 Reorganização do *Layout*

Foram detetadas distâncias elevadas entre postos de trabalho, sendo sugerida a alteração do *layout* para que as operações fluíssem de acordo com o fluxo do material. Para isso foram realizadas algumas sessões de *brainstorming*, com o guia da secção e o chefe da produção, de maneira a perceber quais as restrições ao exercício de reestruturação da secção. Para melhor visualização da situação, foram elaboradas algumas propostas em *Sketchup*, apresentando-se à equipa vários cenários 3D de como a secção ficaria. No Apêndice 6 é possível visualizar uma das propostas. Após a apresentação das propostas, o guia e o chefe de produção optaram por uma, que seguiu para aprovação pela direcção. A nova organização do *layout* pode ser consultada na Figura 24. No *brainstorming* foi possível concluir que a melhor opção, de modo a reduzir as deslocações, seria criar uma zona maior em frente da máquina de lavagem ultrassons (52), para colocação de todas as máquinas, juntando em relação ao layout inicial a máquina 133 (gravação a laser) e a máquina 63 (embalamento de 6 unidades). Também se chegou à conclusão que seria melhor criar uma zona própria para a Mesa 1, em que a estante que suporta as caixas deveria ser removida do corredor de passagem. A máquina 57, que serve para o embalamento por *blister*, irá permanecer nessa zona, pois é aí que se realiza em exclusivo essa operação.

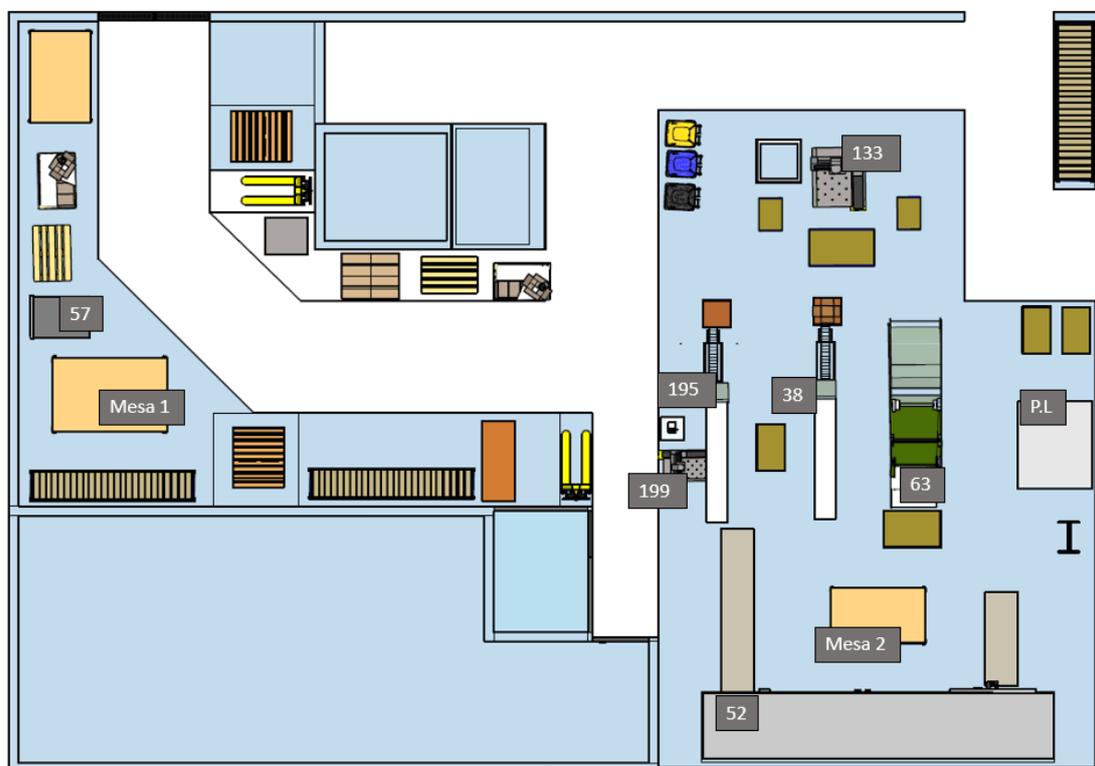


Figura 24 - Proposta do novo layout da secção

5.2 Criação de um Sistema de Sinal de Luzes

No ponto 4.2.3, chegou-se à conclusão de que umas das atividades que representava mais desperdício à secção, era o trajeto que os colaboradores faziam para confirmar se já poderiam ir buscar o WIP do polimento para o trazer para a pré-lavagem. Para resolver este problema foi sugerido que se colocasse um sistema visual de sinal de luzes, ativado por um botão. Este sistema funcionaria da seguinte forma: Quando os artigos provenientes do polimento estiverem prontos a seguir para a secção de embalagem, o colaborador pressiona um botão, que aciona uma luz colocada na secção de embalagem e visível de todos os postos de trabalho. O sinal luminoso dá indicação aos colaboradores que podem ir buscar o WIP para a operação seguinte. Este sistema evita as deslocações que eram feitas por tentativa erro.

5.3 Criação de uma tabela informativa de consumíveis

Como foi descrito no ponto 4.2.5, os trabalhadores a cada ordem de produção iam confirmar com o guia da secção que tipo de caixa utilizar, dependendo da referência que estavam a embalar. Foi por esta razão levantada a informação relativamente a que tipo de caixa deve ser usada, dependendo do artigo. Depois, foi criada uma tabela de leitura fácil para os colaboradores consultarem sempre que necessário, tendo sido colocada num local bem visível atrás da Mesa 1 de trabalho. Esta tabela contém todos os artigos que são embalados na Cristerna, e a todos estes artigos foi associado um número de caixa, que vai do 1 ao 18.

5.4 Implementação de 5S

Com o intuito de introduzir os 5S à equipa do embalagem, foi feita uma apresentação aos colaboradores. Foram explicadas as cinco fases dos 5S, bem como os benefícios que a sua correta implementação poderia trazer à empresa. Esta apresentação está disponível no Apêndice 8. A intervenção 5S foi posteriormente executada pela equipa.

1ª Etapa – Seiton

Em primeiro lugar, colocaram-se *red tags* em materiais que não eram necessários no trabalho realizado no dia-a-dia na secção, como se pode observar na Figura 25, e colocaram-se estes

objetos numa estante. No final do mês, todos os objetos que não foram utilizados foram transferidos para o armazém que existe de apoio à secção.



Figura 25 - Objeto identificado com Red Tag

2ª Etapa – Seiri e 3ª Etapa - Seison

De seguida, realizaram-se as duas etapas seguinte dos 5S, conforme explicado no capítulo 2. Nestas etapas incluíram-se tarefas como a definição dos locais onde colocar os materiais bem com a sua identificação, a marcação das linhas do chão e limpeza geral de toda a secção.

Como se pode observar na Figura 26, todos os tipos de fitas-cola assim como as mangas, entre outros materiais, foram colocados em sítios próprios e identificados. Fez-se este procedimento para as duas mesas de trabalho. É também possível observar na figura, que foi criada uma legenda para a identificação do stock mínimo que deve estar sempre presente em cada caixa.



Figura 26 - Materiais no sítio correto e identificados

Na Figura 27 é possível observar um corredor da secção, após a mudança de layout, com as linhas do corredor devidamente identificadas segundo o espaço de cada equipamento.



Figura 27 - Exemplo de marcação das linhas do chão

A estante que é utilizada para colocar as caixas de embalagem também foi modificada. Colocaram-se autocolantes com o objetivo de servirem de medidor visual de quantidade de produto. Esta estante pode-se visualizar na Figura 28.



Figura 28 - Estante de consumíveis com medidores visuais

4ª Etapa – Seiketsu e 5ª Etapa - Shitsuke

Para uma correta implementação dos 5s, as duas últimas etapas são cruciais. Para atingir este objetivo criaram-se duas medidas. A primeira medida foi a criação de uma lista de tarefas no quadro da secção com as atividades que cada colaborador tem que realizar, a frequência das mesmas e um espaço para o colaborador preencher assim que realiza a tarefa. Desta forma, tanto o guia da secção, como o chefe de produção, podem perceber se a tarefa foi realizada no devido tempo ou não. É possível observar esta tabela na Figura 28.

