

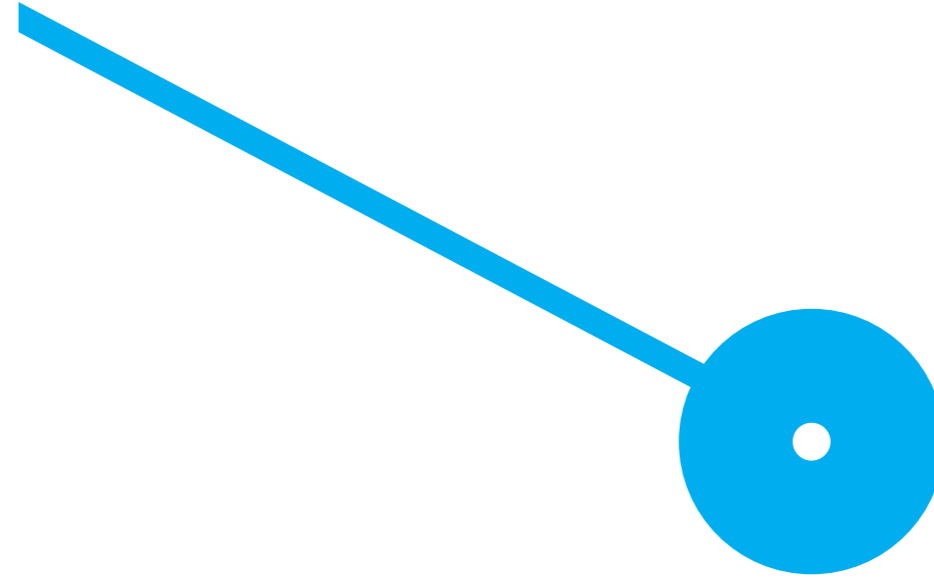
LEAN NA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE  
Andreia Marinho Gonçalves

11/2022

Andreia Marinho Gonçalves. LEAN NA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE

LEAN NA MELHORIA DA  
PRODUTIVIDADE  
Andreia Marinho Gonçalves

11/2022





# LEAN NA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE

Nome: Andreia Marinho Gonçalves

Orientadora: Professora Especialista Luísa Morgado

## Agradecimentos

Às minhas estrelinhas do céu! Em especial é minha estrelinha mais recente, que levou parte do meu coração (avó Luzia), que ficaria imensamente orgulhosa!

Aos meus Pais e á minha irmã, os meus exemplos de vida e de resiliência, sem eles nada disto era possível, a eles agradeço todo o amor e carinho e toda a fé que depositam em mim e por me apoiarem sempre e nunca me deixarem desistir dos meus sonhos.

Sem eles não seria nada!

Ao meu companheiro Rui Pedro, pela paciência, incentivo e carinho e por nunca me deixar desistir dos meus sonhos.

Aos meus melhores amigos de toda a vida, Tânia e Sérgio, por me apoiarem sempre e por todo o amor e carinho que têm por mim!

Às minhas mais recentes amigas que conheci no Mestrado (Soraia e Cristina) pela ajuda, motivação e companheirismo e por nunca me terem deixado desistir!

À minha orientadora Professora Luísa Morgado, pela ajuda prestada.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que nunca desistisse, o meu muito obrigada!

*“Não ter problemas é o maior problema de todos”*

Taiichi Ohno

## Resumo

Devido à crescente exigência dos consumidores e à elevada competitividade, é imprescindível que as organizações otimizem os seus processos internos com o objetivo de minimizar ou eliminar desperdícios. Neste sentido, é indispensável que as organizações apostem na implementação de técnicas *Lean* e de melhoria contínua, visando estabilizar e melhorar os processos, promover a normalização do trabalho e permitir um fluxo na cadeia de valor do livre desperdício.

Atualmente, as empresas sentem cada vez mais a necessidade de otimizarem todo o seu sistema de produção, desde a entrada da matéria-prima até à expedição do produto final. Isto deve-se ao facto de o mercado estar cada vez mais competitivo a nível de preço, qualidade e rapidez da resposta, até à execução do produto final.

A indústria do calçado, é, ainda, uma indústria com uma forte componente de trabalho manual, operações sistemáticas e uma extensa cadeia produtiva.

A metodologia Lean é um apoio à gestão que tem como objetivo a melhoria contínua através da redução de desperdícios. A metodologia Lean revela-se, neste contexto, uma solução bastante positiva na mudança de hábitos de uma empresa, promovendo a melhoria contínua de forma eficiente para o aumento da produtividade.

O trabalho aqui apresentado foi desenvolvido em contexto laboral, a fim de implementar algumas melhorias através da metodologia 5S e tentar tornar a empresa mais "LEAN", no entanto ainda existe muito a fazer nesse sentido.

### Palavras-chave

Competitividade, produtividade, eficiência, metodologia Lean, 5S, qualidade, melhoria contínua

## Abstract

Due to the growing demand of consumers and the high competitiveness, it is essential that organisations optimise their internal processes in order to minimise or eliminate waste. In this sense, it is essential that organisations invest in the implementation of Lean techniques and continuous improvement, aiming to stabilise and improve processes, promote the standardisation of work and allow a waste-free flow in the value chain.

Today, companies increasingly feel the need to optimise their entire production system, from the input of raw materials to the dispatch of the final product. This is due to the fact that the market is increasingly competitive in terms of price, quality and speed of response, until the execution of the final product.

The footwear industry is also an industry with a strong component of manual work, systematic operations and an extensive production chain.

Lean methodology is a management support that aims for continuous improvement through waste reduction. In this context, Lean methodology reveals itself to be a very positive solution in changing the habits of a company, promoting continuous improvement in an efficient way to increase productivity.

The work presented here was developed in a work context in order to implement some improvements through the 5S methodology and to try to make the company more "LEAN", however there is still a lot to do in that sense.

## Keywords

Competitiveness, productivity, efficiency, Lean methodology, 5S, quality, continuous improvement

## Índice

Agradecimentos.....	2
Resumo .....	4
Palavras-chave .....	4
Abstract .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE TABELAS.....	11
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS.....	12
1. Introdução.....	14
1.1 Enquadramento .....	15
1.2 Objetivos da investigação.....	17
1.3 Metodologia de Investigação.....	18
1.4 Estrutura da Dissertação .....	18
2. Caracterização do setor do calçado .....	20
2.1. Apresentação da Empresa .....	23
2.1.1 Missão e valores.....	24
2.1.2 Organigrama da Empresa .....	26
3. Revisão Bibliográfica.....	28
3.1. História da Metodologia LEAN .....	28
3.2 Conceito Lean .....	32
3.3 Desperdícios do LEAN .....	35
3.3.1 3M's (Muda, Mura e Muri).....	35
3.3.2 Importância de identificar e eliminar os 3M's (Muda, Mura e Muri).....	38
3.3.3 Como eliminar os 3M's (Muda, Mura e Muri) .....	38
3.4 Benefícios do Pensamento LEAN .....	40
3.5 Mudanças Culturais relacionadas com o LEAN.....	42
3.5.1 Fatores de mudança.....	42
4. Metodologias LEAN.....	44
4.1 Kaizen .....	44
4.2 5'S.....	46
4.2.1. Importância da Implementação dos 5S.....	53
4.4 Gestão Visual .....	54
4.5 Padronização.....	60
4.6 JUST IN TIME (JIT).....	62
4.7 VSM – Mapeamento de fluxo de Valor .....	64
4.8 Layout.....	65

4.9 Kanban.....	69
4.9.1 Tipos de Kanban.....	70
4.9.2 Funcionamento do sistema Kanban.....	71
4.9.3 Requisitos para o bom funcionamento do sistema Kanban.....	72
4.9.4 Vantagens e desvantagens do sistema Kanban .....	72
4.10 Ciclo de Deming (PDCA).....	73
4.10.1 Fases do Ciclo de Deming (PDCA).....	76
5 Produção, Produtividade e Melhoria.....	78
5.1 Produção .....	78
5.2 Produtividade .....	79
5.3 Melhoria.....	80
5.4 Integração do Lean na produção e na melhoria da produtividade .....	82
5.4.1 Alinhamento dos valores .....	82
5.4.2 Gestão de processos.....	82
5.4.3 Desenvolvimento de equipas.....	82
5.4.4 Aprimoramento constante.....	83
5.5 Princípios Fundamentais da Implementação Lean .....	83
5.5.1 Condição para o sucesso da implementação.....	92
5.5.2 Impactos da implementação do Lean.....	93
5.5.3 Obstáculos à implementação do pensamento Lean.....	95
6 Análise da Situação Atual .....	98
6.1 Observação da situação atual .....	98
6.1.1 Fluxograma da produção .....	99
6.2 Organização do Planeamento e Controlo de Produção .....	100
7 Apresentação e Aplicação das Propostas de Melhoria .....	103
7.1 Plano de melhorias a implementar .....	103
7.2 Implementação na organização.....	103
7.3 Aplicação dos questionários.....	118
7.3.1 Construção do Questionário.....	118
7.3.2. Estrutura do Questionário.....	118
8. Análise dos resultados do questionário.....	120
8.1. Perguntas relacionadas com a filosofia Lean .....	120
8.1.1. Significado e aplicação da filosofia Lean.....	120
8.1.2. Análise dos Resultados do Questionário relativamente ao inquirido.....	124
9 Conclusão .....	130
9.1 Apresentação dos resultados .....	131

9.2 Limitações e Trabalhos Futuros.....	132
10 Bibliografia.....	135
10.1 Referências Bibliográficas .....	135
10.2 Anexos .....	137
10.2.1 Anexo A – Questionário .....	137
10.2.2 Anexo B – Registo de defeitos de produto acabado.....	141
10.2.3 Anexo C – Tratamento de Indicadores de Qualidade em Excel.....	142

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do Lean (adaptado).....	16
Figura 4 - Instalações Estilo Calçados, Lda .....	25
Figura 5 – Toyota – Europe.com .....	35
Figura 6 - Benefícios da aplicação do Lean (Fonte: adaptado de Melton 2005). .....	42
Figura 7 - – Kaizen - Fonte: Kaizenmanutenção.com.br .....	45
Figura 8 - Etapas e ferramentas 5'S (Fonte Pinto, 2008) .....	47
Figura 9 – “Seiri” - Senso de utilização .....	48
Figura 10 - "Seiton" - Senso de organização .....	49
Figura 11 – “Seiso” – Senso de Limpeza .....	50
Figura 12 - “Seiktsu – Senso de padronização .....	51
Figura 13 - “Shitsuke” – Senso de disciplina .....	51
Figura 15 - Fonte: LEAN six sigma environment.....	53
Figura 14 - 5´S – Fonte: commons.wikimedia.org .....	54
Figura 16 - Processo JIT, adaptado .....	63
Figura 19 - Etapas básicas do mapeamento da cadeia de fluxo de valor – Fonte (Rooter e Shook, 1999) .....	64
Figura 22 - Fatores que determinam a eficácia de um layout (adaptado de Rama et al., 2009). .....	67
Figura 23- Quadro Kanban, adaptado .....	70
Figura 24 - Quadro Kanban (Fonte: Kanbantool.com) .....	71
Figura 25 - Vantagens e desvantagens do sistema kanban (Fonte: webmais).....	73
Figura 26 - Ciclo PDCA, adaptado .....	75
Figura 27 - Processo de transformação .....	78
Figura 28 - Ciclo de melhoria contínua, adaptado .....	81
Figura 29 - 5 princípios Lean Manufacturing .....	85
Figura 30 - Sete Princípios da Manutenção Lean .....	86
Figura 32 – Fluxograma do processo produtivo da empresa .....	99
Figura 33 - Planeamento e controlo de produção, adaptado.....	100
Figura 34 - Modelo PPC, adaptado (Scheer 1991).....	100
Figura 35 - Formas em sacos (antes) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados .....	104
Figura 36 - Formas em sacos desorganizadas (antes) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados	104
Figura 37 – Formas organizadas em carrinhos (durante) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados .....	105
Figura 38 – Formas organizadas em carrinhos (depois) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados .....	105
Figura 39 -Formas em sacos para organização (antes) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados .....	106
Figura 40 – formas organizadas no carrinho (depois) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados .....	106
Figura 41 – Armazenamento das peles no armazém de matérias-primas – Fonte: Armazém de matérias-primas da Estilo Calçados .....	108
Figura 42 – Corredor das solas/armazenamento das solas (antes) – Fonte: Armazém de matérias- primas da Estilo Calçados .....	109
Figura 43 – Organização do corredor e armazenamento de solas (depois) – Fonte: Armazém de matérias-primas da Estilo Calçados .....	109
Figura 44 – Aspiração da zona de preparação e lavagem de solas – Fonte: Secção de preparação de solas da Estilo Calçados .....	110
Figura 45 – Bacias com identificação para produtos químicos – Fonte: Secção de preparação de solas da Estilo Calçados .....	111

Figura 46 – Produtos químicos em tinas de retenção – Fonte: Secção de preparação de solas da Estilo Calçados .....	111
Figura 47 – Armazenamento de solas preparadas (antes) – Fonte: Seção das solas da Estilo Calçados .....	112
Figura 48 – Armazenamento de solas preparadas em carrinhos por tamanho (depois) – Fonte: Seção das solas da Estilo Calçados .....	113
Figura 49 -Registo de defeitos em produto acabado da empresa .....	114
Figura 50 -Tratamento dos indicadores de qualidade em Excel da empresa .....	115
Figura 51 – Check list de verificação da implementação de ferramentas 5'S .....	117
Figura 52 – Gráfico de barras da questão 7 .....	120
Figura 53 – Gráfico de barras da questão 8 .....	121
Figura 54 – Gráfico de barras da questão 9 .....	121
Figura 55 – Gráfico circular da questão 10 .....	122
Figura 56 – Gráfico de barras da questão 11 .....	122
Figura 57 – Gráfico de barras da questão 12 .....	123
Figura 58 – Gráfico circular da questão 13 .....	123
Figura 59 – Gráfico circular da questão 14 .....	124
Figura 60 – Gráfico de barras da questão 1 .....	126
Figura 62 – Gráfico circular da questão 2 .....	126
Figura 63 – Gráfico circular da questão 3 .....	127
Figura 64 – Gráfico circular da questão 4 .....	127
Figura 65 – Gráfico circular da questão 5 .....	128
Figura 66 – Gráfico circular da questão 6 .....	128

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Antes e Depois do Lean - Fonte:(adaptado de Suzaki, 2013) .....	31
Tabela 2 - Diferenças de comportamento do Antes e Depois do Lean – Fonte: (adaptado Suzaki, 2013) .....	31
Tabela 3 - Exemplos de ferramentas onde predomina a Gestão Visual .....	55
Tabela 4 - Noções básicas do Ciclo PDCA - Fonte: (adaptado de Suzaki, 2013) .....	74
Tabela 5 - Os Cinco Princípios chave do Lean Production - Fonte: (adaptado de Maia et al., 2012) .....	84
Tabela 6 - Os Sete Princípios Lean – Fonte: (adaptado de Pinto J. 2008) .....	86
Tabela 7 - Tipos de Desperdícios, Sintomas, Causas e Técnicas Lean .....	87
Tabela 8 - Condições para o sucesso da Implementação Lean - Fonte: (adaptado de Pinto J. 2008) .....	92
Tabela 9 – Apresentação dos resultados das propostas a implementar .....	131

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

JIT – Just In Time

PDCA – Plan, Do, Check, Act

TPS – Toyota Production System

TQM – Total Quality Management

VSM – Value Stream Mapping

WIP – Work In Process

PPC (Production Planning and Control)

# INTRODUÇÃO

1 Introdução

1.1 Enquadramento

1.2 Objetivos da Investigação

1.3 Metodologia de Investigação

1.4 Estrutura da Dissertação

## 1. Introdução

Atualmente vivemos numa era em que a crescente globalização dos mercados, a abertura comercial e o aumento da competitividade tem levado as empresas a um novo padrão de concorrência, onde as estratégias empresariais tradicionais já não fazem tanto sentido e revelam-se insuficientes para garantir a sobrevivência das organizações nos mercados.

O mercado é caracterizado por uma crescente procura de produtos personalizados e, conseqüentemente, um vasto leque de empresas que opta cada vez mais por produzir por encomenda (MTO- Make to order) (stevenson et al., 2005). A globalização e a concorrência cada vez mais apertada obrigam as empresas a melhorar a capacidade de resposta, a qualidade e, ao mesmo tempo, a reduzir o custo dos produtos.

A grande procura pelas empresas por um ambiente de qualidade tem vindo a ser cada vez maior e a ganhar uma preocupação mais frequente dos gestores de forma a atingir os objetivos da organização. O envolvimento em pleno das pessoas nas tomadas de decisão, tornando-as mais empenhadas e responsáveis pelos rumos das organizações na qual trabalham, tem sido um desejo por parte dos gestores.

A continuidade de clientes e a conquista de novos clientes, permite a sobrevivência das empresas hoje em dia, devido ao mercado globalizado e acessível a todos.

É por esse motivo que as organizações devem garantir a total satisfação dos clientes, principalmente porque estes se revelam cada vez mais exigentes, no que diz respeito á qualidade e ao preço a pagar pelos produtos adquiridos.

Assim, procura-se cada vez mais a racionalização e a otimização de todas as atividades que não agregam valor aos produtos, os chamados desperdícios. A meta é a redução e até a eliminação desses desperdícios, diminuindo assim os custos, e conseqüentemente aumentando a produtividade e os lucros da empresa.

Neste contexto de melhoria, surge o Lean Production, que inspirado no sistema produtivo da Toyota (Ohno, 1988), tornou a marca japonesa na maior fabricante mundial de automóveis. A partir desse momento a produção Lean tornou-se uma abordagem global que abrange a aplicação de um conjunto de ferramentas e princípios, tendo em vista a eliminação de desperdícios, respondendo eficazmente às necessidades e expectativas do cliente (Hines & Taylor, 2000).

## 1.1 Enquadramento

No início do século XX, Henry Ford, fundador da Ford Motor Company, tinha a ideia e visão de criar um automóvel para a grande generalidade das pessoas, tendo como objetivo a produção de automóveis em série no menor tempo possível e com o menor custo. O automóvel teria que ser simples, barato e de fácil reparação, de forma que qualquer pessoa pudesse conduzir e fazer a sua manutenção.

Baseando-se numa metodologia de trabalho repetitivo, através da disposição dos operários ao longo de uma linha de produção em que cada um deles trabalha apenas numa determinada tarefa em vez de trabalhar num conjunto de tarefas, conseguiu alcançar um enorme sucesso e, conseqüentemente, a contratação de novos trabalhadores, tornou-se imprescindível resultando num enorme volume de vendas e na maior empresa automobilista da altura. Porém a falta de flexibilidade, fruto da metodologia criada e respetivos resultados, fizeram com que ignorasse outros aspetos importantes.

Assim, anos mais tarde, começou-se a registar um declínio das vendas, consequência da sua visão obsessiva pelas vendas, ignorando fatores como o conforto, elegância e inovação. A variedade era o que se queria, algo que outras marcas já haviam conseguido e a Ford não tinha para oferecer. Após isto e não podendo ignorar os resultados obtidos, apesar do lançamento de novos modelos, a marca nunca mais voltaria ao sucesso outrora alcançado.

Em 1941, após fusão com outra empresa e fruto do início da segunda guerra mundial, a Ford tornou-se uma das principais fornecedoras de material militar dos Estados Unidos através do seu sistema de produção em massa, pelo que viria a recuperar do declínio. Entretanto, no Japão, havia sido criada a Toyota Motor Corporation, que se encontrava com problemas graves de produtividade. Toyoda, que presidia à Toyota, visitou a fábrica da Ford, onde teve oportunidade de observar o sistema produtivo (sistema de produção em massa). Toyoda percebeu que era possível melhorar o sistema produtivo da Toyota.

Porém, o sistema de produção em massa não podia ser simplesmente copiado e implementado na Toyota uma vez que o Japão se deparava com inúmeros problemas económicos, financeiros e sociais, fruto do pós-guerra. Após partilha de informação e

investigação com o responsável de produção, Taiichii Ohno, criaram o TPS - Toyota Production System. Este sistema foca-se na procura real das necessidades do cliente, evitando excessos de produção, stocks extra, espaço a mais, desperdícios que não acrescentam valor ao produto final, atingindo-se, deste modo, uma elevada produtividade e competitividade.

Sustentado num fluxo contínuo e em ferramentas e métodos muito práticos, este sistema está atualmente mais do que comprovado, sendo utilizado por empresas das mais diversas áreas de atividade. Em 1990, surge o termo Lean, associado a um estudo sobre a indústria automóvel mundial e que enalteceu as vantagens do Toyota Production System. Desde então, quer em obras publicadas quer em resultados práticos das mais diversas empresas, o termo (Lean Thinking) surge como uma filosofia de liderança e gestão, que tem como objetivo a eliminação sistemática do desperdício e a criação de valor.

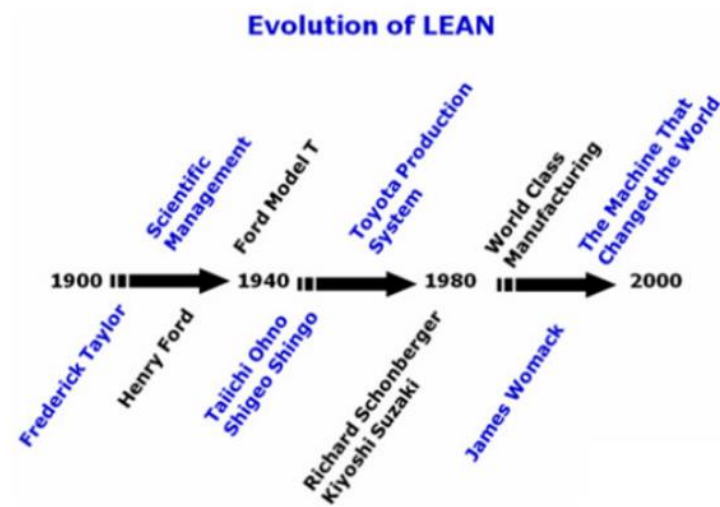


Figura 1 – Evolução do Lean (adaptado)

## 1.2 Objetivos da investigação

Aplicável a todas as empresas, independentemente do seu tamanho, (Womack et al., 1990), a metodologia Lean provou ser bem-sucedida numa grande variedade de indústrias, no entanto ainda são evidentes as complicações de optar por esta metodologia com muitas implementações mal sucedidas, (Schröders & Cruz-Machado, 2015). Desta maneira, torna-se relevante compreender se as metodologias e ferramentas Lean, estão a ser implementadas na indústria do calçado e quais são os principais entraves à sua implementação.

Posto isto, o objetivo geral desta dissertação foi perceber qual o impacto do Lean na melhoria da produtividade, e através disso perceber qual a importância desta filosofia nas empresas e para todas as pessoas envolvidas.

De acordo com Fortin (2009), o objetivo geral é o fio orientador de toda a investigação, ou seja, é ele que apresenta a ideia central do trabalho a realizar. Os objetivos específicos relacionam-se com os resultados que se pretende obter com uma pesquisa e um trabalho de investigação mais profundo e detalhado, contribuindo, também, para a perseguição do objetivo geral (Fortin, 2009).

Assim, no presente trabalho os objetivos específicos são os seguintes:

- Análise da situação anterior à implementação do Lean na empresa;
- Análise das áreas da empresa onde se podem implementar ferramentas Lean;
- Melhoria e organização das áreas da empresa onde se podem implementar ferramentas Lean;
- Melhoria de processos de controlo de qualidade da empresa;
- Formação dos colaboradores da empresa.

