



**Gestão Lean como Cultura de Organização para
Processos de Excelência**

UMinho | 2022

Ana Francisca Fernandes Teixeira

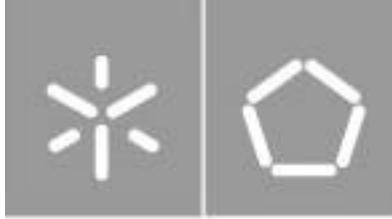


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Francisca Fernandes Teixeira

**Gestão Lean como Cultura de
Organização para Processos de
Excelência**

Outubro de 2022



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Francisca Fernandes Teixeira

Gestão Lean como Cultura de Organização para Processos de Excelência

Dissertação de Mestrado
Mestrado integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor José Pedro Teixeira Domingues
Professor Doutor André Mendes Carvalho

DIREITOS DE AUTOR

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

Quero dedicar o meu sentido e profundo agradecimento a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta dissertação.

Aos meus orientadores, Professor Doutor José Pedro Teixeira Domingues e Professor Doutor André Mendes Carvalho por toda a disponibilidade, comparência e apoio que me prestaram no decorrer deste complexo projeto. Um especial obrigado ao Professor Doutor André Mendes Carvalho por sempre me incentivar a melhorar, tendo sido fundamental para o meu crescimento e para a realização desta dissertação.

À empresa Leica - Aparelhos Óticos De Precisão, S.A., em especial Eng. Rui Pimentel e ao Eng. Faria da Silva por todos os conhecimentos que me transmitiram e pelo acompanhamento fornecido.

Um agradecimento especial à minha família, em particular aos meus pais, que tornaram possível a realização deste projeto de dissertação em contexto empresarial e que me forneceram todos os apoios que estariam ao seu alcance.

Por fim, e não menos importante, quero agradecer a todos os meus amigos por todos os momentos compartilhados, quer os mais profissionais como os mais festivos.

O caminho percorrido até este dia nem sempre foi fácil, mas fico extremamente grata por toda a confiança que depositaram em mim, foi a força para que tudo isto se tenha tornado possível.

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.

GESTÃO LEAN COMO CULTURA DE ORGANIZAÇÃO PARA PROCESSOS DE EXCELÊNCIA

RESUMO

A presente dissertação contém o desenvolvimento de um projeto em contexto empresarial, no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. Este projeto teve como foco a implementação de um programa de melhoria de processos na LEICA- Aparelhos Óticos de Precisão, S.A.

De forma a melhor orientar o desenvolvimento da dissertação, a metodologia de investigação implementada foi a Investigação-Ação.

Na atualidade, é cada vez mais difícil para as empresas apresentar competitividade no mercado, desta forma nasce uma constante necessidade da procura de modelos de gestão que permitam atingir o patamar da excelência. Sendo a Gestão *Lean* adotada por grande parte das empresas a implementação de uma Cultura *Lean*.

O pensamento *Lean*, para além de se apresentar como um vasto conjunto de ferramentas aplicáveis, implica toda uma mudança cultural na empresa, que ditará as diretrizes de todos os elementos da organização. O sucesso da implementação de uma cultura *Lean* depende da responsabilidade de todos os envolvidos se sentirem atraídos pela mudança de pensamento e se mostrarem com a abertura de espírito essencial para os impactos diretos positivos que esta mudança trará, tanto para si como para a empresa.

Foi realizada uma análise detalhada e minuciosa do setor da Eletrónica e do setor do *Customer Care*, analisaram-se vários parâmetros (não conformidades, reclamações dos colaboradores, desperdícios, falhas recorrentes) e identificaram-se problemas. Foram elaboradas propostas de melhoria com recurso a ferramentas *Lean*.

Foi sentida uma forte resistência por parte dos envolvidos e uma notória necessidade de continuar a trabalhar na construção da cultura pretendida, no entanto a implementação das propostas de melhoria sugeridas tiveram impactos positivos, uma vez que foi possível comprovar aos colaboradores alguns dos benefícios inerentes à aplicação da Gestão *Lean*.

PALAVRAS-CHAVE

Lean Manufacturing, Cultura Organizacional, 5S, Gestão Visual

LEAN MANAGEMENT AS AN ORGANIZATION CULTURE FOR PROCESS EXCELLENCE

ABSTRACT

This dissertation contains the development of a project in a business context, in the scope of the Integrated Master in Industrial Engineering and Management. This project focused on the implementation of a process improvement program at LEICA- Aparelhos Óticos de Precisão, S.A.

In order to better guide the development of the dissertation, the research methodology implemented was Action Research.

Nowadays, it is increasingly difficult for companies to be competitive in the market, so there is a constant need to search for management models that allow them to reach the level of excellence. The Lean Management adopted by most companies is the implementation of a Lean Culture.

Lean thinking, besides presenting itself as a vast set of applicable tools, implies a whole cultural change in the company, which will dictate the guidelines of all elements of the organization. The success of the implementation of a Lean culture depends on everyone involved feeling attracted to the change in thinking and showing the essential open-mindedness to the direct positive impacts that this change will bring, both for themselves and for the company.

A detailed and thorough analysis of the Electronics and Customer Care sector was carried out, various parameters were analyzed (non-conformities, employee complaints, waste, recurrent failures) and problems identified. Improvement proposals were drawn up using Lean tools.

A strong resistance was felt by those involved and a clear need to continue to work on building the desired culture, however the implementation of the suggested improvement proposals had positive impacts, since it was possible to prove to the employees some of the benefits inherent in the application of Lean Management.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

KEYWORDS

Lean Manufacturing, Organizational Culture, 5S, Visual Management

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Gestão Lean como Cultura de Organização para Processos de Excelência	v
Resumo.....	v
Lean Management as an Organization Culture for Process Excellence	vi
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tabelas	xi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xii
1. Introdução.....	13
1.1 Enquadramento e Motivação.....	13
1.2 Objetivos da Investigação	14
1.3 Metodologia da Investigação	15
1.4 Ferramentas <i>Lean</i>	16
1.4.1 Melhoria Contínua (<i>Kaizen</i>).....	16
1.4.2 Ciclo PDCA.....	16
1.4.3 Metodologia 5S's	17
1.4.4 Gestão Visual.....	19
1.4.5 <i>Kanban</i>	20
1.5 Estrutura da Dissertação	21
2. Revisão Bibliográfica	22
2.1 Cultura Organizacional.....	22
2.2 Gestão <i>Lean</i> na mudança cultural	23
2.3 <i>Lean Production</i>	23
2.3.1 Toyota Production System (TPS)	24
2.3.2 Princípios <i>Lean Thinking</i>	26
2.3.3 Desperdícios <i>Lean</i>	27
2.3.4 Aplicação da metodologia <i>Lean</i> na Indústria.....	29

3.	Apresentação Empresa	31
3.1	História e Evolução da Leica, S.A.	31
3.2	Missão e Valores.....	32
3.3	Processos Produtivos	33
3.4	Processos Administrativos.....	34
3.5	Produtos.....	34
4.	Descrição e Análise da Situação Atual	35
4.1	Situação Atual.....	35
5.	Apresentação de Propostas de Melhoria	39
5.1	Fase inicial	39
5.1.1	<i>Customer Care</i>	42
5.1.2	Eletrônica	47
6.	Análise e Discussão dos Resultados Obtidos.....	58
7.	Conclusões.....	60
	Referências Bibliográficas	61
	Apêndice 1 – Questionário Cultura Lean	64
	Apêndice 2 – Formação Inicial de Lean.....	67
	Apêndice 3 - Excel Programação MyData 100	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo PDCA	17
Figura 2 : Metodologia 5'S	19
Figura 3 : A Casa do Sistema de Produção da Toyota	25
Figura 4 : Os 5 princípios do Lean	26
Figura 5: Os 7 desperdícios do Lean	29
Figura 6: Forças que suportam/resistem ao Lean	30
Figura 7: Logotipo da Leica. S.A	31
Figura 8 : Instalação fabril da Leica- Aparelhos Óticos de Precisão	31
Figura 9 : Layout Customer Care	36
Figura 10: Layout Eletrónica	37
Figura 11 : Quadro interativo "To Do" afixado no Customer Care e Eletrónica	42
Figura 12: Exemplo de duas mesas de trabalho no Customer Care	43
Figura 13: Protótipo para padronização da mesa de trabalho	44
Figura 14 : Depois da gaveta destinada à arrumação dos bens pessoais. Fonte: Empresa	45
Figura 15: Depois da gaveta destinada à arrumação das ferramentas. Fonte: Empresa	45
Figura 16: Exemplo de identificação de armazéns	46
Figura 17: Exemplo de identificação dos armários	46
Figura 18: Identificação de pastas de sola antigas	47
Figura 19: DEpois da bancada de suporte à preparação das máscaras da EKRA. Fonte: Empresa	48
Figura 20: Antes da bancada de suporte à preparação das máscaras da EKRA. Fonte: Empresa	48
Figura 21: Mesa de suporte à MyData	49
Figura 22: Cartão plastificado, criado para colocar no suporte de parede. Fonte: Empresa	49
Figura 23: Estrutura de suporte de cartões	49
Figura 24: Exemplo de um planeamento de 28 semanas	50
Figura 25: Excerto da extração de dados do SAP	52
Figura 26: Exemplo de identificação de locais para produtos não conforme	53
Figura 27: Exemplo de identificação de estantes para produtos a aguardar verificação	54
Figura 28: Protótipo para arrumação da gaveta das ferramentas	55
Figura 29: Gaveta para arrumo de ferramentas	55

Figura 30: Perguntas questionário	66
Figura 31: Slides para formação lean	68
Figura 32: Excel para organizar produção	69

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Lista dos materiais mais comuns.....	44
Tabela 2 - Identificação das placas produzidas na MyData 100	51
Tabela 3 - Melhorias esperadas com a mudança dos componentes fixos	52
Tabela 4 - Normalização Leica estabelecida para embalagens	56

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

FIFO - *First In First Out*

TPS - *Toyota Production System*

TQM - *Total Quality Management*

KPI - *Key Performance Indicator*

WIP - *Work In Progress*

MRP - *Material Requirements Planning*

SAP - *Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados*

AOI - *Automated Optical Inspection*

ICT - *In Circuit Testing*

PDCA - *Plan-Do-Check-Act*

PCB - *Printed Circuit Board*

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento e a motivação da dissertação. Também é apresentada de forma sucinta a metodologia de investigação e descritas as ferramentas que fundamentaram o desenvolvimento do projeto. É realizada uma descrição da estrutura da presente dissertação.

1.1 Enquadramento e Motivação

Ao longo dos anos a competitividade entre as empresas e a procura por modelos de gestão e organização cada vez mais eficientes, tem vindo a aumentar gradualmente. Com mercados mais exigentes, cada vez mais as organizações recorrem a metodologias como *Lean Manufacturing* com o intuito de inovar, otimizar a utilização dos seus recursos e melhorar os processos atuais.

O referente projeto de dissertação, realizado na empresa LEICA – Aparelhos Ópticos de Precisão, S.A., foca-se na necessidade da mesma em fomentar a cultura *Lean*, de forma a desenvolver técnicas e estratégias de motivação nos processos produtivos, para que seja possível alavancar a melhoria contínua. Num contexto empresarial, a consciência cultural é considerada essencial na procura sustentada de sucesso organizacional, e a adequação cultural precisa de ser assegurada antes da implantação de iniciativas de excelência (Maull, Brown, & Cliffe, 2001). No sentido de aumentar a eficiência operacional a um custo relativamente baixo há um uso consistente, por parte das organizações, do conceito de *Lean Production* (Pałucha, 2012). A designação *Lean Production* foi apresentada pela primeira vez em 1988 por John Krafcik no artigo *Triumph of the Lean Production System* que fala sobre o TPS (Krafcik, 1988). Mais tarde, em 1990, Womack, Jones e Roos popularizaram o conceito *Lean* através do livro “*The Machine that Changed the World*”, onde são abordadas as diferenças entre a produção em massa e o *Lean Production* (Womack, Jones & Roos, 1990). O Sistema de Produção da *Toyota* (TPS) baseia-se nos princípios “*lean*”, definir valor; mapeamento da cadeia de valor; criar um fluxo contínuo; o sistema de produção deve ser um sistema pull; a procura pela perfeição; incluindo desta forma, o foco no cliente, a melhoria contínua e a qualidade através da redução de desperdícios (Liker & Morgan, 2006).

De acordo com Liker & Morgan (2006), qualquer organização que se queira mostrar competitiva no mundo atual, necessita de alguma forma de *Lean*.

A excelência organizacional promove um conjunto de princípios e práticas que, sendo implementados, devem fomentar a melhoria contínua de uma organização, enquadrando e gerindo em conjunto oportunidades, processos e ferramentas ou técnicas, na procura de resultados organizacionais

sustentáveis (Carvalho et al., 2019). Desta forma, o *Lean* é uma prática de melhoria da qualidade que procura o aumento da produtividade e a redução de custos através da eliminação de desperdícios (Sugimori et al., 1977).

Lean Thinking visa a “perfeição, e ao praticá-la o ciclo de melhoria nunca termina. Para muitos nas indústrias de processos, esta mudança de cultura é a mudança mais difícil de todas. No entanto, para uma sustentabilidade garantida, as organizações que acreditam realmente no *Lean* investirão tempo e esforço para apoiar uma mudança na cultura (Melton, 2005).

1.2 Objetivos da Investigação

O objetivo deste projeto de dissertação passa pela aplicação da Gestão *Lean* como cultura de organização para processos de excelência, com o intuito de melhorar as práticas, fomentando a cultura *Lean* na Empresa. Como objetivos específicos pretende-se:

- Elaborar uma apresentação para formação inicial e contínua em *Lean Thinking/Lean Manufacturing*;
- Elaborar uma proposta para a fábrica de melhoria da Gestão Visual *Lean* e *marketing* interno com o propósito de fomentar a cultura *Lean* na organização;
- Definir um modelo de Gestão de projetos *Lean*;
- Elaboração de documentação de Gestão *Lean*;
- Desenvolver um caderno de técnicas e estratégias de motivação nos processos produtivos;
- Apresentar uma proposta e um desenho de um *Roadmap* para implementação dos temas acima mencionados nas diferentes secções e áreas mencionadas.

Com a concretização destes objetivos, pretende-se:

- Fomentar a cultura *Lean* na organização;
- Melhorar o nível dos serviços;
- Reduzir desperdícios;
- Redução dos tempos de inatividade das máquinas e operários;
- Redução das não conformidades, reclamações e retrabalho;
- Aumentar a produtividade dos processos.