TAREFAS A REALIZAR			
CRISTEMA		Lista de Tarefas a Realizar	5S
Quem	O quê	Quando	Última Verificação
Diogo (Piloto)	Limpeza do cinzeiro	Quando estiver cheio	
Susana	Verificar stock dos plásticos e fita-colas	Diariamente	
Ricardo	Verificar stock das caixas, sucata e mangas	Diariamente	
Toda a equipa	Limpeza das máquinas	Diariamente	
Susana	Arrumar e padronizar mesas	Diariamente	
Célia			
Susana	Arrumar e padronizar secretárias	Diariamente	
Flor			
Sónia	Limpar máquina de picos	Semanalmente	
	Limpar secretária	Semanalmente	
Rafael	Tirar o lixo	Terça feira e Quinta feira	
	Despejar os contentores de reciclagem	Quando estiverem cheios	
Flor	Arrumar arrecadação limpeza	Quando chega material	
Célia			
Rafael	Limpeza do portão	1/2 em 1/2 ano	
Ricardo			
Susana	Limpeza do Monta-Cargas	Semanalmente	
Flor	Responsável pela água	Quando acaba	
Célia	Limpeza do porta-paletes	Semanalmente	

Figura 29 - Identificação de tarefas a realizar pelos colaboradores

A segunda medida implementada, foi a realização de uma auditoria 5S mensal através de uma *checklist*, de forma a avaliar e manter essa prática.

5.5 Programa de Sugestões de Melhoria Contínua

A permanência na secção de embalagem, juntamente com as conversas tidas com os colaboradores e o guia da secção, tornou-se notória a existência de falta de motivação por parte dos colaboradores e conseqüente falta de vontade de propor melhorias devido ao facto de não se sentirem ouvidos. São os colaboradores que essencialmente passam o seu dia-a-dia na secção em estudo e, portanto, estão mais familiarizados com a realidade do processo e conseqüentemente

são eles que terão também um contacto mais próximo com as oportunidades de melhoria. Nesta lógica de pensamento, considera-se que seria de todo desejável que os trabalhadores se sentissem realizados, e a sua voz fosse escutada, dentro da secção e no seio da equipa com quem trabalham, de forma a estarem envolvidos nos projetos de melhoria da eficiência da secção, e das respetivas condições de trabalho. Tendo em conta o descrito em cima, considerou-se a oportunidade de criar um sistema de melhoria contínua, recorrendo a cartões de identificação de problemas e propostas de melhoria - Apêndice 9. Este sistema foi colocado no quadro de equipa da secção. No quadro há também uma zona para colocação dos cartões, dividida em três colunas, como se pode observar no quadro verde da Figura 30.

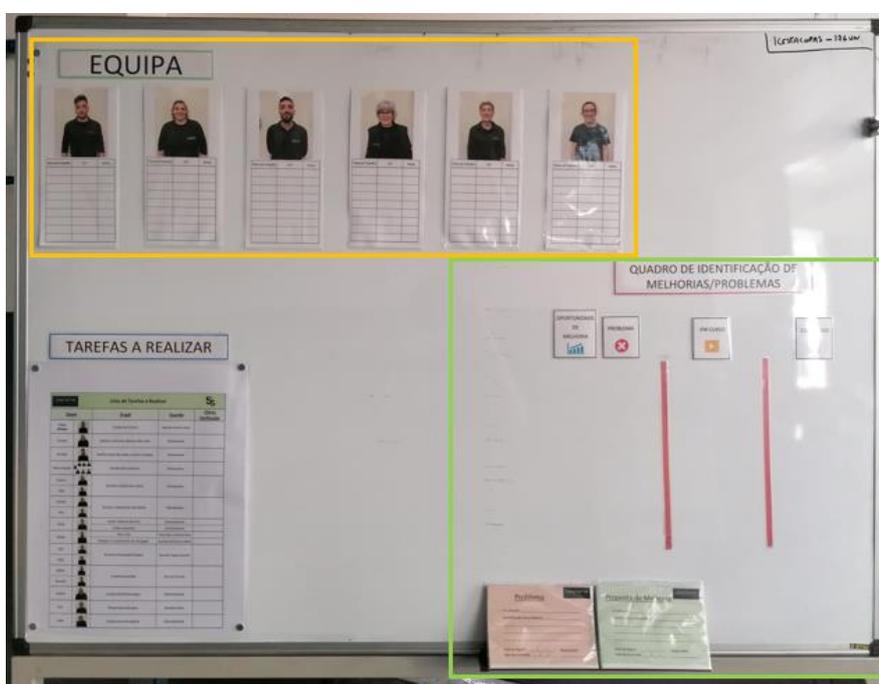


Figura 30 - Quadro de equipa da secção de embalagem

Os cartões são colocados primeiramente na primeira coluna, enquanto estão à espera de validação por parte do chefe de produção. Assim que houver esta validação, a proposta é dividida em tarefas de execução e estas são colocadas tanto na coluna de “Em Curso” ou “Concluído”, tendo em conta o seu estado. As propostas recusadas são devidamente justificadas junto do colaborador responsável, de modo a não o desmotivar. Isto servirá para os colaboradores se sentirem envolvidos no processo de melhoria da secção.

6. RESULTADOS OBTIDOS

6.1 Reorganização do Layout

A nova organização do *layout* pode ser consultada na Figura 31. Depois de serem feitas as mudanças propostas, foi possível observar que os colaboradores circulavam de uma maneira bastante mais fluida.

Nesta nova configuração é possível observar que houve uma grande diminuição da deslocação presente que era realizada no roteiro das facas do modelo Chicago e restante família, passando dos iniciais 32 metros, para cerca de 11 metros (7m para ir da máquina 52 para a 133 e 4m para regressar à máquina 38, ou 5m para a máquina 195). Esta melhoria corresponde a um ganho de aproximadamente 66% nas distâncias percorridas.

Esta situação pode ser observada na Figura 32.