### 1.3 Metodologia de Investigação

Para cumprir estes objetivos de investigação, foi realizada uma pesquisa qualitativa que devido ao seu carácter subjetivo, implica realizar um trabalho de campo.

Assim, para além dos artigos científicos e livros relevantes a este tema analisados, foram distribuídos 105 questionários a 13 empresas do setor do calçado na zona Norte de Portugal, utilizando uma abordagem qualitativa da investigação.

De acordo com Creswell (2010) a metodologia qualitativa é vista como um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um determinado fenómeno social e humano.

### 1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está dividida em dez capítulos. O primeiro, ao qual pertence também esta secção, faz uma introdução ao tema através de um enquadramento. Os objetivos e a metodologia utilizada na investigação, compõe o restante capítulo.

Segue-se o capítulo dois que se refere á caracterização do setor do calçado e á apresentação da Empresa Estilo Calçados.

O capítulo três, quatro e cinco, é composto pela revisão bibliográfica onde é descrita a fundamentação teórica que serviu de linha orientadora para o desenvolvimento da dissertação. Este capítulo centra-se na filosofia Lean, sintetizando a sua história, evolução, implementação, princípios, benefícios e mudanças culturais.

O sexto e sétimo capítulo abordam respetivamente a situação atual da empresa e a aplicação e apresentação das propostas de melhoria.

O oitavo capítulo foca-se na análise dos resultados dos questionários e por fim o capítulo nove fecha esta dissertação com a apresentação da conclusão, as limitações e os trabalhos futuros.

O capítulo 10, refere-se á revisão bibliográfica e aos anexos.

# **Caracterização do Setor do Calçado**

## **2. Caracterização do Setor do Calçado**

### **2.1. Apresentação da Empresa**

## 2. Caracterização do setor do calçado

O setor do calçado em Portugal tem percorrido um longo caminho nos últimos anos e está a tornar-se um caso de sucesso internacional, a cada ano conseguindo chegar ainda mais longe, tanto em números como na própria presença geográfica em outros mercados.

A indústria do calçado caracteriza-se por uma elevada concentração geográfica no Norte de Portugal, cuja produção se distribui por três polos no Território de Portugal Continental. O polo 1 é constituído pelos concelhos de Felgueiras e Guimarães que se distinguem por possuir as empresas de maior dimensão direcionadas para a exportação; O polo 2 é composto por São João da Madeira e Vila Nova de Gaia que detêm empresas de menor dimensão em que a produção se destina ao consumo nacional; e, por último, o polo 3 é formado por Benedita que se especializa em calçado de segurança e para uso profissional. É de realçar que aproximadamente 90% destas indústrias localiza-se no Norte do país, 7,6% no Centro e cerca de 2,5% entre a Área Metropolitana de Lisboa e o Alentejo (Cardeal, 2010).

A transformação do setor do calçado em Portugal não foi tão rápida como parece, tendo ocorrido no decorrer das últimas duas décadas e sobretudo nos últimos dez anos, mas é agora que se começam a observar os resultados dessa mudança.

Historicamente, o setor do calçado português era caracterizado por uma indústria tradicional, de mão-de-obra intensiva. No entanto, com o êxodo das empresas multinacionais para países de mão-de-obra mais barata no princípio do século XXI, o setor viu a necessidade de mudar para não morrer. Enquanto os derrotistas anunciavam a queda do calçado português, a indústria apostou na qualidade e na tecnologia, elevando-se de produtos baratos para um nível em que “Made in Portugal” é sinónimo de excelência a nível internacional, especialmente na Europa.

Existem vários fatores que contribuíram para o caso de sucesso de Portugal no calçado, tanto externos como internos, mas podemos definir os seguintes como sendo os principais propulsores desta indústria: o *savoir-faire* construído através de décadas de trabalho árduo, combinado com as inovações tecnológicas e o marketing criativo e inteligente, ambos trazidos pela geração atual de empreendedores portugueses.

Como já referido, Portugal tem uma longa história no setor de calçado, construída sobre o empenho e talento da mão-de-obra portuguesa, a qual, apesar de barata e mal reconhecida durante muito tempo, sempre se destacou pela sua qualidade e talento. Mesmo após o fim da subcontratação em Portugal a favor dos países asiáticos, onde a mão-de-obra conseguia ser ainda mais barata, o setor do calçado continuou a ter uma verdadeira legião de trabalhadores qualificados, cuja experiência e conhecimento prático rivalizava as melhores produções europeias.

A história podia ter ficado por aí, mas o setor de calçado, abandonado e condenado à extinção, chamou a atenção de um público inesperado: os próprios portugueses, mais especificamente empreendedores portugueses que viram a oportunidade de pegar neste potencial e traduzi-lo em novas marcas portuguesas, para todo o tipo de calçado, que seriam sinónimo de luxo e qualidade.

Tal só foi possível porque este *savoir-faire* havia sido desenvolvido ao longo das décadas, tornando os profissionais portugueses alguns dos melhores do mundo. Assim, enquanto as marcas internacionais optaram pelos mercados asiáticos com base nos custos, Portugal investiu em si mesmo, apostando na qualidade que apenas décadas de conhecimento podem trazer para nos distinguir, tanto no mercado europeu como pelo resto do mundo.

No ano de 2021, segundo dados da APPICAPS (Associação Portuguesa dos Industriais de Calçado, Componentes e Artigos de Pele e seus Sucedâneos), foi de recuperação para o setor do calçado.

Um ano marcado por muitas incertezas depois do impacto profundo gerado pela pandemia. Estima-se que em 2020, tenham sido comercializados menos 4 mil milhões de pares de calçado em todo o mundo, o equivalente a 70 anos de produção de calçado em Portugal. Ainda que não existam números definitivos, a intuição sugere que em 2021 foi já de recuperação.

As últimas projeções do Fundo Monetário Internacional (FMI) e do Banco Mundial estimavam para 2021 o maior crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) mundial dos últimos 80 anos. Já para 2022, os indicadores apontam para uma nova dinâmica positiva. Obstáculos á vacinação e ondas adicionais de COVID-19 podem, no entanto, criar obstáculos á recuperação económica em todo o mundo. No setor do calçado em particular,

importa ter em linha de atenção as alterações profundas ao nível dos padrões do consumo, que se acentuaram na última década, e mesmo ao nível dos canais de distribuição.

O consumo do calçado deverá aumentar este ano, ainda que num registo moderado. São esses os dados do Business Conditions Survey do World Footwear: a evolução do setor do calçado em 2022 será modesta, entre (1,5% e 5%), em comparação com os níveis pré-pandémicos. Só em 2023, o setor do calçado recupera de forma plena no plano internacional.

Portugal exportou, no primeiro semestre do ano, 40 milhões de pares de calçado, no valor de 957 milhões de euros. No mesmo período importou calçado no valor de 309 milhões. Feitas as contas, a indústria portuguesa de calçado contribuiu com 648 milhões de euros para a balança comercial portuguesa. Um facto de relevo, que reforça a relevância da indústria portuguesa de calçado, se atendermos que o défice da balança comercial, é um dos problemas estruturais da economia portuguesa.

Relativamente ao ano anterior, as exportações portuguesas de calçado aumentaram 22% e 27,5%, respetivamente em quantidade e valor. Trata-se do melhor desempenho de sempre do calçado português nos mercados externos, ultrapassando mesmo o máximo histórico de 2017.

De janeiro a junho, Portugal exportou mais de 95% da produção de calçado, para 170 países, nos cinco continentes.

No horizonte empresarial perfilam-se algumas preocupações. A Comissão Europeia reviu, recentemente, em alta as previsões para o crescimento do produto interno bruto (PIB) de Portugal para o corrente ano, de 5,8% para 6,5%, mas para 2023 as previsões são agora pouco otimistas: crescimento de apenas 1,9%.

## 2.1. Apresentação da Empresa

As origens da Estilo Calçados, Lda, remontam a 1986, na altura em que o proprietário iniciou a atividade em nome individual de prestação de serviços na área de costura de calçado na zona de Felgueiras. Começando com um reduzido quadro de pessoal (4 pessoas), o trabalho desenvolvido e a qualidade do serviço prestado, permitiu-lhe ter como clientes as mais importantes fábricas de calçado da zona de Felgueiras, executando serviços de costura no calçado.

Assim, a empresa foi crescendo, de uma forma gradual, mas contínua de ano para ano, atingindo valores tais – nomeadamente quanto ao volume de emprego – pouco compatível com a estrutura jurídica que tinha.

Desta forma, em maio de 1990 foi criada a Estilo Calçados. Atuando até então apenas como prestadora de serviços na área de costura, em 1994, deu mais um passo no sentido de se tornar uma empresa de calçado com produto próprio, começando a produzir o calçado completo, embora ainda e apenas em regime de subcontratação.

Entretanto, o crescimento contínuo da atividade levou à necessidade de aumentar a área disponível, repartindo-se as instalações por três edifícios distintos, separados geograficamente e que eram rés de chão de edifícios de habitação, portanto sem quaisquer condições para indústria.

Em finais de 1994, criou as condições necessárias ao seu desenvolvimento, mais especificamente na área de instalações e na aquisição de equipamento básico com as mais modernas tecnologias.

Apostando num produto de elevada qualidade e numa atitude comercial agressiva, desde 1995 que a Estilo Calçados, apostou nos mercados internacionais, exportando praticamente a totalidade da sua produção para uma gama de clientes constituído por grandes marcas internacionais, que adquirem o calçado com a sua própria marca.

Esta atitude, permitiu-lhe um crescimento sustentando do volume de negócios, que ultrapassou os 10 milhões de euros em 2009.

Assim, seguindo uma estratégia que procura atuar num segmento de mercado médio alto, com elevada exigência ao nível da qualidade ao nível dos materiais utilizados e

cumprimento dos prazos de entrega, a empresa tem procurado através do investimento contínuo em novos equipamentos de produção e recrutamento de quadros técnicos ultrapassar as principais dificuldades que vão surgindo.

Atualmente a Estilo Calçados, conta com cerca de 500 colaboradores distribuídos por 4 fábricas na zona de Felgueiras, Celorico de Basto, São João da Madeira e Castelo de Paiva.

### 2.1.1 Missão e valores

A missão da Estilo Calçados, é fornecer um excelente serviço aos seus clientes, assegurando uma comunicação permanente, estudando e desenvolvendo em conjunto novas soluções, monitorizando e controlando permanentemente a produção e a qualidade final dos produtos, entregues de acordo com as quantidades e prazos de entrega estabelecidos.

Assim, seguindo uma estratégia que procura operar num segmento de mercado médio-alto, com elevadas exigências em termos de qualidade, materiais utilizados e cumprimento dos prazos de entrega, a empresa tem procurado, através do investimento contínuo em novos equipamentos de produção e recrutamento de quadros técnicos, ultrapassar as principais dificuldades que se colocam.

A Estilo Calçados, Lda, implementou um sistema integrado de gestão da Qualidade (ISO 9001:2015) e Ambiental (ISO 14001:2015), com o objetivo de demonstrar a capacidade de fornecer produtos e serviços que cumpram os requisitos legais, regulamentares e de clientes, bem como de evidenciar a avaliação e controlo dos aspetos e impactos ambientais resultantes da sua atividade, promovendo práticas sistemáticas de controlo e prevenção da poluição.

A implementação do sistema integrado de gestão visa também a satisfação do cliente, através da prática da melhoria contínua dos processos e da prevenção de não-conformidades e do objetivo de demonstrar o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis ao desempenho ambiental da organização.

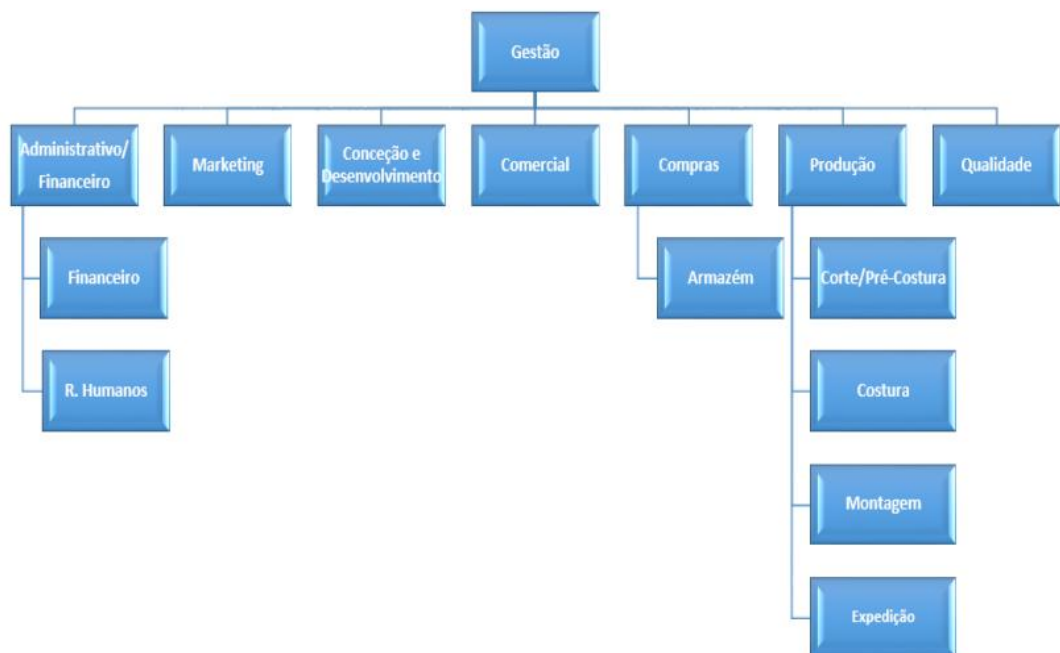
### Principais marcas/clientes da Estilo Calçados, Lda:

- Floris Van Bommel;
- Pantofola;
- Birkenstock;
- Papillio;
- Allen Edmonds;
- Paul Smith;
- Adidas;
- Timberland;
- Mephisto;
- Nubbik;
- Sézane;
- NATO (injeção);
- H&M (COS, ARKET, &STORIES);
- Givenchi (cortes);
- DR Martens (cortes);
- Pataugas (Injeção);
- Clarks;
- Tommy Hilfiger;
- Pellet;



*Figura 2 - Instalações Estilo Calçados, Lda*

## 2.1.2 Organigrama da Empresa



# **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

## **3 Revisão Bibliográfica**

### **3.1 História da Metodologia Lean**

### **3.2 Conceito Lean**

### **3.3 Desperdícios do Lean**

### **3.4 Benefícios do Pensamento Lean**

### **3.5 Mudanças Culturais Relacionadas com o Lean**

## **4 Metodologias Lean**

## **5 Produção, Produtividade e Melhoria**

### **5.1 Produção**

### **5.2 Produtividade**

### **5.3 Melhoria**

## **5.4 Integração do Lean na produção e na melhoria da produtividade**

## **5.5 Princípios fundamentais da Implementação do Lean**

## 3. Revisão Bibliográfica

### 3.1. História da Metodologia LEAN

O conceito Lean Manufacturing ou Lean Production, Lean Thinking, ou Sistema Toyota de Produção, surgiu de estudos do Massachusetts Institute of Technology (MIT) no Japão após a segunda guerra mundial. O seu conceito, parte do princípio de que há desperdício em todos os lugares de uma organização e que a manufatura limpa, surge como um antídoto para se fazer cada vez mais com cada vez menos, e sempre com o objetivo de oferecer aos clientes o que eles realmente desejam no tempo que necessitam. Womack e Jones (2004) acrescentam ainda que o ponto de partida essencial para o Lean Manufacturing é o valor, sendo que este é definido pelo cliente final e só é significativo quando expresso em termos de um produto específico e que atenda às necessidades do cliente a um preço específico e em um momento específico.

O objetivo é tornar as empresas mais flexíveis e capazes de responder efetivamente às necessidades dos clientes e ainda conseguir desenvolver, produzir e distribuir produtos com menos esforço humano, espaço, recursos, tempo e despesas globais.

Conforme escrito por Werkema (2006), as origens do Lean Manufacturing remontam ao sistema Toyota de produção (também conhecido como produção Justin-time). O executivo da Toyota, Taiichi Ohno iniciou na década de 50 a criação e implantação de um sistema visando reduzir custos e aumentar a qualidade e velocidade de entrega dos produtos aos clientes. O sistema Toyota de produção, por representar uma forma de produzir cada vez mais com cada vez menos, foi denominado produção “magra” por Womack e Jones (2001).

A filosofia Lean teve origem na década de 1950 no Japão com o Sistema Toyota de Produção (TPS), desenvolvida após a Segunda Guerra Mundial na fábrica da Toyota com os engenheiros Taiichi Ohno e Eiji Toyoda. Devido ao cenário de escassez de recursos causada pela guerra, Ohno e Toyoda desenvolveram uma metodologia de produção focada na eliminação de desperdícios para reerguer a Toyota.

Ohno tinha como objetivo combater os desperdícios existentes no Modelo Fordista (chamado de “Produção em Massa”) e criar valor, portanto o Sistema Toyota de Produção (TPS) baseia-se na identificação e eliminação dos desperdícios, tais como: superprodução, espera, transporte excessivos, excesso de processamento, tempo de inspeção e stock.

O sistema de produção em massa, concebido por Henry Ford, foi utilizado com sucesso pela Ford Motor Company, tendo-se afirmado como uma referência máxima para a indústria automóvel. Produção em larga escala de produtos standardizados e recurso a linhas de montagem constituíam os pilares da gestão.

A principal dificuldade encontrada era a adaptação ao mercado, no qual a procura de produtos diversificados era crescente, aliada à escassez de recursos provocada pela 2ª Guerra Mundial, levou Ford a abandonar a influência do passado. (Womack, Jones, & Roos, *The Machine that Changed the World*, 1990)

Após a 2ª Guerra Mundial o sistema de produção da Toyota (Toyota Production System ou TPS), surgiu no Japão como alternativa à produção em massa tendo como principais impulsionadores Eiji Toyoda, Taiichi Ohno e Shigeo Shingo.

Considerados como “pais” do TPS, pretenderam implementar na Toyota um sistema de produção cujo principal objetivo era a eliminação do desperdício, nunca perdendo o foco da satisfação do cliente. A utilização de pequenos lotes de produção, o surgimento do sistema just-in-time (JIT), a redução do tempo de produção, a troca rápida de ferramentas e a aposta na qualidade e diversidade dos produtos a baixo custo, constituíram as bases de atuação da empresa Toyota. Esta abordagem representou uma revolução na produção automóvel, tendo-se tornado uma referência dado o sucesso que teve a nível mundial.

É interessante ressaltar que a definição de desperdício no TPS deixa de ser apenas perdas residuais ou refugos e surge um novo conceito, sobrepondo ao anterior que consiste em atividades ou processos que utilizam recursos, porém não agregam valor na ótica do cliente. O objetivo da nova filosofia de produção é, portanto, reduzir os desperdícios e gerar valor!

O TPS foi ganhando adeptos por todo o Japão nas décadas seguintes, chegando mais tarde aos Estados Unidos. Vários nomes começaram a definir esta filosofia de produção, no

entanto apenas em 1990, James P. Womack , Daniel Roos e Daniel T. Jones no livro “The machine that changed the world” aplicam pela primeira vez o termo “LEAN”. A utilização deste termo justifica-se pelo facto da redução de recursos quando comparado com a produção em massa. Sendo menor o esforço humano, menos equipamentos, menor o tempo e o espaço necessários e, ainda, menor o stock em curso. Como resultado obteve-se uma produção com mais qualidade e mais variedade, com menos defeitos. Tendo sempre em consideração o que o cliente pretende, procurando sempre satisfazer os seus desejos e se possível exceder as suas expectativas em relação a um determinado produto ou serviço. O grande sucesso da filosofia de gestão Lean fez com que os princípios e as ferramentas aplicadas à produção na indústria automóvel comesçassem a ser adaptados a diferentes setores, obtendo resultados igualmente satisfatórios.

O LEAN está concentrado em três subsecções distintas:

- LEAN Thinking;
- LEAN Manufacturing;
- LEAN Production.

O LEAN Thinking é uma filosofia de gestão através da qual as organizações desenvolvem competências no sentido da gradual eliminação do desperdício e criação de valor, constituindo-se neste momento na visão de algumas empresas um “antídoto” para a crise.

É importante compreender que o LEAN Thinking não é apenas um conjunto de práticas que usualmente se encontram no chão de fábrica, mas antes de uma mudança cultural profunda na maneira como as pessoas e as organizações pensam e se comportam. Os resultados positivos são conseguidos através de práticas sustentadas por um conjunto de convicções e princípios que são adotados e compreendidos por todos dentro de uma organização.

O LEAN Thinking revoluciona a maneira como a organização pensa e se comporta. Esta vontade de acreditar nesta mudança e na melhoria contínua leva à aplicação correta das práticas LEAN e sustenta a dinâmica e o processo de melhoria contínua.

O LEAN Manufacturing é a filosofia que processa a organização de atividades produtivas tendo em vista a eliminação de desperdício. Também ligado a este conceito está o

estabelecimento de um compromisso de melhoria contínua (Kaizen) de todos os processos operacionais por parte dos colaboradores.

Por fim o LEAN Production está relacionado com a produção de uma grande variedade de produtos em pequenos lotes e em reduzidos tempos de fabrico. Qualidade, flexibilidade e baixos custos são outras características da LEAN production.

Numa organização LEAN, olha-se para o mundo através dos olhos do cliente e procura-se satisfazer as expetativas deste, alimentando também as expetativas da empresa.

Em suma, pode-se dizer que o “pensamento magro” ou simplesmente “LEAN”, não é mais do que a procura incessante da eliminação de desperdícios de cada processo de trabalho, com o objetivo definitivo de promover excelência em qualidade, serviços e prazos, assentando sempre no pressuposto da eficiência.

Tabela 1 - Antes e Depois do Lean - Fonte:(adaptado de Suzuki, 2013)

Antes do LEAN	Após o LEAN
Lixo no chão e espalhado nas bancadas	Lixo no devido sítio e corretamente separado
Funcionários a realizar tarefas monótonas	Funcionários mais polivalentes
Demasiado stock	Diminuir o stock recorrendo a práticas e técnicas corretas
Peças armazenadas de qualquer maneira e em qualquer lugar	Peças armazenadas numa determinada ordem e num lugar específico
Informação de gestão não é partilhada	Informação de gestão é partilhada com todos e todos interagem
Vontade dos funcionários em fazer alguma melhoria não é levada em consideração pela gestão de topo	A vontade de melhorar e as ideias dos funcionários é levada em conta

Tabela 2 - Diferenças de comportamento do Antes e Depois do Lean – Fonte: (adaptado Suzuki, 2013)

Nível Hierárquico	Antes do LEAN	Depois do LEAN
Administração	Não conhecem as atividades do chão de fábrica e só querem estar envolvidos nos seus assuntos	Sentem a força do chão de fábrica e questionam: “Como podemos envolver mais os funcionários?”
Gestores	Simplemente ordenam:” faz como eu mando!”	Orientam as pessoas para a responsabilidade com

		perguntas como: "Como posso ajudar?"
Chefes de equipa	Concentram-se nas suas tarefas e no seu poder "Eu consigo resolver esse problema"	Concentram-se na melhoria "Como posso delegar a minha tarefa?"
Funcionários	Deixam os cérebros e a vontade á entrada da fábrica	Respeitam o chefe enquanto "professor" com sugestões de melhoria

### 3.2 Conceito Lean

O conceito de Lean foi introduzido pela primeira vez por J. Womack no livro "The Machine that Changed the World" (J. Womack et al., 1990). O autor pretendia descrever as práticas e a filosofia de trabalho dos fabricantes de automóveis japoneses (J. Womack et al., 1990) (J. Womack et al., 1990)(J. Womack et al., 1990)(J. Womack et al., 1990) – mais especificamente o sistema da Toyota, conhecido por Toyota Production System (Maia, Alves, & Leão, 2012).