1.3 Metodologia da Investigação

Esta dissertação tem como objetivo estudar de forma estruturada os processos do setor da eletrónica e do setor do *Customer Care*. Apresentar propostas de melhoria elaboradas com base no estudo realizado e proceder à implementação destas mesmas propostas de melhorias, assente numa Cultura *Lean* com recurso à aplicação de ferramentas que permitam acrescentar valor aos processos.

A escolha da metodologia a utilizar para o desenvolvimento da dissertação é de extrema importância pois permite orientar o trabalho a realizar e ajuda a definir prioridades.

Considerando os objetivos a atingir, é essencial a adoção de uma metodologia de investigação que se adequa às tarefas a realizar. Deste modo, a metodologia de investigação a implementar será a *Action-Research*. Esta metodologia traduz-se num processo de investigação pragmático, focado no que apresenta valor e onde há um envolvimento direto do investigador com os colaboradores da empresa, trabalhando em conjunto com o intuito de resolver os problemas encontrados.

A aplicação da metodologia Investigação-Ação (*Action-Research*), desenvolvida por Kurt Lewin e que se traduz diretamente em “*learning by doing*” (aprender fazendo). Esta caracteriza-se por um ciclo de trabalho realizado por um grupo de pessoas, que procede à identificação de um problema, faz algo para o resolver, analisa o sucesso dos seus esforços, e se não estiverem satisfeitos, tentam novamente (O'brien, 1998). Deste modo, o processo admite-se como iterativo devido aos seus ciclos repetitivos.

Em termos práticos, o processo cíclico da investigação-ação a realizar, terá as seguintes fases, segundo (Susman & Evered, 1978):

1. Diagnóstico: Realização de uma pesquisa geral e criteriosa, com base em fontes bibliográficas, sobre cultura organizacional e *Lean Thinking/Lean Manufacturing*, com o intuito de reunir o máximo de informação sobre os tópicos abordados ao longo do projeto; efetuar uma análise crítica, nomeadamente uma descrição e análise da situação atual, para identificação e levantamento de problemas existentes nas duas secções de atuação. Esta recolha de dados é realizada em terreno, com base na observação minuciosa e na interação pessoal com os colaboradores destas secções;
2. Planeamento de ações: Elaboração de planos de ação e realização da respetiva documentação, com base nas ferramentas *Lean* necessárias, considerando as necessidades apontadas na fase de diagnóstico;
3. Implementação de ações de melhoria: Apresentação e implementação das propostas de melhoria elaboradas na fase de planeamento;
4. Avaliação dos resultados: Esta fase tem como objetivo avaliar o impacto das melhorias, isto é, verificar se as ações efetuadas tiveram o efeito esperado e se serviram para resolver os problemas apontados

inicialmente. É realizada uma comparação entre a situação encontrada e a situação atual e monitorização dos resultados.

5. Especificação de aprendizagem: Procede-se à identificação e registo das conclusões resultantes do processo desenvolvido.

1.4 Ferramentas *Lean*

É recorrente a procura de ferramentas *Lean* para a melhoria dos processos de forma ágil e prática, com foco no impulso contínuo da satisfação do cliente, na redução dos desperdícios e na criação de um processo “enxuto”, conceito assente numa produção que visa o mínimo de desperdício possível. Para tornar possível a implementação da filosofia *Lean* numa organização, é necessária, para além do envolvimento das pessoas, a aplicação de técnicas e ferramentas, associadas à mesma.

1.4.1 Melhoria Contínua (*Kaizen*)

Conceito de origem japonesa, *kaizen* pode ser traduzida como “mudança para melhor”, introduzido em 1986 por Masaaki Imai, *Kaizen* é, segundo o autor, um processo que procura envolver todos os participantes da mesma forma, desde gestores a operários de chão de fábrica (Imai, 1986). De uma forma geral, *Kaizen* pode ser definido como uma estratégia. Que visa incluir conceitos, sistemas e ferramentas no quadro geral da liderança e da cultura de pessoas, tendo sempre em conta as necessidades do cliente final.

1.4.2 Ciclo PDCA

O ciclo Plan-DO-Check-Act (PDCA), também conhecido por ciclo de Deming, é uma ferramenta lean que geralmente se encontra associada à aplicação da metodologia *Kaizen*. Esta ferramenta, criada e desenvolvida por Walter Shewart e mais tarde popularizada por W. Edwards Deming, é normalmente adotada pelas organizações com o intuito de servir de modelo para a resolução de problemas associados com a gestão da qualidade (Matsuo & Nakahara, 2013).

Esta ferramenta da qualidade veio dar suporte à implementação de uma melhoria contínua, obteve mais visibilidade nos anos 50, quando o ‘pai do controlo de qualidade’, William Deming, implementou as quatro etapas diferentes, planear, executar, analisar e agir, todas elas de máxima importância para a compreensão de processos e para a solução de problemas.

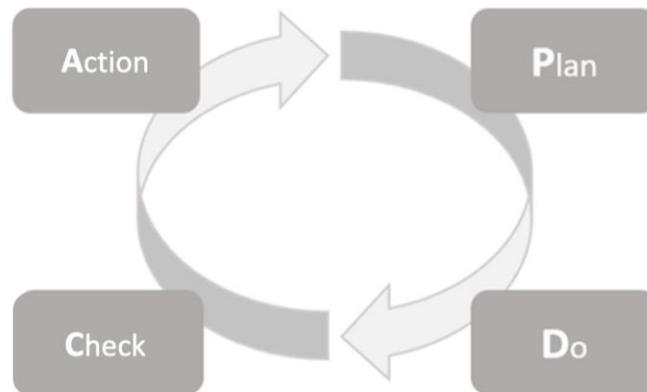


Figura 1: Ciclo PDCA
Desenvolvida pela autora Ana Teixeira

Plan (planeamento): consiste em realizar um diagnóstico para se proceder á identificação de problemas existentes, que devem desta forma, ser eliminados ou melhorados, suas caraterísticas e suas causas raiz. De seguida, definem-se metas e elabora-se um plano de ação para alcançá-las, com as atividades a desenvolver e os prazos definidos para as mesmas.

Normalmente, nesta etapa, são definidos alguns indicadores de desempenho (KPIs) a ser analisados nas etapas posteriores.

Do (fazer): consiste na apresentação e execução do plano elaborado anteriormente e na formação das pessoas para a sua execução, caso seja necessário que isso aconteça.

Check (verificar): Consiste em analisar os resultados obtidos e verificar se estes foram satisfatórios, isto é, verificar se os resultados se encontram conforme o que estava proposto no plano de ação. É nesta fase que erros ou falhas podem ser encontrados no processo.

Action (agir): Consiste em padronizar o processo com vista a manter os resultados obtidos no seguimento de estes serem satisfatórios, caso necessário, adotar medidas para corrigir as eventuais falhas detetadas.

1.4.3 Metodologia 5S's

A técnica 5S representa um programa de gestão da qualidade muito utilizada na implementação do *Lean Thinking*. Surgiu no Japão com o objetivo de aprimorar aspetos como a organização, a limpeza e a padronização, num contexto empresarial, para que seja possível melhorar a qualidade dos produtos/serviços; otimizar o aproveitamento dos recursos e do espaço disponível. Surge igualmente

para melhorar o ambiente de trabalho, melhorando assim, a qualidade de vida dos funcionários; reduzindo eventuais gastos desnecessários e desperdícios que possam eventualmente estar a acontecer. De uma forma geral, é uma medida preventiva que inclui várias técnicas de manutenção para evitar falhas, prevenir defeitos e facilitar a limpeza e organização do local de trabalho (Sundararajan & Terkar, 2022).

Segundo (Dieste & Panizzolo, 2019) a técnica 5S é considerada um bom ponto de partida para aprender a como identificar e eliminar desperdícios.

A sigla 5's obteve se da união de 5 palavras japonesas iniciadas pela letra S: Seiri; Seiton; Seiso; Seiketsu; Shitsuke.

- **Seiri- Separar**

Representa a primeira etapa desta conhecida técnica, tem como principal objetivo transformar o local de trabalho num sítio mais estruturado e organizado, separando o que é útil do que é inútil, eliminando por completo tudo aquilo que é considerado desnecessário, permanecendo desta forma, apenas o que é realmente necessário, facilitando as operações.

- **Seiton- Organizar**

Esta segunda etapa transcreve-se numa continuação da primeira etapa, tem como objetivo identificar e arrumar tudo o que foi considerado útil e que permanece no posto de trabalho, para que qualquer pessoa consiga ter uma perceção visual imediata do que precisa de usar. A estratégia básica para a implementação desta etapa é tentar usar o máximo possível de uma abordagem visual com o objetivo de evitar perdas de tempo durante a procura (Shahriar et al., 2022).

- **Seiso- Limpar**

Esta terceira etapa, visa consciencializar as pessoas da importância de manter um posto de trabalho sempre limpo e dos benefícios que pode trazer para a pessoa em si e para as operações que realiza. É importante inculcar nas pessoas a responsabilidade de eliminar a sujidade existente e principalmente a responsabilidade de evitar sujar. Nesta etapa está também incluída a limpeza de equipamentos e ferramentas.

- **Seiketsu- Normalizar**

É a etapa responsável pela criação de práticas padrão que assegurem o cumprimento dos 3Ss referidos anteriormente. A esta etapa estão geralmente associadas técnicas de gestão visual e standard work.

- **Shitsuke- Disciplinar**

Aquando da realização da quinta etapa desta poderosa técnica, é confirmada a perfeita execução de todas as etapas anteriores.

O quinto S é essencial para a compreensão e implementação uma vez que envolve mudanças proativas no comportamento dos funcionários em todos os níveis de uma empresa (Shahriar et al., 2022).

É a etapa responsável por assegurar que os 5Ss perdurem no tempo, podendo ser feito com recurso a ações de formação, *checklists* ou auditorias 5Ss, como forma de garantir o cumprimento dos padrões estabelecidos.



Figura 2 : Metodologia 5'S
Desenvolvida pela autora Ana Teixeira

1.4.4 Gestão Visual

É frequente a existência de uma comunicação errada nas organizações, surgindo a Gestão Visual como uma solução simples a um dos maiores problemas.

A gestão visual é uma das ferramentas mais económica utilizada pelo “*Lean Thinking*” que tem como objetivo fazer com que os processos sejam facilmente e autonomamente compreendidos por todas as pessoas envolvidas. Através da comunicação visual, o recurso a esta ferramenta evita a perda de tempo

na identificação da informação e dos recursos disponíveis, apresenta-se sob a forma de placas informativas, delimitações de espaço e instruções de trabalho.

Segundo (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, capazes 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.

O objetivo destes sistemas é capacitar os trabalhadores a gerir o seu próprio ambiente de trabalho, reduzindo erros e outras formas de desperdício.

1.4.5 *Kanban*

Trata-se de um termo de origem japonesa e é literalmente traduzido como “sinal visual”, que representa um método de gestão visual de trabalho, com origem no Sistema *Toyota* de Produção (TPS). Esta metodologia representa um sistema puxado (*pull production*), o que significa que toda a produção acontece apenas aquando do pedido por parte do cliente, sendo esta ordem de produção fornecida através de um *Kanban*, normalmente por intermédio de um cartão.

Este sistema diferencia-se dos métodos tradicionais de programação da produção por, no curto prazo, “puxar” os lotes de peças dentro do processo produtivo, enquanto os outros “empurram” um conjunto de ordens de fabricação ou de compras (Glaser-Segura et al., 2011).

Existem dois tipos de *Kanban*:

Kanban de produção: representa uma ordem de produção, sendo assim, responsáveis por autorizar o início de produção de um determinado produto.

Kanban de transporte: representa uma ordem de movimentação do transporte associado, deve conter informações como a quantidade a movimentar e o destino da movimentação.

O *Kanban* é utilizado como forma de auxílio da gestão do fluxo de trabalho e permite aos responsáveis ter sempre conhecimento de tudo aquilo que se encontra a ser produzido e a que ritmo está a ser produzido; permite criar um fluxo contínuo de todos os processos, os que vêm antes e depois, impedindo que qualquer processo seja interrompido.

Em suma, esta metodologia tem como principal objetivo a criação de mais valor na ótica do cliente, sem com isto, gerar mais custos adicionais (Boeg et al., 2010).

1.5 Estrutura da Dissertação

Nesta secção encontra-se uma síntese dos conteúdos abordados em cada capítulo da presente dissertação, sendo que o presente documento contém 7 capítulos. No primeiro capítulo é feita uma introdução na qual se apresenta uma contextualização do tema, o principal objetivo do projeto, a metodologia de investigação adotada e as ferramentas utilizadas e por último a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo é dedicado ao estado da arte relativo aos conceitos teóricos que serviram de suporte à realização da presente dissertação de forma detalhada e minuciosa, abordando conceitos como *Lean Production*, o que inclui os seus princípios, desperdícios *Lean*, cultura organizacional e de que forma o *Lean* pode influenciar uma cultura.

No terceiro capítulo é feita uma breve apresentação da empresa onde se desenvolveu o projeto e uma descrição dos processos de fabrico utilizados na produção dos diferentes produtos comercializados.

No quarto capítulo são descritas de forma mais detalhada as duas áreas de atuação, *Customer Care* e Eletrónica, reportando a análise do sistema produtivo e identificando os principais problemas observados.

No quinto capítulo apresentam-se propostas de melhoria, descrevendo todo o trabalho efetuado e ainda são apresentadas propostas de trabalho futuro no seguimento do trabalho já realizado.

No sexto capítulo discutem-se os resultados obtidos e no sétimo e último capítulo, apresentam-se as conclusões obtidas com a concretização do presente projeto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será feita uma revisão crítica da literatura aos conceitos base para a realização deste projeto de dissertação, de forma a desenvolver um conhecimento aprofundado do tema em análise. Inicialmente, será descrita uma introdução ao conceito de Cultura Organizacional explicando a mudança que ela pode provocar no ponto de vista prático e no ponto de vista cultural. De seguida será introduzido o conceito *Lean Production*, a sua origem e princípios bem como, os desperdícios associados à aplicação da metodologia.

2.1 Cultura Organizacional

A capacidade de uma empresa apresentar processos de excelência tem uma forte dependência com a facilidade desta em alinhar a sua cultura organizacional, que funciona como um guia para o comportamento e mentalidade das pessoas.