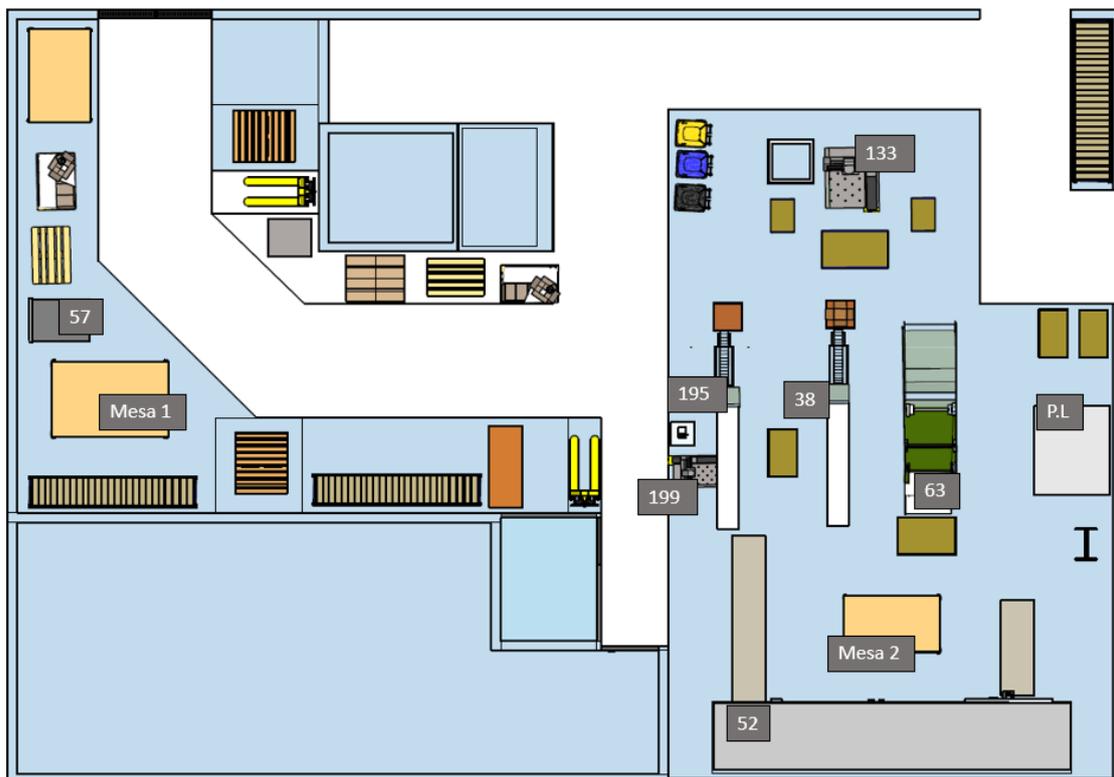


Figura 31 – Nova configuração do Layout

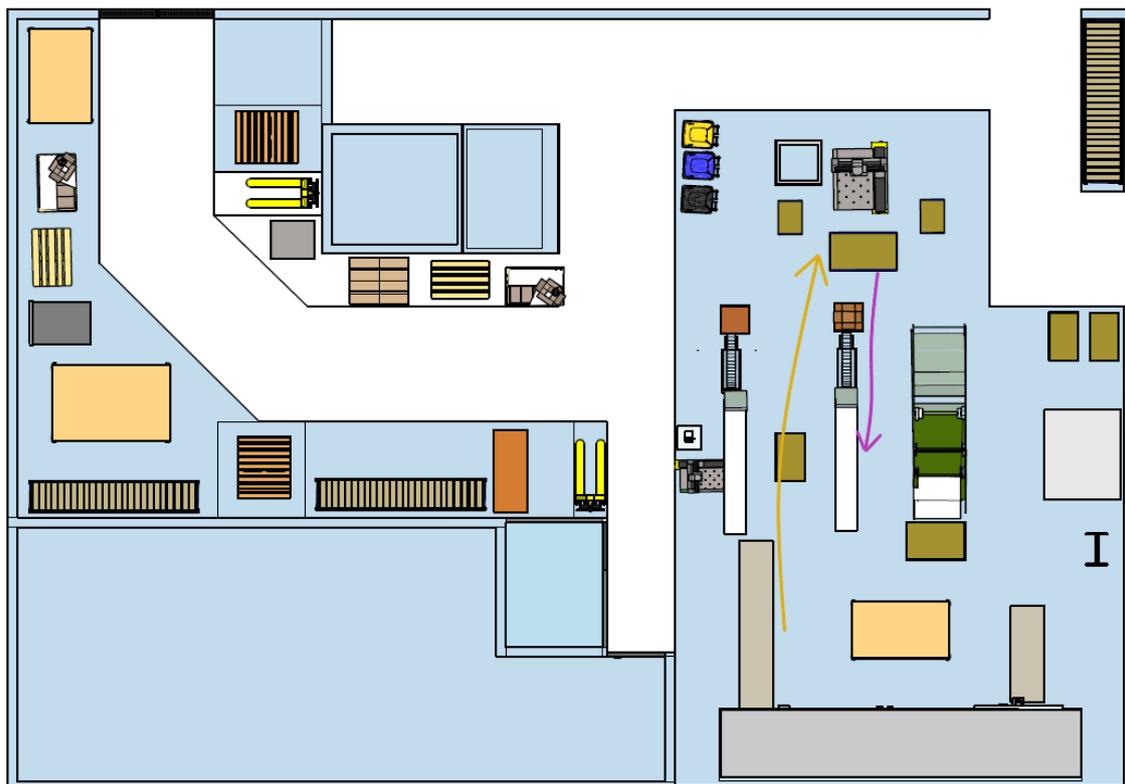


Figura 32 - Representação do novo roteiro para a operação de gravação a laser

6.2 Sistema de Gestão Visual

O sistema visual de aviso inicialmente proposto foi implementado com êxito. Verificou-se uma grande redução da frequência de deslocações feitas por tentativa erro, com o objetivo de confirmar se haveria material pronto para seguir para a secção do embalamento. Na Figura 33 é possível observar este sistema em funcionamento.



Figura 33 - Sistema de sinal luminoso na secção de embalagem

6.3 Criação de uma tabela informativa de consumíveis

Quanto à criação da tabela informativa sobre que tipo de caixa usar para cada tipo de referência, esta proposta foi também implementada e teve resultados bastante positivos. O guia da secção notou claramente que os colaboradores já não necessitavam de o questionar de forma recorrente sobre que tipo de consumível deveria ser usado.

No Apêndice 7 é possível visualizar este documento pormenorizadamente e na Figura 34 é possível observar esta tabela colocada na secção de embalagem.

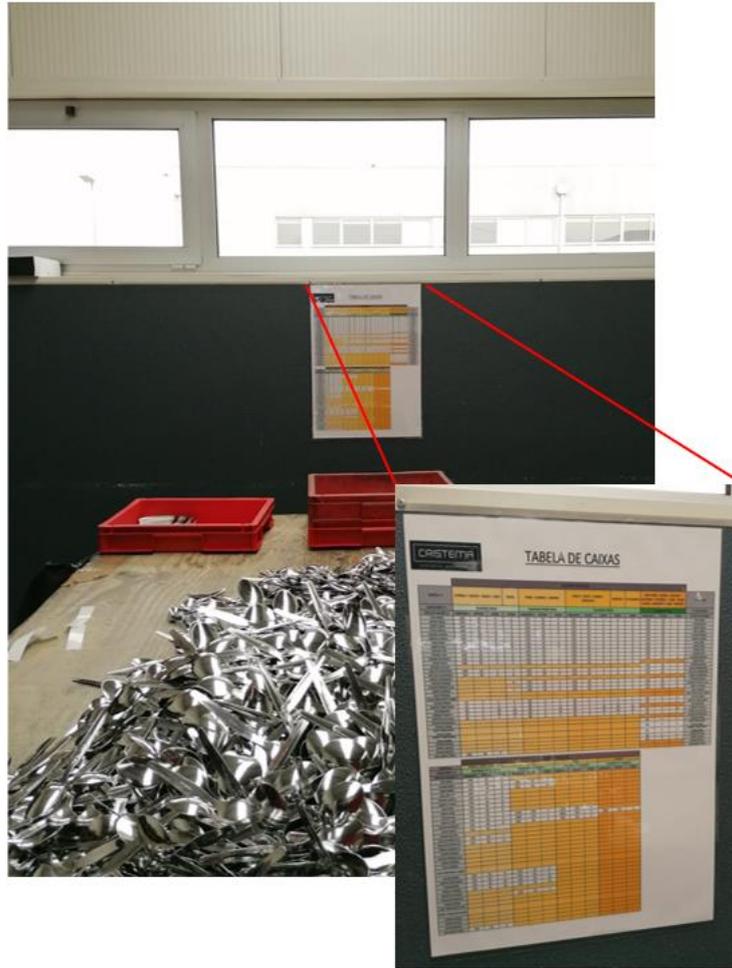


Figura 34 - Tabela de consulta de consumíveis colocada na secção de embalagem

6.4 Implementação dos 5S

Com a implementação da metodologia 5S, os espaços de trabalho transformaram-se em espaços de trabalho devidamente organizados, onde existe um local devido para cada material. Cada material está devidamente identificado, permitindo a qualquer colaborador da secção encontrar o que pretende quase instantaneamente, economizando tempo e deslocações aos colaboradores, diminuindo o cansaço físico e aumentando a motivação. Isto traduziu-se num resultado da segunda auditoria bastante mais positivo do que a primeira, obtendo um resultado de 85% na auditoria realizada no final do projeto. Este resultado corresponde a uma melhoria incremental de 33% da primeira auditoria, realizada no início do projeto, para a segunda auditoria.

Os espaços de trabalho tornaram-se mais seguros, visto que não existem elementos fora do lugar que possam originar acidentes de trabalho. Por exemplo, os corredores ficaram completamente libertos para a passagem dos porta-paletes, que são bastante usados na secção.

Em termos visuais os espaços estão muito mais apelativos, fazendo com que os colaboradores se sintam mais confortáveis no seu local de trabalho. Isso mesmo, foi constatado durante conversas informais, que se foram realizando durante o decorrer de todo o projeto.

O tempo anteriormente desperdiçado na procura e nas deslocações para obtenção de materiais, pode assim ser transformado em trabalho mais efetivo de realização de operações que acrescentem valor.

6.5 Programa de Sugestões de Melhoria Contínua

Devido à criação de um programa de sugestões de melhoria contínua, implementado no quadro de equipa da secção foi notório um acréscimo da motivação destes.

Os colaboradores contaram com um espaço dedicado a melhorar as condições de trabalho dos mesmos.

No decorrer do mês de março e abril, foram feitas pelos colaboradores 17 identificações de problemas e dadas as respetivas propostas de melhoria. Destas 17, 8 seguiram para a direção de maneira a serem avaliadas.

Na Figura 35 está apresentado um exemplo de problema e melhoria dado por um colaborador.