O Lean foi definido como um sistema de produção inovador, tendo como principal objetivo a eliminação de desperdício e a criação de valor (Shah & Ward, 2007). Womack e Jones referem-se ao Lean Production como o "antídoto para o desperdício". De acordo com estes autores, o desperdício é qualquer atividade que não contribui para acrescentar valor ao produto vendido ao cliente.

Os desperdícios existem em qualquer tipo de empresa e, para além de não aumentarem o valor do produto, fazem com que o cliente tenha de pagar mais por ele (Shah & Ward, 2007). Já o valor é definido como qualquer atividade que transforme o produto e que, de alguma forma, o cliente esteja disposto a pagar (Duggan, 2012).

O Lean Production é um modelo organizacional que alcançou enorme reputação à escala global, sendo aplicado em todas as áreas de atividade económica. Desde as organizações com fins lucrativos, passando pelo setor público, as aplicações Lean tornaram-se uma ferramenta de trabalho indispensável ao crescimento empresarial e à estratégia para um melhor posicionamento no mercado (Neumann et al., 2015; Pinto, 2013).

### Significado de Valor

Normalmente, designamos alguma coisa que pretendemos comprar ou usar, como “valor”, deduz-se que valor é a compensação recebida em troca do que se paga, mas não só (Pinto, 2013).

Valor, é também tudo aquilo que justifica atenção, tempo e esforço dedicado a algo. Quando existe o sentimento de que algo não vale a pena, não se vai, não se dedica tempo nem atenção e não se compra. Tendo isto em conta, é necessário perceber que não são apenas os clientes que esperam receber o valor produzido por uma empresa, mas também os trabalhadores, os acionistas e os fornecedores.

O valor que as empresas criam destina-se à satisfação, em simultâneo, de todas as partes interessadas; todas elas têm necessidades e interesses específicos e a sua satisfação advém do valor criado pela organização (Peter et al., 2004).

### Significado de Desperdício

Todas as atividades realizadas que não acrescentam qualquer valor ao produto são desperdício – ou muda, em japonês, porque consomem tempo e recursos fazendo com que os preços para os consumidores finais sejam mais elevados que o necessário. Ou seja, com mais custos – desnecessários – durante a produção, o produto final fica, quase que obrigatoriamente, também mais caro.

Os desperdícios aumentam os preços dos produtos ou serviços finais, e é pedido ao cliente que entregue mais que o valor justo. O objetivo é, eliminando o *muda* de uma organização, fazê-la crescer – porque, se a concorrência consegue entregar ao cliente o mesmo produto a um preço menor, ou ao mesmo preço, mas com um valor maior, as empresas perdem vantagem competitiva no mercado.

A vantagem competitiva mede-se pelo valor que as organizações criam e por aquilo que pedem em troca. Quanto mais favorável for esta relação para o cliente, maiores são as

hipóteses de vencer no mercado. As sete categorias de desperdícios mais conhecidas foram identificadas por Taiichi Ohno (1988), sendo elas:

1. **Excesso de Produção:** ocorre sempre que são produzidas unidades sem encomendas prévias ou adiantadas. Sendo assim, estamos perante uma sobreprodução que levará a um aumento de custos de posse dos artigos em stock, provocando assim um desperdício de recursos e um aumento do custo dos transportes.
2. **Tempos de espera:** um desperdício relativo a tempos “mortos”, em que o operador está parado e não há recursos a processar. Estes tempos de espera podem ter como causa a falta de matéria-prima, avarias nas máquinas, atrasos e até diferentes capacidades de trabalho entre postos de trabalho.
3. **Movimentos desnecessários:** atividades dispensáveis que são realizadas pelos trabalhadores no decorrer das suas atividades laborais.
4. **Transportes desnecessários:** todas as movimentações para transportar matérias-primas, quer sejam produtos finais, quer produtos em transformação.
5. **Processos inadequados:** são os passos desnecessário dados durante o processo produtivo e a falta de eficiência devido a ferramentas em mau estado e/ou design do produto, o que pode causar defeitos e movimentos supérfluos. São procedimentos demasiado dispendiosos para produtos que não o justificam.
6. **Defeitos:** Os defeitos surgem quando os artigos não estão conforme as exigências do cliente. Este é um desperdício que acarreta vários tipos de perdas monetárias, pois na maior parte das vezes vai originar retrabalho, reparações, inspeções etc.
7. **Excesso de Stock:** refere-se aos inventários de matéria-prima e de produto final, bem como ao WIP (Work in Process). Um excesso de stock implica um investimento em grandes áreas de armazenamento, o que acarreta mais custos para a empresa. Isto também oculta outros problemas da fábrica como atrasos nas entregas, elevados tempos de set up, retrabalho, entre outros.

### 3.3 Desperdícios do LEAN

#### 3.3.1 3M's (Muda, Mura e Muri)

Os 3Ms - Muda, Mura e Muri - são desperdícios e inconsistências que podem ser encontrados dentro de uma organização. Esses termos são tradicionais do idioma japonês e carregam uma representatividade maior do que sua própria tradução no contexto da melhoria contínua.

*Muda, Mura, Muri* faz parte do Sistema de Produção Toyota (TPS). É um sistema sociotécnico desenvolvido pela Toyota entre 1948 e 1975. O sistema inclui a organização logística e fabricação para remoção de resíduos (*Muda*), inconsistência (*Mura*) e sobrecarga (*Muri*). O conceito incorpora o que é mais conhecido como Toyota Way, que é o sistema de produção e abordagem gerencial da Toyota Motor Corporation. *Muda, Mura, Muri* também é chamado de modelo *Toyota 3M*.

O melhor exemplo da implementação do *Muda, Mura, Muri* é da Toyota. No entanto, outras empresas também o adotaram durante um período. O objetivo básico da metodologia Lean é reduzir o desperdício, e é aí que os três tipos de resíduos (*Muda, Mura, Muri*) são eliminados para eficiência. Abaixo estão exemplos do uso do *Muda, Mura, Muri* no processo produtivo.

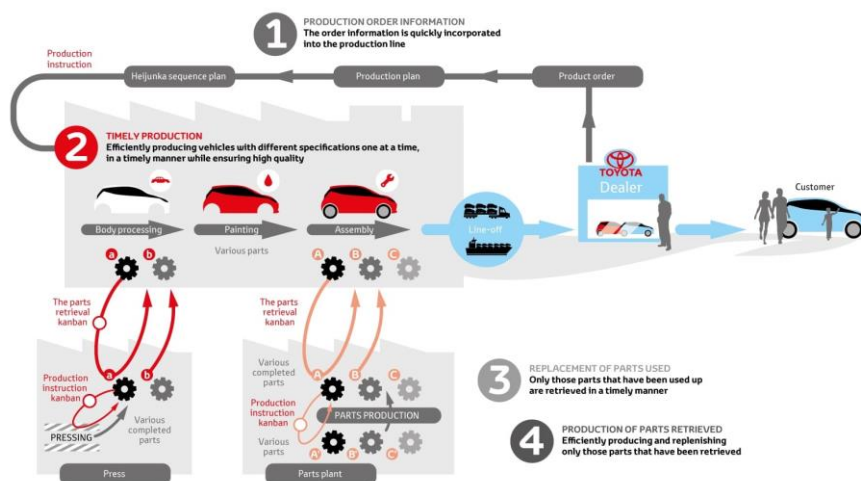
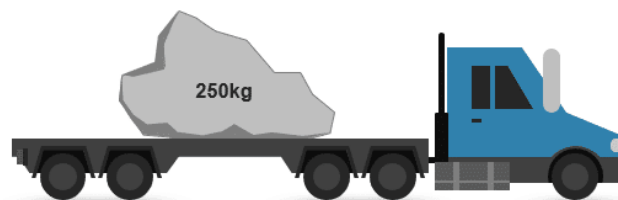


Figura 3 – Toyota – Europe.com

## **Muda**

*Muda*, inclui a redução do desperdício e a criação de um fluxo de processo que possa ajudar a eliminar os sete tipos de resíduos. A redução do desperdício também ajuda na eliminação do desperdício por meio da melhoria contínua (Kaizen). Os sete tipos de resíduos incluem; superprodução, tempo de espera, transporte desnecessário, movimento, defeitos, processamento excessivo ou incorreto e inventário extra.

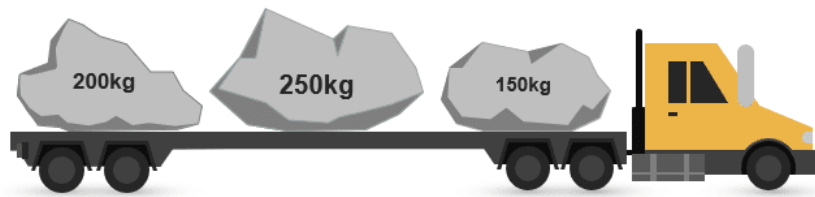
### MUDA - Wastefulness



## **Mura**

*Mura* implica desigualdade; inconsistência, irregularidade ou desigualdade. O *Mura* usado na melhoria de negócios/processos é combatido através de sistemas *Just-In-Time*. Isso permite que a empresa mantenha pouco ou nenhum estoque para evitar desperdícios. Para evitar *Mura*, é necessário antecipar e atender à exigência do consumidor, com processos consistentes que podem ser simples o suficiente para atender à demanda e trabalhar em um fluxo regular.

## MURA - Imbalance



### *Muri*

*Muri* significa irracional, impossível ou sobrecarregado. Usando trabalho padronizado, *Muri* pode ser evitado. O processo padrão permite que cada indivíduo conheça seu trabalho, reduz custos e melhora a eficiência. Um bom exemplo disso é a especialização e divisão do trabalho que foi introduzida por Henry Ford na fabricação de automóveis. Como cada trabalhador da linha de montagem tinha uma tarefa específica, o processo de produção foi melhorado e assim foi a produção. Para que a produção funcione sem problemas, cada estação tem que realizar uma tarefa padrão, uma vez que a próxima estação só está equipada para trabalhar de forma padrão para realizar sua parte da tarefa de fabricação.

## MURI - Overload



Abaixo temos um exemplo prático de como os 3M's podem ser notados numa tomada de decisão à nível estratégico:



Na imagem acima é possível observar os 3M's acontecendo na prática e de uma maneira bastante simplória. A melhor forma de realizar esse processo e evitar *Muda, Mura e Muri* é que sejam encaminhados dois caminhões com 3 lotes em cada um.

### 3.3.2 Importância de identificar e eliminar os 3M's (Muda, Mura e Muri)

Como vimos, os 3M's são indesejáveis dentro de qualquer organização e devem ser evitados e combatidos para que se tenha sucesso na aplicação de um programa de melhoria.

Os 3M's podem ser encontrados em qualquer tipo de empresa, de qualquer tamanho ou segmento. Além disso, ele pode estar em mais de um setor desde o chão de fábrica à gestão de topo. Por isso, é de extrema importância que a organização tenha uma cultura forte de melhoria contínua para diagnosticar e medicar qualquer um desses "vírus" com antecedência.

### 3.3.3 Como eliminar os 3M's (Muda, Mura e Muri)

A aplicação de um plano para identificar e mitigar cada um dos elementos estudados até aqui depende de uma ação coletiva e envolvimento de toda a organização, principalmente da gestão de topo, que é responsável pela elaboração e condução do plano.

O primeiro passo é realizar um mapeamento de todos os departamentos, considerando os processos, as equipes, as responsabilidades de cada um, os materiais e equipamentos que são utilizados, as máquinas e os recursos financeiros.

Em seguida, você e as equipes deverão encontrar todos os entraves e inconsistências que podem estar na origem de falhas e desperdícios. Neste momento, e aproveitando o conhecimento em Muda, Mura e Muri para encontrar esses elementos nos processos e assim, separá-los.

#### **O que fazer para eliminar Muda:**

1. Faça uma filmagem do processo para que possa analisá-lo de forma sistemática;
2. Estratifique a atividade em micro operações;
3. Divida essas micro operação em atividades que não agregam valor e atividades que agregam valor;
4. Proponha melhorias para as operações que não agregam valor;
5. Implemente uma padronização e difunda para as demais áreas.

#### **O que fazer para eliminar Mura:**

1. Selecione as operações mais críticas e faça algumas cronometragens por turno;
2. Faça uma investigação da variação de tempo por ciclo, tanto do operador quanto da operação;
3. Filme a operação crítica para fazer uma análise sistemática e compare os diferentes ciclos dos operadores;
4. Proponha melhorias para que diferentes colaboradores realizem a operação no mesmo tempo;
5. Implemente, também, uma padronização com uma SOP, por exemplo.

## O que fazer para eliminar Muri:

Ao aplicar os passos anteriores, provavelmente não terá mais problemas do tipo Muri no seu processo produtivo, mas caso um colaborador esteja com um carregamento em excesso de atividades, você pode aplicar os mesmos passos da Muda e estabelecer melhorias para que o operador não se sobrecarregue nas atividades.

Uma sugestão é, que os líderes procurem conhecimento sobre ergonomia e apliquem melhorias ergonômicas para atividades que podem sobrecarregar os colaboradores.

## 3.4 Benefícios do Pensamento LEAN

Inúmeros casos de estudo, têm demonstrado os benefícios passíveis de se obter com a implementação do paradigma Lean nos sistemas produtivos das empresas. Um estudo, protagonizado por Alves, Carvalho, Sousa, Moreira & Lima, (2011), sintetizou os benefícios obtidos através da aplicação de 41 projetos diferentes relacionados com o paradigma Lean, em 18 empresas de Portugal. Os benefícios obtidos foram os seguintes:

- ✓ Redução dos tempos de setup das máquinas (27% - 90%);
- ✓ Simplificação do fluxo de materiais, maior transparência do processo e maior facilidade de controlo do mesmo;
- ✓ Maior flexibilidade de produção;
- ✓ Redução de espaço necessário para trabalho;
- ✓ Eliminação de turnos de trabalho e redução do número de trabalhadores;
- ✓ Redução de desperdícios relacionados com movimentos e transportes desnecessários;
- ✓ Redução de tamanho de lotes;
- ✓ Aumento do desempenho das máquinas;
- ✓ Redução do WIP (18% - 84%);
- ✓ Aumento da produtividade (20% - 30%);
- ✓ Redução do stock de produtos acabados e de produtos em vias de fabrico;

- ✓ Redução dos tempos de ciclo dos processos e dos prazos de entrega ao cliente;
- ✓ Redução do esforço humano;
- ✓ Nivelamento da produção;
- ✓ Redução de custos;
- ✓ Redução da necessidade de retrabalho e aumento de qualidade.

Para além dos benefícios referidos, Womack & Jones (2003) destacam ainda:

- ✓ Maior precisão nas previsões dos pedidos de produção;
- ✓ Redução do tempo de resposta a alterações de engenharia e a variações de mercado;
- ✓ Maior envolvimento, motivação e participação dos colaboradores nos processos;
- ✓ Capacidade para identificar os problemas e resolvê-los mais cedo.

De uma forma mais simplista e objetiva, Melton (2005) destaca 6 benefícios, resultantes da aplicação do paradigma Lean nas organizações:

- ✓ Menos desperdício nos processos;
- ✓ Menor lead time do produto;
- ✓ Menos erros ocorridos na produção e menor necessidade de retrabalho;
- ✓ Benefícios financeiros;
- ✓ Aumento da compreensão e clareza dos processos;
- ✓ Menos stock.

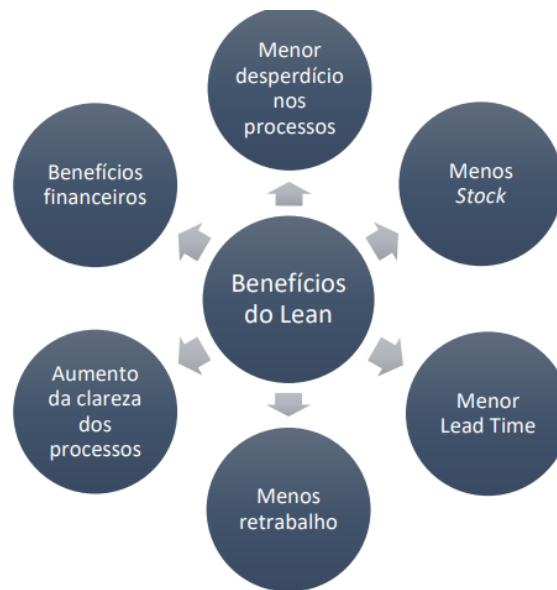


Figura 4 - Benefícios da aplicação do Lean (Fonte: adaptado de Melton 2005).

### 3.5 Mudanças Culturais relacionadas com o LEAN

#### 3.5.1 Fatores de mudança

Atualmente, grande parte das empresas sabe, que um dos elementos determinantes do sucesso são as pessoas. Os trabalhadores são os únicos capazes de pôr as coisas em causa e melhorar, e só com o elemento humano é que uma empresa é capaz de evoluir e competir no mercado (Oudhuis & Olsson, 2015). Assim, é preciso ter em conta que a maioria das ferramentas desenvolvidas no âmbito do Lean Production requer trabalhadores autónomos, flexíveis, motivados, com boa formação, com mobilidade e eficácia no grupo de trabalho. Tudo isto são elementos indispensáveis, porém distantes da cultura tradicional das empresas ocidentais (Alves & Alves, 2015). É preciso, portanto, uma mudança ao nível da estratégia das empresas ocidentais nos seguintes pontos:

- **Comunicação regular:** acontece uma má circulação de informação dentro de uma empresa. Algumas pessoas são inundadas de informação que nem sempre compreendem enquanto outras, pelo contrário, carecem de informação (Rarick, 2008). É importante conseguir desenvolver condições para um sistema eficaz de comunicação escrita, oral e visual. Como explica Gélinier (1990), “a comunicação deve ser profissional e geradora de valor acrescentado”.

- **Formação:** Para que haja trabalhadores flexíveis, polivalentes e autônomos, é importante dar formação para promover uma mudança dos comportamentos dos colaboradores. Esta formação não se deve limitar apenas à aprendizagem das técnicas de manutenção ou de qualidade; é preciso também aumentar o nível de cultura geral da empresa. Assim, ao investir tanto nas capacidades como nos conhecimentos dos seus colaboradores, uma empresa pode exigir aos trabalhadores uma maior polivalência e enriquecimento nas tarefas.
- **Motivação:** A motivação é um componente determinante da mudança de cultura na empresa, este é o catalisador da ação (Gelinier, 1990). Uma organização pode implementar um conjunto de ferramentas Lean por todo o seu espaço de trabalho. Contudo, se não houver uma ênfase na motivação no ambiente da empresa, esta implementação Lean será incompleta. Muitas empresas que aplicam Lean Production focam-se apenas nos resultados diretos desta cultura, tentam manter um ambiente de trabalho Lean ignorando por completo a necessidade de uma cultura de motivação em todos os envolvidos na organização (J. K. Liker & Morgan, 2006).

Para uma organização conseguir aumentar o grau de motivação dos seus colaboradores, tem primeiro de perceber que todo o ser humano é diferente, ou seja, cada trabalhador vai sentir-se motivado por aspetos diferentes.

Por exemplo: algumas pessoas ficam motivadas por recompensas financeiras e reconhecimentos enquanto outros valorizam mais um dia de folga. Além disso, há trabalhadores que pensam a longo prazo, encontrando a motivação numa perspetiva de carreira futura dentro da empresa. Existem ainda outros que valorizam mais a gratificação imediata e instantânea. Ou seja, não existe nenhuma regra precisa para estabelecer uma cultura de motivação (Belfo & Sousa, 2011), sendo necessário conhecer bem todos os colaboradores de uma organização e as suas características. Logo, é um erro focar-se apenas num meio de motivação ou recompensa. Em vez disso, os gestores devem conhecer os seus trabalhadores, e encontrar uma maneira de otimizar todos os meios motivacionais.

A mudança de cultura passa então pela procura constante de métodos para melhorar a comunicação, a formação, e a motivação. Um exemplo de ações a tomar para implementar estas melhorias de cultura dentro da empresa podem ser (Pinto, 2013):

- Melhoria das condições de trabalho;
- Apoio e reconhecimento dos esforços de cada um;
- Introdução de uma disciplina de trabalho na empresa. A aplicação dos 5 s é um bom exemplo;
- Ter em consideração os elementos económicos para implementação das melhorias;
- Disponibilização dos meios necessários para realização dos projetos da empresa.

## 4. Metodologias LEAN

### 4.1 Kaizen

*“O kaizen envolve mudar o modo como as coisas são. Se você supor que as coisas estão certas do modo como estão, não poderá implantar o kaizen. Por isso, mude alguma coisa!”*

*Taiichi Ohno*

Kaizen, é uma palavra de origem japonesa (“kai,” mudança, modificar, melhorar e “zen,” bom, virtude) que significa **melhoria contínua**. São consideradas todas as atividades levadas a cabo pelos colaboradores no sentido da melhoria do desempenho dos processos e sistemas de trabalho.

No contexto empresarial, o Kaizen é uma metodologia que permite baixar os custos e melhorar a produtividade. Considerado como o pai do Kaizen, o japonês Masaaki dá particular importância ao Gemba (termo japonês que significa “local real”), o local de trabalho onde o verdadeiro valor é criado. Além disso, o envolvimento de todos os colaboradores da empresa é essencial no Kaizen. Atualmente, o Kaizen é reconhecido mundialmente e aplicado em grandes indústrias por constituir um pilar importante na estratégia competitiva a longo prazo para as organizações (Imai, 1986).

Pode envolver pessoas e equipamentos. O conceito de melhoria contínua, desde há muito tempo que é tido como uma das formas mais eficazes, para melhorar o desempenho, para o crescimento e aumento da qualidade de produtos e serviços de uma organização.

Este conceito de melhoria contínua defende uma melhor qualidade de produtos e serviços e a implementação de uma cultura caracterizada pela procura incessante de melhores resultados e pelo querer mais, ou seja, pela insatisfação contínua.

Este conceito traz a perspetiva de atuar nas causas de um potencial problema antes mesmo de se notar os seus possíveis efeitos (Ritzman, 2004). A melhoria contínua encontra-se assente na crença de que todos os aspetos de uma operação podem ser continuamente melhorados, partindo do princípio que as pessoas envolvidas diretamente numa operação são os principais intervenientes capazes de identificar alterações que devem ser realizadas (Imai, 1998).

Para que o processo de melhoria contínua tenha sucesso é necessário que todos os intervenientes participem voluntariamente e ativamente e de livre vontade em todas as ações decorrentes desse processo, mas primeiro que as pessoas adotem esses hábitos é necessário que tenham conhecimento e percebam a razão de fazer esta melhoria. Nada deve ser imposto através da gestão, as pessoas devem participar de forma voluntária, pois caso contrário o colaborador pode até ter as ferramentas e a prática, mas nada fazer para a melhoria acontecer.