Destaca-se assim, a necessidade de uma análise cultural prévia ao delineamento de qualquer iniciativa estruturada de excelência operacional, sendo que uma organização só pode garantir o seu entendimento e uso quando estiver plenamente consciente da sua cultura organizacional (Carvalho et al., 2021).

Schein (1985) define cultura organizacional como o padrão de suposições que foi desenvolvido por um grupo ao longo do tempo enquanto lidava com seu ambiente. O autor estrutura a cultura organizacional em três níveis de consciência: “pressupostos básicos”, considerados elementares e pouco discutidos; “valores defendidos”, representando uma explicação racionalizada de comportamentos, usados para justificar práticas, normas e regras e “artefactos e criações”, representando o lado visível de uma cultura (Carvalho et al., 2021).

No entanto, é claramente entendido que a cultura organizacional é fundamental para o sucesso dos programas de excelência operacional: “capacitadores culturais” são a base do modelo *Shingo* para excelência operacional, e eles concentram-se no alinhamento cultural das pessoas de uma organização (Carvalho et al., 2021).

O modelo de Hofstede (1999) defende que as práticas quotidianas partilhadas pelos membros de uma organização constituem o centro da sua cultura organizacional (Carvalho et al., 2021).

A cultura organizacional é comumente descrita como um conjunto complexo de novos conceitos, comportamentos, convicções e valores compartilhados que se refletem nos comportamentos e normas de uma organização (Zago, 2013).

Embora existam diferentes perspectivas sobre a definição de cultura organizacional e seus elementos, a verdade é que a maioria delas se equivalem em significado e acabam-se unindo, e apresentam claramente a cultura organizacional como um conjunto de princípios norteadores que influenciarão todo comportamento, ação e relação de trabalho (Carvalho et al., 2019).

É necessário um plano bem desenhado para desenvolver a mentalidade de uma organização. É necessário preparar o contexto (dentro da organização). Formação, práticas de inovação no local de trabalho e estratégias práticas devem ser empregues para: desenvolver o processo; desenvolver o pensamento *Lean*; aumentar a competitividade; melhorar a satisfação e bem-estar dos empregados (Sousa et al., 2018).

2.2 Gestão *Lean* na mudança cultural

O *Lean* tem um impacto positivo e significativo na redução de custos e o impacto é robusto para a cultura organizacional (Hardcopf et al., 2021). Ficou comprovado que as organizações são capazes de mudar parcialmente a sua cultura como um processo de aprendizagem organizacional e adaptação aos princípios da excelência, as organizações que implementam filosofias de TQM desenvolvem culturas diferentes daquelas que não o fizeram (Morita & Aziz, 2013).

Shingo Institute (2014) afirma que as ferramentas de excelência não mudam as organizações, mas são utilizadas pelas pessoas dessas organizações como meio para alcançar resultados – e, nesse sentido, serão altamente impactadas pelas crenças estabelecidas, valores e métodos de trabalho das pessoas. É exatamente essa característica cultural e humana que torna os programas de excelência tão poderosos – mas, ao mesmo tempo, é o lado que representa o maior desafio que eles precisam superar. A excelência requer motivação e participação das pessoas: liderança forte, comprometimento da alta administração e funcionários totalmente envolvidos e inspirados.

Os modelos de gestão da qualidade e excelência têm sido vistos, como afirmam (Balbastre-Benavent & Canet-Giner, 2011) como o referencial que as organizações utilizam para desenvolver uma cultura organizacional com forte orientação para a excelência.

2.3 *Lean Production*

O conceito *Lean* nasceu no Japão, nos inícios dos anos 40, como uma referência à abordagem de produção *Lean* pioneira da *Toyota* (Melton, 2005), tendo o conceito surgido pela primeira vez no livro ‘*The Machine that Changed the World*’ (Womack, Jones & Roos, 1990) no qual o autor descrevia as práticas do sistema da *Toyota*, conhecido por *Toyota Production System*.

A produção *Lean* pode ser definida como um sistema sócio-técnico' integrado cujo principal objetivo é eliminar desperdícios, reduzindo ou minimizando simultaneamente a variabilidade de fornecedores, cliente e internos (Shah & Ward, 2007).

Lean é o significado de fazer mais com menos, aumentar a produtividade, no entanto, com recurso ao mínimo de esforço, energia, equipamento, tempo, espaço da instalação, materiais e capital, enquanto oferece aos clientes exatamente o que eles procuram. *Lean Thinking* é o antídoto para o desperdício (Womack & Jones, 2003).

O *Lean Production* é uma abordagem sistemática que consiste na tentativa de identificar e eliminar desperdícios, ou seja, atividades que não acrescentam valor, através da melhoria contínua na procura da perfeição (Vlachos & Bogdanovic, 2013).

2.3.1 Toyota Production System (TPS)

Como foi referido anteriormente o modelo *Lean Production* teve origem na empresa *Toyota*, através da implementação do *Toyota Production System* (TPS), tendo este sistema sido desenvolvido com base em vários anos de contínua procura pela melhoria e inovação.

Após a Segunda Guerra Mundial em 1945, a falta de recursos naturais fazia-se sentir no Japão, colocando este numa situação desvantajosa em termos de custo de matéria-prima, quando comparado com países europeus e americanos. Para conseguir ultrapassar esta desvantagem, era essencial que as indústrias japonesas evidenciassem os seus melhores esforços no sentido de produzir bens de maior qualidade com maior valor acrescentado e com um custo de produção ainda mais baixo do que os outros países (Sugimori et al., 1977). Reconhecendo isto, a *Toyota Motor Corporation*, empresa do ramo automóvel, entrega a missão ao Engenheiro Taiichi Ohno, de colocar a produtividade da sua empresa aos níveis dos da Ford (Liker, 2004).

Neste contexto surge o *Toyota Production System* (TPS), desenvolvido entre 1948 e 1975. Este sistema teria como objetivo a eliminação de desperdícios ao longo de toda a cadeia de valor, abrangendo todas as áreas de uma organização, aumentando desta forma o lucro obtido.

Com o intuito de tornar facilmente compreensível de que forma se estrutura o TPS, Fujio Cho esquematizou o processo. A sua ilustração ficou conhecida como a casa do TPS (Figura 3) onde estão apresentados os conceitos básicos que serviram de suporte ao planeamento e gestão deste sistema de produção.



Figura 3 : A Casa do Sistema de Produção da Toyota
(Liker & Morgan, 2006)

Just-in-time: Um dos pilares da casa TPS, ferramenta simples de utilizar, na qual o *lead time* de produção é fortemente reduzido, estando todos os processos a produzir as peças necessárias no tempo necessário e a ter em *stock* apenas o considerado necessário para manter o fluxo contínuo dos processos (Sugimori et al., 1977). Tem como principal foco a redução de custos, uma vez reduzido a quantidade de stock existente.

Jidoka: Significa fazer parar a operação do equipamento sempre que surja uma condição anormal ou defeituosa, isto é, a sua característica distintiva reside no facto de que quando ocorre um problema no equipamento ou um defeito de maquinagem, o equipamento ou toda a linha é interrompida, e qualquer linha com trabalhadores pode ser parada por eles (Sugimori et al., 1977).

A Casa TPS tem o seu foco direcionado para a maximização da qualidade aliado a ela, uma minimização dos custos e uma minimização do tempo de produção, enquanto se eliminam os desperdícios, com o principal objetivo de satisfazer de forma eficaz as necessidades do Cliente.

A *Toyota*, como qualquer outra organização, é o resultado de interações complexas entre seus sistemas técnicos e sociais. Um não pode funcionar eficazmente sem o outro. Imitar as soluções técnicas sem uma compreensão profunda de como elas funcionam e sem o sistema social para apoiá-las é uma receita para o fracasso (Lander & Liker, 2007).

2.3.2 Princípios *Lean Thinking*

Segundo Liker & Morgan (2006) muitas organizações aprenderam, da maneira mais difícil, que a melhoria sucessiva não advém do uso isolado das técnicas e ferramentas *Lean*. Para se promover a melhoria contínua, e o desenvolvimento que as empresas tanto pretendem, é necessário seguir os princípios *Lean*. Existem cinco princípios *Lean*, sendo estes, definir valor, identificar cadeia de valor, fluxo contínuo, produção puxada (*Pull*) e perfeição (melhoria contínua).



Figura 4 : Os 5 princípios do Lean
Desenvolvida pela autora Ana Teixeira

Valor: Consiste em especificar o que é valor na ótica do cliente. Ter conhecimento das necessidades do cliente e das características que ele procura é de extrema importância, uma vez, que o valor deriva das mesmas. São as empresas as responsáveis por perceberem a necessidade do cliente e procurar satisfazê-la (Womack & Jones, 1996);

Cadeia de valor: Identificar todos os processos existentes, desde que é realizado o planejamento até à comercialização do produto, de forma a distinguir quais as operações que acrescentam valor; as operações que não acrescentam valor, mas que não podem ser eliminadas; e aquelas que devem ser imediatamente eliminadas porque não acrescentam valor. Desta forma, a empresa deve apenas manter as atividades que geram valor, eliminando todos os desperdícios que se refletirá numa redução de custos para a empresa (Womack & Jones, 1996)

Fluxo contínuo: No seguimento da eliminação de desperdícios, é necessário estabelecer um fluxo contínuo, onde não sejam observáveis interrupções, desperdícios ou operações desnecessárias, respondendo eficazmente às necessidades do cliente (Womack & Jones, 1996);

Produção puxada (*Pull*): Proceder à ordem de produção somente quando a encomenda por parte do cliente é realizada, produzindo apenas o necessário, eliminando qualquer excesso. Esta estratégia é gerada pela procura real do produto, permitindo à empresa produzir apenas a quantidade certa no momento certo (Womack & Jones, 1996);

Perfeição (Melhoria Contínua): Este princípio visa a busca constante pela perfeição através da melhoria contínua. Consiste em aplicar o que se entende por *Kaizen*, sendo esta Melhoria Contínua aplicada através da eliminação de desperdícios e criação de valor.

A Melhoria Contínua é transversal a todos os princípios anteriores que têm como objetivo principal encontrar a melhor forma de criar valor.

2.3.3 Desperdícios *Lean*

Segundo Ohno (1988), uma insuficiência de padronização e racionalização dá origem a desperdício (*Muda*), inconsistência (*Mura*) e irracionalidade (*Muri*) em processos e horas de trabalho, resultado não só em produtos defeituosos, mas também em trabalho defeituoso.

Muda, palavra de origem japonesa, representa todas aquelas atividades que consomem recursos sem acrescentar qualquer tipo de valor para o produto, e que por isso, devem ser eliminados.

De forma a tornar as organizações mais competitivas no mercado, a solução seria a eliminação da *muda* de uma organização com o objetivo de ajudar a aumentar o seu lucro, uma vez que este faz aumentar os preços dos serviços finais e do produto apresentado ao cliente.

A eliminação de atividades de desperdício é um dos pré-requisitos mais relevante na construção de organizações de excelência.

As sete categorias de desperdícios mais conhecidas, identificadas inicialmente, são excesso de produção, esperas, transporte, movimentações, defeitos, *stocks* e processamento inadequado (Melton, 2005; Ohno, 1988). Contudo, mais recentemente, foi considerado um oitavo desperdício, designado pelo, não aproveitamento do potencial humano.

Defeitos: Estes defeitos existem quando os produtos não se encontram em conformidade com os requisitos dos clientes, neste desperdício é considerada a produção de produtos defeituosos, gerados pelo processo. É considerado uma grande fonte de desperdício económico para o negócio, uma vez, que implica o retrabalho, obrigando à necessidade de novos investimentos, origina sucata, implica inspeções, entre outros.

Esperas: É o desperdício mais fácil de ser detetado, aparecendo sempre que não existe um fluxo contínuo dos processos. Estes tempos de espera acontecem sempre que os processos, por algum motivo, se encontram parados, sendo provocado normalmente, pela falta de matéria-prima, equipamentos aguardando reparação ou manutenção, documentos aguardando aprovações, diferentes capacidades de trabalho entre postos de trabalho.

Transportes: Este tipo de desperdício ocorre sempre que se procede ao transporte de matérias-primas, de WIP durante longas distâncias, sempre que se move materiais, peças ou produto acabado de, ou para, o armazém, ou entre processos. A movimentação excessiva de materiais acrescenta custos desnecessários e propicia danos nos mesmos.

Movimentações: Este desperdício refere-se a todas as movimentações desnecessárias realizadas por parte dos colaboradores, movimentações que não acrescentam valor ao produto final e que por consequência consomem tempo útil de produção, como procurar ou alcançar peças ou ferramentas, ou até mesmo caminhar.

Stock: Refere-se aos inventários de matéria-prima e de produto final, bem como ao *work in progress* (WIP). A existência de *stock* em excesso implica um investimento em grandes áreas de armazenamento, o que leva a um aumento de custos para a empresa. Problemas da fábrica, como atrasos nas entregas, elevados tempos de *setup*, retrabalho, entre outros passam a ser encobridos por este excesso de *stock*. Este dá origem a lead times elevados, produtos danificados e obsolescência dos mesmos, custos de transporte, custos de armazenamento e atrasos. Para além disso, o inventário excessivo esconde problemas como: desequilíbrios na produção, atrasos de fornecedores, defeitos, indisponibilidade de equipamentos e tempos de *setup*.

Sobre processamento: Este desperdício é representado por todas as operações efetuadas fora do sistema de produção, tais como: manuseamento, retrabalho, reprocessamento e manuseamento causado por excesso de produção, defeitos, ou excesso de inventário (Hicks, 2007).

Superprodução: Este tipo de desperdício ocorre sempre que uma organização produz consoante uma meta estipulada e não de acordo com o número de vendas reais, dando lugar a uma produção adiantada que não se rege por encomendas prévias. Esta superprodução desencadeia os seis outros desperdícios e vai acarretar custos adicionais.



Figura 5: Os 7 desperdícios do *Lean*
Desenvolvida pela autora Ana Teixeira

2.3.4 Aplicação da metodologia *Lean* na Indústria

A eficiência ao nível de diversas vertentes tem sido cada vez mais procurada pelas indústrias, sendo possível atingir essa meta através da implementação da metodologia *Lean*, visto ter associada um abrangente número de benefícios, os quais só são possíveis de atingir perante uma correta implementação. No entanto não pode ser descorada a dificuldade de implementação inerente à metodologia *Lean*, sendo a mais evidente a resistência à mudança que se faz sentir por parte das pessoas. Para Sawhney & Chason (n.d.), a implementação do *Lean* representa uma mudança cultural significativa na organização, mudança para a qual estas nem sempre se sentem preparadas.