CRISTEMÁ
INSTITUTO DE QUALIDADE

Proposta de Melhoria

Localização: Armazém

Identificação do problema: Item que se tenta fazer mais cuidado com os defeitos desde o início de produção para não chegar ao armazém com defeitos.

② quando alguém usar, voltar a pos no local indicado.

Data de Registo: ___/___/___ Responsável: _____

Data de Conclusão: ___/___/___

CRISTEMÁ
INSTITUTO DE QUALIDADE

Problema

Localização: Armazém

Identificação do problema: Controle de qualidade

② o material das máquinas e da resas estão sempre fora do sitio

Data de Registo: ___/___/___ Responsável: _____

Data de Conclusão: ___/___/___

Figura 35 - Exemplo de um problema e proposta de melhoria dada por um colaborador

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões que resultam do projeto de dissertação. São também apresentadas algumas propostas para trabalho futuro.

7.1 Conclusões

O objetivo proposto para este projeto era de reduzir desperdícios e aplicar a metodologia 5S, inicialmente na empresa toda. Devido à pandemia que decorreu durante o período de estágio, juntamente com a direção da empresa, foi decidido que seria melhor só atuar na secção de embalamento. De maneira a atingir os objetivos foi necessário analisar e diagnosticar o sistema produtivo da secção de embalagem, identificar os pontos mais fracos e, posteriormente, identificar oportunidades de melhoria. A ida constante ao *gemba* permitiu que fosse possível identificar e tornar visíveis alguns problemas a nível de organização da secção. Sentiu-se então a necessidade de realizar um estudo mais específico, de forma a compreender os desperdícios existentes nesta secção, recorrendo-se à técnica de amostragem aleatória. Com todas as melhorias levadas a cabo, nomeadamente a introdução de um novo layout, a empresa reduziu de forma considerável, i.e. cerca de 66%, as deslocações dos trabalhadores.

No decorrer do estágio foi perceptível a necessidade da implementação de 5S de maneira a tornar a secção mais limpa e organizada. De modo a sensibilizar os operadores para uma contínua limpeza e organização da secção, foi efetuada uma apresentação sobre 5S. Esta atividade resultaria posteriormente na marcação dos corredores e zonas específicas e na identificação de materiais e consumíveis, sendo notória uma maior preocupação com o senso de organização por parte dos colaboradores. O resultado do processo 5S foi em geral bastante positivo. Na primeira auditoria 5S obteve-se a pontuação de 52%, tendo-se obtido posteriormente 85% na segunda. Este incremento denota ganhos consideráveis em termos de adesão e regularidade na aplicação da metodologia 5S.

Ao nível da Gestão Visual, com a implementação do sistema de aviso de material pronto verificou-se uma redução da frequência de deslocações, anteriormente realizadas por tentativa erro. A criação da tabela informativa, sobre o tipo de caixa a usar para cada tipo de referência, permitiu reduzir as dúvidas dos colaboradores, e em correspondência, as respetivas deslocações, para validação dos tipos de consumíveis requeridos.

Quanto à implementação do sistema de melhoria contínua, foi notória a adesão dos colaboradores. Este programa traduziu-se num aumento da motivação dos colaboradores, que se sentem mais valorizados dentro da empresa. Com isto foi possível a empresa aproveitar melhor o potencial humano.

Como conclusão geral, é importante sublinhar que independentemente da ferramenta que se pretenda aplicar no shopfloor, a consciência *Lean* deve estar presente nos hábitos individuais, não se devendo cingir à vida profissional, e só assim poderemos verdadeiramente compreender esta filosofia e aplicá-la com sucesso nas empresas.

Com a finalização deste projeto, houve um feedback muito positivo de todos os colaboradores relativamente a múltiplos aspetos desenvolvidos no decorrer do mesmo, embora todos eles tenham noção de que ainda existe muito caminho a ser explorado.

7.2 Trabalho Futuro

O princípio *Lean* da Melhoria Contínua é de extrema importância para as empresas, uma vez que impede a estagnação, ou mesmo o decréscimo do seu desempenho. Nesta linha de raciocínio, para trabalho futuro sugere-se a expansão da implementação dos programas 5S e Gestão Visual às restantes secções da fábrica, assim como a disseminação da formação *Lean* a todos os colaboradores da empresa.

Sugere-se igualmente o desenvolvimento de matrizes de competências para os colaboradores das restantes secções da Cristema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, A. C., Kahlen, F. J., Flumerfelt, S., & Manalang, A. B. S. (2014). *The lean production multidisciplinary: from operations to education*.

Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). *Lean manufacturing: Literature review and research issues*. International Journal of Operations and Production Management, 34(7), 876- 940. doi:10.1108/IJOPM-08-2012-0315

Hall, R. W. (1987). *Attaining manufacturing excellence: just-in-time, total quality, total people involvement*. Irwin Professional Pub.

Hicks, B. J. (2007). *Lean information management: Understanding and eliminating waste*. Int. J. Inf. Manag., 27(4), 244-247. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2006.12.001

Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going Lean - A Guide to Implementation*: Cardiff Business School, Lean Enterprise Research Centre.

Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost, Approach to Management*. New York: McGraw-Hill.

Imai, M. (1991). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*.

Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill.

Neumann, W., & Medbo, L. (2010). *Ergonomic and technical aspects in the redesign of material supply systems: Big boxes vs narrow bins*. International Journal of Industrial Ergonomics.

Mann, D. (2005). *Creating a lean culture: tools to sustain lean conversions*. Productivity Press.

Melton, T. (2005). *The Benefits of Lean Manufacturing: What lean Thinking has to offer the process industries*. Chemical Engineering Research and Design, 83(A6), 662-673.

Monden, Y. (1998). *Toyota Production System - an Integrated Approach to Just-in-Time*. Georgia: Engineering and Management Press.

Muir, A. K. (2005). *Improve Lean Six Sigma Statistics*. McGraw Hill.

- O'Brien, R. (2008). *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*. Faculty of Information Studies, University of Toronto.
- Ohno, T. (1988). *The Toyota Production System: Beyond Large Scale-Production*. Portland: Productivity Press.
- Orji, I. J., & Liu, S. (2018). *A dynamic perspective on the key drivers of innovation-led lean approaches to achieve sustainability in manufacturing supply chain*. International Journal of Production Economics, December.
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing and Managing a Lean Assembly Line*. New York: CRC Press.
- Osborn, A. F. (1957). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Thinking*. Charles Scribner's Sons.
- Rother, M. and Shook J. (2003). *Learning to See - Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Massachusetts: Lean Enterprise Institute, Cambridge, USA.
- Rother, M. (2009). *Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results*. McGraw Hill.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson education.
- Simas, A. F. L. (2016). *Gestão Visual em Sistemas Lean: Metodologia de Uniformização*. Universidade Nova de Lisboa.
- Scyoc, K. (2008). *Process safety improvement- quality and target zero*. Journal of Hazardous Materials, 42-48.
- Strategos Inc. (2015). *A Brief History of Lean, Just-in-Time, Toyota Production System & Lean Manufacturing - A Brief History of (Just-in-) Time*. Accessed: March, 2021. Available: http://www.strategosinc.com/just_in_time.htm

Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). *Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system*. International Journal of Production Research, 15(6), 553-564.

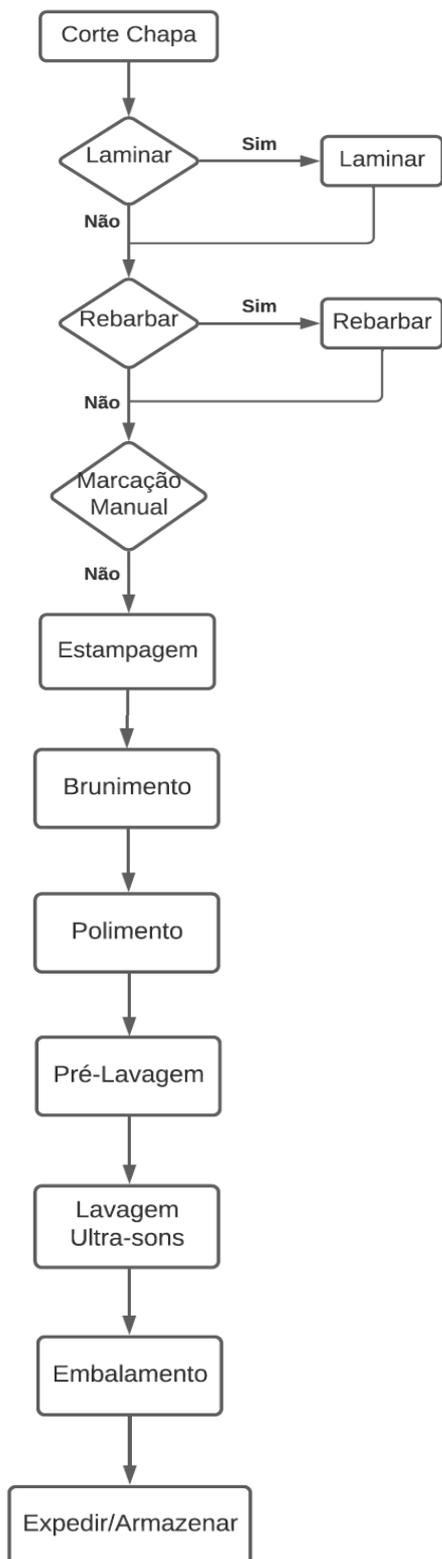
The Productivity Development Team. (1998). *Just-in-Time for operators*. Portland, Oregon: Productivity Press.