Figura 5 -- Kaizen - Fonte: Kaizenmanutenção.com.br

## Mandamentos Kaizen

O Kaizen é redigido por dez mandamentos e deverão ser tidos em conta de forma a conseguir aplicar o Kaizen de forma positiva. Os dez mandamentos do Kaizen são (Instituto Kaizen, 2012):

- Todos os desperdícios devem ser eliminados;
- Todos os colaboradores devem ser envolvidos no processo de melhoria;
- O aumento da produtividade deve ser baseado em ações que não necessitem de investimento financeiro alto;
- Pode ser aplicado em qualquer local/empresa;
- As melhorias obtidas devem ser divulgadas, como forma de ter uma comunicação transparente;
- As ações devem ser focadas no local de maior necessidade;
- O Kaizen deve ser direcionado para que o seu objetivo seja unicamente a melhoria de processos;
- A priorização na melhoria das pessoas deve ser mais importante;
- O foco do Kaizen é aprender na prática!

A atitude japonesa de gestão resume-se a manter e a melhorar de forma continua os padrões das empresas. A melhoria pode ser dividida por Kaizen ou por inovação, Kaizen significa melhorias continuas e a inovação significa melhorias drásticas que estão normalmente relacionadas com grandes investimentos nas novas tecnologias ou em novos equipamentos. Kaizen, apesar de ser um processo de melhoria de forma contínua traz benefícios de longo prazo para uma empresa e também valoriza o trabalho de equipa, comunicação, formação e participação a baixo custo (Radharamanan et al., 1996; Imai; Singh e Singh, 2009).

## 4.2 5'S

A ferramenta 5S é um instrumento de organização do local de trabalho, que deriva de cinco palavras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke (Coimbra, 2013). Esta ferramenta baseia-se no princípio de que um bom ambiente, motiva o operador a produzir

produtos ou serviços de qualidade com pouco ou nenhum desperdício e com alta produtividade (Kiran, 2017). Um ambiente ou local de trabalho não adequado, sujo ou desorganizado, distrai a atenção do trabalhador, dando espaço para que mais defeitos sejam produzidos.

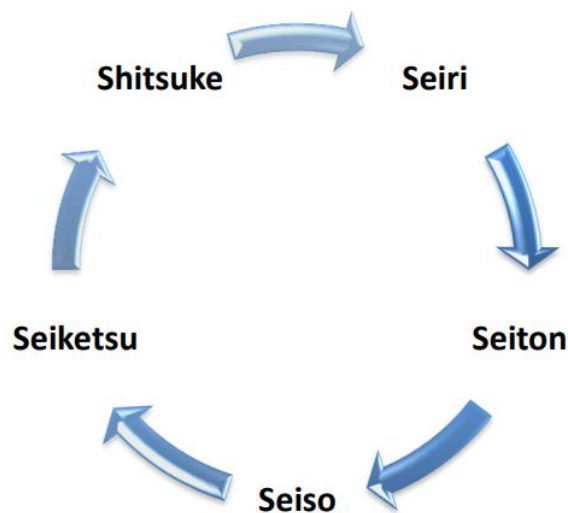


Figura 6 - Etapas e ferramentas 5'S (Fonte Pinto, 2008)

Assim, as principais etapas da ferramenta 5S são (Coimbra, 2013):

**Seiri: Senso de utilização** – O principal objetivo da primeira etapa do programa 5S é tornar o ambiente de trabalho mais útil e menos poluído, tanto visualmente como espacialmente. Para tal, deve-se classificar os objetos ou materiais de trabalho de acordo com a frequência com que são utilizados para, então, rearranjá-los ou colocá-los em uma área de descarte devidamente organizada. O resultado desse primeiro passo do programa 5s é um ambiente de trabalho estruturado e organizado de acordo com as principais necessidades de cada empresa.

✓ **Metas:**

- Reduzir a perda de tempo na procura de um item, reduzindo o número de itens desnecessários;
- Reduzir a probabilidade de distração com itens desnecessários;
- Simplificar a inspeção;
- Aumentar a quantidade de espaço útil disponível;

- Aumentar a segurança eliminando obstáculos;
- ✓ **Implementação:**
  - Verificar todos os itens num local e avaliar se a sua presença no local é útil ou necessária;
  - Remover os itens desnecessários o mais rápido possível. Colocar aqueles que não podem ser removidos imediatamente numa 'área de marca vermelha' para que sejam fáceis de remover mais tarde;
  - Manter o piso de trabalho livre de materiais, exceto aqueles que estão em uso para a produção;

#### SENSO DE UTILIZAÇÃO



Figura 7 – “Seiri” - Senso de utilização

**Seiton: Senso de organização** – O segundo passo do programa 5s é uma continuação do primeiro. O seu conceito chave é a simplificação. A partir da organização espacial previamente feita, esta etapa visa dar aos objetos que são menos utilizados um local em que eles fiquem organizados e etiquetados. Assim, agilizam-se os processos e há maior economia de tempo.

- ✓ **Metas:**
  - Tornar o fluxo de trabalho tranquilo e fácil.
- ✓ **Implementação:**
  - Organizar as estações de trabalho de forma que todas as ferramentas / equipamentos fiquem próximos, num local de fácil acesso e numa ordem lógica adaptada ao trabalho executado;
  - Posicionar os componentes de acordo com seus usos, com os componentes usados com frequência sendo os mais próximos do local de trabalho;
  - Organizar todos os itens necessários para que possam ser facilmente selecionados para uso. Facilitar a localização e a recolha dos itens necessários;

- Atribuir locais fixos para os itens. Podem usar-se etiquetas, marcas ou dicas claras para que os itens sejam facilmente devolvidos ao local correto e seja fácil identificar os itens que faltam.

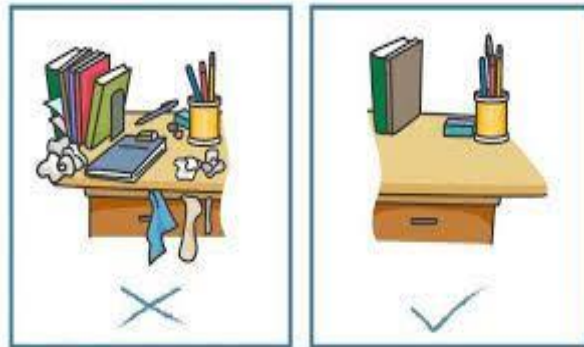


Figura 8 - "Seiton" - Senso de organização

**Seiso: Senso de limpeza** – O terceiro item do processo 5S consiste na limpeza e investigação minuciosa do local de trabalho em busca de rotinas que geram sujeira ou imperfeições. Qualquer elemento que possa causar algum distúrbio ou desconforto (como mau cheiro, falhas na iluminação ou barulhos) deve ser reparado. O principal resultado é um ambiente que gera satisfação nos funcionários por trabalharem num local limpo e arrumado, além de equipamentos com menos possibilidades de erros ou de quebra por causa da constante fiscalização.

✓ **Metas:**

- Melhorar a eficiência e segurança do processo produtivo, reduz desperdícios, evita erros e defeitos;
- Manter o local de trabalho seguro e fácil de trabalhar;
- Manter o local de trabalho limpo e agradável para trabalhar;
- Quando instalado, qualquer pessoa não familiarizada com o ambiente deve ser capaz de detetar quaisquer problemas rapidamente.

✓ **Implementação:**

- Limpar o local de trabalho e o equipamento diariamente ou em outro intervalo de limpeza apropriado (alta frequência);

- Inspecionar o local de trabalho e o equipamento durante a limpeza.



Figura 9 – “Seiso” – Senso de Limpeza

**Seiktsu: Senso de padronização** – O quarto conceito do programa 5'S, consiste na manutenção dos três iniciais, gerando melhorias constantes para o ambiente de trabalho. Nesta etapa, deve-se definir quem são os responsáveis pela continuidade das ações das etapas iniciais do 5'S. Com um ambiente mais limpo, há uma grande probabilidade dos funcionários terem um maior cuidado com o visual e com a saúde pessoal, garantindo ainda mais equilíbrio e bom desempenho no trabalho e contribuindo ainda mais para o andamento do processo rumo à qualidade total.

✓ **Meta:**

- Estabelecer procedimentos e cronogramas para garantir a repetição das três primeiras práticas 'S'.

✓ **Implementação:**

- Desenvolver uma estrutura de trabalho que dê suporte às novas práticas e faça parte do dia a dia;
- Certificar-se de que todos conheçam as suas responsabilidades de classificação, organização e limpeza;
- Usar fotos e controlos visuais para ajudar a manter tudo como deveria estar;
- Analisar o estado da implementação 5S regularmente usando listas de verificação de auditoria.

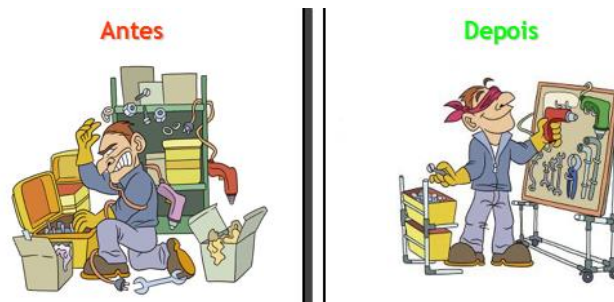


Figura 10 - "Seiktsu – Senso de padronização"

**Shitsuke: Senso de disciplina** – Quando o quinto e último processo do programa 5'S está em execução, quer dizer que o programa está em andamento perfeito. A disciplina, que pode ser considerada a chave do 5'S, existe quando cada um exerce o seu papel para a melhoria do ambiente de trabalho, do desempenho e da saúde pessoal, sem que ninguém o cobre por isso.

✓ **Metas:**

- Certificar-se de que a abordagem 5'S seja seguida.

✓ **Implementação:**

- Organizar sessões de treinamento;
- Realizar auditorias regulares para garantir que todos os padrões definidos estão a ser implementados e seguidos;
- Implementar melhorias sempre que possível. As contribuições dos trabalhadores podem ser muito valiosas para identificar melhorias;
- Quando surgirem problemas, deve identificar-se a sua causa e implementar as mudanças necessárias para evitar a recorrência.



Figura 11 - "Shitsuke" – Senso de disciplina

Em 1990, associado a Hiroyuki Hirano, nos EUA, adicionou-se mais um "S" de Safety aos "5S" para que se conseguisse manter o foco na segurança em todos os eventos "Lean" e garantir condições seguras em todas as alterações de melhoria. A segurança tradicional procura o risco aceitável, os 6'S e o Lean procuram o risco aceitável com o menor "lixo" possível.

Assim, o "S" que foi acrescentado não pode de maneira nenhuma ser desassociado dos anteriores nem de qualquer atividade realizada no dia-a-dia de uma empresa. As rotinas que mantêm a ordem e a organização são essenciais para a otimização e eficiência das atividades realizadas.

Todas estas técnicas LEAN encorajam os trabalhadores a melhorar o seu local de trabalho, facilitando o esforço e a redução de desperdícios. No início desta implementação até poderá dar algum trabalho, mas no fim irá refletir em muito bons resultados. Os 6'S formam a base necessária, o terreno ideal, para a implementação de um número significativo de soluções LEAN. O "S" de segurança de mãos dadas com os restantes 5 pode tornar a empresa numa empresa de excelência na aplicação desta filosofia e desta técnica.

Os principais fatores de sucesso para a implementação dos 6'S são, principalmente o apoio da gestão de topo da empresa, para a implementação não fracassar deve haver uma forte liderança e motivação dos gestores da organização. Os primeiros resultados devem ser visíveis, ou seja, visíveis no sentido mesmo da palavra, devem ser afixados pelo chão de fábrica os resultados conseguidos, para poder mostrar que o sistema funciona e assim incentivar os funcionários a continuar com a implementação do mesmo. Os resultados devem ser divulgados e expostos a todos os níveis da empresa.



Figura 12 - Fonte: LEAN six sigma environment

#### 4.2.1. Importância da Implementação dos 5S

O Programa 5S está ligado á disciplina da empresa como um todo, envolvendo identificar problemas e oportunidades.

Os resultados obtidos pela aplicação de um programa 5S são impressionantes, desde que toda a equipa participe ativamente de sua implementação. Algumas das suas vantagens são:

- ✓ Aumento da qualidade do produto ou serviço;
- ✓ Aumento da produtividade;
- ✓ Fornece a base necessária para implementar outros programas de qualidade;
- ✓ Facilita a deteção de erros, objetos fora do lugar e outros problemas que precisam de atenção;
- ✓ Prevenção de acidentes;
- ✓ Melhoria do ambiente de trabalho;
- ✓ Melhoria da qualidade de vida.



Figura 13 - 5'S – Fonte: commons.wikimedia.org



#### 4.4 Gestão Visual




A principal razão que leva uma organização a utilizar as informações visuais é que esta é facilmente processada por uma grande parte dos neurotransmissores que o cérebro possui. Quando se está perante um ambiente profissional e se aplica a técnica de gestão visual, uma das técnicas Lean, faz-se com o objetivo de que qualquer pessoa seja capaz de entender uma situação e reagir de maneira rápida, precisa, adequada e autonomamente, ou seja, sem necessidade de outras pessoas. A tabela 3, é um bom exemplo de como a utilização de fotografias, diagramas e representações visuais dos processos são as formas mais fáceis de conseguir que as pessoas percebam o que se quer, conseguindo assim entender o estado dos processos rapidamente.



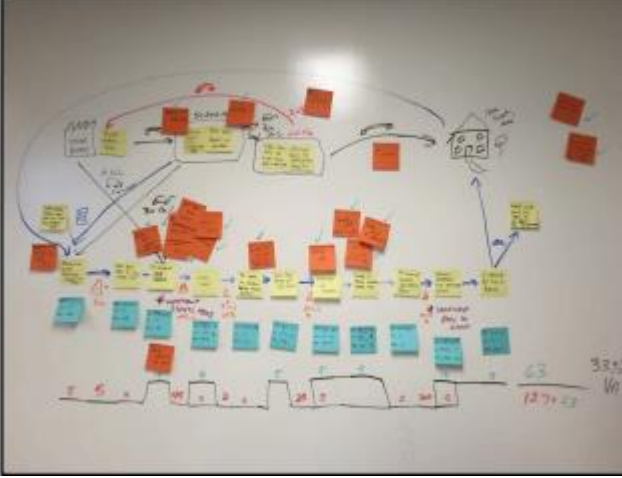
Apesar de algumas ferramentas visuais disponibilizarem o que se passou num determinado processo, como se tratasse de um “espelho retrovisor”, muita informação é ignorada. Muitas ferramentas, que são construídas por colaboradores da organização, devem servir para guiar e dar continuidade ao fluxo do processo, como se fosse um mapa. Os colaboradores de uma organização são como uma equipa, no entanto se essa equipa não



vê onde está ou para onde quer ir, dificilmente irá lá chegar. É fundamental a implementação de um sistema transparente de gestão visual para a equipa, pois é essencial toda a equipa conhecer o estado global das operações, conseguindo assim estarem envolvidas, motivadas e participativas.



Tabela 3 - Exemplos de ferramentas onde predomina a Gestão Visual

Designação	Exemplo	Função/definição
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Local de trabalho</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Placas</b></p>	 <p>Fonte: <a href="http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Work-Instructions-ProcedureReminder-Board-1.jpg">http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Work-Instructions-ProcedureReminder-Board-1.jpg</a></p>	<p>A existência de placas visíveis garante que a informação é transmitida aos colaboradores e visitantes.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Local de trabalho</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Marcações das áreas de trabalho</b></p>	 <p>Fonte 1: <a href="http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Floor-Mark_Lean-Werks_2.jpg">http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Floor-Mark_Lean-Werks_2.jpg</a></p>	<p>A delimitação de áreas de trabalho e corredores permitem a boa organização do local de trabalho</p>

	<p>Quadros com formas de ferramentas</p>	 <p>Fonte: <a href="https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/a0/a0/ed/a0a0ed3ffa0478ec1e9082a69afb3ba3.jpg">https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/a0/a0/ed/a0a0ed3ffa0478ec1e9082a69afb3ba3.jpg</a></p>	<p>Quadro de ferramentas que possui o contorno das mesmas, mantendo as respectivas ferramentas no seu devido lugar.</p>
	<p>Identificação de equipamentos e áreas de trabalho</p>	 <p>Fonte: <a href="http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Hanging-Sign.jpg">http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Hanging-Sign.jpg</a></p>	<p>Quadro que identifica onde se situa cada área de trabalho</p>
<p><b>Informações visuais</b></p>	<p>Documentação de processos</p>	 <p>Fonte: <a href="http://cdn4.management-circle.de/wp-content/uploads/2015/12/Abbildung3.jpg">http://cdn4.management-circle.de/wp-content/uploads/2015/12/Abbildung3.jpg</a></p>	<p>Disponibilização dos processos e modelos visíveis</p>

<p>Como executar procedimentos</p>	 <p>Fonte:  <a href="https://christianpaulsen62.files.wordpress.com/2011/07/slide1.jpg">https://christianpaulsen62.files.wordpress.com/2011/07/slide1.jpg</a></p>	<p>A disponibilização de como executar tarefas junto dos postos de trabalho é uma excelente ajuda numa fase inicial até alcançar a rotina</p>
<p>Quadros de melhoria contínua</p>	 <p>Fonte: <a href="http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Continuous-Improvement-Board.jpg">http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Continuous-Improvement-Board.jpg</a></p>	<p>Nestes quadros é onde se apresenta os tópicos a melhorar com possíveis soluções, pode também conter objetivos a longo prazo para motivação dos colaboradores.</p>
<p>Informação sobre os diferentes processos</p>	 <p>Fonte: <a href="http://www.lean.org/images/uploaded/huntvsm2.png">http://www.lean.org/images/uploaded/huntvsm2.png</a></p>	<p>Disponibilizar o value stream mapping no chão de fábrica permite entender os vários processos que ocorrem na fábrica</p>

<p><b>Controlo Visual</b></p>	<p>Cartões Kanban</p>	 <p>Fonte: <a href="http://www.xtremelean.us/consulting/media/catalog/product/cache/1/image/800x600/0dfb309478a752b2d12d3024ca6ab681/k/a/kanban_boards.jpg">http://www.xtremelean.us/consulting/media/catalog/product/cache/1/image/800x600/0dfb309478a752b2d12d3024ca6ab681/k/a/kanban_boards.jpg</a></p>	<p>A disposição dos cartões kanban num quadro permite identificar quais são os processos que estão disponíveis para começar, os que já estão em processo e os finalizados.</p>
<p><b>Desempenho Visual</b></p>	<p>Gráficos de qualidade e desempenho</p>	 <p>Fonte: <a href="http://cdn2.hubspot.net/hub/209590/file-23443037-jpg/images/board-resized-600.jpg?t=1469721101039">http://cdn2.hubspot.net/hub/209590/file-23443037-jpg/images/board-resized-600.jpg?t=1469721101039</a></p>	<p>Ao ser disponibilizada a informação gráfica relativa a índices de produtividade é possível ter uma ideia da evolução ao longo do tempo.</p>

	Estado global das operações	 <p>The image shows a digital display with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATE</th> <th colspan="2">MODULE NAME</th> <th colspan="2">TIME</th> </tr> <tr> <th>DAY</th> <th>MONTH</th> <th>YEAR</th> <th>HR</th> <th>MIN</th> <th>SEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18</td> <td>02</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>19</td> <td>03</td> </tr> <tr> <td colspan="6">MODEL B DOOR RUBBER</td> </tr> <tr> <th colspan="3">PRODUCTION</th> <th colspan="3">DURATION</th> </tr> <tr> <th>TARGET</th> <th>ACTUAL</th> <th>EFFICIENCY</th> <th>FROM</th> <th>TO</th> <th></th> </tr> <tr> <td>2540</td> <td>2535</td> <td>9825</td> <td>10:00</td> <td>14:30</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="3">CUMULATIVE PRODUCTION</th> <th colspan="3">DURATION</th> </tr> <tr> <th>TARGET</th> <th>ACTUAL</th> <th>EFFICIENCY</th> <th>FROM</th> <th>TO</th> <th></th> </tr> <tr> <td>5758</td> <td>5760</td> <td>10.13</td> <td>09:15</td> <td>17:45</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2">MAN POWER</th> <th colspan="4">DURATION</th> </tr> <tr> <th>APPROVED</th> <th>ACTUAL</th> <th>FROM</th> <th>TO</th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <td>1050</td> <td>1038</td> <td>09:10</td> <td>18:15</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Fonte: <a href="http://www.dskglobalsolutions.com/wp-content/uploads/2013/11/Display-Image-4.jpg">http://www.dskglobalsolutions.com/wp-content/uploads/2013/11/Display-Image-4.jpg</a></p>	DATE		MODULE NAME		TIME		DAY	MONTH	YEAR	HR	MIN	SEC	18	02	10	13	19	03	MODEL B DOOR RUBBER						PRODUCTION			DURATION			TARGET	ACTUAL	EFFICIENCY	FROM	TO		2540	2535	9825	10:00	14:30		CUMULATIVE PRODUCTION			DURATION			TARGET	ACTUAL	EFFICIENCY	FROM	TO		5758	5760	10.13	09:15	17:45		MAN POWER		DURATION				APPROVED	ACTUAL	FROM	TO			1050	1038	09:10	18:15			<p>Quadro que disponibiliza a informação referente ao estado global de um processo.</p>
DATE		MODULE NAME		TIME																																																																													
DAY	MONTH	YEAR	HR	MIN	SEC																																																																												
18	02	10	13	19	03																																																																												
MODEL B DOOR RUBBER																																																																																	
PRODUCTION			DURATION																																																																														
TARGET	ACTUAL	EFFICIENCY	FROM	TO																																																																													
2540	2535	9825	10:00	14:30																																																																													
CUMULATIVE PRODUCTION			DURATION																																																																														
TARGET	ACTUAL	EFFICIENCY	FROM	TO																																																																													
5758	5760	10.13	09:15	17:45																																																																													
MAN POWER		DURATION																																																																															
APPROVED	ACTUAL	FROM	TO																																																																														
1050	1038	09:10	18:15																																																																														
Segurança Visual	Informação de precauções	 <p>The image shows a safety fence with the following signs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RAYMOND BROWN</li> <li>No parking</li> <li>ALL DRIVERS AND VISITORS MUST REPORT TO RECEPTION</li> <li>WARNING TO PUBLIC</li> <li>NOTICE TO PARENTS</li> <li>Wear your safety equipment</li> <li>www.raymondbrownconstruction.co.uk</li> </ul> <p>Fonte: <a href="http://www.multi-signs.com/images/galleries/Construction-signage/Hera-safety-Fencing%20(2).jpg">http://www.multi-signs.com/images/galleries/Construction-signage/Hera-safety-Fencing%20(2).jpg</a></p>	<p>Em todas as fábricas existem regras e precauções que devem ser tidas em conta, essas devem ser disponibilizadas de maneira visível.</p>																																																																														

Quadros de segurança	 <p>Fonte: <a href="http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Safety-Station.jpg">http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/Safety-Station.jpg</a></p>	<p>Os quadros de segurança são diferentes das informações dispostas pelo chão de fábrica, podem conter kit de primeiros socorros e informações essenciais a ter em conta em caso de alguma ocorrência.</p>
----------------------	--	--

#### 4.5 Padronização

A normalização, padronização ou uniformização do trabalho (Standard Work) é uma ferramenta Lean utilizada para organizar pessoas, materiais e equipamentos de forma eficiente. Procura reduzir a subjetividade e a variabilidade dos processos permitindo dessa forma a diminuição de erros ou falhas, eliminação de excessos ou insuficiências e eliminação de desperdício, dando origem a documentação e normas a seguir para as diversas tarefas que são desenvolvidas ao longo da cadeia de valor, contribuindo para a melhoria contínua dos processos. A normalização do trabalho pode ser definida como um conjunto de procedimentos a seguir nas tarefas realizadas do dia a dia, procurando estabelecer os melhores métodos e práticas para cada processo e para cada colaborador. Diminuindo assim, as flutuações de produção e de qualidade dos processos (Bortolotti et al., 2015).