No entanto, esta filosofia tem vindo a alcançar um enorme sucesso no mundo empresarial, visto estar diretamente direcionada para uma melhoria contínua, um aumento da produtividade, uma maior qualidade de produto e de serviço e uma gestão mais eficaz (Womack & Jones, 1996).

A figura 6 ilustra de uma forma resumida, segundo Melton (2005) as principais fontes de incentivo à implementação do pensamento *Lean* versus as principais fontes de resistência.

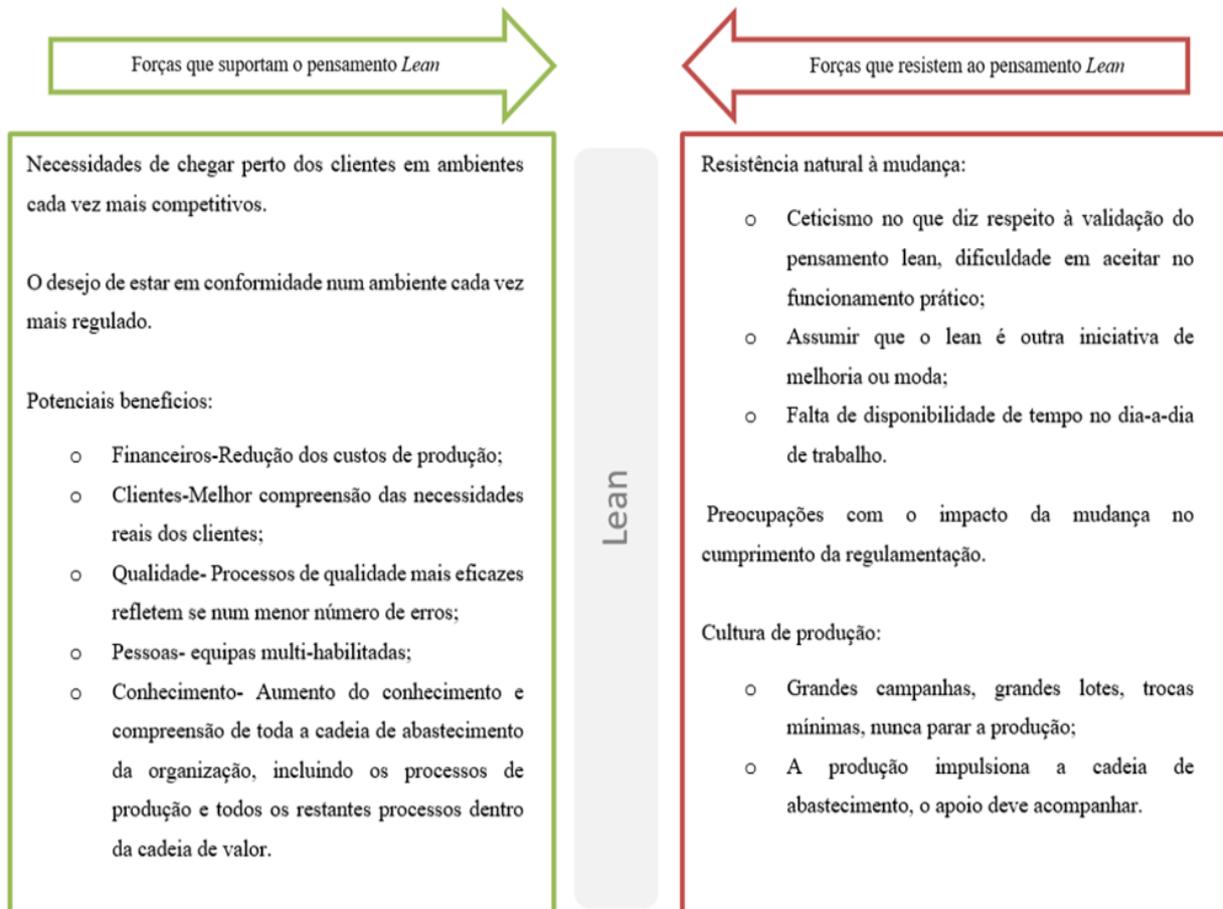


Figura 6: Forças que suportam/resistem ao *Lean*
(Melton,2005)

3. APRESENTAÇÃO EMPRESA

Este capítulo visa apresentar a empresa onde foi desenvolvido o projeto de dissertação, a Leica, S.A. É realizada uma breve síntese da história e evolução da empresa, posteriormente, é apresentada uma breve descrição dos processos produtivos assim como dos processos administrativos, identificando-se por último os respetivos produtos.



Figura 7: Logotipo da Leica. S.A

Fonte: Leica Portugal, *homepage*, s.d.

3.1 História e Evolução da Leica, S.A.

No decorrer do ano de 1973, por decisão da administração alemã, é fundada a Leica S.A em Vila Nova de Famalicão, inicialmente designada por Leitz Portugal – Aparelhos Óticos de Precisão, S.A.R.L., que até ao final do seu primeiro ano contava com cerca de uma centena de colaboradores (Leica Portugal, *homepage*, s.d.).



Figura 8: Instalação fabril da Leica- Aparelhos Óticos de Precisão

No ano de comemoração dos 40 anos da sua existência, em 2013, a empresa apresentava um notório crescimento de colaboradores, contando assim, com cerca 740 trabalhadores, a exercer tarefas já nas suas recentes instalações, ainda na Freguesia de Lousado, Vila Nova de Famalicão.

Este crescimento de colaboradores é explicado pelo alargamento da gama de produtos comercializados pela empresa, para além do mercado fotografia, onde se produziam câmaras, objetivas e respetivos componentes, a Leica entrou também no mercado da *Sport Optics*, onde se começaram a produzir e comercializar produtos como binóculos, *range finders* e miras telescópicas.

É de realçar que as máquinas fotográficas são exportadas da fábrica portuguesa para serem finalizadas em Wetzlar, na Alemanha, no entanto, a maioria dos produtos de observação são totalmente concluídos em Portugal (Leica Portugal, *homepage*, s.d.).

Numa visão mais interna da organização, é importante ter conhecimento de como esta realiza toda a sua gestão, estando para esse efeito disponível Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados (SAP), este funciona da seguinte forma: numa fase primordial as encomendas dos clientes são convertidas no sistema, sendo confirmadas pelos responsáveis do planeamento. Esta confirmação de encomenda despoleta uma ordem de produção planeada para o produto final, que por sua vez, após o *Material Requirements Planning* (MRP) correr, origina todas as ordens de produção e/ou de compra dos seus componentes, até à matéria-prima. O elemento MRP utilizado para o planeamento da produção é o tempo de passagem, que está definido em dias.

Deste modo, são lançadas as ordens de produção procedendo-se a um levantamento da matéria-prima necessária para tal, sendo que esta vai sendo confirmada à medida que ultrapassa cada fase do processo, este tipo de ordens de produção são utilizadas apenas nas secções da Ótica e da Mecânica. Na secção da Montagem, o modo de atuar é diferente, estando esta classificada em SAP como um armazém, utiliza ordens de produção repetitiva, o que significa que, quando finalizadas originam stock do componente montado, sendo que o lançamento destas ordens é sempre feito em *backflush*, e deste modo cobrem a ordem planeada originada no início do processos.

3.2 Missão e Valores

Na Leica, S.A. impera a paixão e a perfeição pela criação de imagens únicas. A Leica, S.A. define como sua principal missão, acrescentar valor ao mercado, oferecendo soluções inovadoras “*Premium*” com qualidade indiscutível e inigualável, sendo este o fundamento para conseguir apresentar aos seus clientes um futuro de sucesso (Leica Portugal, *homepage*, s.d.).

Com soluções “*Premium*” que se distinguem de mercados da área, e orientadas para clientes, observam com rigor, alcançam com precisão e guardam momentos inesquecíveis do nosso mundo (Leica Portugal, *homepage*, s.d.).

3.3 Processos Produtivos

A Leica- Aparelhos Óticos De Precisão, divide-se em grandes áreas de produção, a mecânica, a ótica e a montagem.

Mecânica: as matérias-primas são transformadas em componentes de grande exigência técnica e de elevado acabamento superficial servindo todos os produtos Leica, S.A., esta é constituída por duas áreas produtivas, Maquinação e Tratamento de superfícies.

-A Maquinação é a responsável pela primeira transformação da matéria-prima mecânica, sendo que as mais usuais são alumínio, magnésio e latão;

- O Tratamento de Superfícies, área onde se procede ao acabamento mais indicado para cada material.

Ótica: também se subdivide em três grandes áreas de produção:

- Ótica Plana, área de excelência que só existe em Famalicão, onde se produzem prismas para binóculos e máquinas fotográficas.

- Ótica Esférica onde se produzem as lentes para binóculos, miras e objetivas Leica.

- Área de acabamentos com destaque para a Lavagem, Colagem, Revestimento e Lacagem.

Montagem: é a área produtiva responsável por obter o produto final com a qualidade de excelência Leica. Aqui entram componentes óticos, mecânicos e eletrónicos, sucedendo-se a montagem dos mesmos. Está disposta em linhas de Produção associadas aos diferentes tipos de Produto, está também ela dividida em duas áreas:

A Sala Limpa, com o ambiente controlado, para se reduzir a quantidade de partículas no ar, contém no seu espaço as linhas de produção associadas à montagem dos componentes óticos e opto-mecânicos;

A Sala Semi Limpa, onde estão os prolongamentos das linhas de montagem que se dedicam somente à montagem de componentes mecânicos.

3.4 Processos Administrativos

Para além dos processos produtivos descritos anteriormente, existem ainda departamentos que cooperam diretamente com as secções de produção, também eles indispensáveis ao sucesso da Organização, abaixo identificados.

Qualidade: Responsável por controlar todos os parâmetros e especificações previamente estabelecidos quer das matérias-primas compradas, quer dos produtos finais, atuando ao longo de todo o processo produtivo, importante para ajudar a criar competitividade e rigor.

Logística: O departamento da logística é a área responsável por gerir e administrar todos os recursos da empresa, o que inclui processos de Planeamento, Compras e Gestão de Armazéns. Este departamento é responsável pela gestão da matéria-prima e fornecimentos para indústrias, pelo planeamento da produção e pela distribuição, garantido a entrega ao cliente de forma rápida e eficiente.

Devido à complexidade e tamanho da empresa em questão, é de salientar que existem outros departamentos para além dos descritos, igualmente importantes ao funcionamento e sustentabilidade da empresa, no entanto não lhes é concedida distinção, uma vez que não estão diretamente relacionados com o processo produtivo.

3.5 Produtos

Existe uma vasta gama de produtos na Leica, S.A, todos estes produtos possuem a mesma base produtiva que assenta na entrada de componentes óticos, mecânicos e eletrónicos na linha de montagem e na saída do produto final, sendo os principais instrumentos óticos:

- Binóculos que efetuam medições;
- Binóculos de observação;
- Máquinas fotográficas digitais;
- Máquinas fotográficas analógicas;
- Miras telescópicas;
- Telescópios;
- Objetivas.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo é analisada a situação atual de duas secções da empresa, *customer care* e eletrónica, enfatizando os principais problemas observados e as lacunas existentes direcionadas para o tema sugerido pela organização. Numa fase primordial é feita uma descrição da situação atual das secções diferenciadas, assim como o modo como decorre o seu processo, numa fase posterior são identificados os problemas observados que serão, numa fase seguinte, propostos a melhorias.

4.1 Situação Atual

A implementação de uma cultura assente no *Lean*, na Empresa, teve início em 2020 e partiu de uma decisão estratégica por parte do responsável da gestão de qualidade. Com base na atualidade, este concluiu que para conseguir manter a competitividade e a excelência no mercado, teriam de ser realizadas alterações em toda organização, desde as mais simples às mais complexas.

Pretende-se neste capítulo apresentar o estado em que se encontram as duas secções de atuação numa abordagem *Lean*, e para tal, foram realizados estudos no terreno.

Este projeto desenvolveu-se na secção da montagem, especificamente na eletrónica e na secção do *customer care*, escolhidas por serem secções de dimensões reduzidas, sem qualquer tipo de intervenção *Lean* até ao momento e, por essa razão, com enormes potenciais de melhoria.

O *Customer care* é a secção responsável por oferecer atendimento ao consumidor após a compra de um produto Leica, fornecendo serviços técnicos especializados na reparação e manutenção dos produtos Leica *Sport Optic*. É também considerada uma secção estratégica, uma vez que transforma os problemas dos seus clientes em melhorias para o produto/serviço. Desta forma, os envios dos clientes entram em armazém e posteriormente é registada a entrada no sistema, passando os produtos a aguardar uma análise detalhada para que lhes seja atribuído um orçamento. O orçamento é enviado para o cliente para uma posterior aprovação do mesmo, caso esta aprovação não aconteça o produto dirige-se para a fase final, em que é devolvido ao proprietário sem qualquer tipo de reparação ou manutenção. Em caso de aceitação do orçamento, o produto consoante as suas especificações é dirigido para o respetivo reparador ao qual foi atribuída a ordem. Aquando da sua reparação, é dada a saída do produto, e conclui-se desta forma o processo.

O *Layout* do *Customer Care* encontra-se representado na figura 9.