The Productivity Development Team. (2002). *Standard Work for the Shopfloor*. New York: Productivity Press.

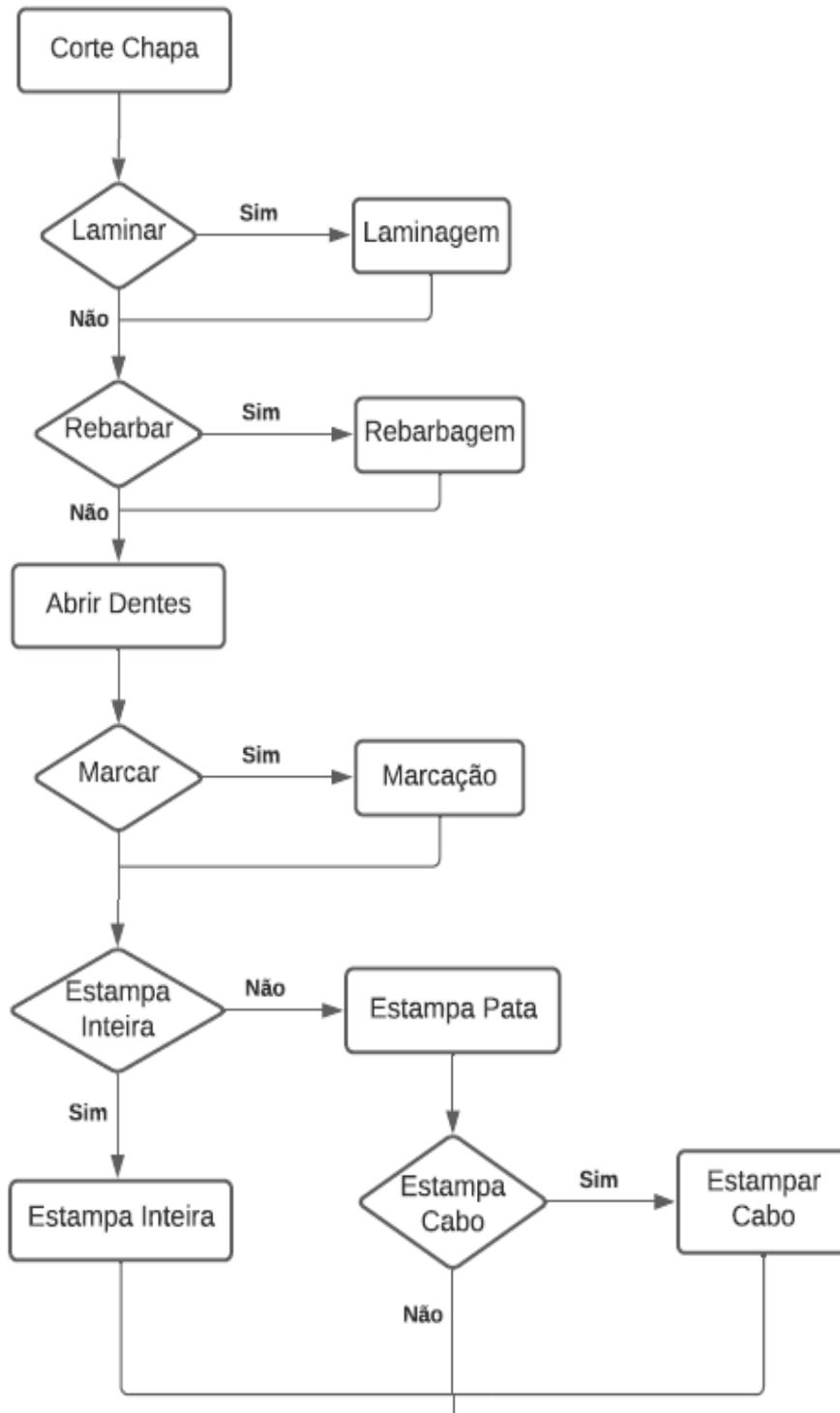
Womack, J. P., & Jones, D. T (1996). *Lean Thinking - Banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon & Schuster.

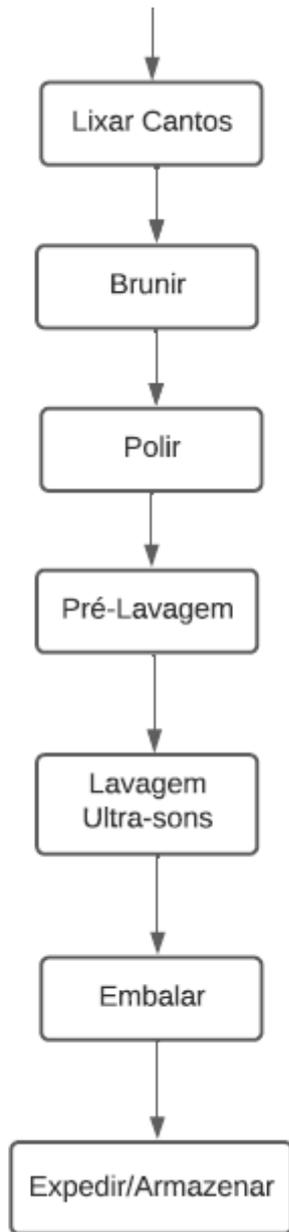
Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World*. Maxwell Macmillian International.