Segundo Moreira (2008), a uniformização do trabalho reduz o aparecimento de desvios ou oscilações no processo produtivo ou de prestação de serviços, melhorando a qualidade dos mesmos. Esta uniformização torna-se mais complexa, quanto maior o grau de contacto com o cliente, como é o caso dos serviços, uma vez que é difícil padronizar necessidades ou vontades dos clientes. Para fazer face a esse constrangimento, Bicheno (2008) limita a

uniformização ao uso de check-lists, ou a um pequeno número de etapas que devem de ser cumpridas na prestação de um serviço, de forma a padronizar o atendimento ao cliente.

A padronização do trabalho é uma maneira de manter a produtividade, a qualidade e a segurança aos mais altos níveis (Black & Hunter, 1998). É uma ferramenta Lean que pode ser definida como um conjunto de regras e procedimentos operacionais que são formalizados e executados. O objetivo desta ferramenta é eliminar a variação através da instrução dos operadores para a execução das tarefas de acordo com os procedimentos estabelecidos.

Para isto, é necessário criar procedimentos dos processos otimizados e garantir que estes são seguidos rigorosamente (Oliveira, Sá, & Fernandes, 2017). A padronização do trabalho é composta por três elementos:

- ✓ Tempo de ciclo padrão – tempo para a produção de um produto desde o início até chegar ao cliente;
- ✓ Sequência de trabalho padronizado – conjunto de tarefas para fazer os trabalhos da melhor forma e mais segura;
- ✓ Work-in-process padrão – stock mínimo a ser mantido para que seja assegurada a produção sem paragens (Bragança & Costa, 2015).

Os atrasos na produção advêm geralmente das diferenças de trabalho dos operadores, por esta razão, com o apoio das sequências de trabalho, o supervisor deve ensinar os operadores. Outra forma de combater estas diferenças é promover a entreaajuda e o trabalho em equipa (Ohno, 1978).

O trabalho padronizado, apesar de ser uma ferramenta um pouco esquecida, quando aplicada ao processo produtivo de uma empresa, gera vários benefícios para esta (Míkva, Prajová, Yakimovich, Korshunov, & Tyurin, 2016).

Alguns dos benefícios relacionados com a criação de procedimentos com sequências das tarefas a realizar são apresentados seguidamente:

- ✓ **Redução da variabilidade:** a realização do trabalho é mais estável e mais fácil de aferir, resultando em tarefas mais eficientes e com menos espaço para defeitos. Assim existe uma melhoria na qualidade, bem como um maior controlo, resultando

na redução de custos com peças defeituosas e perdas de tempo dos operadores com dúvidas de execução.

- ✓ **Envolvimento dos operadores:** como as tarefas são realizadas segundo procedimentos os erros deixam de ser culpa dos trabalhadores e passam a ser do sistema, criando oportunidades para os trabalhadores reportarem erros e sugerirem possíveis melhorias.
- ✓ **Melhoria contínua:** sempre que é reportada uma sugestão de melhoria, esta é estudada e implementada nos procedimentos, facilitando a mudança para as novas tarefas (Oliveira et al., 2017).
- ✓ **Facilidade em treinar novos operadores:** estes podem fazer as tarefas com o apoio dos procedimentos criados.
- ✓ **Redução de acidentes:** os procedimentos devem contar com as regras de segurança a seguir em cada tarefa (Míkva et al., 2016), bem como os equipamentos de proteção individual.
- ✓ **Flexibilidade dos operadores:** os operadores conseguem aprender a desempenhar diferentes trabalhos, guiando-se pelos procedimentos, tornando-os polivalentes e a produção mais flexível (Bragança & Costa, 2015).

#### 4.6 JUST IN TIME (JIT)

Desenvolvido em meados da década de 70, por Kiichiro Toyoda, fundador do setor automobilístico da Toyota, o sistema Just In Time (JIT), “na hora certa”, em português, surgiu com o objetivo de reerguer as empresas japonesas no pós-guerra.

O método surgiu da determinação de Kiichiro para que ninguém produzisse uma única peça antes que ela fosse realmente necessária.

Para ele, primeiro a empresa precisava de receber os pedidos dos clientes e a partir daí podiam organizar as encomendas, contactar fornecedores para produzir os automóveis.

A aplicação de filosofia JIT na indústria, diferencia-se da gestão da produção mais tradicional, nos seguintes pontos:

- ✓ Stocks nulos;
- ✓ Tempo de setup nulos;
- ✓ Defeitos nulos;
- ✓ Movimentos desnecessários nulos.

Segundo Hopp & Spearman (2004) o sistema produtivo tradicional assentava no sistema push. Este sistema é gerido através de um sistema Material Requirements Planning (MRP) que implica que seja elaborado um planeamento da produção rigoroso, empurrando a produção para o cliente, daí a designação push (empurrar).

A filosofia JIT pressupõe que exista em um fluxo contínuo de produção, uma vez que produto apenas é produzido assim que o cliente o solicita, levando assim ao surgimento do conceito pull, pois é o cliente que “puxa” a produção com as suas encomendas (J. Womack & Jones, 2003).

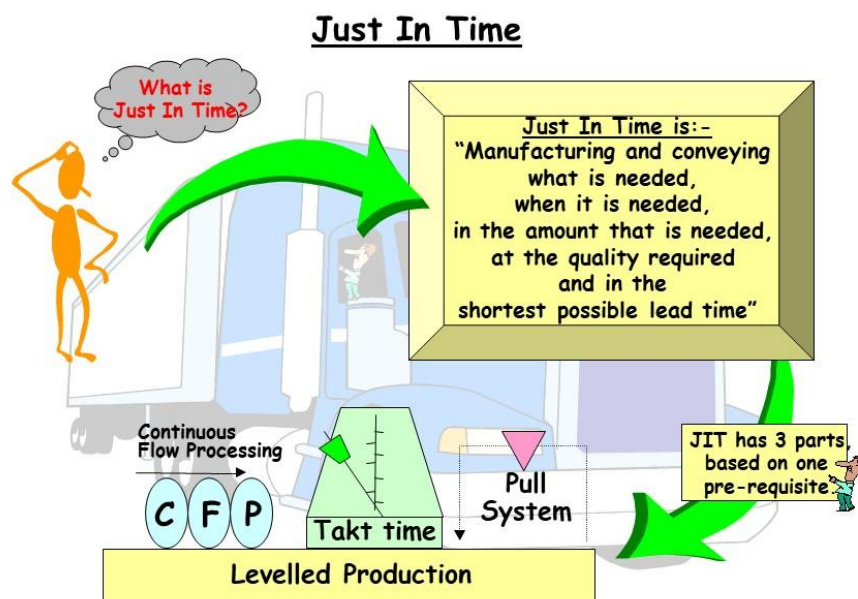


Figura 14 - Processo JIT, adaptado

## 4.7 VSM – Mapeamento de fluxo de Valor

O mapeamento de fluxo de valor é uma técnica que permite identificar todas as atividades presentes no processo. Assim como o próprio nome indica, a partir do VSM é fácil identificar as atividades que agregam valor ao produto final e aquelas que não acrescentam qualquer valor e se traduzem apenas em custos para o cliente.

O Mapeamento de Fluxo de Valor é uma ferramenta fundamental, na visualização do fluxo, como sendo mais do que simples processos individuais e ajuda na identificação dos desperdícios (Rother and Shook 1999).

Tem sido uma ferramenta cada vez mais utilizada por gestores industriais devido à sua facilidade de interpretação e informação que agrupa. Esta inclui todas as atividades do processo da cadeia de abastecimento, desde a obtenção da matéria-prima até à entrega ao cliente final.

Sendo assim possível identificar as fontes de desperdício. Com o objetivo de revelar oportunidades de melhoria, o mapeamento do fluxo de valor (VSM) é realizado em diferentes momentos. Assim, temos o mapeamento do estado atual, o mapeamento do estado futuro e o mapeamento do estado ideal, nalguns casos.

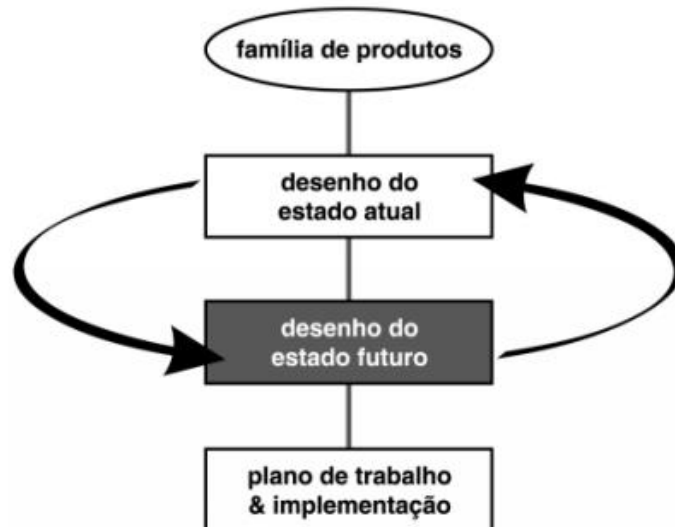


Figura 15 - Etapas básicas do mapeamento da cadeia de fluxo de valor – Fonte (Rother e Shook, 1999)

**Etapa 1** – Selecionar uma família de produtos representativa para a empresa, quer em termos de vendas, quer em termos de custos produtivos;

**Etapa 2** – Desenhar o estado atual e o estado futuro. Devem ser recolhidos junto da produção todas as informações que possam ser relevantes para o caso. Simultaneamente,

ao desenhar o estado atual, surgem ideias para a construção do estado futuro e por este motivo a relação entre os dois estados surge com setas de duplo sentido.

**Etapa 3** – Numa última fase é lançado um plano de implementação do estado futuro. Entretanto, quando este estado futuro se torna realidade, um novo mapa deverá ser realizado, formando um ciclo de melhoria contínua no nível de fluxo de valor (Rother and Shook 1999). Esta ferramenta pretende ser de fácil leitura e compreensão, para que mais rapidamente possam ser apontadas as possíveis melhorias ao sistema produtivo.

## 4.8 Layout

O fluxo da produção, é todo o caminho percorrido para que os processos de transformação aconteçam, desde a chegada dos materiais até a formalização do produto final. Este fluxo é essencial em uma Análise de Layout, pois as movimentações dentro de um processo e entre operações são de grande valia para a garantia de produtividade e conseqüentemente competitividade. São essas atividades que fazem a organização despende de tempo, ferramentas, recursos humanos e financeiros.

Com o Layout otimizado, tendo os recursos alocados de maneira eficiente no ambiente de trabalho, o processo irá acontecer mais rapidamente, com maior confiança e com melhor utilização de recursos, podendo acarretar uma margem financeira maior para cada produto produzido e melhoria nos resultados do final do mês.

Uma metodologia essencial para a melhoria da eficácia e eficiência dos processos produtivos está associada à configuração de layouts. Um layout mal concebido pode implicar uma quantidade significativa de desperdícios, sendo que a sua melhoria, por mais básica que seja, pode ter um impacto bastante considerável. A situação onde se pode verificar uma maior quantidade de desperdício é quando a disposição do layout é orientada por processo/função. Neste caso, as máquinas/postos de trabalho são agrupadas tendo em conta a semelhança das operações e não o fluxo do produto. As razões pelas quais isto acontece consistem no pressuposto de que as máquinas e operações semelhantes devem ser controladas por um único supervisor, numa só área e também no facto de que, à medida que a fábrica expande, os novos postos são criados onde existe espaço disponível (Suzaki, 2010).

Segundo Drira et al. (2007), o posicionamento das instalações numa área fabril é conhecido por ter um impacto significativo sobre os custos de produção, trabalho em curso, lead times e produtividade. Os mesmos autores referem que um bom posicionamento das instalações contribui para a eficiência geral das operações e pode reduzir até 50% do total das despesas operacionais.

Raman et al. (2009) efetuaram um estudo onde analisaram o impacto de determinados fatores na eficácia e no desempenho dos processos desempenhados numa organização, sendo o resultado apresentado na tabela 2.4. Suzaki (2010) refere, para além do comprometimento da comunicação e da visibilidade dos processos, os tipos de desperdício que podem ser encontrados em layouts orientados por processo:

- ✓ Dificuldade na coordenação e planeamento da produção;
- ✓ Desperdício de transporte;
- ✓ Acumulação de stock intermédio (WIP);
- ✓ Múltiplo manuseamento de materiais;
- ✓ Lead times longos;
- ✓ Dificuldade na identificação das causas originais dos defeitos;
- ✓ Dificuldade na criação de standards para fluxos de materiais e trabalho dos colaboradores, havendo, por isso, dificuldade na implementação de melhorias;

A alternativa ao layout orientado por processo é a recorrência a um layout orientado por produto, onde o material flui de acordo com a sequência dos processos e existe menos confusão sobre o destino do produto, tanto em via de fabrico como acabado. Para além disso, os processos estão mais próximos e a distância que o material percorre para concluir a sequência de produção será significativamente menor (Suzaki, 2010).

<b>Eficácia do layout</b>	Diferença de proximidade	Fluxo de materiais	Deslocamentos de transportadores vazios de materiais		
			Deslocamentos de transportadores carregados de materiais		
		Fluxo de não materiais	Fluxo de informação		
			Fluxo de pessoas		
			Fluxo de outros equipamentos		
	Flexibilidade do layout	Flexibilidade de expansão	Facilidade de expansão		
			Espaço livre disponível	Concentração de espaço livre	Número de espaços livres com área utilizável
					Número de espaços livres em bom estado
			Área total de espaço livre		
		Flexibilidade de volume	Variações no volume de procura		
			Variações no custo de manuseio de materiais		
		Flexibilidade de rotas	Número médio de rotas alternativas		
			Acessibilidade de rotas alternativas		
	Utilização de área produtiva	Área de adição de valor			
		Área de não adição de valor			

Figura 16 - Fatores que determinam a eficácia de um layout (adaptado de Rama et al., 2009).

Diante desse contexto, é evidente que, ter uma linha de produção bem estruturada, irá garantir que a empresa maximize a sua eficiência e reduza os desperdícios.

O projeto de um layout industrial ou de uma instalação fabril consiste na organização dos elementos físicos de uma planta fabril, com o objetivo de otimizar os fluxos de informação e de material (Apple, 1977). Uma boa organização do layout permite minimizar os custos de manuseamento de material, melhorar o planeamento e controlo da produção, reduzir o prazo de entrega dos produtos e diminuir os níveis de inventário (El-Rayah & Hollier, 1970).

O planeamento do layout industrial tem sido estudado por vários investigadores, com o objetivo de melhorar a qualidade de produção, a flexibilidade e a fiabilidade dos produtos, fazendo face à globalização e aumento da competitividade do mercado. Além disso, as constantes alterações no mercado obrigam as empresas a adaptar-se rapidamente, e o planeamento de um layout flexível e dinâmico é uma clara vantagem para enfrentar estas mudanças (Divya Agarwal, Ajay Singholi, & Pushpendra S. Bharti, 2017).

A organização de uma instalação fabril pode ser realizada de três formas diferentes, no entanto, uma fábrica raramente utiliza exclusivamente um tipo de organização. O mais

comum é utilizar combinações de dois ou três tipos de organização. As três maneiras de organização serão apresentadas de seguida.

- ✓ Layout em linha, também conhecido por layout por produto ou de fluxo. Consiste na organização dos elementos do espaço numa linha, com a sequência das operações necessárias para a produção de um produto. Neste tipo de layout, geralmente apenas é produzido um tipo de produto.
- ✓ Layout por processo ou layout funcional, neste tipo de organização os elementos do layout são agrupados por função. É comum nas empresas com produção personalizada.
- ✓ Layout de grupo, nesta organização as máquinas são colocadas exclusivamente para fabricar todas ou quase todas as operações de produtos similares. Cada grupo de máquinas pode estar disposto em linha, por processo ou por célula (El-Rayah & Hollier, 1970).

Complementarmente à escolha do tipo layout adequado, é necessário decidir os atributos e objetivos que se pretendem com as alterações à organização do espaço, ou seja, os critérios a satisfazer. Os critérios mais comuns para planear um novo/melhor layout são os seguintes: fator qualidade, fator humano, fluxo de informação, flexibilidade, fluxo de material e fator movimento (Divya Agarwal et al., 2017).

Adicionalmente, a implementação da filosofia lean leva frequentemente à alteração do layout da planta fabril para que esta se ajuste aos novos métodos de produção e facilite a aplicação das ferramentas lean (Ali Naqvi, Fahad, Atir, Zubair, & Shehzad, 2016).

O desenvolvimento de projetos de plantas industriais passa por 5 fases principais:

- ✓ Análise de necessidades - nesta fase é determinado como corrigir os problemas ou atingir os objetivos propostos, tendo em vista novas técnicas de produção estratégicas;
- ✓ Análise de localizações - é decidida a localização do novo layout, sendo que a maioria dos casos é uma reestruturação do mesmo espaço;
- ✓ Layout de blocos - cada área é desenhada como um bloco com as devidas dimensões e relações. Afinidades e fluxos de material entre áreas são determinadas;

- ✓ Layout em detalhe – definição das localizações específicas de cada elemento físico do layout, tendo em conta pontos de energia e outros serviços;
- ✓ Instalação – criação de instruções para a implementação das alterações e definição da sua duração, tentando minimizar os inconvenientes para operações de produção em processo (Philips, 1997).

O planeamento e análise de novos layouts é uma tarefa difícil e demorada, uma vez que envolve muita informação (Ali Naqvi et al., 2016), pelo que geralmente é feito com o apoio de procedimentos ou algoritmos (Ojaghi, Khademi, Yusof, Renani, & Hassan, 2015). Os procedimentos e algoritmos diferem na abordagem ao problema e na sua resolução. Os procedimentos dividem a resolução em passos e focam-se nos componentes do espaço, enquanto que os algoritmos definem uma função objetivo com todas as restrições e o problema é resolvido de uma só vez matematicamente (Ali Naqvi et al., 2016).

#### 4.9 Kanban

Uma das pretensões da metodologia Lean e, principal característica do JIT, a produção puxada, aspira à produção das peças necessárias, no momento da necessidade do cliente. Esta necessidade é sinalizada através dum cartão – Kanban (palavra japonesa que significa cartão), (Ohno, 1997). Esta ferramenta foi desenvolvida por Taiichi Ohno, por volta de 1953, para ser aplicada na Toyota Motor Company chamando-se, primeiramente, de Sistema de Supermercado. Neste cartão, inicialmente, pequenos pedaços de papel, eram indicados o número do item de uma peça e também outras informações referentes ao trabalho de fabrico. Apesar da designação atribuída a sua aplicação foi efetuada na indústria, mas, Ohno (1997) desenvolveu esta ferramenta a partir das observações efetuadas nos supermercados americanos. As observações foram conclusivas, as prateleiras têm espaços demarcados para cada item e, apenas quando esvaziavam é que são reabastecidos, ou seja, só realmente quando havia necessidade.

A aplicação desta ferramenta, o Kanban, à indústria resume-se à produção de pequenos lotes, sendo que cada um é arrecadado em caixas uniformizadas, contendo um número definido de peças. Cada caixa vai passando ao longo dos centros de trabalho, até à expedição como produto acabado e, é sempre acompanhado por um cartão Kanban que

acompanha as peças ao longo de todo o processo, etapa ou operação (Pinto, 2009). Resumidamente, o sistema Kanban consiste em sobrepor ao fluxo de materiais um fluxo inverso de informação, sendo uma técnica de controlo visual para regulação da produção e que tem características simples de controlo de produção.

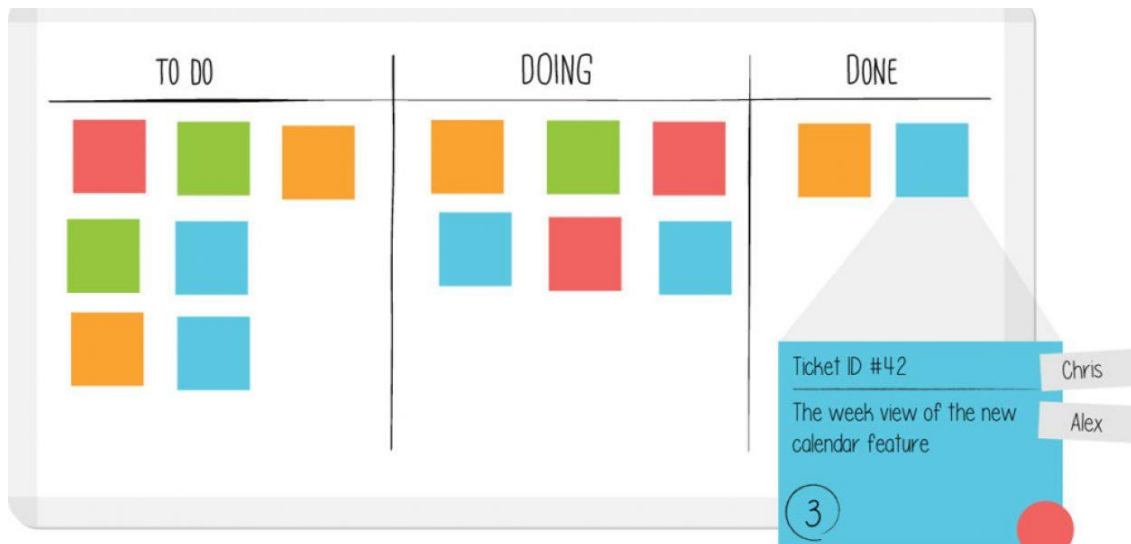


Figura 17- Quadro Kanban, adaptado

#### 4.9.1 Tipos de Kanban

De acordo com o tipo de operações a realizar, existem três tipos de Kanban que podem ser utilizados. De acordo com Pinto (2009) são:

- **Kanban de produção (autoriza a produção)** – todas as operações de fabrico têm de ser realizadas com a presença de um Kanban de produção a autorizar;
- **Kanban de transporte (autoriza a movimentação do material de um ponto para outro)** – Não podem existir operações de movimentação sem a presença de um Kanban de transporte autorizando a operação, este cartão possui, normalmente, todas as informações do Kanban de produção sendo adicionada a indicação do centro de produção de destino;
- **Kanban de fornecedores (autoriza o fornecedor a enviar material)** – Este cartão é muito idêntico ao de transporte, mas é usado com fornecedores externos. Autoriza fornecedores externos à empresa a fazer uma entrega de um lote, especificado no cartão ao operador interno, desde que todo o lote anterior tenha sido consumido. Apesar de existirem três tipos de Kanban, cada indústria ajusta os tipos de Kanban às suas necessidades, existem casos

de empresas onde apenas se usa um tipo de Kanban (Kanban de produção), no entanto, muitas empresas usam dois tipos de Kanbans (Kanban de produção e Kanban de transporte);

No caso mais geral, podem ser considerados os três tipos de Kanbans (Aquino e Matar, 1998): Kanban de transporte, Kanban de produção e Kanban de fornecedor.

#### 4.9.2 Funcionamento do sistema Kanban

Kanban é o método que consegue mostrar em que momento está um projeto. Desta forma, o Kanban funciona de forma visual, através de um quadro e das cores utilizadas.