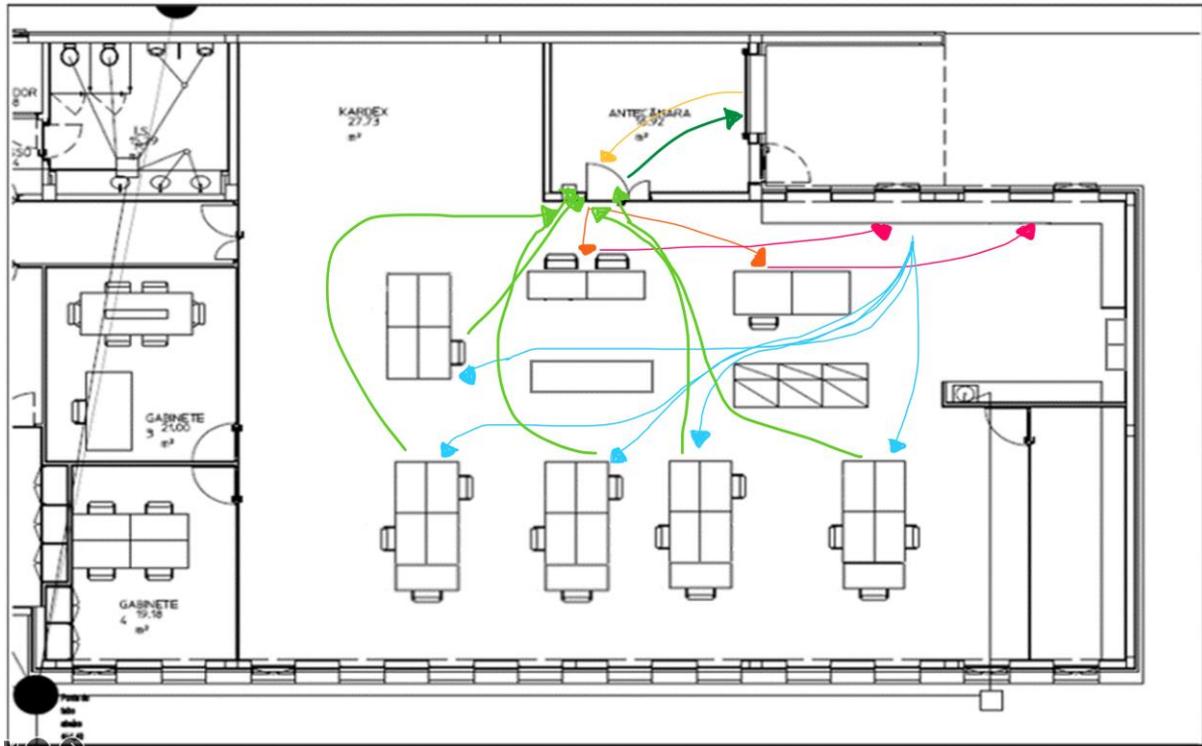


Figura 9: *Layout Customer Care*

Fonte: Empresa

A Eletrónica é uma secção que está incorporada numa das grandes áreas produtivas, a montagem, responsável pelos processos de produção de todas as placas eletrónicas assim como a montagem das mesmas. O seu processo produtivo acontece da seguinte forma, as placas são colocadas na máquina de estampagem de solda (EKRA) responsável pela impressão de pasta de solda nas placas, de seguida estas entram na máquina de *Pick&Place* (MyData) que seleciona e coloca os componentes correspondentes à placa em preparação, sendo depois colocadas na máquina destinada ao processo de soldagem. No caso das placas que possuem um 2º lado, elas retornam ao início e perfazem o mesmo processo. Numa fase posterior, as placas de circuito impresso são sujeitas a uma inspeção visual, realizada na máquina AOI (*Automated Optical Inspection*) em que uma câmara verifica autonomamente o dispositivo em teste, seguindo para a máquina de corte laser que separa as várias PCB's (Printed Circuit Board) do painel (um painel tem várias PCB's). A terminar o processo, ICT (*In Circuit Testing*) não existe uma inspeção visual, mas sim vários testes elétricos com várias (depende de placa para placa) pontas de prova testando uma placa de circuito impresso preenchida. Existem também vários processos em paralelo com o já descrito, consoante diferentes necessidades das placas: Corte de fios; Estampagem de fios; Solda manual de fios e cabos, Lavagem de placas; Armazenagem de placas em ambiente com humidade e temperatura controlados e Reparação de placas que não passem nos testes ICT.

O seu *Layout* encontra-se representado na figura 10.

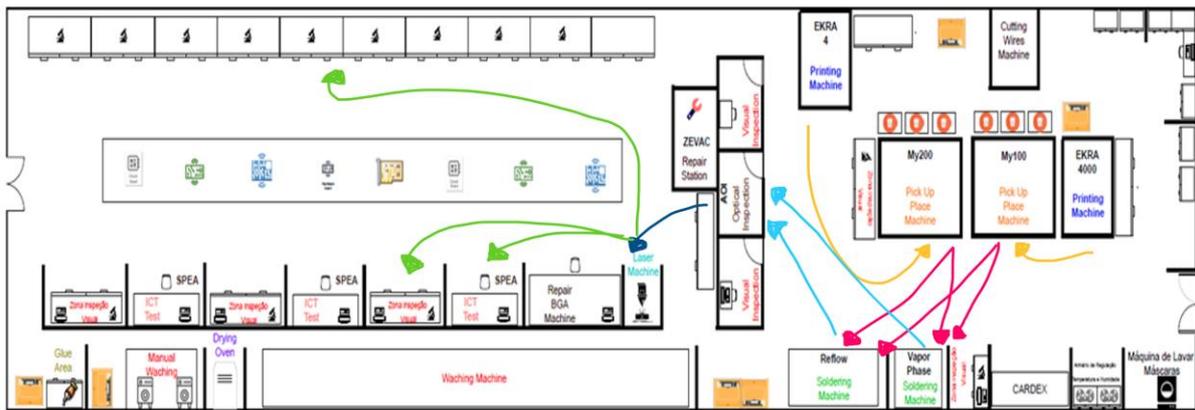


Figura 10: *Layout* Eletrônica

Fonte: Empresa

Após uma análise detalhada e minuciosa de ambas as secções e uma interação direta com os funcionários das mesmas, é consideravelmente notório o reduzido conhecimento empírico demonstrado sobre a aplicação *Lean* e a sua importância, estando os valores destas pessoas muito direcionados para o conceito “produção”. Para ser possível identificar gargalos e desperdícios e posteriormente desenvolver possíveis melhorias no âmbito da gestão *Lean*, foi necessário fazer um levantamento de todos os processos e trabalhos realizados.

Após a análise efetuada, foi possível constatar algumas necessidades de intervenção:

Customer Care:

- Falta de padronização dos locais destinados ao trabalho;
- Inexistência de implementações 5S;
- Falta de identificação de armazéns, estantes e armários.
- Falta de gestão visual na organização das ferramentas;
- Falta de padrões de normalização;

Eletrónica:

- Falta de padrões de normalização;
- Inexistência de implementações 5S;
- Falta de otimização do espaço destinado à armazenagem;

- Falta de verificação e atualização de toda a documentação do processo e do sistema de gestão da qualidade;
- FIFO (*First in First out*) no abastecimento das pastas de solda do armazém à linha de produção não se encontra assegurado;
- Falta de identificação de armazéns, estantes e produtos.
- Processo produtivo da MyData pouco otimizado;

Durante esta análise, a colaboração dos funcionários foi de extrema importância, podendo mesmo ser considerado o elemento-chave à compreensão das necessidades de melhoria, uma vez que são eles que essencialmente permanecem a maior parte do seu dia na secção e por isso estão mais familiarizados com todos os processos que ali acontecem. No entanto, foi sentida uma forte resistência à mudança, havendo demonstrações de falta de tempo para colaborar e ajudar assim como, pouca compreensão e paciência.

Esta demonstração é algo considerado normal e espectável, uma vez que as pessoas se sentem desconfortáveis na mudança pois, maioritariamente, esta assenta-se na mudança de hábitos que funcionaram no passado e que constituem a experiência de vida das pessoas, sendo normal que o sentimento de “medo” do desconhecido os venha a “apavorar” e transforme este processo, num processo contatário.

Para tentar que tal situação de desconforto não aconteça, a solução é tentar transformar o “desconhecido” em “conhecido”, onde planejar a mudança é fundamental para que as resistências sejam minimizadas e o sucesso das iniciativas de melhoria da organização seja duradoura.

Através desta primeira análise geral, foi possível confirmar a necessidade de trabalhar sobre a cultura da empresa, com o objetivo de atingir a cultura pretendida, uma vez ter sido refletida uma enorme falta de sensibilização dos colaboradores para a redução de desperdícios através da implementação de ferramentas *Lean*, diretamente relacionado com a falta de incentivo e integração dos mesmos, por parte da empresa.

Neste sentido, foi detetada uma importante necessidade de melhoria, a desenvolver primordialmente. A qual consiste em criar, com base na situação encontrada, um modelo de implementação da gestão *Lean* aplicável a todas as secções, em tempos de ocorrência diferentes, o qual já teria aplicabilidade na secção do *customer care* e eletrónica. Tendo sido desenvolvido de forma a nidificar o caminho a seguir para trabalhar problemas produtivos de igual forma em todas as secções, mas também para trabalhar a orientação dos valores dos trabalhadores e prepará-los para as vicissitudes necessárias.

5. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Este capítulo tem como objetivo descrever todo o trabalho realizado ao longo do projeto que deu origem a melhorias e progressos da Gestão *Lean*.

Para uma melhor percepção dos processos implicados no estudo desta dissertação, foi efetuada uma divisão de secções de intervenção, descrevendo quais as intervenções e estudos realizados nos respetivos espaços.

5.1 Fase inicial

Na metodologia *Lean*, o pensamento de melhoria contínua é algo que tem de ser incorporado como atitude constante de todos os membros da organização. Desta forma, este processo de implementação torna-se desafiante, devido à complexidade inerente à necessidade de uma mudança cultural. Sabendo que para ter sucesso, esta metodologia tem de ser recebida com igual motivação por toda a empresa, o que só com muito esforço e estratégias bem delineadas se alcançará.

No sentido de dar continuidade à implementação de uma gestão *Lean* como cultura organizacional para obter processos de excelência, os órgãos da gestão da qualidade delinearam objetivos claros para o presente projeto.

Devido à enormidade da empresa e do número de secções em que esta se divide, seria difícil e exigido. um processo gradual para fazer uma intervenção *Lean* na globalidade, uma vez que seria necessário despender mais tempo do que o programado para a realização do projeto em causa.

Deste modo foi traçada a necessidade de desenvolver um método de implementação *Lean*, que tivesse uma aplicabilidade imediata na secção dos *customer care* e eletrónica. Estas secções foram escolhidas por serem de dimensões reduzidas, sem qualquer tipo de intervenção *Lean* até ao momento e com enormes potenciais de melhoria. Este método viria a servir como orientação para futuras implementações *Lean* em outras secções.

Deste modo foi proposto um método de implementação *Lean* passo-a-passo, baseado na criação de um sistema que procura eliminar metodicamente os desperdícios, construindo envolvimento e confiança das pessoas. Este método baseia-se em 6 fases, a saber:

Fase 1- ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE FORMAÇÃO:

- Realizar uma formação a todos os funcionários da secção de intervenção, para que estes possam adquirir as competências técnicas e pessoais necessárias para que autonomamente e sistematicamente,

no dia-a-dia de trabalho, tenham a capacidade de desenvolver melhoria contínua e desta forma colocar o pensamento *Lean* em prática.

- Sensibilizar e criar o pensamento adequado na empresa.
- Realizar uma formação *Lean* para recém-admitidos, uma vez que o primeiro dia é direcionado para a integração dos mesmos, e são realizadas outras formações em paralelo.

Fase 2- REUNIÃO DE INTERVENÇÃO:

- Numa fase primordial, define-se uma data para reunir juntamente com o chefe de secção e o chefe de equipa, dando a conhecer a data do início da intervenção *Lean* e qual o propósito da mesma, assim como a forma e a metodologia de execução.
- Formação aos membros da equipa de intervenção, de forma a adquirir as competências técnicas para executar o plano de ação, na eventualidade de não terem conhecimentos *Lean* ao nível pretendido.

Fase 3- DIAGNÓSTICO:

- Entender qual a visão da empresa, para facilmente se priorizar os problemas;
- Efetuar uma observação sobre o terreno, especificamente, sobre o sistema produtivo;
- Fazer uma descrição detalhada da situação atual;
- Identificar pontos de estrangulamento e processos críticos, especificamente, ineficiências da cadeia de valor que estejam a resultar em desperdícios;
- Identificar todas as possíveis causas que estejam na base dos problemas encontrados.

Fase 4- PROPOSTAS DE MELHORIA:

- Apresentar possíveis propostas de melhoria para os problemas encontrados;
- Fazer uma descrição detalhada de recursos necessários para a implementação destas propostas, realizando uma análise comparativa custos/ganhos;
- Averiguar a viabilidade de implementação destas propostas;
- Reunir com todas as pessoas diretamente envolvidas na intervenção *Lean*, para aprovação das propostas de melhoria apresentadas.

Fase 5- IMPLEMENTAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MELHORIA:

- Reunir todas as condições necessárias à implementação das propostas anteriormente aprovadas;

- Proceder à implementação das propostas de melhoria.

Fase 6- RESTRUTURAÇÃO DAS PROPOSTAS:

- Caso necessário, após a implementação das melhorias procede-se a possíveis ajustes das mesmas, que só visualmente e após a implementação é que foram detetados.

Para ambas as secções este modelo foi utilizado como base para a implementação *Lean* realizada, sendo de salientar a importância do cumprimento do primeiro passo, embora tratando-se de um contexto mais teórico. No entanto, realizar formações e workshops internos sobre a importância da implementação do *Lean* e como esta se deve suceder, auxiliam a acelerar a construção da cultura *lean* por toda a empresa. Na fase inicial de identificação da situação atual, foi possível perceber que seria necessário elaborar e ministrar uma formação sobre o conceito “Gestão *Lean* como cultura organizacional”. Esta formação teria como objetivo o esclarecimento de alguns conceitos e explicar a metodologia aos colaboradores, com o intuito de melhorar a sua implementação na empresa.

Após o levantamento desta necessidade, planeou-se e desenvolveu-se uma apresentação, referenciada em apêndice - Proposta de Formação *Lean*, para uma possível formação a realizar em contexto de sala. Esta formação teria como início uma atividade didática alusiva ao tema abordado, procurando entusiasmar e captar uma maior atenção da parte dos funcionários presentes, sendo posteriormente abordados conceitos específicos que constituem a filosofia *Lean*, dando a conhecer esta filosofia e de que maneira esta deve ser colocada em prática.

Conhecimentos sobre a estrutura, a cultura, os procedimentos, os princípios, as ferramentas devem ser transmitidos a todos os colaboradores da empresa, mas se a intenção reside em mudar a cultura organizacional, optar por ficar pelo conhecimento da estratégia não é suficiente, estes devem ser integrados e incentivados a trabalhar para a construção desta mudança.

Por esta razão, foi elaborado e afixado em ambas as secções, um quadro interativo “*To Do*” dividido em 4 fases, “A Fazer”; “Em curso”; “Concluído”; “Bloqueios”, conforme está representado na figura 11.

Assim, permite aos colaboradores fazer um acompanhamento de todas as ações de melhoria a implementar, assim como, permite que os mesmos apresentem sugestões de melhorias que gostariam de ver implementadas.