APÊNDICE 1 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DAS COLHERES

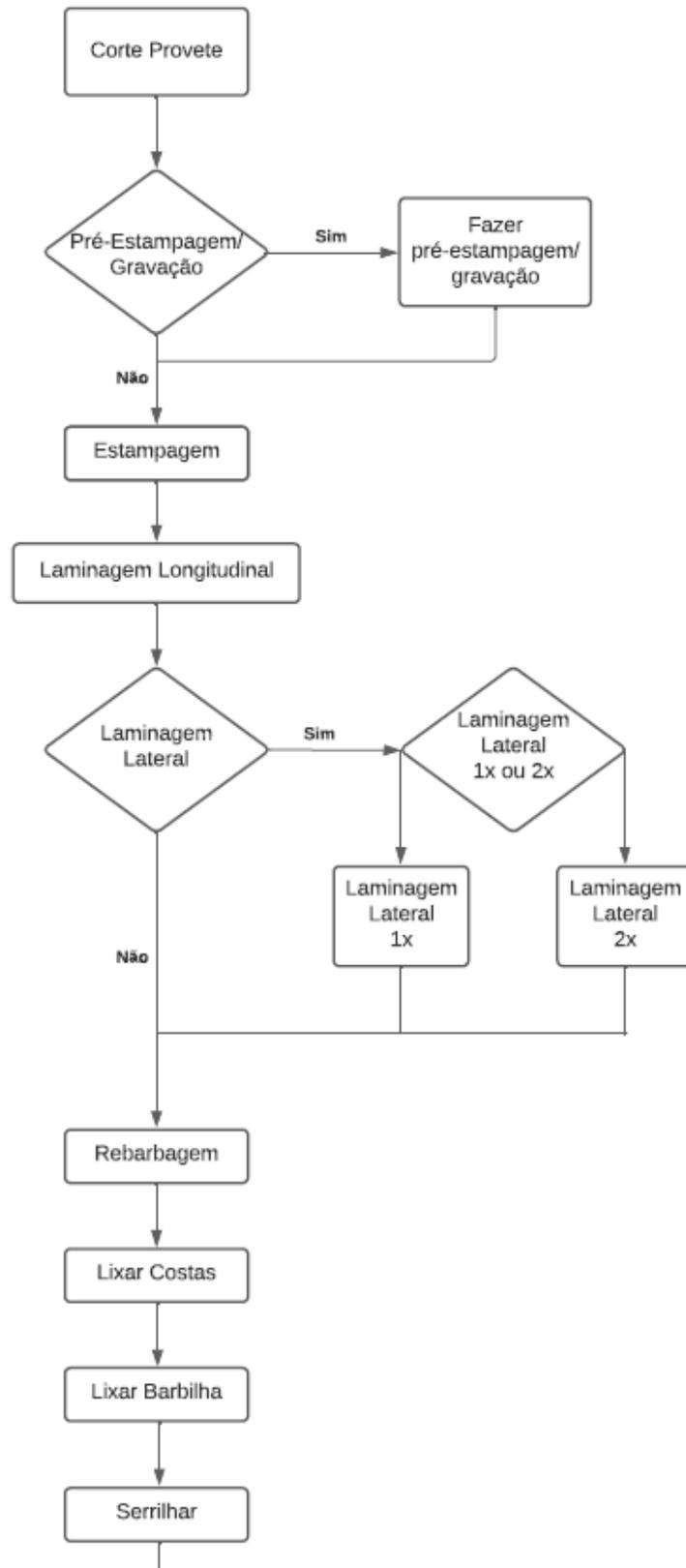


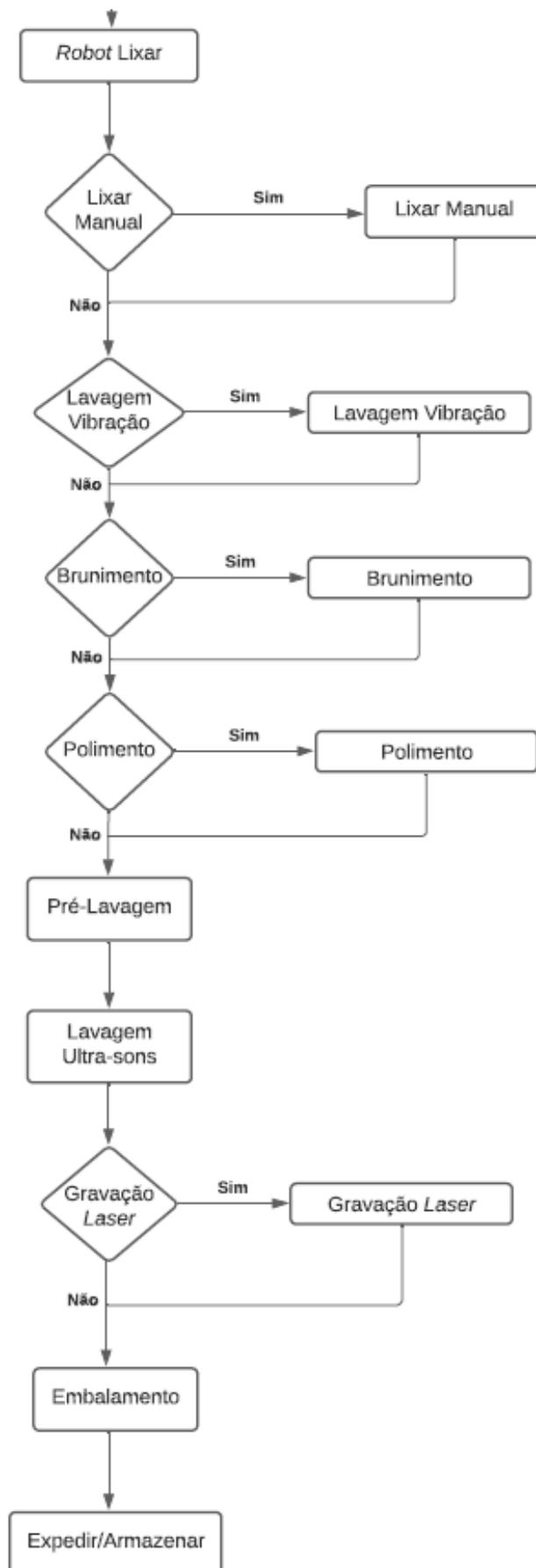
APÊNDICE 2 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DOS GARFOS





APÊNDICE 3 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DAS FACAS





APÊNDICE 4 – REGISTO DA AMOSTRAGEM

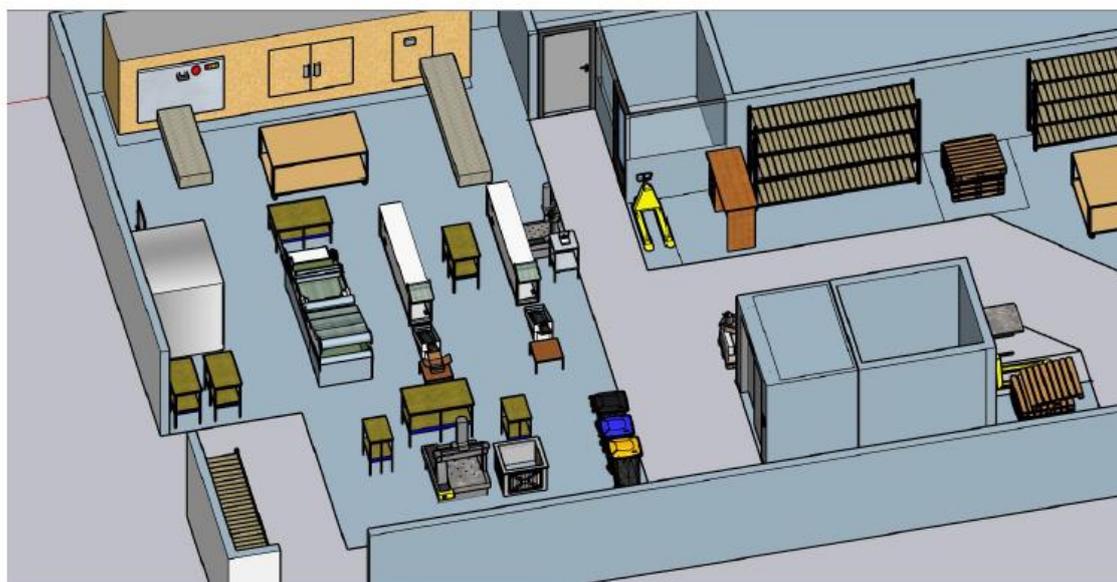
Registo			Tipo de Atividade				
Obs.	Data	Hora	Operação	Movimentação	Transporte	SetUp	Espera
1	04/jan	10:00	2				
2	04/jan	11:30	3				
3	04/jan	14:00		2			
4	04/jan	16:30			2		
5	05/jan	10:00	1				
6	05/jan	11:00		3			
7	05/jan	11:30					1
8	05/jan	14:00			1		
9	05/jan	16:30				1	
10	05/jan	17:00	4				
11	05/jan	17:30	3				
12	05/jan	18:00			1		
13	06/jan	10:00		4			
14	06/jan	11:30		1	1		
15	06/jan	14:00	1				
16	06/jan	16:30	2				
17	07/jan	10:00				1	
18	07/jan	11:30					1
19	07/jan	14:00		2			
20	07/jan	16:30	2	1			
21	08/jan	10:00	2				
22	08/jan	14:00	3				
23	11/jan	10:00					1
24	11/jan	11:30		3			
25	11/jan	16:30	3				
26	11/jan	17:30			2		
27	12/jan	10:00		4			
28	12/jan	14:00		2			
29	13/jan	10:00	3				
30	13/jan	14:00	4				
31	14/jan	10:00			2		
32	14/jan	14:00		3			
33	15/jan	10:00	2				
34	15/jan	14:00					1
35	18/jan	10:00	5				
36	18/jan	11:30		1			
37	18/jan	14:00	3				
38	19/jan	10:00	2	1			1
39	19/jan	11:30		2			
40	19/jan	14:00				1	
41	19/jan	16:30			2		
42	20/jan	10:00	4				
43	20/jan	14:00					2
44	20/jan	16:30			1		
45	20/jan	17:30		3			
46	21/jan	10:00			2		
47	21/jan	14:00	3				
48	21/jan	16:30	2	1	1		
49	22/jan	10:00					2
50	22/jan	11:30	2	1	1		