Assim, é necessário identificar os passos do processo para saber o que deve estar nos passos e nas colunas.

Cada coluna Kanban corresponde a uma etapa do processo, compondo assim, um fluxo de trabalho. Normalmente ele é dividido em: *para fazer, a ser feito, e feito*. No entanto essas colunas podem mudar de acordo com o projeto.

As cores também são utilizadas para identificar quais são as mais importantes ou urgentes. Também podem diferenciar os setores responsáveis por cada ação e podem mostrar também a data-limite de entrega.

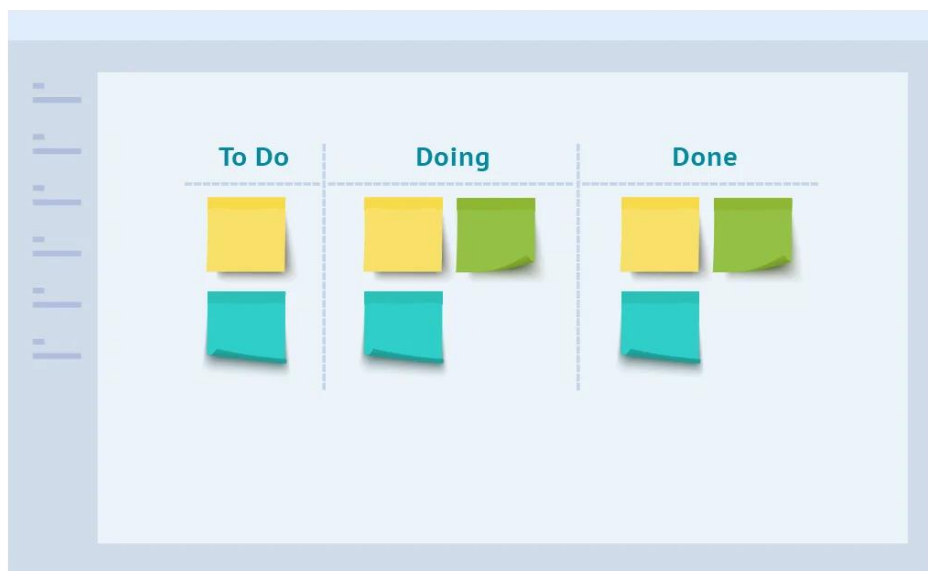


Figura 18 - Quadro Kanban (Fonte: Kanbantool.com)

### 4.9.3 Requisitos para o bom funcionamento do sistema Kanban

Para que o sistema Kanban tenha sucesso na sua implementação são necessários garantir alguns requisitos segundo Oliveira (2010), nomeadamente:

- Usar em processos que estejam preparados para uma produção nivelada e uniformizada garantindo um fluxo estável;
- Necessidade de uma boa implantação (Layout) dos postos de trabalho;
- Reduzidos tempos de transporte;
- Mão-de-obra disponível;
- Necessidade de tempos de setup curtos;
- Matéria-prima sempre disponível.

### 4.9.4 Vantagens e desvantagens do sistema Kanban

Dentre todas as vantagens deste sistema, podemos destacar:

- evita que os colaboradores fiquem ociosos, os responsáveis sabem exatamente em que estão a trabalhar e quando finalizaram algum projeto;
- reduz o tempo gasto para a execução dos processos, aumentando assim a sua produtividade;
- elimina atividades que não agregam valor à equipa, reduzindo também os custos.



Figura 19 - Vantagens e desvantagens do sistema kanban (Fonte: webmais)

A nível de desvantagens, este sistema possui ainda poucas desvantagens, sendo que a principal é que este sistema foi desenvolvido para produções em série. Assim, caso haja imprevistos o sistema pode ficar comprometido.

Além disso outra desvantagem é que a possível falta de envolvimento dos colaboradores pode comprometer todo o sistema.

#### 4.10 Ciclo de Deming (PDCA)

*“O importante é mudar sempre, mesmo que estejamos crescendo e ganhando o jogo”*

*Masaaki Imai*

O conceito PDCA ou Ciclo de Deming é atualmente aplicado na melhoria contínua de processos de gestão. Ele foi criado na década de 20 por Walter A. Shewhart e mais tarde foi disseminado por William Edward Deming. O PDCA é um ciclo que envolve 4 etapas: Plan, Do, Check e Act.

Tabela 4 - Noções básicas do Ciclo PDCA - Fonte: (adaptado de Suzaki, 2013)

<b>Ciclo PDCA</b>	
Plan (Planear)	Esclarecer objetivos, Missão. Definir os meios para alcançar os objetivos (desenvolver planos)
Do (Executar)	Executar os planos definidos anteriormente
Check (Verificar)	Esta é a fase de verificar se os planos foram executados conforme o esperado, se tudo correu conforme planejado e se os objetivos delimitados foram ou não cumpridos
Act (Agir)	Se for verificado que os objetivos não foram alcançados, deve porquê e desenvolver ações corresse analisar o preparado para essas mudanças.

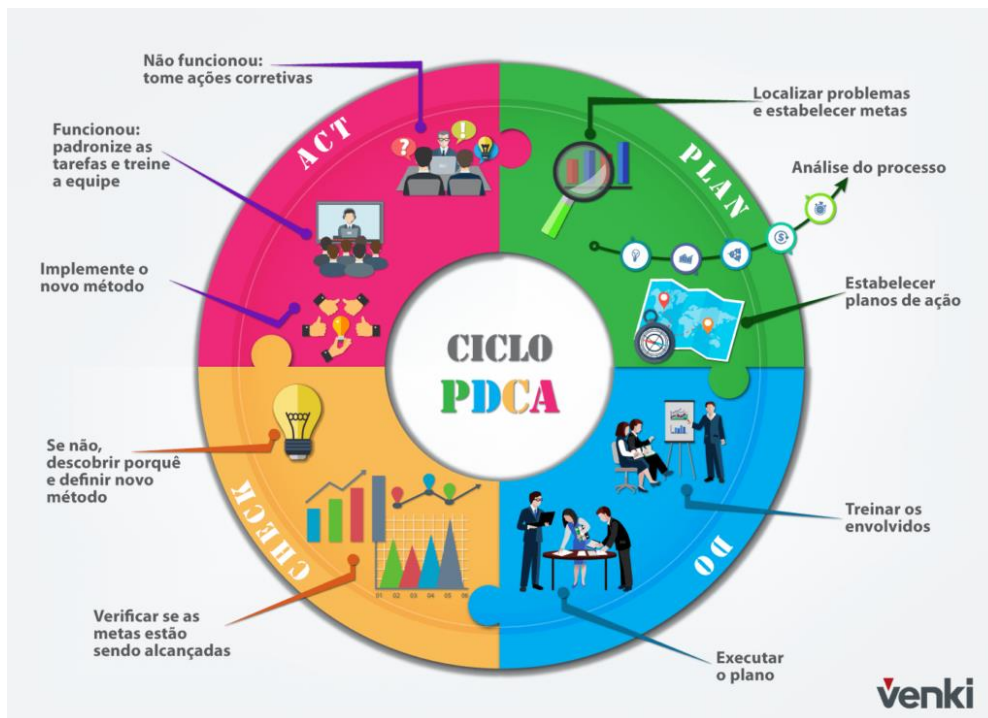


Figura 20 - Ciclo PDCA, adaptado

O ciclo PDCA é um conceito fácil e de rápida memorização por todos, é um processo que pode e deve ser utilizado para orientar todo o processo de melhoria contínua em toda a organização. O ciclo deve ser concluído no seu todo, não se deve saltar etapas, pois só vai prejudicar o bom funcionamento do mesmo, e não se vai notar progressos caso não sejam seguidos os 4 passos.

O estatístico e físico americano Walter Shewhart é considerado o pai do PDCA. Ele era “apaixonado” pela análise estatística e a melhoria de qualidade e construiu a fundação do PDCA, gravada em inúmeras publicações.

Anos depois, inspirado pelas ideias de Shewhart, William Deming desenvolveu o modelo num ciclo de melhoria e aprendizado, que se tornou popular como PDCA. É por isso que o modelo também é conhecido como ciclo de Shewhart ou ciclo de Deming.

O ciclo PDCA é uma abordagem iterativa para a melhoria contínua de produtos, pessoas e serviços. Ele se tornou uma parte integral do que é conhecido como gestão Lean. O modelo inclui testes de soluções, análise de resultados e melhoria de processos.

#### 4.10.1 Fases do Ciclo de Deming (PDCA)

##### **PLAN (Planear)**

Na primeira fase, é planeado literalmente o que precisa de ser feito. Dependendo do tamanho do projeto, o planeamento pode precisar de um grande esforço da equipa. Ele consistirá, geralmente, de passos menores, para que se possa construir um plano adequado com poucas possibilidades de falha.

Antes de passar para a próxima fase, é preciso certificar que alguns pontos básicos foram respondidos:

- Qual é o problema central que precisamos resolver?
- Quais recursos precisamos?
- Quais recursos possuímos?
- Qual é a melhor solução para consertar o problema com os recursos disponíveis?
- Em quais condições o plano será executado com sucesso? Quais são os objetivos?

##### **DO (Fazer)**

Depois de concordar com um plano, está na hora de agir. Nesta fase, é aplicado tudo que foi considerado durante a fase anterior.

É provável que problemas imprevisíveis possam ocorrer nesta fase. É por isso que numa situação perfeita, deve-se primeiro tentar incorporar o plano em pequena escala, num ambiente controlado.

A padronização é algo que definitivamente ajudará a equipa a aplicar o plano tranquilamente. É necessário que todos conheçam seus papéis e responsabilidades.

##### **CHECK (VERIFICAR)**

Esta é, provavelmente, a fase mais importante do ciclo PDCA. Se quisermos clarificar o plano, evitar erros recorrentes e aplicar a melhoria contínua com sucesso, precisamos de estar atentos à fase de CHECK.

Aqui, precisamos de auditar a execução do plano e ver se o planeamento inicial funcionou. Além disso, a equipa será capaz de identificar partes problemáticas do processo atual e

eliminará-las no futuro. Se algo deu errado durante o processo, é necessário analisá-lo e descobrir a causa raiz do problema.

### **ACT (AGIR)**

Finalmente, chega a última fase. Anteriormente, foi desenvolvido, aplicado e verificado o plano. Agora, é necessário agir.

Se tudo parece correr bem e a equipa conseguiu atingir os objetivos originais, então podemos prosseguir e aplicar o plano inicial.

Pode ser adequado adotar o plano por completo se os objetivos são alcançados.

Respetivamente, o modelo PDCA pode tornar-se uma nova linha de base padrão. No entanto, toda vez que for repetido um plano padronizado, é necessário que a equipa reveja todos os passos novamente e tentar melhorá-los.

O ciclo Plan-Do-Check-Act é um modelo simples, mas poderoso para corrigir problemas em qualquer nível da organização.

A abordagem repetitiva ajuda a sua equipa a encontrar e testar soluções e melhorá-las através de um ciclo que reduz desperdício.

O ciclo PDCA ou Ciclo de Deming, inclui um compromisso obrigatório com a melhoria contínua e pode ter um impacto positivo na produtividade e eficiência.

Por último, mas não menos importante, é necessário ter em mente que o modelo PDCA exige uma certa disponibilidade de tempo e pode não ser adequada para a solução de problemas urgentes.

O plano Plan-Do-Check-Act é uma ferramenta útil que pode ajudar a resolver problemas de uma maneira muito mais eficiente. O PDCA possui algumas vantagens significativas:

- Ele estimula a melhoria contínua de pessoas e processos;
- Permite que a equipa teste possíveis soluções em pequena escala e em um ambiente controlado;
- Previne a ocorrência de erros no processo de trabalho;

## 5 Produção, Produtividade e Melhoria

### 5.1 Produção

Administração da Produção ou Gestão da Produção pode ser definida como uma atividade de gerenciamento dos recursos envolvidos para a transformação de serviços e matérias-primas em produtos acabados e/ou serviços, visando atender aos objetivos predefinidos pela organização. Para Moreira (2002, p. 03) o conceito de Gestão da Produção pode ser analisado como “o campo de estudo dos conceitos e técnicas aplicáveis à tomada de decisões na função de produção ou operações”. Os autores Davis, Aquilano e Chase (2001) relatam que a “administração da produção é o termo utilizado para a gestão dos recursos necessários para o processo de transformação de matérias-primas através de componentes (máquinas, mão de obra, informações, ferramentas) para obtenção de bens ou serviços”. O processo de transformação de inputs em outputs com agregação de valor é a atividade principal de um sistema de produção, sendo de substancial importância uma eficiente administração, para que assim a organização atinja as suas metas.

A figura a seguir evidencia o processo de transformação de matérias-primas em produtos ou serviços de um sistema de produção:



Fonte: Adaptação de Slack, Chambers, Johnston (2002, p. 36).

Figura 21 - Processo de transformação

Segundo o autor Erdmann (1998, p. 11) “o ato de produzir implica em transformar” e pode ser considerado o resultado prático, material ou imaterial, gerado de forma intencional por meio de um conjunto de fatores organizados. Slack et al. (2002) destaca a Gestão da Produção\Administração da Produção como o fator mais importante no sucesso econômico do sistema de produção, pois é responsável pela forma na qual os recursos humanos, materiais, tecnológicos e de capital são organizados e geridos, proporcionando coordenação, responsabilidades e controles efetivos.

A gestão da produção encontra-se em todas as áreas de atuação do ambiente organizacional, envolvendo os diretores, gerentes, supervisores e colaboradores. Uma das principais atribuições dos responsáveis pela Gestão da Produção é entender quais as necessidades e desejos dos consumidores e traduzi-los dentro dos objetivos organizacionais, para assim atender as principais implicações de objetivo de desempenho específico, sendo eles: qualidade, custo, flexibilidade, tempo de entrega, atendimento, produtividade e inovação (Moreira 2000; Martins e Laugeni, 2002; Slack; Chambers e Johnston, 2002). Constata-se que a função produção existe em todo tipo de empresa, seja ela de produtos ou serviços e por isso, torna-se fundamental uma boa gestão de todo os recursos envolvidos.

Além disso, um bom planejamento permite que a organização alcance níveis satisfatórios de qualidade, diminuição de custos e aumento da produtividade. A Gestão da Produção veio com o objetivo de gerenciar e organizar os recursos humanos, tecnológicos, materiais e de capital, proporcionando responsabilidades, coordenação e controlos efetivos dentro da organização (Junior, 2012, p. 18-20).

## 5.2 Produtividade

O conceito de produtividade é definido genericamente como uma relação entre os bens produzidos e os fatores utilizados na sua produção, designadamente, tempo, trabalho, matérias-primas, e significando a quantidade de produto, enquanto resultado do processo de produção, que é gerada por uma unidade de fator produtivo, isto é, a relação entre o que se obtém por unidade económica (fator, organização, região, país) e os recursos que essa produção consumiu (Capul e Garnier, 1996, p. 363).

A produtividade é, assim, um conceito que tem algo de intuitivo, dado que a lógica que está subjacente à gestão de qualquer tipo de sistema é, em princípio, a da otimização da eficiência, o que se traduz parcialmente numa melhoria da produtividade.

A produtividade é a palavra-chave para o aumento da competitividade e, conseqüentemente, para a prosperidade de uma empresa. A produtividade determina o

crescimento do output, para além do seu contributo sobre os inputs, como por exemplo o trabalho e o capital. São várias as razões que determinam a importância da produtividade para uma empresa.

### 5.3 Melhoria

A Melhoria Contínua é uma prática que as empresas adotam quando procuram ininterruptamente aperfeiçoar os seus produtos, serviços e processos. Ela consiste na análise detalhada dos processos internos procurando quais atividades podem ser melhoradas, desse modo, procura encontrar onde estão as ineficiências, obstáculos, atrasos e desperdícios para serem removidos.

Mais do que uma prática ou metodologia, a Melhoria Contínua precisa de ser parte da cultura empresarial, do dia a dia dos colaboradores, uma vez que envolve toda empresa. Qualquer pessoa pode e deve sugerir mudanças. E, como o próprio termo diz, é contínuo, assim, não pode ser visto como um projeto, com começo, meio e fim, mas um processo cíclico.

Para que os esforços de melhoria de processo utilizando Lean sejam efetivos, todos departamentos e setores da empresa precisam estar abertos e dispostos a mudar.

O objetivo da melhoria de processos utilizando o método Lean é permitir que as equipas encontrem maneiras de oferecer mais valor aos seus clientes de forma mais rápida. Isso acontece através de uma abordagem sistemática e científica para fazer que o processo de melhoria contínua se torne parte das tarefas diárias.

Essa abordagem pode ser resumida por este diagrama do ciclo de melhoria contínua:



Figura 22 - Ciclo de melhoria contínua, adaptado

Em resumo, podemos definir o que é melhoria contínua como um processo cíclico, com etapas que se repetem de modo a sempre identificar e implementar oportunidades de fazer com que um processo inserido na cadeia produtiva da empresa se torne mais eficaz e mais eficiente. Dessa forma, entregando mais valor ao cliente final.

A implementação de um processo de melhoria contínua bem estruturado é importante porque, a cada novo ciclo, consegue-se propor ajustes capazes de melhorar a qualidade de algum aspecto relevante do negócio.

Através do ciclo de melhoria contínua, é possível:

- ✓ ter maior controlo sobre o trabalho das equipas;
- ✓ incentivar o aprendizado com erros anteriores;
- ✓ evitar falhas futuras;
- ✓ identificar e eliminar obstáculos;
- ✓ reduzir custos operacionais;
- ✓ estimular a inovação e a criatividade;
- ✓ impulsionar a produtividade;

- ✓ aumentar a competitividade da empresa.

Como o foco do ciclo de melhoria contínua está na qualidade final, a empresa consegue entregar mais valor para os seus clientes e, assim, conquistar a preferência deles perante a concorrência.

## 5.4 Integração do Lean na produção e na melhoria da produtividade

### 5.4.1 Alinhamento dos valores

Funcionários satisfeitos produzem mais e melhor! Manter os colaboradores motivados é um trabalho que contribui para a saúde do negócio e diminui a rotatividade dos funcionários.

Saber exatamente como funcionam as etapas do processo e quem é responsável por cada função facilita o fluxo de trabalho, além de evitar possíveis falhas de comunicação.

### 5.4.2 Gestão de processos

Manter processos produtivos é a característica principal da metodologia Lean.

É importante que a gestão seja clara e comunique objetivamente aos colaboradores como serão os novos processos. Para não causar pânico geral, essa comunicação deve ser orientadora, explicando os benefícios que passam a acontecer após a implementação.

### 5.4.3 Desenvolvimento de equipas

A metodologia Lean é preocupada com o desenvolvimento das equipas. Isso porque uma empresa integrada é mais produtiva, e essa integração é fundamental levando em consideração o dinamismo do mercado.

Manter um plano de carreira, um canal de comunicação direto entre gestores e colaboradores e ações motivacionais são alguns dos caminhos a serem seguidos.

Para que a metodologia seja bem-sucedida na empresa, é necessário que fique entendido que todos são “engrenagens” que fazem o “motor” funcionar. Se alguma delas não estiver a funcionar, todo o trabalho será afetado. Fornecer autonomia estimula a proatividade. Um ambiente estimulante e colaborativo mantém os seus funcionários motivados.

#### 5.4.4 Aprimoramento constante

A estagnação é o maior inimigo da metodologia Lean. O mercado atualiza-se a ritmo acelerado, mudanças significativas ocorrem, muitas vezes, em curtos períodos. É importante que todos estejam cientes da importância da atualização.

Aplicar processos Lean ao negócio é a melhor forma de agregar competitividade. Uma estrutura adaptável, sem burocracias excessivas, é mais barata e dinâmica. É importante simplificar as etapas de execução de forma inteligente e assim estará a ser aplicada a metodologia Lean com êxito.

#### 5.5 Princípios Fundamentais da Implementação Lean

A razão de uma empresa ser Lean, centra-se na remoção dos desperdícios, tanto internamente como externamente, onde a remoção desses desperdícios é fundamental para o fluxo de produtos e informações (Hines, 2000).

Womack e Jones (1998), identificaram cinco princípios da filosofia Lean thinking a partir dos objetivos estabelecidos pela filosofia, são eles 1) criar valor; 2) definir cadeia de valor; 3) otimizar o fluxo; 4) sistema pull; 5) perfeição.

Estes princípios são colocados em sequência de tal forma a servirem como roadmap para implementação da filosofia Lean nas organizações.

Assim, e segundo (Womack, Jones, & Roos, The Machine that Changed the World, 1990):

1. **Especificação do valor** – este é o ponto de partida para a implementação do lean, que apenas pode ser definido pelo cliente. Womack e Jones (2003) descrevem o valor como a capacidade de providenciar no tempo certo e com o preço apropriado os produtos e ou serviços acordados com o cliente;
2. **Identificação da cadeia de valor** – conjunto de todas as atividades necessárias para transformar matérias-primas e informação num produto ou serviço, ou mesmo a combinação de ambos;

3. **Fluxo de valor** – os processos devem ser organizados de forma a criar um fluxo de materiais e informação, de modo a evitar perdas na combinação de tempo e paragens ou deslocações desnecessárias;
4. **Sistema Pull ou Produção Puxada** – sistema de produção no qual as instruções de fabrico são dadas pelo cliente final e percorrem, no sentido inverso, todo o fluxo de valor. Está relacionado com a produção Just-in-Time, dado que apenas são produzidas as quantidades desejadas pelo cliente e no momento que o cliente pretende, evitando deste modo desperdícios que possam surgir do excesso de produção. Este sistema implica uma mudança de paradigma do push, ou seja, deixa de ser a empresa a “empurrar” o produto para o mercado, o que nem sempre corresponde ao que o cliente pretende, para o sistema pull, ou seja, passa a ser o cliente a “puxar” o produto pretendido;
5. **Perfeição** – o objetivo principal do Lean é a perfeição. No entanto, mesmo com a implementação dos princípios referidos anteriormente, a redução de esforços, de tempo, espaço, custos e erros, não tem fim de modo a oferecer ao cliente um produto ou serviço cada vez mais personalizado. Assim, os desperdícios escondidos no processo produtivo transparecem devido à interação dos quatro princípios anteriores. Womack e Jones (2003) defendem a eliminação dos desperdícios para que todas as atividades ao longo do fluxo acrescentem, efetivamente, valor. Ou seja, a busca da perfeição tem de ser vista como um caminho e não como um fim em si mesmo.

*Tabela 5 - Os Cinco Princípios chave do Lean Production - Fonte: (adaptado de Maia et al., 2012)*

<b>Princípio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Criar Valor</b>	Na perspetiva do cliente, definir o que é valor, sendo que o mesmo deriva da necessidade do cliente.
<b>Mapear o fluxo de valor</b>	Identificar as diferentes atividades para a produção do produto.
<b>Criar o fluxo</b>	Estabelecer um fluxo de produção contínuo, sem paragens nem inventários.

<b>Produção Pull</b>	Produzir o produto apenas quando o cliente assim o encomendar.
<b>Obter a perfeição</b>	Focar todos os esforços da empresa da empresa na busca da perfeição, procurando a eliminação de desperdícios e criando valor, ou seja, aplicar a melhoria contínua, também conhecida por Kaizen.