Figura 11: Quadro interativo "To Do" afixado no Customer Care e Electrónica

Fonte: Empresa

Esta dinâmica para além de possibilitar uma gestão visual melhorada do ponto de situação geral, permite um maior envolvimento dos colaboradores com os projetos de melhoria da eficiência da secção, conseguindo obter da sua parte um maior comprometimento.

É importante que os colaboradores se sintam informados e envolvidos, no entanto, estes ensinamentos tornam-se insuficientes se não forem sustentados pela prática real de melhorias, que desencadeiem mudanças e consequentemente ajudam a comprovar a veracidade da filosofia *Lean*.

Por esse motivo, são apresentadas algumas das propostas de melhoria desenvolvidas com o apoio dos colaboradores responsáveis na área/secção.

5.1.1 *Customer Care*

Aplicação da ferramenta 5 S e padronização das mesas de trabalho:

No *Customer Care* um dos problemas, logo perceptível e que precisaria de atenção, foi a falta de organização do espaço de trabalho. Nas mesas de trabalho dos reparadores não existia qualquer padronização e triagem de material, e de certa forma, a quantidade de objetos sem utilidade colocados no seu posto de trabalho condicionavam o seu bom desempenho.

A figura 12 mostra exemplos de duas mesas de trabalho, direccionadas para o mesmo efeito, contudo, com aspetos visuais notoriamente diferentes.



Figura 12: Exemplo de duas mesas de trabalho no Customer Care

Fonte: Empresa

A implementação dos 5 's numa fase primordial foi fundamental para fazer das mesas de reparação um posto de trabalho organizado, limpo, claro e agradável e desta forma procurar obter um maior nível de eficiência da qualidade. Nesse sentido procedeu-se a uma triagem de material, com o intuito de separar o que era importante do supérfluo, ficando só o necessário para a elaboração diária das tarefas.

No mesmo período de observação foi também perceptível a inexistência de um modelo padronizado das mesas destinadas à reparação dos produtos. Cada reparador construiu o seu local de trabalho ao longo do tempo, adaptando-o às suas necessidades, observando-se caixas de diferentes modelos para guardar peças, peças de binóculos a servir de recipiente, entre outros.

Desta forma, considerou-se importante definir uma configuração geral, assente em normas visuais, para evidenciar os locais de arrumação, e desta forma auxiliar o controlo e gestão, prever e minimizar os erros e reduzir o desvio entre os funcionários.

Tendo em conta o descrito em cima, considerou-se a oportunidade de criar uma estrutura sólida com orifícios adequados à colocação do material regularmente utilizado.

Para isso foi elaborada uma lista, com base numa observação semanal, que descreve os materiais, em comum, frequentemente mais usados pelos reparadores, com o intuito de dar prioridade à arrumação destes no protótipo desenvolvido, ficando os restantes materiais, usados mais esporadicamente, arrumados e organizados na estante de cima da mesa.

Tabela 1 : Lista dos materiais mais comuns

Material	Quantidades
Líquidos de limpeza	5 Unidades
Cotonetes limpos	15 Unidades
Cotonetes usados em bom estado	15 Unidades
Massas sólidas	6 Unidades
Pinceis de massas	6 Unidades
Colas de seringa	2 Unidades
Colas de frasco	4 Unidades
Pinceis de colas	4 Unidades

Todos estes materiais teriam associado um respetivo lugar de arrumação, possível de identificar através da leitura da etiquetagem e visualmente pelo formato do orifício. Com base nas conclusões obtidas, o protótipo (Figura 13) foi proposto, aprovado e enviado à mecânica, para ser desenvolvido numa máquina de reprodução 3D. Associado a este protótipo, uma parte seria desenvolvida apenas em material perfurável, para dar independência aos colaboradores de colocar as ferramentas que sintam mais necessidade, isto é, que usem com maior regularidade.

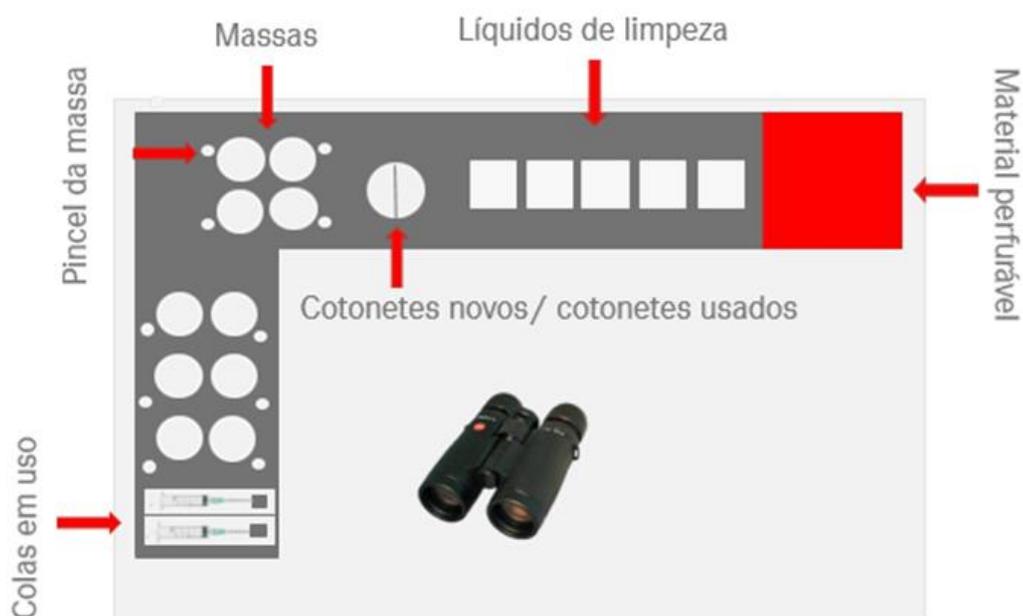


Figura 13: Protótipo para padronização da mesa de trabalho
Desenvolvido pela autora Ana Teixeira

Ainda direcionado para as mesas de trabalho, que tem associadas a elas gavetas destinadas à arrumação de ferramentas e bens pessoais. Todo o material existente nas gavetas também foi sujeito a uma triagem, separando o importante do supérfluo, mantendo apenas o considerado relevante. De seguida procedeu-se à organização das mesmas, criando divisórias para ferramentas e divisórias destinadas a objetos pessoais/outros, como se verifica na figura 14.

Com este processo de trabalho fica ao dispor do técnico um melhor acesso ao material que utiliza regularmente, não dependendo de tanto tempo e esforço na procura de objetos. Esta melhoria encontra-se no seguimento de práticas 5 ' S.



Figura 14: Depois da gaveta destinada à arrumação dos bens pessoais. Fonte: Empresa



Figura 15: Depois da gaveta destinada à arrumação das ferramentas. Fonte: Empresa

Identificação de armazéns e armários:

O *Customer Care* tem aos seu dispor vários armazéns que são utilizados pelos funcionários para o abastecimento de peças disponíveis para reparar produtos sport optic, no entanto, cada armazém está responsável pelo armazenamento de produtos específicos. Sabendo isto, é notória a necessidade da existência de uma garantida e eficiente identificação dos mesmos, desta forma, procedeu-se à identificação dos armazéns com o número do respetivo armazém, tal como está representado na figura 15, sendo este um exemplo de definição de normas visuais que evidenciam locais de armazenagem.



Figura 16: Exemplo de identificação de armazéns

Fonte: Empresa

No seguimento da importância referida a uma correta identificação, procedeu-se também à identificação dos armários destinados à armazenagem de produtos que já tiveram entrada no sistema e os quais já se encontram com números de ordem de produção atribuídos, prontos a serem reparados. Dividiu-se o armário e identificou-se com intervalos de números, assim, quando as ordens são distribuídas pelos reparadores, esta identificação facilita a tarefa de procura do número de ordem do produto.



Figura 17: Exemplo de identificação dos armários

Fonte: Empresa

Assegurar o FIFO no abastecimento de pastas de solda:

A desorganização das pastas de solda no frigorífico de armazenagem que está responsável por abastecer a linha de produção da eletrónica leva a grandes perdas de tempo sempre que é necessário respeitar a norma FIFO.

As pastas de solda encontram-se dispostas em prateleiras e sempre que chegavam novas pastas estas eram colocadas por cima das que já lá se encontravam anteriormente, levando a uma desorganização do stock e dificultando a utilização de princípios FIFO.

De forma a resolver o problema identificado, procedeu-se à identificação das pastas de solda mais antigas com um x e à colocação das mesmas na frente da prateleira, como mostra a figura 17, para que os produtos que se encontram em stock há mais tempo sejam facilmente identificados e libertados primeiramente, permitindo assegurar o FIFO. Desta forma também é possível assegurar que os produtos em questão não ultrapassam a data de validade apresentada.



Figura 18: Identificação de pastas de sola antigas

Fonte: Empresa

Aplicação da ferramenta 5 'S:

Existem duas bancadas de suporte à preparação das máscaras que entram na EKRA, tendo cada uma delas o material específico e necessário para a realização deste processo.

Para armazenar o material e desta forma evitar que este se encontre disperso e desorganizado sobre a bancada, criou-se um suporte, com as respetivas divisórias, como pode ser observado na figura 18.



Figura 20: Antes da bancada de suporte à preparação das máscaras da EKRA. Fonte: Empresa.



Figura 19: Depois da bancada de suporte à preparação das máscaras da EKRA. Fonte: Empresa

Este suporte veio permitir ao colaborador ter facilmente uma perceção visual do material que está em falta.

Ao mesmo tempo este suporte também veio permitir ao operador diferenciar com maior facilidade quais as pastas de solda novas das que já foram abertas e usadas, uma vez que existe distinção na utilização delas.

Num processo tão complexo como o que é realizado nas MyData's, em que as placas a produzir semanalmente estão em constante mudança, acontecendo o mesmo com o número de quantidades, é necessário recorrer diariamente a apontamentos como forma de auxílio, permitindo conservar informações relevantes de uns dias da semana para os outros, tal como se verifica na figura 19.



Figura 21: Mesa de suporte à MyData

Fonte: Empresa

Para evitar a desorganização e uma má impressão visual, assim como o desperdício exagerado de papel, foi afixada uma estrutura na parede para suporte de cartões. Sucessivamente foram criados cartões plastificados, como se observa na figura 20, com a importante funcionalidade de reutilização, permitindo ao funcionário escrever e limpar os apontamentos sempre que deixam de ser úteis, e desta forma, manter uma gestão visual mais atraente.



Figura 23: Estrutura de suporte de cartões

Fonte: Empresa

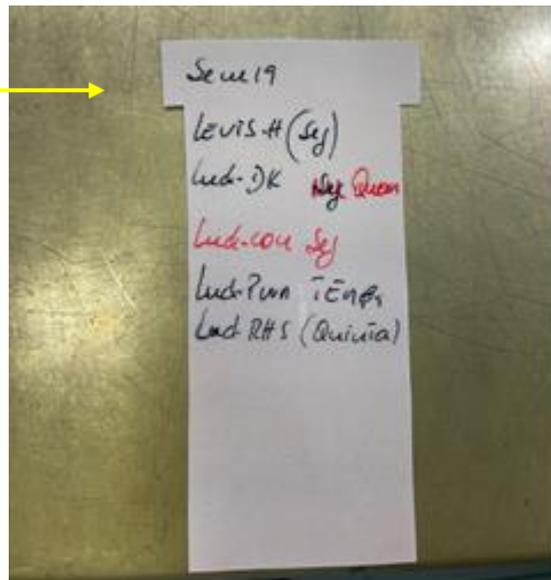


Figura 22: Cartão plastificado, criado para colocar no suporte de parede. Fonte: Empresa

Melhoria da produção na MyData 100:

Todo o planeamento da eletrónica tem início na logística, com base em dados assentes no SAP, é definido um plano de produção para um período de 28 semanas, estando especificado neste plano as encomendas realizadas, o lote referente a cada placa encomendada e a produção em aberto, como pode ser observado na figura 21.

The image shows a screenshot of a production planning spreadsheet. The spreadsheet has columns for weeks (16 to 42) and a 'TOTAL' column. It lists several product codes and their corresponding production requirements and inventory levels over time. The data is organized into rows for different product types, such as '434-139-061-000', '434-142-056-000', '434-142-064-000', '434-475-142-000', and '434-475-142-000'. Each row includes a description of the product, its stock status at different points, and a weekly production plan. The 'In aberto' (open) column shows the production backlog for each week.

Componente	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	TOTAL	
434-139-061-000 Integracão 20 góculos 234 Stock Actual do 60 = 0,000 Stock Actual do 70 = 0,000 Stock Actual do 79 = 0,000 Requeridas Fluxo Produção In aberto	181	0	98	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379
434-142-056-000 Integracão H. góculos 234 Stock Actual do 60 = 0,000 Stock Actual do 70 = 221,200 Stock Actual do 79 = 0,000 Requeridas Fluxo Produção In aberto	181	0	98	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379
434-142-064-000 Receptor 96 Stock Actual do 60 = 0,000 Stock Actual do 70 = 252,000 Stock Actual do 79 = 0,000 Requeridas Fluxo Produção In aberto	372	0	98	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379
434-475-142-000 Integracão, completo 234 Stock Actual do 60 = 0,000 Stock Actual do 70 = 623,000 Stock Actual do 79 = 0,000 Requeridas Fluxo Produção In aberto	290	150	150	0	100	221	75	123	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.204
434-475-142-000 Integracão, completo (DI) Stock Actual do 60 = 0,000 Stock Actual do 70 = 530,000 Stock Actual do 79 = 0,000 Requeridas Fluxo Produção In aberto	290	150	150	0	100	221	75	123	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.204
434-475-143-000 Integracão completo Stock Actual do 60 = 0,000 Stock Actual do 70 = 669,000 Stock Actual do 79 = 300,000 Requeridas Fluxo Produção In aberto	103	150	150	125	125	100	75	123	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.086

Figura 24: Exemplo de um planeamento de 28 semanas

Fonte: Empresa

A informação referente a este plano de produção é transmitida à eletrónica, havendo a necessidade de o desmembrar por semana, em cinco dias úteis de trabalho, sabendo que existem inúmeras placas para produzir, existindo placas com produções semanais e outras apenas produzidas com base em lotes/necessidades.