51	22/jan	14:00		2				
52	22/jan	16:30	4					
53	25/jan	10:00		1			1	
54	25/jan	11:30		2				
55	25/jan	14:00				1		
56	25/jan	16:30	2					
57	25/jan	17:30	1		1			
58	26/jan	10:00		1				
59	26/jan	11:30		2				
60	26/jan	14:00			1			
61	26/jan	16:30	5					
62	26/jan	17:30		2	1			
63	27/jan	10:00		1				
64	27/jan	11:30					1	
65	27/jan	14:00		2				
66	27/jan	16:30		3				
67	27/jan	17:30			1		2	
68	28/jan	10:00	4					
69	28/jan	11:30	2		1			
70	28/jan	14:00		2				
71	28/jan	16:30		2				
72	28/jan	17:00	3					
73	28/jan	17:30	3		1			
74	29/jan	10:00				2		
75	29/jan	11:30		2				
76	29/jan	15:00	2		1			
77	29/jan	17:30		1				
78	01/fev	10:00	2					
79	01/fev	11:30			1			
80	01/fev	14:00		3				
81	01/fev	16:30					2	
82	01/fev	17:30			1			
83	02/fev	10:00	4					
84	02/fev	14:30	2		2			
85	02/fev	17:00		2				
86	03/fev	10:00					2	
87	03/fev	14:00	3					
88	03/fev	16:30		1				
89	03/fev	17:30		2				
90	04/fev	10:00				1		
91	04/fev	17:30					2	
92	05/fev	10:00	5					
93	05/fev	16:30			1			
94	06/fev	10:00		2				
95	06/fev	16:30		3				
96	07/fev	10:00			2			
97	07/fev	11:30	5					
98	08/fev	10:00					1	
99	08/fev	14:30	4					
100	08/fev	17:30	2					
TOTALIS			109	70	30	7	20	236
%			46,2	29,7	12,7	3,0	8,5	100,0

APÊNDICE 5 – RESULTADOS DA PRIMEIRA AUDITORIA DOS 5S

 		CHECKLIST 5S Local: _____ Data: __/__/__			Nota: 52 / 100 Anterior: -				
5S	Nº	Item Verificado	Critério de Avaliação	Péssimo	Mau	Razoável	Bom	Excelente	
				1	2	3	4	5	
Triagem	1	Informação e Materiais	Existem materiais desnecessários espalhados no posto de trabalho			X			
	2	Máquinas e Equipamentos	Todas as máquinas e equipamentos são usados regularmente			X			
	3	Ferramentas	Todas as ferramentas são usadas regularmente? Existem ferramentas espalhadas nos postos de trabalho?			X			
	4	Controlo Visual	Todos os equipamentos e materiais necessários estão claramente identificados		X				
	5	Eliminação de excessos	Existe um procedimento claro para a eliminação de excessos			X			
			Resultados Triagem (%):	14/25					
Arrumação	6	Locais de armazenagem	Existem locais dedicados à armazenagem de ferramentas/materiais?			X			
	7	Arquivo	Existe uma zona claramente identificada para o arquivo de documentação			X			
	8	Eliminação de materiais	Existem locais adequados para a segregação de materiais (papel, plástico, outros)				X		
	9	Layout	A arrumação de equipamentos e componentes está organizada para minimizar os movimentos das pessoas			X			
	10	Documentos, equipamentos e materiais	A armazenagem de documentos, equipamentos e materiais está bem organizada, facilitando o seu acesso			X			
			Resultados Arrumação (%):	16/25					
Limpeza	11	Piso e Corredores	O piso e corredores estão devidamente limpos?			X			
	12	Zona de resíduos	Existe um local próprio para os resíduos da área? Estão a ser devidamente utilizados?			X			
	13	Máquinas	As máquinas são mantidas limpas			X			
	14	Posto de trabalho	O posto de trabalho está limpo? Existem normas claras de quem e quando deve limpar o posto de trabalho?		X				
	15	Limpeza habitual	Varrer e limpar são consideradas actividades habituais			X			
			Resultados Limpeza (%):	14/25					
Normalização	16	Posto de trabalho	O posto de trabalho fica arrumado ao final do dia			X			
	17	Indicadores de quantidade	Há indicações claras sobre a quantidade mínima e máxima de stock	X					
	18	Regras	Há regras claras de forma a assegurar que as melhorias introduzidas são mantidas no futuro		X				
	19	Gestão Visual	As normas estão visíveis e são do conhecimento de todos		X				
	20	Instruções de trabalho	Estão criadas instruções de trabalho para as operações revelantes		X				
			Resultados Normalização (%):	10./25					
Disciplina	21	Cumprimento dos regulamentos	Todos os regulamentos são respeitados rigidamente e há atualização das normas		X				
	22	Manutenção	Existem atividades de manutenção da condição dos postos de trabalho			X			
	23	Seguimentos	São feitas auditorias com frequência	X					
			Resultados Disciplina (%):	6./15					

APÊNDICE 6 – PROPOSTA DO NOVO LAYOUT EM 3D





APÊNDICE 7 – TABELA DE CONSULTA DE CONSUMÍVEIS A USAR



TABELA DE CAIXAS

TALHERES POLIDOS																
FAMÍLIA →	CITÂNIA I - FACHO I - FRISO I - USO I			HOTEL	PARIS - D.MARIA - LONDON			LOBITO - KUITO - LUANDA - BENGUELA			NÓRDICO	ESTUGARDA	NEW YORK - ATENAS - CHICAGO - COLOMBO - ISTAMBUL - TOKIO - DESNA - VOLGA - SANTORINI - VIGO - ANTIQUE			← FAMÍLIA
QUALIDADE →	Qualidade Baixa			Qualidade Média Baixa			Qualidade Média			Qualidade Alta			← QUALIDADE			
TIPO DE TALHER ↓	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA	CAIXA	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA	CAIXA	CAIXA	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA	TIPO DE TALHER
FACA MESA	240	20	4	2	120	10	9	120	10	1	9	9	120	10	1	FACA MESA
COLHER MESA	240	20	9	9	120	10	8	120	10	1	1	1	120	10	1	COLHER MESA
GARFO MESA	240	20	9	9	120	10	8	120	10	9	9	9	120	10	9	GARFO MESA
FACA S/MESA	240	20	2	2	120	10	9	120	10	9	9	9	120	10	9	FACA S/MESA
COLHER S/MESA	240	20	8	8	120	10	7	120	10	9	9	9	120	10	9	COLHER S/MESA
GARFO S/MESA	240	20	8	8	120	10	7	120	10	8	8	8	120	10	8	GARFO S/MESA
FACA PEIXE	240	20	8	8	120	10	8	120	10	8	9	9	120	10	9	FACA PEIXE
GARFO PEIXE	240	20	8	8	120	10	8	120	10	8	9	9	120	10	9	GARFO PEIXE
COLHER CHÁ	240	20	7	7	120	10	3	120	10	3	3	8	120	10	7	COLHER CHÁ
COLHER CAFÉ	240	20	3	3	120	10	3	120	10	3	3	3	120	10	3	COLHER CAFÉ
COLHER REFRESCO	240	20	8	8	120	10	8	120	10	8	8	8	120	10	8	COLHER REFRESCO
GARFO BOLO	240	20	7	7	120	10	3	120	10	3	3	3				GARFO BOLO
FACA DE MANTEIGA	240	20	7	7	120	10	3	120	10	3	3	3	120	10	3	FACA DE MANTEIGA
FACA DE CHURRASCO	240	20	4	4	120	10	9	120	10	1	9	9	120	10	1	FACA DE CHURRASCO
GARFO CHURRASCO																GARFO CHURRASCO
COLHER CRIANÇA				8	120	10	3	120	10	3	3	9	120	10	8	COLHER CRIANÇA
COLHER CRIANÇA (1,5)					120	10	3	120	10	3	3	9	120	10	8	COLHER CRIANÇA (1,5)
GARFO CRIANÇA				7	120	10	3	120	10	3	3	9	120	10	8	GARFO CRIANÇA
FACA CRIANÇA																FACA CRIANÇA
FACA TRINCHANTE CARNE																FACA TRINCHANTE CARNE
COLHER ARROZ	60	5	5	5	60	5	5	60	5	5	5	5	60	5	5	COLHER ARROZ
GARFOS TRINCHANTE	60	5	5	5	60	5	5	60	5	5	5	5	60	5	5	GARFOS TRINCHANTE
ESCLUMADEIRA	60	5	10	10	60	5	10	60	5	10	10	10				ESCLUMADEIRA
CONCHA TERRINA	60	5	10	10	60	5	10	60	5	10	10	10	60	5	10	CONCHA TERRINA
ESPÁTULA DE BOLO	60	5	5	5	60	5	5	60	5	5	5	5	60	5	5	ESPÁTULA DE BOLO
COLHER ESPARGUETE																COLHER ESPARGUETE
COLHER CREME													60	5	5	COLHER CREME
FACA TRINCHANTE PEIXE/CARNE													60	5	5	FACA TRINCHANTE PEIXE/CARNE
GARFO TRINCHANTE PEIXE/CARNE													60	5	5	GARFO TRINCHANTE PEIXE/CARNE
COLHER SALADA													60	5	1	COLHER SALADA
GARFO SALADA													60	5	1	GARFO SALADA
COLHER MOLHO													60	5	1	COLHER MOLHO
FACA MESA CHAPA	240	20	9													FACA MESA CHAPA