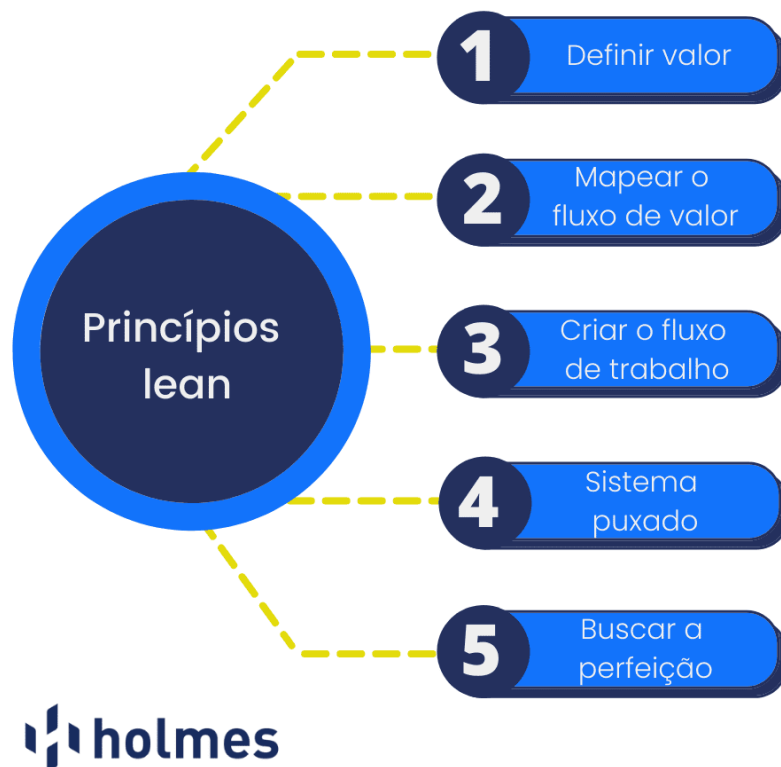


Figura 23 - 5 princípios Lean Manufacturing

Para Pinto (2014), estes cinco princípios não são suficientes para definir esta filosofia, uma vez que apenas consideram a cadeia de valor pelo lado do cliente, no entanto, numa organização existem os stakeholders que são também parte interessada nesta cadeia de valor e devem ser sempre considerados, nascendo assim um novo conceito:

- **Conhecer os stakeholders** – devem conhecer-se pormenorizadamente todas as partes interessadas do negócio, a empresa não deve focar-se somente na

satisfação do seu cliente, negligenciando os interesses e necessidades das restantes partes interessadas.

Outro preceito definido por Pinto (2014) é “inovar sempre”. Este conceito nasce pela tendência de algumas organizações, na procura pela redução e otimização dos recursos, colocarem de lado a criação de valor através da inovação que seja dos seus serviços, produtos ou processos.

- **Inovar constantemente** – devem ser desenvolvidas ações no sentido da criação de novos produtos, serviços e processos, ou seja, da criação de valor. As organizações não devem ignorar uma atividade fundamental como criar valor através da inovação, ao entrar nos intermináveis ciclos de redução de desperdícios. De que serve a uma organização ser altamente eficiente para produzir um produto ou serviço ultrapassado e que o cliente já não tem qualquer interesse.

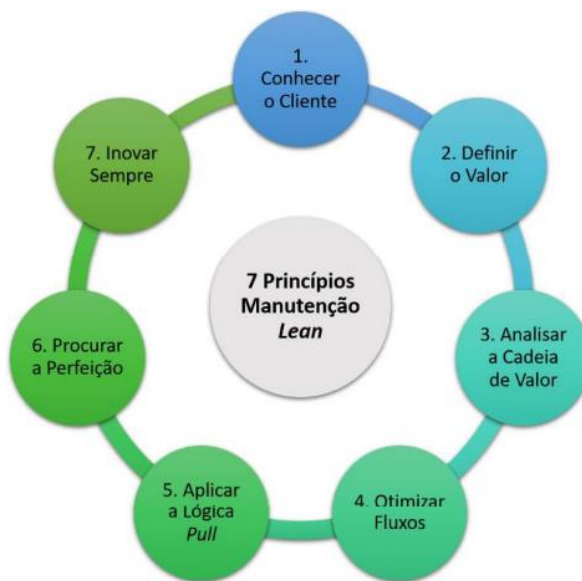


Figura 24 - Sete Princípios da Manutenção Lean

Tabela 6 - Os Sete Princípios Lean – Fonte: (adaptado de Pinto J. 2008)

Conhecer o cliente	A quem servimos?
Definir Valor	Objetivo de todos
Definir a cadeia de valor	Campo de intervenção
Otimizar fluxos	Os meios a aplicar

Implementar o sistema Pull	O sistema a usar
Perfeição	Insatisfação
Inovar sempre	A atitude certa

Observa-se então que esta filosofia se baseia fundamentalmente na especificação correta do valor para o cliente final, na identificação de toda a cadeia de valor, desde a conceção do produto até chegar ao cliente final, na eliminação das ações que não agregam valor, em produzir apenas quando o cliente solicita e por último, na análise dos resultados e melhoria contínua dos processos.

*Tabela 7 - Tipos de Desperdícios, Sintomas, Causas e Técnicas Lean*

<b>Tipo de desperdício</b>	<b>Sintomas</b>	<b>Causas</b>	<b>Técnicas/Ferramentas chave</b>
<b>Excesso de Produção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de stock</li> <li>• Produção demasiado antecipada;</li> <li>• Acumulação de produtos e inventários incontroláveis;</li> <li>• Tempos de espera de fabrico longos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes lotes de produção;</li> <li>• Mau planeamento;</li> <li>• Prioridades mal definidas;</li> <li>• Fluxo de material desequilibrado;</li> <li>• Prioridade de utilização de equipamentos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo contínuo e puxado;</li> <li>• Mudança rápida de ferramentas;</li> <li>• Postos de trabalho desequilibrados;</li> <li>• Trabalho programado e normalizado;</li> </ul>

<b>Esperas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboradores esperam muitas vezes pelo material ou informação;</li> <li>• Colaboradores esperam a olhar para as máquinas a trabalhar;</li> <li>• Colaboradores esperam pela disponibilidade das máquinas;</li> <li>• Longos processos, causando atrasos;</li> <li>• Baixa produtividade;</li> <li>• Tempos de fabrico demasiado longos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes lotes de produção a montante;</li> <li>• Atrasos e ou má qualidade por parte do fornecedor;</li> <li>• Más condições das máquinas;</li> <li>• Mau planeamento;</li> <li>• Mau aproveitamento dos postos de trabalho;</li> <li>• Falta de flexibilidade de habilidades;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Just In Time;</li> <li>• Sistema de manutenção;</li> <li>• Desenvolvimento de bons fornecedores;</li> <li>• Normalização do trabalho;</li> <li>• Nivelamento de operações;</li> <li>• Planeamento sincronização;</li> </ul>
----------------	--	--	--

<b>Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiplos transportes do produto;</li> <li>• Danos causados por excessivos transportes;</li> <li>• Longas distâncias entre processos;</li> <li>• Longo tempo de fabrico;</li> <li>• Custos indiretos fruto da ocupação de espaço e de material necessário ao transporte ou movimentação ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mau planeamento da sequência de operações e/ou processos;</li> <li>• Layout mal definido;</li> <li>• Muitos inventários com o mesmo produto localizado em vários sítios;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção fluida e puxada;</li> <li>• Organização do posto de trabalho;</li> <li>• Remodelação do layout;</li> </ul>
-------------------	---	--	--

<p style="text-align: center;"><b>Excesso de Processos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução de processos não requeridos pelo cliente;</li> <li>• Aprovação de requisitos redundantes;</li> <li>• Custos diretos mais altos que a concorrência;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de processos;</li> <li>• Design do produto;</li> <li>• Requisitos do cliente mal definidos;</li> <li>• Testes excessivos;</li> <li>• Procedimentos ou políticas inapropriadas;</li> <li>• Falta de formação dos colaboradores;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo da produção;</li> <li>• Trabalho normalizado;</li> <li>• Formação dos colaboradores;</li> </ul>
--	---	--	---

<b>Inventários</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stock obsoleto;</li> <li>• Falta de espaço;</li> <li>• Tempos de fabrico longos;</li> <li>• Mau sistema de entregas;</li> <li>• Problemas de qualidade e retrabalho;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de produção;</li> <li>• Má previsão e calendarização;</li> <li>• Stock de segurança demasiado alto devido aos constantes problemas de qualidade;</li> <li>• Política de compras;</li> <li>• Processos a diferentes ritmos de trabalho;</li> <li>• Fornecedores incertos;</li> <li>• Tamanho de lotes demasiado grande;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção puxada;</li> <li>• Trabalho normalizado;</li> <li>• Desenvolvimento de fornecedores de confiança;</li> <li>• Estratégia de manutenção;</li> <li>• Controlo do processo e operações;</li> <li>• Mudança rápida de ferramentas;</li> <li>• Melhoria da qualidade dos processos;</li> </ul>
<b>Movimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procura de ferramentas ou material;</li> <li>• Longos percursos dos operadores;</li> <li>• Duplo movimento de material;</li> <li>• Baixa produtividade;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Layout incorreto;</li> <li>• Design do processo;</li> <li>• Falta de controlo visual;</li> <li>• Operações isoladas;</li> <li>• Falta de formação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organização do posto de trabalho;</li> <li>• Normalização das operações de trabalho;</li> <li>• Processos de fluxo contínuo;</li> <li>• Controlo visual;</li> <li>• Formação;</li> </ul>

<b>Defeitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de qualidade;</li> <li>• Custo de inspeção;</li> <li>• Reclamações dos clientes;</li> <li>• Baixa produtividade;</li> <li>• Aumento de stocks;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de padrões de autocontrolo e inspeção;</li> <li>• Ausência de padrões nas operações;</li> <li>• Falhas ou erro humano;</li> <li>• Transporte e movimentação de materiais;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar operações padrão;</li> <li>• Presença de dispositivos de deteção de erros;</li> <li>• Produção em fluxo contínuo;</li> <li>• Eliminar movimentações desnecessárias de material;</li> <li>• Formação dos colaboradores;</li> </ul>
-----------------	--	--	--

### 5.5.1 Condição para o sucesso da implementação

Existem também algumas condições para o sucesso da implementação desta filosofia que devem ser tidos em consideração por todas as empresas que decidam implementar esta metodologia numa organização, que segundo (Pinto J. , 2008) são os seguintes:

*Tabela 8 - Condições para o sucesso da Implementação Lean - Fonte: (adaptado de Pinto J. 2008)*

<b>"Estamos rodeados por montanhas de tesouros"</b>	Os problemas e as dificuldades devem ser encarados como oportunidades de melhorar. Existem maiores oportunidades de aprender com os problemas crónicos do que com os outros problemas.
<b>Gerir o processo através de resultados e factos</b>	Procurar tomar decisões baseadas em factos e não em opiniões.
<b>Estar atento aos desvios e não às médias</b>	Em vez de controlar as médias os gestores devem procurar controlar os desvios, minimizando-os.

<b>Envolvimento da Gestão de topo</b>	Embora as mudanças ocorram principalmente ao nível dos processos de trabalho, é muito importante o envolvimento e apoio da gestão de topo.
<b>Aderir ao conceito "O cliente em primeiro lugar"</b>	Em qualquer empresa, todos são simultaneamente clientes e fornecedores. Por sua vez, todas as empresas são simultaneamente clientes e fornecedores. Todas as atividades da gestão de operações devem ser orientadas com o propósito de satisfazer o cliente.
<b>Estar consciente em relação aos problemas</b>	Onde não há problemas, não há lugar a melhoria.
<b>"Criar qualidade em tudo o que fazemos"</b>	A qualidade deve fazer parte de tudo o que se faz. A inspeção e teste não fazem qualidade (nem a melhoram). É importante fazer bem à primeira.
<b>Implementar as mudanças envolvendo todas as pessoas</b>	Um dos aspetos mais interessantes das práticas de gestão japonesas é o envolvimento de todos. O trabalho em equipa, a autonomia, a motivação e os círculos de qualidade são exemplos de envolvimento.
<b>Remover as causas básicas e prevenir a recorrência</b>	Procurar não confundir os sintomas com as causas.

### 5.5.2 Impactos da implementação do Lean

O primeiro impacto da cultura Lean numa empresa é que as pessoas aprendem a ver os seus processos e a importância deles para o resultado da organização. O fato de entender o seu papel e o papel de seu processo para o negócio pode ser crucial para ter foco em eliminar os desperdícios que interferem no valor percebido pelos clientes. Além disso, esse

entendimento pode aumentar o sentimento de pertencimento das pessoas à empresa, um dos fatores fundamentais para a criação de uma cultura de melhoria contínua.

Implementar com sucesso a filosofia Lean, numa empresa, requer sempre uma abordagem coordenada, uma gestão bastante firme e um alinhamento transparente com a cultura e o plano estrutural da empresa (Alkhouraif, Rashid e McLaughlin, 2019). A filosofia Lean permite melhorar o desempenho dos negócios e pode ser descrita como a eliminação de desperdícios nas organizações (Ferreira et al., 2019). O pensamento básico, por trás da filosofia Lean, é que os clientes não querem pagar por erros ou desperdícios, pagam apenas pelo valor do produto. As empresas precisam de aumentar o valor dos seus produtos ou serviços, para maximizar o lucro (Mahajan et al., 2019).

Promover o desenvolvimento do Lean, como uma estratégia multidimensional, nem sempre é fácil. Este processo incorpora uma ampla variedade de atividades por parte da gestão de topo de uma organização, que o queira implementar, como por exemplo, a gestão de topo tem de estar sempre envolvida com toda a organização, têm de ser implementados bastantes processos de qualidade e segui-los com rigor, tem de haver uma grande força de trabalho, para isso, deve trabalhar-se com células de trabalho e, por fim, deve haver uma boa gestão da cadeia de abastecimento. Isto tudo, realizado num ambiente interconectado, em que todas as pessoas trabalham para o mesmo objetivo e com o mesmo intuito de melhoria contínua, para toda a organização (Annamalai, Vinoth e Bagathsingh, 2020).

Como parte de um processo de implementação Lean, os comportamentos cooperativos e colaborativos não são adquiridos por toda as pessoas momentaneamente, estes vão sendo adquiridos e desenvolvidos, ao longo do tempo, à medida que se vão tornando num processo cada vez mais intuitivo e vão sendo executados a um ritmo cada vez mais rápido (Alkhouraif, Rashid e McLaughlin, 2019).

A implementação da filosofia Lean requer uma mudança na maneira como se pensa sobre os processos de negócio. Por exemplo, pode pensar-se nas atividades e nos processos do ponto de vista dos clientes e devem escolher-se quais as atividades ou processos que agregam valor ao cliente. Para além disso, é necessário encontrar uma maneira de reduzir

a distância percorrida, dentro da organização, e reduzir o número de vezes que cada produto é manuseado. É necessário ver o processo como um todo e não como etapas individuais. Uma estratégia de implementação passa pela formação das diversas equipas de trabalho, o treino com consultores externos, a exploração de oportunidades de melhoria de processos e a procura de maneiras de padronizar processos. Quando as operações são baseadas no Lean, cada atividade agrega valor do ponto de vista do cliente e as atividades que não agregam valor representam desperdícios. Cada tipo de desperdício agrega custos e possíveis atrasos ao produto ou serviço e não agrega valor para o cliente (Velmurugan, Karthik e Thanikaikarasan, 2020).

Existem quatro passos que são necessários adotar para preparar a empresa para a implementação da filosofia Lean, que são (Maia, Alves e Leão, 2011):

1. Envolver a gestão de topo (para orientar e fornecer os recursos necessários);
2. Formar a equipa de projeto (com gestores de secção, departamento e operação);
3. Introduzir um projeto-piloto;
4. Estabelecer círculos de controlo de qualidade (Quality Control Circles) para envolver os trabalhadores.

### 5.5.3 Obstáculos à implementação do pensamento Lean

Embora haja uma divulgação alargada acerca do paradigma Lean e dos seus benefícios, são muitas as empresas que não a implementam (Maia, Alves & Leão, 2011). Segundo um estudo protagonizado por Silva, Tantardini, Staudacher & Salviano, (2010), as principais razões para esta não implementação são:

Desconhecimento das empresas acerca deste modelo organizacional e de como o implementar;

- ✓ Falta de conhecimento e de compreensão sobre os princípios Lean;
- ✓ Falta de apoio da gestão de topo;
- ✓ Desconhecimento dos benefícios associados a modelo ou não sabem como os quantificar;
- ✓ Consideração da existência de custos de investimento.

Segundo Melton (2004), os dois maiores obstáculos relacionados com a implementação do paradigma Lean na produção são a percepção de falta de benefícios tangíveis e a ideia de que a maior parte dos processos já são suficientemente eficientes. No entanto, ambas as hipóteses podem ser contrariadas. O mesmo autor refere que a implementação do paradigma Lean poderá resultar em melhorias significativas dos resultados financeiros de uma empresa, contrariando o primeiro obstáculo referido.

Para além disso, a percepção de que um processo já é suficientemente eficiente pode ser uma grande ilusão, pois a aplicação do paradigma Lean permite a revisão da cadeia de abastecimento como um todo e a posição do processo em questão dentro da mesma. Isto revela, na maior parte das vezes, grandes gargalos de produção e bastantes ineficiências. Melton (2005) sugere ainda a principal força resistiva à implementação do paradigma Lean, que deve ser contrariada e superada: a resistência à mudança.

# ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

6 Análise da Situação Atual

6.1 Observação da Situação Atual

6.2 Organização do Planeamento e Controlo da Produção

## 6 Análise da Situação Atual

### 6.1 Observação da situação atual

Sendo a Estilo Calçados a empresa “Mãe”, todos os materiais que são distribuídos para as outras fábricas passam na Estilo Calçados. Como consequência disto, foram detetadas falhas, tais como:

- Problemas na organização dos materiais no armazém de matérias-primas, mais concretamente no armazenamento de peles, forros, solas etc., o nosso armazém é pequeno para tanta entrada de materiais o que faz com que esteja sempre desorganizado. Para colmatar esta falha, existe um projeto para 2023 para ampliação de várias zonas da fábrica a fim se conseguir uma melhor organização;
- Secção do formeiro, que além de pequena e pouco organizada faz com que, a pessoa responsável perca muito tempo na separação das formas para cada plano de fabrico pedido, pois as formas não estão organizadas devidamente. As formas estão armazenadas em sacos o que não é nada prático para quem faz a separação;
- A secção de preparação e lavagem de solas, é também outra área da fábrica que necessita de mais organização e limpeza, sendo uma zona que envolve alguns cuidados uma vez que são utilizados vários produtos químicos. Os produtos devem estar devidamente identificados e devem ser utilizadas retinas de contenção para a colocação dos vários produtos químicos;
- Existe também em andamento um programa informático para tratar os indicadores de qualidade da empresa. Até então, usávamos um registo em papel que posteriormente era passada para uma folha em Excel, o que faz com que o gasto de papel seja bastante elevado e pretendemos acabar com este consumo excessivo de papel, simplificar o processo e obter mais informação dos nossos indicadores;
- A nível de formação, existem várias lacunas que é esperado colmatar futuramente em algumas áreas, temos já em andamento um plano de formação em LEAN para todos os colaboradores da empresa.

## 6.1.1 Fluxograma da produção

O fluxograma de produção é uma forma de gestão e organização de todas as fases da produção a fim de torná-las mais eficazes. O objetivo é estabelecer uma organização através da classificação das etapas, evitando processos dispersos que causam atrasos e prejuízos.