Foi observado que este planeamento de extrema complexidade é realizado apenas por uma funcionária estando dependente da mesma, que o executa sem qualquer tipo de rigor científico, mas com base no conhecimento adquirido pela experiência que deteve ao longo dos anos de trabalho, fazendo com que o método utilizado não seja o mais eficiente nem o mais otimizado, uma vez que nem os tempos de *setup* da máquina são tidos em conta. Os conhecimentos são passados pelos trabalhadores mais experientes sendo que não há documentação de como efetuar determinada tarefa, podendo esta falta de

normalização do processo provocar a variação da forma de realização das operações com a alteração do operador que as executa.

Desta forma, foi proposta uma normalização e otimização deste planeamento, como forma de teste, para a MyData 100, isto porque, o número de diferentes tipos de placas a ser produzidas é significativamente menor relativamente à MyData 200. Referenciado as placas produzidas na MyData 100 e as respetivas referências na tabela 2.

Tabela 2 : Identificação das placas produzidas na MyData 100

<i>Placas</i>	<i>Referência</i>
Ludwing BJ	420-400.346-000
Ludwing CON	420-400.440-000
Ludwing DK	420-400.230-000
Ludwing H	420-400.370-000
Ludwing OK	420-400.360-000
Ludwing PWR	420-400.420-000
Ludwing RS	420-400.115-000
Ludwing RHS	420-400.365-000
Levis H	422-150.025-000
Ludwing CON_R	420-400.442-000
Ludwing DK_R	420-400.220-000

Com o intuito de solucionar o problema foi sugerida a realização de programa em *excel* que contivesse todos os dados necessários ao planeamento da produção e permitisse através de um algoritmo específico calcular a ordem de produção ótima para a semana, contabilizando os menores tempos de *setup* da máquina.

Desta forma, extraiu-se do SAP, todos os dados considerados necessários, tendo sido extraída uma lista técnica para cada uma das placas Ludwing, como mostra a figura 22, estando especificado para cada placa os componentes que a compõem acompanhados da respetiva referência, assim como da quantidade gasta por cada componente. Nesta mesma extração de dados vem também especificado o

tipo de componente e o local onde este se encontra armazenado, não deixa de ser importante, mas para o estudo que se pretende realizar, não são dados tão relevantes.

Designação Placa	Referência Componente	Quantidade	Tipo	Localização
Ludwig_Ok	419-333.473-105	5	C1-C5	CARDEX - A6 feeder branco H01
Ludwig_Ok	419-843.150-011	1	CN_BJ	CX 4
Ludwig_Ok	419-843.120-014	1	CN_CON	CX 4
Ludwig_Ok	419-512.107-001	1	D1	SUPORTE I 3 feeder branco H02
Ludwig_Ok	419-723.069-001	1	IC1	N18
Ludwig_Ok	419-631.269-001	1	IC2	ELISABETE 6
Ludwig_Ok	419-853.411-006	1	L1	A23
Ludwig_Ok	419-863.614-108	2	MW1-MW2	CX 5
Ludwig_Ok	419-132.244-701	2	R1-R2	C19
Ludwig_Ok	419-132.241-302	6	R7-R12	A1
Ludwig_Ok	419-132.247-501	4	R13-R16	I7
Ludwig_Ok	419-132.241-003	4	R3-R6	I20

Figura 25: Excerto da extração de dados do SAP

Fonte: Empresa

Com recurso a estes dados, criou-se uma tabela dinâmica para conseguir extrair dados que possibilitassem saber a que placas é que um determinado componente é comum, fazendo aparecer o número 1 nas placas em que ele faz parte. Esta informação tornou-se útil para otimizar as magazines da MyData , isto porque, com recurso à soma do total, formou-se o TOP 47 (que preencham 3 magazines completas, cada uma com 16 componentes) dos componentes que compõem mais placas. O resultado obtido esta representado na tabela 3.

Tabela 3 : Melhorias esperadas com a mudança dos componentes fixos

	<i>Placas que usam</i>	<i>Número de vezes</i>
<i>Componentes fixos atuais</i>	159	424
<i>Componentes fixos pretendidos</i>	192	502
	+33	+78

Este estudo permite a otimização da MyData, visto que irá reduzir o número de *setups*, uma vez que os componentes terão que sofrer menos alterações com a mudança de produção.

Para dar continuidade a este estudo, ainda em excel, foram realizadas comparações entre todas as placas, dos componentes que entram e dos que saem na mudança de placa. Com recurso à observação concluiu-se que o tempo de carregamento de um feeder é de 53s e o tempo de descarregamento de 5s, calculou-se o tempo de *setup* para todas as mudanças de produção possíveis.

Por fim, apresentou-se à eletrónica o ponto de situação, que cooperaram no desenvolvimento de algoritmos para conseguir alcançar o objetivo, uma ferramenta que permita a qualquer funcionário introduzir a ordem de produção semanal e automaticamente receber a sequência ótima de entrada das placas na máquina. Esta ferramenta encontra-se representada em apêndice 3 - Excel programação MyData 100.

Identificação de armazéns, estantes e estados de produtos

Ao longo da linha de produção as placas eletrónicas passam por vários centros de inspeção responsáveis por detetar produtos não conformes, sendo estes agrupados em embalagens para uma posterior reparação. No entanto, não estando estas embalagens devidamente identificadas, a probabilidade destes produtos serem confundidos com produtos conformes torna-se significativa. No seguimento de resolver o problema identificado, procedeu-se à identificação das embalagens descritas assim como de estantes destinadas para o mesmo efeito, com a etiqueta 'Produto não conforme' como se verifica na figura 23.



Figura 26: Exemplo de identificação de locais para produtos não conforme

Fonte. Empresa

Foram também identificadas as estantes que servem de suporte para o armazenamento dos produtos que se encontram a aguardar verificação nos postos de inspeção, tendo sido colocada uma etiqueta 'Aguarda verificação', estando um exemplo representado na figura 24.



Figura 27: Exemplo de identificação de estantes para produtos a aguardar verificação

Fonte: Empresa

5.1.3 Propostas Futuras

O princípio *Lean* da Melhoria Contínua é de extrema importância para as empresas, uma vez que permite manter a competitividade, evitando a estagnação. Deste modo, sugere-se para trabalhos futuros a disseminação da formação *Lean* a todos os colaboradores da empresa, assim como a realização do questionário que está em apêndice 1 – Questionário Cultura Lean, a todos os membros da empresa, para que, através dos seus resultados, seja possível avaliar em que estado se encontra a cultura *Lean* na empresa.

Propõe-se também a monitorização dos resultados obtidos através de auditorias 5 's, uma expansão das ferramentas já utilizadas e a implementação de ferramentas mais complexas numa fase posterior.

- **Customer Care:**

Aplicação de gestão visual às ferramentas:

Uma das propostas também efetuadas foi a organização das gavetas destinadas ao armazenamento da ferramentaria de apoio à reparação dos produtos, uma vez terem sido encontradas totalmente desorganizadas como se mostra na figura 26. No entanto estas gavetas são usadas diariamente, e a sua intervenção teria de ser bem planeada e se possível realizada numa altura em que a afluência de produtos fosse menor. Uma vez ter havido interesse por parte da empresa em efetuar esta mudança, mas não ter sido demonstrada disponibilidade, a proposta fica apresentada para um futuro próximo.

Desta forma começar-se-ia por efetuar um inventário de todas as ferramentas disponíveis no armazém, retirando as mesmas dos espaços envolventes. Em seguida as gavetas seriam subdivididas por produtos e em quadrados de maneira que, através de uma gestão visual, seja possível ao funcionário identificar rapidamente e eficazmente a zona em que a ferramenta se encontra. Neste momento as ferramentas encontram-se amontoadas numa só gaveta. Possivelmente para a organização pretendida seria necessário mais espaço do armário, e desta forma todo o armário deveria ser sujeito, numa fase inicial, a uma triagem, com o objetivo de retirar material obsoleto e disponibilizar espaço. O cenário proposto seria o representado na figura 25.



Figura 29: Gaveta para arrumo de ferramentas
Fonte: Empresa

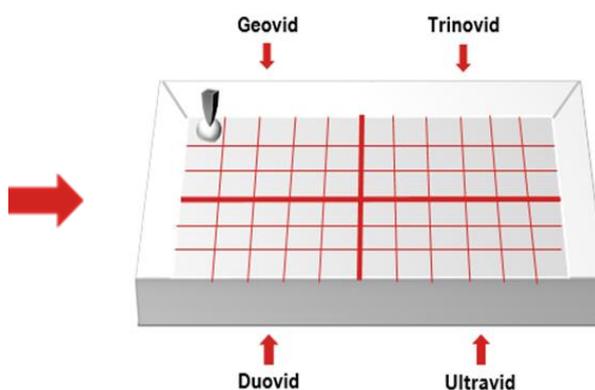


Figura 28: Protótipo para arrumação da gaveta das ferramentas
Desenvolvido pela autora Ana Teixeira

Normalização e gestão visual das embalagens do armazém:

Na vertente direcionada para a normalização e gestão visual das embalagens presentes nos armazéns do *Customer Care*, existe na empresa um manual de normalização, onde estão estabelecidas as cores das embalagens, às quais corresponde um material específico, consoante o representado na tabela 4.

Tabela 4 : Normalização Leica estabelecida para embalagens

Embalagens	Material
Pretas anti estáticas	Material anti estático
Branças	Material ótico
Pretas não ante estáticas	Material diverso de maiores dimensões
Azuis	Material diverso de menores dimensões
Vermelhas	Material não conforme

No entanto o cenário encontrado não foi o esperado, estando o material alocado pelas embalagens de forma aleatória, o que para além de não ir de encontro ao pré-estabelecido na normalização Leica, visualmente dificulta a tarefa dos reparadores quando estes têm de se dirigir ao armazém para retirar ou abastecer peças. Desta forma, propõe-se a normalização de todas as embalagens presentes nos armazéns, em conformidade com as cores e modelos pré-estabelecidos na normalização Leica.

- **Eletrónica:**

Otimização do espaço destinado à armazenagem:

Um dos problemas identificados foi a falta de espaço para armazenar uma maior quantidade de componentes que estão frequentemente a ser utilizados para alimentar as MyData's. Devido a esta falta de espaço no Kardex existente na eletrónica, as deslocações ao armazém 0060, que se encontra a uma distância considerável para provocar desperdícios de tempo, é mais frequente.

Desta forma, a proposta sugerida e apresentada passa por realizar uma análise detalhada de todo o material existente no Kardex, fazendo a distinção do material que é frequentemente utilizado daquele que tem uma frequência de utilização reduzida. Os materiais com utilização reduzida serão

posteriormente alocados no armazém 0060, criando, assim, espaço de armazenagem para o material mais importante e utilizado no processo produtivo da eletrônica.

O Kardex passaria a ter espaço para o material que alimenta as MyData's, reduzindo as deslocções e consequentemente perdas de tempo.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

O principal objetivo deste projeto centrava-se em incutir a prática de uma cultura *Lean* bem definida na empresa. Uma mudança cultural necessita de um plano devidamente pensado e estruturado, recorrendo ao envolvimento de toda a empresa, desde os colaboradores à chefia, para que se trate de uma implementação eficaz e se torne possível alcançar o sucesso pretendido.

As organizações, dependendo da sua realidade organizacional, possuem formas próprias de fazer as coisas e de comunicar, sendo crucial um período de adaptação e contextualização dos valores e boas práticas da empresa em estudo.

O foco principal passava por propor e aplicar propostas de melhoria que à medida que fossem implementadas, fossem igualmente consideradas vantajosas por parte dos colaboradores, incentivando-os, desta forma, a melhorar continuamente no dia-a-dia.

Alguns fatores que impediram a obtenção de melhores resultados foram: a resistência inicial à mudança por parte dos colaboradores, principalmente dos mais antigos; o não envolvimento de elementos da gestão de topo no processo de transformação; e por último, e não menos importante, o tempo de duração do estágio ser reduzido para as mudanças pretendidas. Estes fatores foram cruciais para que o projeto não decorresse conforme o esperado.

Os colaboradores são fundamentais, sempre que se queira implementar um processo *Lean*, constatando-se assim, que a eficácia da iniciativa *Lean* é diretamente proporcional ao envolvimento, formação e aplicações práticas dos fundamentos *Lean*, contribuindo para uma mudança de mentalidade dos colaboradores.

Não foi possível assumir completamente uma mudança cultural por parte da liderança de topo, representando esta uma das maiores dificuldades deste projeto. Esta liderança de topo, não demonstrou a abertura necessária ao desenvolvimento do mesmo da forma que este foi pensado, estando apenas focada na prática e desvalorizando a fase da inclusão dos funcionários no projeto, assim como da formação dos mesmos, tendo sido esta a principal limitação à evolução cultural pretendida.

O que se pode constatar da convivência com colaboradores, é que quanto mais informados e envolvidos eles estiverem, maior será a probabilidade de criarem ligações fortes com a organização, esta ligação forte deriva igualmente do esforço despendido em prol da busca de conhecimento, e por sua vez este conhecimento poderá mais tarde, ser posto ao dispor da organização que os acolhe. Confirmou-se também que houve um acréscimo do envolvimento por parte dos colaboradores ao longo deste projeto, bem como se verificou igualmente a existência de um maior empenho e motivação. Pode-se dizer que na implementação das melhorias todos os colaboradores estiveram envolvidos na mudança, vivenciando

as dificuldades sentidas nessa implantação, estando os mesmos consciencializados para o facto de que a falta de empenho e envolvimento pode significar voltar ao estado inicial.

Algumas das conclusões retiradas deste trabalho são logo à partida associadas à filosofia *Lean*. Contudo, sabendo desde o início os principais fatores que podem influenciar negativamente o *Lean*, teria de ser feita uma abordagem com o sentido de os tornar, tal não foi possível na sua totalidade. No entanto, alguns desses fatores foram suavizados, ou mesmo anulados com o impacto das melhorias implementadas, tal como a aplicação dos 5S e da gestão visual, que permitiram a redução do tempo de procura dos materiais e mostraram ser ferramentas acessíveis de implementar continuamente.

Por último, pode-se afirmar que para implantar ou cultivar uma cultura *Lean* é muito importante pôr ao dispor dos colaboradores uma formação contínua de qualidade e tentar em simultâneo inculcar neles uma cultura de busca ou procura de novas ferramentas. Esta busca de novas ferramentas pode ser potencializada com a implantação de um sistema de prémios pelas melhorias efetuadas, tendo em conta o impacto que essas melhorias possam vir a ter no processo produtivo.