TALHERES VIBRADOS												
FAMÍLIA →	CITÂNIA II - FACHO II - FRISO II - USO II			LUNIX			MOKA			ROMANA		
QUALIDADE →	Qualidade 2ª Categoria			Qualidade 2ª Categoria			Qualidade 2ª Categoria			Qualidade 2ª Categoria		
TIPO DE TALHER ↓	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA	UNIDADES	DÚZIAS	CAIXA
FACA MESA	240	20	2									
COLHER MESA	240	20	9	240	20	9						
GARFO MESA	240	20	8	240	20	9						
FACA S/MESA	240	20	9									
COLHER S/MESA	240	20	8									
GARFO S/MESA	240	20	8									
FACA PEIXE	240	20	8									
GARFO PEIXE	240	20	8									
COLHER CHÁ	240	20	7	1200	100	1	1200	100	1			
COLHER CAFÉ	240	20	3	1800	150	1	3000	250	4	1800	150	9
COLHER REFRESCO	240	20	8	960	56	2	960	80	2			
GARFO BOLO	240	20										
COLHER AÇUCAR												
FACA DE MANTEIGA	240	20	7									
FACA DE CHURRASCO	240	20	4									
GARFO CHURRASCO												
COLHER CRIANÇA												
COLHER CRIANÇA (1,5)												
GARFO CRIANÇA												
FACA CRIANÇA												
FACA TRINCHANTE CARNE												
COLHER ARROZ	120	10	6	120	10	5						
GARFOS TRINCHANTE	120	10	5	120	10	5						
ESCLUMADEIRA	120	10	10	120	10	10						
CONCHA TERRINA	120	10	10	120	10	10						
ESPÁTULA DE BOLO												
COLHER ESPARGUETE				120	10	1						
COLHER CREME												
FACA TRINCHANTE PEIXE												
GARFO TRINCHANTE PEIXE												
COLHER SALADA												
GARFO SALADA												
COLHER MOLHO												
FACA MESA CHAPA	240	20	9									

APÊNDICE 8 – APRESENTAÇÃO SOBRE OS 5S



O que são os 5S?

Os 5S são uma ferramenta Lean, de origem japonesa.

Consiste em 5S que significam, respetivamente:

SEIRI – Seleção – Selecionar/Separar o que é necessário do que não é;

SEITON – Arrumação – Arrumar os bens em função da frequência da sua utilização;

SEISO – Limpeza – Limpar tendo em conta que o essencial é eliminar as fontes de sujidade, de modo a facilitar a preservação do posto de trabalho;

SEIKETSU – Normalização – Criar condições e definir normas, para que os ganhos alcançados nas fases anteriores sejam mantidos;

SHITSUKE – Disciplina – Certificar que os “S” anteriores estão a ser devidamente cumpridos;

Quais os objetivos dos 5S?

Os 5S são uma ferramenta Lean, que como todas tem como objetivo principal a eliminação de desperdícios que possam existir a vários níveis:

- Operações
- Esperas
- Transportes
- Tarefas
- Etc ...

Tem como objetivo também “educar” todos os que participam na sua realização, no sentido em que estas boas práticas se transformem num hábito para todos, criando assim um espaço de trabalho mais eficiente e agradável para todos.

Como é que se consegue o sucesso da implementação?



- Envolvimento de toda a gente no processo, colaboradores e guias.
- Todas as pessoas envolvidas devem perceber bem do que se trata os 5S;
- Todas as pessoas devem trabalhar em conjunto, com o mesmo objetivo.

Implementação na Cristema

Exemplos práticos da falta das práticas dos 5S:

- Material fora do sítio nas mesas de apoio;
- Produto acabado a ocupar espaço;
- Secretária desorganizada;
- É necessário atualizar as linhas de marcação do chão, devido à mudança de layout;
- Escadote a tapar o quadro elétrico;
- Materiais (ex: fita-cola) fora do sítio devido.



APÊNDICE 9 – CARTÕES DE IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMA/PROPOSTAS DE MELHORIAS


CRISTEMA
SECRETARIA DE EXCELÊNCIA

Problema

Localização: _____

Identificação do problema: _____

Data de Registo: ____/____/____ Responsável: _____

Data de Conclusão: ____/____/____ _____


CRISTEMA
SECRETARIA DE EXCELÊNCIA

Proposta de Melhoria

Localização: _____

Identificação do problema: _____

Data de Registo: ____/____/____ Responsável: _____

Data de Conclusão: ____/____/____ _____

APÊNDICE 10 – RESULTADOS DA SEGUNDA AUDITORIA DOS 5S

 		CHECKLIST 5S			Nota: 85 / 100				
		Local: _____			Anterior: 52 / 100				
		Data: ___ / ___ / ___			Péssimo	Mau	Razoável	Bom	Excelente
5S	Nº	Item Verificado	Critério de Avaliação	1	2	3	4	5	
Triagem	1	Informação e Materiais	Existem materiais desnecessários espalhados no posto de trabalho				x		
	2	Máquinas e Equipamentos	Todas as máquinas e equipamentos são usados regularmente					x	
	3	Ferramentas	Todas as ferramentas são usadas regularmente? Existem ferramentas espalhadas nos postos de trabalho?				x		
	4	Controlo Visual	Todos os equipamentos e materiais necessários estão claramente identificados					x	
	5	Eliminação de excessos	Existe um procedimento claro para a eliminação de excessos			x			
			Resultados Triagem (%):	21/25					
Arrumação	6	Locais de armazenagem	Existem locais dedicados à armazenagem de ferramentas/materiais?					x	
	7	Arquivo	Existe uma zona claramente identificada para o arquivo de documentação				x		
	8	Eliminação de materiais	Existem locais adequados para a segregação de materiais (papel, plástico, outros)				x		
	9	Layout	A arrumação de equipamentos e componentes está organizada para minimizar os movimentos das pessoas					x	
	10	Documentos, equipamentos e materiais	A armazenagem de documentos, equipamentos e materiais está bem organizada, facilitando o seu acesso				x		
			Resultados Arrumação (%):	22/25					
Limpeza	11	Piso e Corredores	O piso e corredores estão devidamente limpos?					x	
	12	Zona de resíduos	Existe um local próprio para os resíduos da área? Estão a ser devidamente utilizados?				x		
	13	Máquinas	As máquinas são mantidas limpas				x		
	14	Posto de trabalho	O posto de trabalho está limpo? Existem normas claras de quem e quando deve limpar o posto de trabalho?				x		
	15	Limpeza habitual	Varrer e limpar são consideradas actividades habituais				x		
			Resultados Limpeza (%):	14/25					
Normalização	16	Posto de trabalho	O posto de trabalho fica arrumado ao final do dia				x		
	17	Indicadores de quantidade	Há indicações claras sobre a quantidade mínima e máxima de stock				x		
	18	Regras	Há regras claras de forma a assegurar que as melhorias introduzidas são mantidas no futuro					x	
	19	Gestão Visual	As normas estão visíveis e são do conhecimento de todos				x		
	20	Instruções de trabalho	Estão criadas instruções de trabalho para as operações revelantes			x			
			Resultados Normalização (%):	20/25					
Disciplina	21	Cumprimento dos regulamentos	Todos os regulamentos são respeitados rigidamente e há atualização das normas					x	
	22	Manutenção	Existem atividades de manutenção da condição dos postos de trabalho				x		
	23	Seguimentos	São feitas auditorias com frequência					x	
			Resultados Disciplina (%):	14/15					