É de realçar a importância que tem a existência de um plano de formação contínua para os colaboradores, com a formação podemos potencializar competência já adquiridas bem como promover a aquisição de novos conhecimentos, ao mesmo tempo procura-se inculcar nesses mesmos colaboradores uma cultura de busca de novos saberes, de forma a estarem prontos a mudanças que possam vir a surgir.

7. CONCLUSÕES

Esta dissertação teve como principal objetivo a criação de uma Cultura *Lean* mais madura na empresa. Por forma a entender-se esta metodologia, elaborou-se uma revisão crítica da literatura com o intuito de aprimorar o conhecimento relativo à importância e às vantagens da implementação de uma cultura *Lean* na indústria.

Para ser possível criar e sustentar uma cultura organizacional apropriada para uma implementação bem-sucedida do *Lean Manufacturing*, é necessário demonstrar quais as vantagens na implementação do *Lean*, que comprovam a veracidade de que a implementação da filosofia *Lean* traz benefícios. No entanto, é necessário saber que para conseguirmos esta transformação cultural, uma maior ênfase tem de ser dada aos valores humanos, e só posteriormente à aplicação de ferramentas *lean*.

Desta forma, e na tentativa de promover a cultura pretendida, foi realizada uma análise e uma identificação dos problemas presentes nas duas secções atribuídas, como resultado desta análise foi elaborado um conjunto de propostas que teriam como objetivo promover melhorias, mas também demonstrar estas melhorias e criar um maior incentivo nas pessoas em praticar e orientarem-se segundo esta filosofia.

Existe um grande otimismo quanto à validade da metodologia e de toda a mudança que esta provoca. No entanto, no decorrer do projeto muitas vezes foi demonstrada uma indisponibilidade de tempo na prática desta cultura. Chegando mesmo a existir a recusa da mesma. Isto porque, há quem não se mostre receptivo à mudança dos antigos métodos de trabalho, o que demonstrou que o conceito *Lean* não está bem enraizado na Cultura da empresa. Refletindo-se assim, a necessidade de incidir e trabalhar mais nesta vertente.

Esta dificuldade foi sentida regularmente o que se transformou numa impossibilidade de avançar com todas as medidas pensadas e propostas. Assim, apesar de todas as sugestões elaboradas, estas não foram implementadas devido a dificuldades como: resistência dos funcionários envolvidos bem como da parte da chefia; o foco dos chefes na produção, colocando em segundo plano tudo que não fosse diretamente relacionado com a mesma.

É possível concluir que, para a empresa conseguir conquistar resultados efetivos do *Lean*, esta não pode somente querer aplicar as ferramentas e técnicas do sistema, é exigido um processo muito mais complexo que passa pela criação de uma cultura onde as pessoas participam e se sentem motivadas a melhorar continuamente os seus processos, tendo como base o modelo de gestão *Lean* e procurando compreender os benefícios que o sistema oferece.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balbastre-Benavent, F., & Canet-Giner, M. T. (2011). The strategy formation process in the EFQM Excellence Model: A critical review and new perspectives. In *Total Quality Management and Business Excellence* (Vol. 22, Issue 7, pp. 727–742). <https://doi.org/10.1080/14783363.2011.585773>
- Boeg, J., Campos, L., Costa, M., Camilo, L., Buzon, R., Rebelo, P., Fer, E., Puma, I. la, Galvão, L., Vespa, T., Pimentel, M., & Wildt, D. (2010). *Kanban em 10 Passos*. <http://infoq.com/br>
- Carvalho, A. M., Sampaio, P., Rebentisch, E., Carvalho, J. Á., & Saraiva, P. (2019). Operational excellence, organisational culture and agility: the missing link? *Total Quality Management and Business Excellence*, 30(13–14), 1495–1514. <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1374833>
- Carvalho, A. M., Sampaio, P., Rebentisch, E., Carvalho, J. Á., & Saraiva, P. (2021). The influence of operational excellence on the culture and agility of organizations: evidence from industry. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 38(7), 1520–1549. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2020-0248>
- Dieste, M., & Panizzolo, R. (2019). The effect of lean practices on environmental performance: An empirical study. In *Lean Engineering for Global Development* (pp. 225–258). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13515-7_8
- Glaser-Segura, D. A., Peinado, J., & Graeml, A. R. (2011). Fatores influenciadores do sucesso da adoção da produção enxuta: uma análise da indústria de três países de economia emergente. *Revista de Administração*. <https://doi.org/10.5700/rausp1021>
- Hardcopf, R., Liu, G. (Jason), & Shah, R. (2021). Lean production and operational performance: The influence of organizational culture. *International Journal of Production Economics*, 235. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108060>
- Hicks, B. J. (2007). Lean information management: Understanding and eliminating waste. *International Journal of Information Management*, 27(4), 233–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.12.001>
- Krafcik, J. F. (1988). *Triumph Of The Lean Production System*.
- Lander, E., & Liker, J. K. (2007). The Toyota Production System and art: Making highly customized and creative products the Toyota way. *International Journal of Production Research*, 45(16), 3681–3698. <https://doi.org/10.1080/00207540701223519>

- Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. In *Academy of Management Perspectives* (Vol. 20, Issue 2, pp. 5–20). Academy of Management. <https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- Matsuo, M., & Nakahara, J. (2013). The effects of the PDCA cycle and OJT on workplace learning. In *The International Journal of Human Resource Management* (Vol. 24, Issue 1).
- Mauil, R., Brown, P., & Cliffe, R. (2001). Organisational culture and quality improvement. In *International Journal of Operations & Production Management* (Vol. 21, Issue 3). # MCB University Press. <http://www.emerald-library.com>
- Melton, T. (2005a). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Melton, T. (2005b). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Morita, H., & Abdul Aziz, R. (2013). *Relationship between National Culture, Organizational Culture, TQM Implementation and Performance in Indonesia*. <https://www.researchgate.net/publication/318813635>
- O'brien, R. (2001). *Um exame da abordagem metodológica da pesquisa ação [An Overview of the Methodological Approach of Action Research]*. www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html
<http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>
- Ohno T. (1988). *Toyota Production System: beyond large-scale production*.
- Patucha, K. (2012). *World Class Manufacturing model in production management MATERIALS MANUFACTURING AND PROCESSING 228 228*.
- Sawhney, R., & Chason, S. (n.d.). *Human Behavior Based Exploratory Model for Successful Implementation of Lean Enterprise in Industry*.
- Schein E. (1985). *The Role of the Founder in Creating Organizational Culture*.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785–805. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019>

- Shahriar, M. M., Parvez, M. S., Islam, M. A., & Talapatra, S. (2022). Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. *Cleaner Engineering and Technology*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488>
- Sousa, P., Tereso, A., Alves, A., & Gomes, L. (2018). Implementation of project management and lean production practices in a SME Portuguese innovation company. *Procedia Computer Science*, 138, 867–874. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.113>
- 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. <https://doi.org/10.1080/00207547708943149>
- Sundararajan, N., & Terkar, R. (2022). Improving productivity in fastener manufacturing through the application of Lean-Kaizen principles. *Materials Today: Proceedings*, 62, 1169–1178. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.350>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. In *Quarterly* (Vol. 23, Issue 4).
- Vlachos, I., & Bogdanovic, A. (2013). Lean thinking in the European hotel industry. *Tourism Management*, 36, 354–363. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2012.10.007>
- Womack J, Jones D, & Roos D. (1990). *The machine that changed the world: New York: Rawson Associates.*
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997a). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148–1148. <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997b). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148–1148. <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>
- Zago, C. C. (2013). CULTURA ORGANIZACIONAL: FORMAÇÃO, CONCEITO E CONSTITUIÇÃO ORGANIZATIONAL CULTURE: STRUCTURE, CONCEPT AND FOUNDATION. *Sistemas & Gestão*, 8, 106–117. <https://doi.org/10.7177/sg.2013.v8.n2.a1>
- LEICA – Aparelhos Óticos de Precisão, S.A. – Leica Portugal (s.d.). *Homepage*. Disponível em: <https://www.leica.pt>

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO CULTURA LEAN

Gestão Lean como Cultura organizacional

Este formulário tem como principal objetivo avaliar a maturidade da cultura Lean na empresa,.

Há quantos anos trabalha na Leica? *

- <1ano
- 1-5 anos
- 5-10 anos
- 10-20 anos
- 20-25 anos
- >25 anos

A que setor da empresa pertence? *

- Qualidade
- Logística
- Recursos Humanos
- Montagem
- Mecânica
- Ótica
- Manutenção
- Customer Care
- Tecnologia e Inovação
- Higiene e Segurança
- Informática
- Outros Setores

Qual o cargo que desempenha?

Os valores que orientam a atividade da Leica são permanentemente divulgados e reforçados para conhecimento de todos? *

- Sim
- Não

Concorda com a afirmação “ Os colaboradores da organização estão envolvidos na missão da mesma.” *

1 2 3 4 5

Não Concordo Concordo Totalmente

Tem algum conhecimento acerca da Filosofia Lean? *

- Sim
- Não

A empresa incentiva os colaboradores à construção de conhecimento e aprendizagem? *

- Sim
- Não

A empresa faz uso a alguma ferramenta ou prática Lean? *

- Sim
- Não tenho conhecimento
- Não

Do seu ponto de vista, considera útil a aplicação destas ferramentas? *

1 2 3 4 5

Inútil Muito útil

Considera que a melhoria contínua é a principal ferramenta da empresa na procura de objetivos estratégicos? *

- Sim
- Não

O que considera ser uma barreira na aplicação do Lean na Empresa? *

Sente-se disposto/a a mudar o seu método de trabalho na ocorrência de sugestões de melhoria? *

- Sim
- Não

Tem interesse em saber mais sobre esta Filosofia? *

- Sim
- Não

Enviar

Figura 30: Perguntas questionário

APÊNDICE 2 – FORMAÇÃO INICIAL DE LEAN

Gestão Lean
Formação

Desafio Didático

Procure os nr. que faltam, no menor tempo possível!

Equipas	Tempos

70 44 22 30 36
23 3 0 10 45 29 22 7
41 2 21 17 15 18 12 37 10 10
9 2 6 27 27 39 10 10 10
10 47 10 34 10 48 25 10 0
10 10 19 10 10 10

01.01.2022 2

Desafio Didático

Procure os nr. que faltam, no menor tempo possível!

Equipas	Tempos

1 4
6 2 0
5 9
12 15
17 13 19
10 18
44 22 04
47 05
48
21 10
27 10 06
29 02 26
05
10 56 05
34 10 10 10 37

01.03.2022 3

Desafio Didático

Procure os nr. que faltam, no menor tempo possível!

Equipas	Tempos

1 2 4 5 6 8 9 10
12 13 14 15 16 17 18 19 20
21 22 24 25 26 27 28 29 30
31 32 33 34 35 37 38 39 40
42 43 44 45 46 47 48 49 50

01.03.2022 4

LEAN

Uma abordagem sistemática para identificar e eliminar desperdício por meio de melhoria contínua pelo fluxo puxado pelo cliente, procurando a **PERFEIÇÃO DIARIAMENTE**.

Resultados:
Melhor **Qualidade**;
Melhor **Serviço**;
Melhor **Custo**.

20.10.22 | Lean I Metodologia 55 5

Gestão Lean como uma cultura

OBJETIVO - reduzir atividades que geram desperdício, passando o trabalho a focar apenas em atividades que agregam valor para o cliente.

Fazer bem à primeira, promovendo diariamente a qualidade em tudo que fazemos – Cultura LEAN.

LEICA IS GOING LEAN

Princípios da Gestão Lean

Identificar valor

Fluxo de valor

Fluxo de trabalho contínuo

Sistema de Produção Puxada

Melhoria Contínua

LEICA IS GOING LEAN

Desperdício

São elementos da produção ou dos processos administrativos que não agregam valor ao produto ou ao serviço.

Vamos **Fazer a diferença!**

DESPERDÍCIO SÓ ADICIONA CUSTO E TEMPO.

Lean I Metodologia 5S

Lean I 8 Desperdícios

8 DESPERDÍCIOS

SUPERPRODUÇÃO
Produzir quantidade superior às necessidades

TEMPO DE ESPERA
Esperas desnecessárias dentro do processo

TRANSPORTE
Manuseio excessivo de materiais e produtos

SUPERPROCESSAMENTO
Acréscimo de mais trabalho a determinadas operações

MOVIMENTO
Movimentação humana desnecessária para cumprir uma tarefa

STOCK
Existência de stock de suprimento desnecessário

DEFEITOS
Produção de produtos defeituosos ou erros humanos que implicam retrabalho

CAPITAL HUMANO
Não aproveitar corretamente o capital humano

Lean I Metodologia 5S

Metodologia Lean

Ferramentas Lean

Para podermos colocar em prática e com eficiência esta metodologia, é necessário ferramentas e técnicas que, em conjunto, complementam a sua estratégia.

- Programa 5S
- Value Stream Mapping (VSM)
- Poka-Yoke
- Diagrama de ISHIKAWA
- Gestão Visual
- Kanban
- PDCA
- KPI's
- Kaisen
- 5 Porquês
- 6 Sigma
- Métodos e Tempos

LEICA IS GOING LEAN

Figura 31: Slides para formação lean

APÊNDICE 3 - EXCEL PROGRAMAÇÃO MYDATA 100

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3		Placas	Montar?		Organizar		Completo	
4		Levis_H_Top	Montar					
5		Ludwig_BJ	Montar					
6		Ludwig_CON_Bot	Montar		Tempo Setup Total		Tempo de Otimização (min)	
7		Ludwig_CON_R_Bot	Não Montar		4872		1	
8		Ludwig_CON_R_Top	Não Montar					
9		Ludwig_CON_Top	Não Montar		Ordem Otima		Tempo de Otimização (seg)	
10		Ludwig_DK_Bot	Montar		Levis_H_Top		60	
11		Ludwig_DK_R_Bot	Montar		Ludwig_RS			
12		Ludwig_DK_R_Top	Não Montar		Ludwig_CON_Bot			
13		Ludwig_DK_Top	Montar		Ludwig_DK_Bot			
14		Ludwig_H_Top	Não Montar		Ludwig_DK_R_Bot			
15		Ludwig_Ok	Montar		Ludwig_DK_Top			
16		Ludwig_PWR_Bot	Montar		Ludwig_Ok			
17		Ludwig_PWR_Top	Não Montar		Ludwig_PWR_Bot			
18		Ludwig_RHS	Montar		Ludwig_RHS			
19		Ludwig_RS	Montar		Levis_H_Top			
20		(em branco)						
21		Total Geral	9					
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Figura 32: Excel para organizar produção