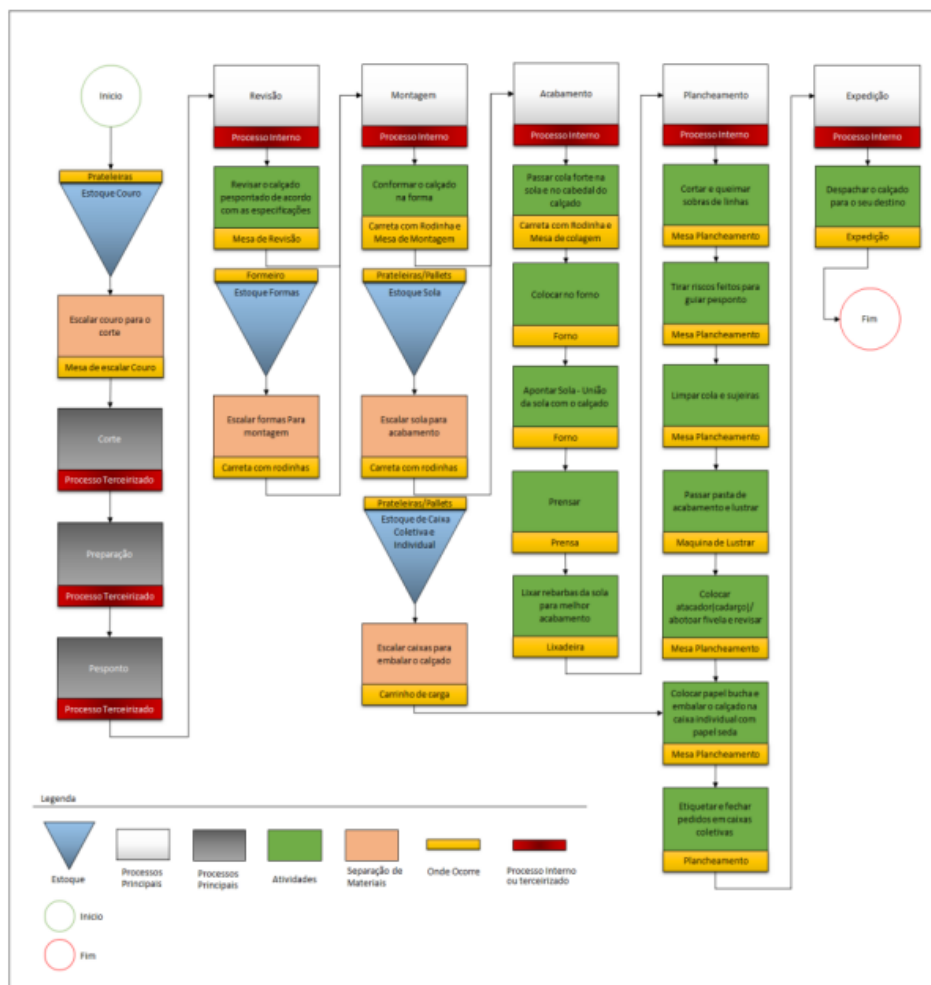


Figura 25 – Fluxograma do processo produtivo da empresa

## 6.2 Organização do Planeamento e Controlo de Produção

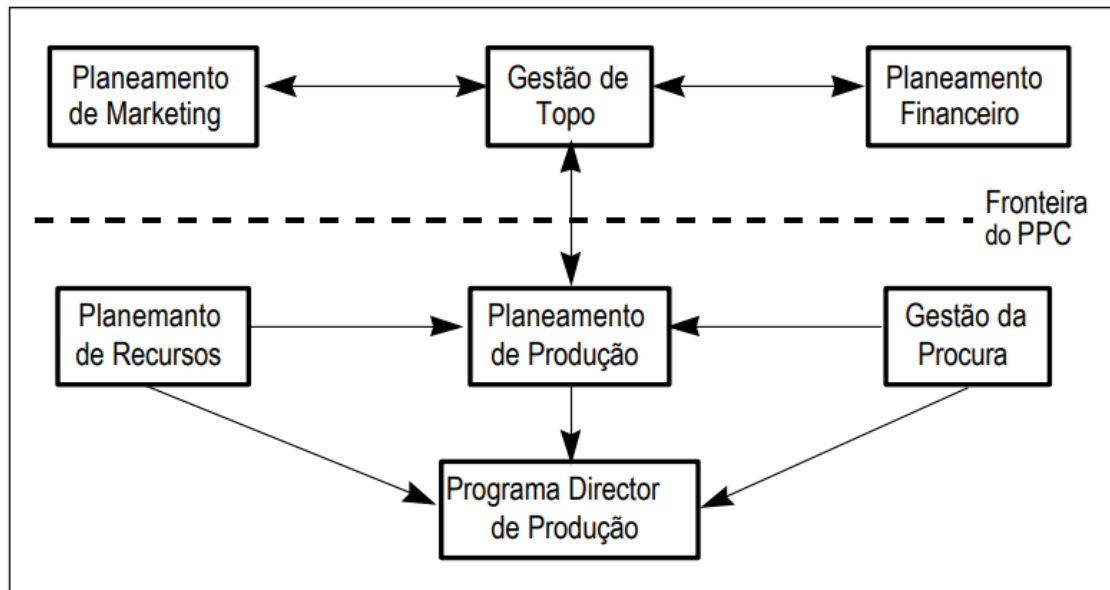


Figura 26 - Planeamento e controlo de produção, adaptado

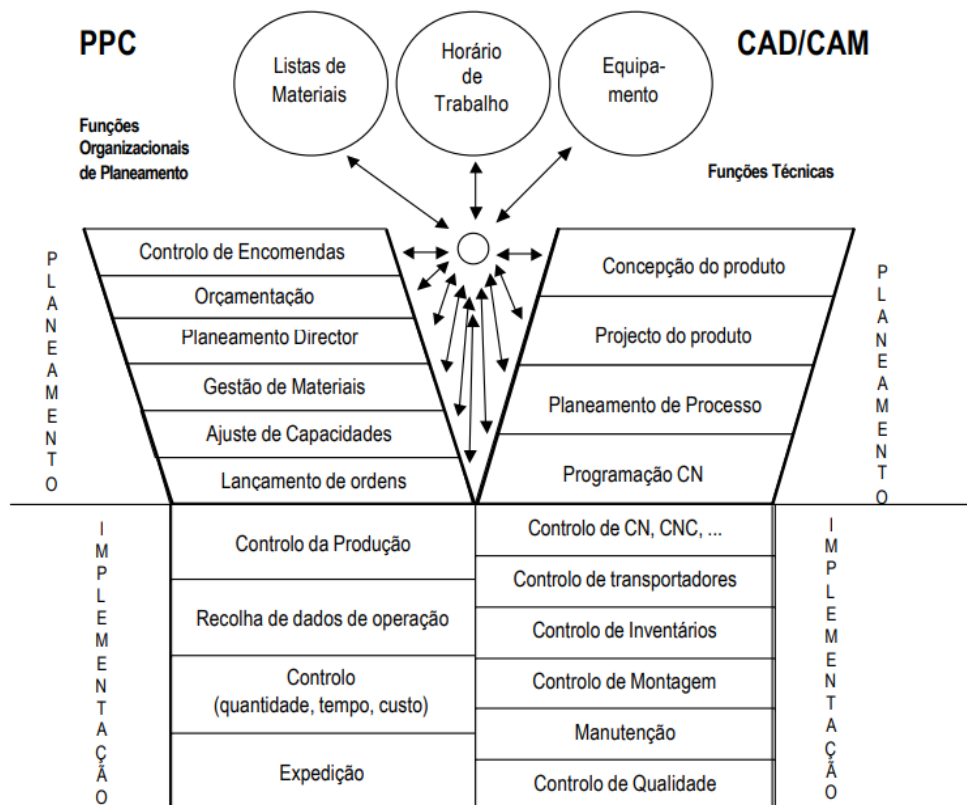


Figura 27 - Modelo PPC, adaptado (Scheer 1991)

O sistema de planeamento e controlo de produção (PPC – Production Planning and Control) faz parte do sistema de informação do sistema produtivo da empresa e tem ênfase nos materiais, máquinas, pessoas e fornecedores. Tanto o sistema de planeamento e controlo de produção como o próprio sistema de produção são concebidos para ir de encontro às condições do mercado e às condições impostas pela estratégia da empresa (Vollmann et al 1992). Um sistema de PPC eficiente pode trazer à empresa vantagens competitivas substanciais no mercado onde se insere.

Contudo, o que é eficiente hoje não o será amanhã. Mercados, tecnologia e pressões de competitividade mudam constantemente. Consequentemente, mudanças na empresa e na estratégia de produção podem ser necessárias. Isto quer dizer que mudanças no sistema de planeamento e controlo de produção podem ser também requeridas.

Basicamente um sistema de planeamento e controlo de produção fornece informação por forma a gerir eficientemente os fluxos de materiais, a utilizar eficientemente pessoas e equipamentos, coordenar as atividades internas com as dos fornecedores e comunicar com os clientes sobre as necessidades do mercado.

A chave nesta definição é a necessidade da gestão em usar a informação por forma a tomar decisões inteligentes. O sistema de PPC não toma decisões ou gere as operações – gestores levam a cabo essas atividades. O sistema fornece o suporte para que eles o façam com sensatez.

# **APRESENTAÇÃO E APLICAÇÃO** **DAS PROPOSTAS DE** **MELHORIA**

7 Apresentação e Aplicação das Propostas de Melhoria

7.1 Plano de Melhorias

7.2 Implementação na Organização

7.3 Aplicação dos Questionários

## 7 Apresentação e Aplicação das Propostas de Melhoria

### 7.1 Plano de melhorias a implementar

Após o levantamento dos problemas a resolver na empresa, os mesmos estão listados abaixo:

- Limpeza e organização da secção do formeiro;
- Organização do armazém de matérias-primas;
- Organização do armazém de produto acabado;
- Compra e planeamento de um programa informático que trata os indicadores de qualidade da empresa, nomeadamente os indicadores da qualidade dos artigos de todas as linhas de produção da empresa;
- Organização da secção de preparação e lavagem de solas;
- Implementação de ações de formação LEAN;
- Implementação de auditorias internas (verificação das medidas implementadas).

### 7.2 Implementação na organização

#### 1. Limpeza e organização da secção do formeiro

Nesta zona da fábrica, bastante desorganizada e desarrumada, optou-se numa primeira fase por analisar o que se poderia fazer num espaço pequeno para vários formeiros que servem 5 linhas de produção.

Após essa análise e tendo sempre presente que o espaço é muito restrito, foi feita uma separação por cliente, mas verificou-se que não era viável, isto porque, a empresa tem muitos clientes e cada cliente tem vários artigos diferentes e consequentemente formeiros diferentes, alguns com um formeiro maior do que os outros.

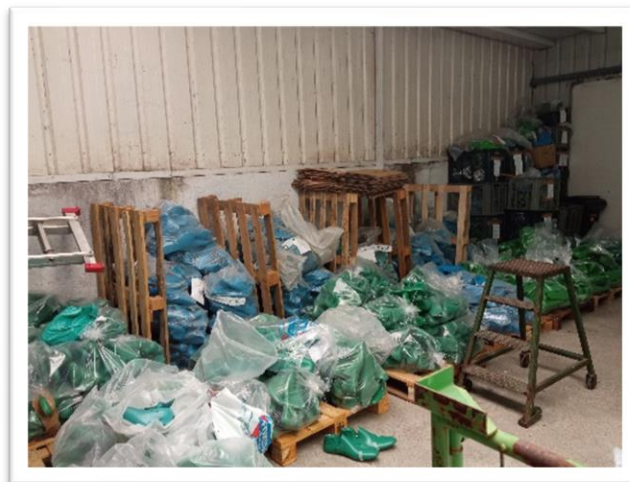
Passou-se então da separação por cliente da separação por ordem de fabrico, assim é possível ter os formeiros organizados para as 5 linhas numa semana de trabalho.

Além disso as formas eram guardadas dentro de sacos plásticos o que implicava que quando vão para a linha de montagem, o encarregado da linha tinha de fazer a separação por número para um carrinho que estava colocado á entrada da linha.

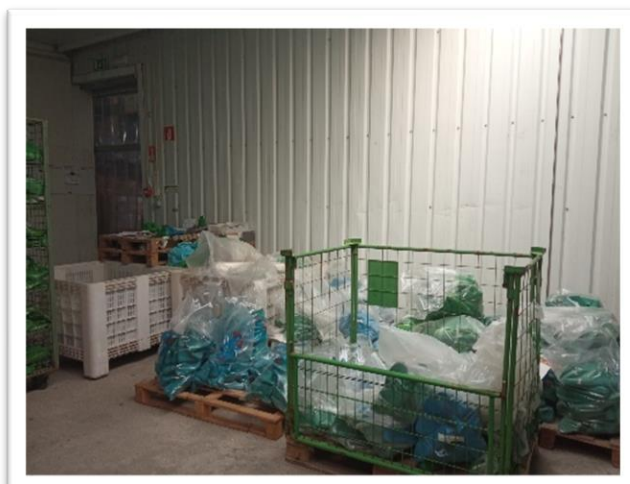
Verificou-se que este sistema já estava ultrapassado de certa forma, foi pedido que se fizessem mais carrinhos e que a separação do formeiro e colocação nesses carrinhos fosse feito na zona do formeiro, para assim as formas irem já no carrinho separadas por números e prontas a utilizar.

Com este novo sistema, o encarregado deixou de ter este trabalho que por vezes fazia com que não pudesse fazer outras coisas também importantes e passou a ser feito por um funcionário do armazém.

O carrinho das formas é então preparado e enviado para o piso de cima pelo elevador dos materiais.



*Figura 28 - Formas em sacos (antes) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados*



*Figura 29 - Formas em sacos desorganizadas (antes) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados*



*Figura 30 – Formas organizadas em carrinhos (durante) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados*



*Figura 31 – Formas organizadas em carrinhos (depois) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados*



*Figura 32 -Formas em sacos para organização (antes) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados*



*Figura 33 – formas organizadas no carrinho (depois) – Fonte: Secção de Formeiro da Estilo Calçados*

## **2. Organização dos materiais no armazém das matérias-primas**

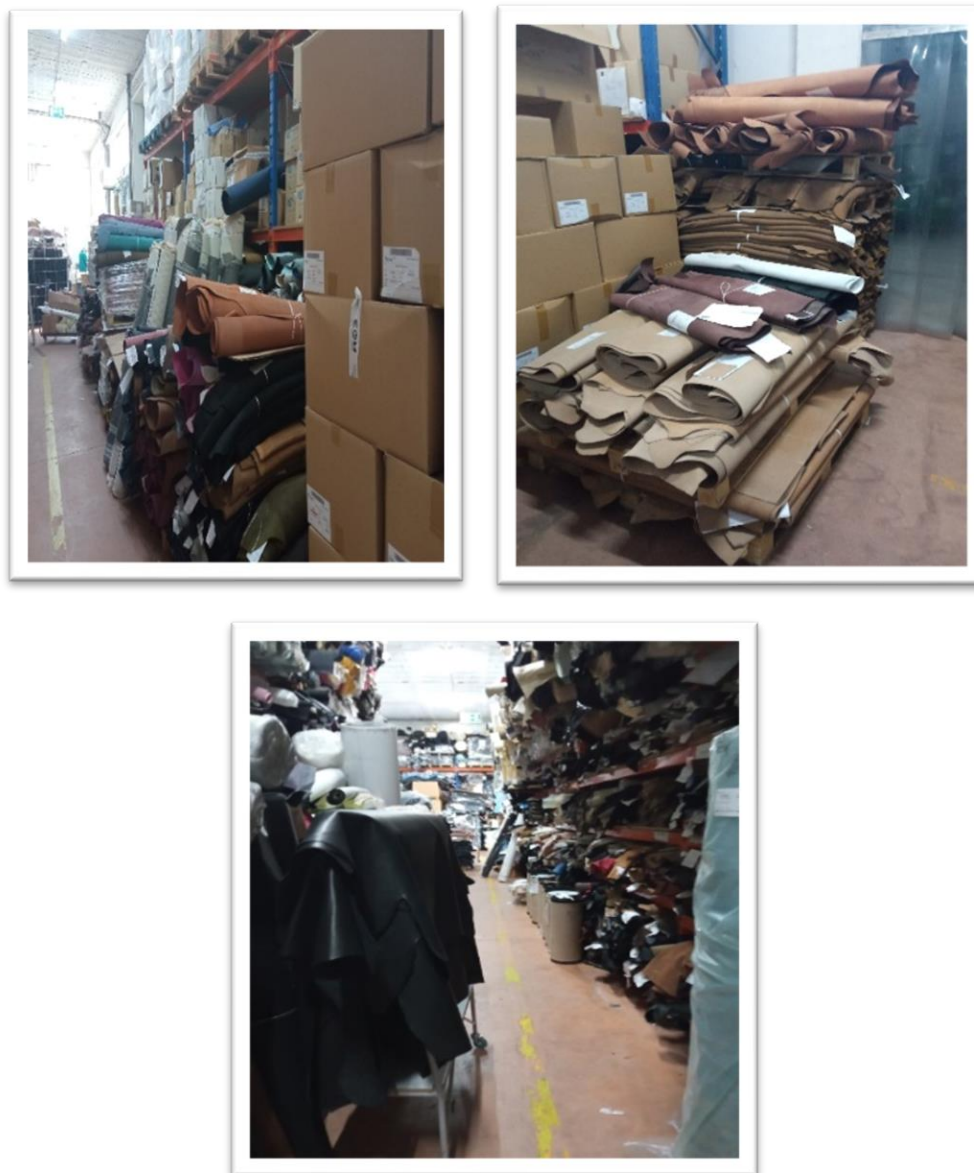
Nesta secção qualquer mudança é mais difícil. O armazém de matérias-primas da fábrica é pequeno para uma fábrica tão grande como a Estilo Calçados. No projeto de ampliação da fábrica, o armazém de matérias-primas será ampliado e terá mais espaço e condições para todos os materiais armazenados.

Entretanto, este armazém está organizado por corredores com estantes bastante altas para rentabilizar mais espaço e cada corredor corresponde a um material.

O armazém de matérias-primas recebe diariamente peles, forros, solas, palmilhas, cordões, ilhós, produtos químicos, e outros materiais.

A maior dificuldade da organização deste armazém, é para as peles e os forros, isto porque neste caso tem de ser organizado por cliente obrigatoriamente, pois assim é mais fácil quando é necessário enviar pele e forro para o corte que recebe uma ficha com uma ordem de fabrico onde tem a referência da pele do forro e do cliente.

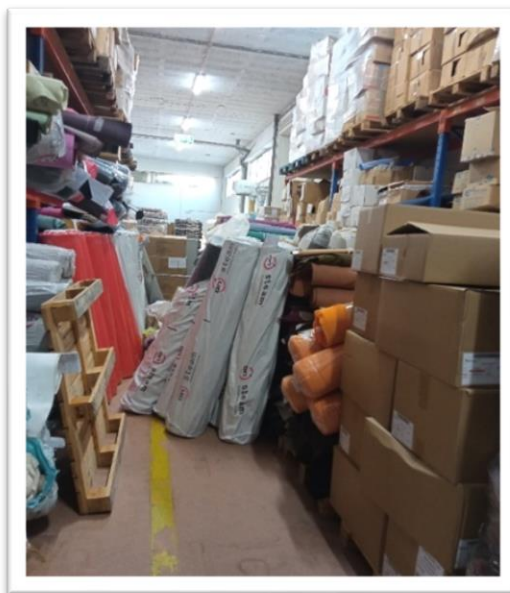
Neste momento e infelizmente as peles estão armazenadas não só nas estantes, mas também em paletes nos corredores, uma grande falha que felizmente irá ser colmatada brevemente, com a criação de um armazém só para peles e forros.



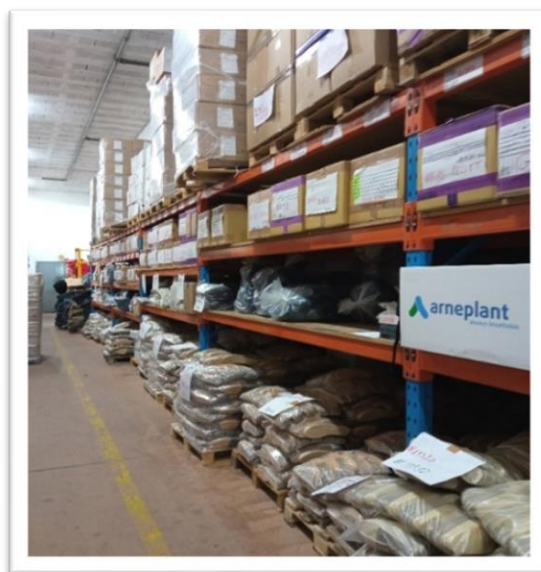
*Figura 34 – Armazenamento das peles no armazém de matérias-primas – Fonte: Armazém de matérias-primas da Estilo Calçados*

Existe também o corredor onde são guardadas as solas por cliente e por modelo de cliente, estas solas são apenas aquelas de modelos que se fazem quase todo o ano (repetições de modelos).

Estas solas foram organizadas e arrumadas em tarifas com a respetiva identificação (nome da sola/cliente).



*Figura 35 – Corredor das solas/armazenamento das solas (antes) – Fonte: Armazém de matérias-primas da Estilo Calçados*



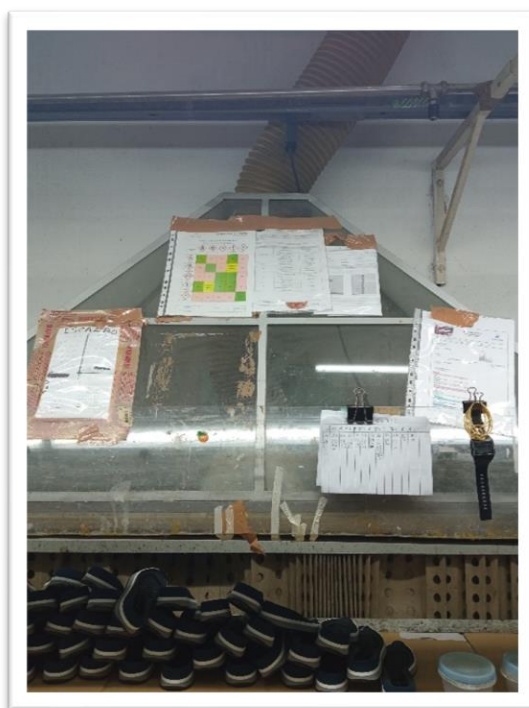
*Figura 36 – Organização do corredor e armazenamento de solas (depois) – Fonte: Armazém de matérias-primas da Estilo Calçados*

### 3. Organização da secção de preparação/lavagem de solas

Na secção de preparação/lavagem de solas e sendo esta uma área na qual a acumulação de químicos é grande, é necessário que tenha aspiração e que seja arejada.

Na fábrica existem três zonas de preparação e lavagem de solas, nas três zonas existe aspiração e são zonas arejadas.

Nesta secção, os produtos químicos que são utilizados estão dentro de tinas de contenção e existem “bacias” que foram devidamente identificadas para colocar cada produto, existe também um pequeno bidão onde são despejados os restos de cada bacia para posteriormente despejar na zona dos químicos.



*Figura 37 – Aspiração da zona de preparação e lavagem de solas – Fonte: Secção de preparação de solas da Estilo Calçados*



Figura 38 – Bacias com identificação para produtos químicos – Fonte: Secção de preparação de solas da Estilo Calçados

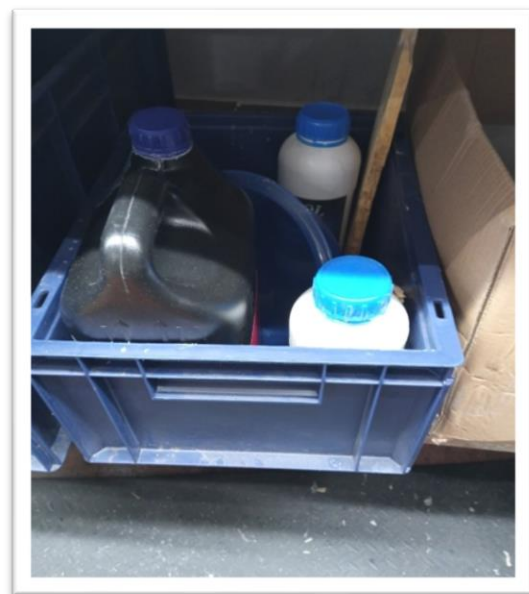


Figura 39 – Produtos químicos em tinas de retenção – Fonte: Secção de preparação de solas da Estilo Calçados

Normalmente, as solas eram preparadas e colocadas de novo dentro das tarifas onde vinham inicialmente, isto fazia com que tivessem de ir as tarifas para as linhas de montagem

e posteriormente o responsável por colocar os cortes e as formas nos transportadores na entrada da linha, tinha o trabalho de andar de tarifa em tarifa a colocar também as solas por números nos transportadores da linha.

O grande problema, é que por vezes havia solas de um tamanho misturadas noutro tamanho diferente e isso faz com que haja atrasos na linha de montagem caso o erro não fosse detetado e chegasse ao reativador para posteriormente colar a sola ao corte o que provocava atrasos na linha de produção.

Para se tentar colmatar esta situação, optou-se por fazer um pouco aquilo que se fez para as formas, ou seja, arranjar carrinhos, que aliás já existiam na fábrica, mas não estavam a ser devidamente usados, onde após as solas estarem prontas para irem para a linha de montagem, serem colocadas por números num carrinho que depois é levado para a linha de montagem e colocado na entrada da linha de montagem.



*Figura 40 – Armazenamento de solas preparadas (antes) – Fonte: Seção das solas da Estilo Calçados*



*Figura 41 – Armazenamento de solas preparadas em carrinhos por tamanho (depois) – Fonte: Seção das solas da Estilo Calçados*

#### **4. Compra e planeamento de um programa informático para o tratamento dos indicadores de qualidade**

Na Estilo Calçados, existe uma equipa de controladores que seguem critérios exigentes no controlo de todos os artigos que se produzem em todas as linhas de produção.

Este controlo é feito no armazém de produto acabado, os artigos vêm para o armazém para serem embalados e posteriormente expedidos e antes de serem embalados são controlados a 100% ou á percentagem (seguindo uma instrução de trabalho). No caso dos artigos controlados a 100%, este controlo é feito, dependendo do tipo de cliente e do tipo de exigência do cliente.

Para este controlo, são feitos registos diários por cada controlador de cada artigo que controla diariamente e esses registos são lançados num Excel próprio que engloba o nº do

plano de fabrico, a quantidade do plano, número de pares controlados, quantidade de defeitos, quantidade de planos aprovados e rejeitados.

INSPEÇÃO DE PRODUTO ACABADO EM CURSO DE PRODUÇÃO										DATA: ___/___/___		
Nº ENCOMENDA: _____		TOTAL DE DEFEITOS		DEFEITOS DETETADOS		Críticos: Aquele que impede o uso do produto e põe em perigo a segurança e conforto do seu utilizador.						
COR: _____		CRÍTICOS: _____		REPARAÇÃO: _____		Majores: Aquele que pode resultar em falha durante o uso, ou que pode reduzir significativamente a capacidade de utilização do produto em uso. Desvio estético em relação ao padrão definido, com consequências para o produto final. Poderá inviabilizar a compra por parte do cliente final.						
QUANTIDADE: _____		MAIORES: _____		SUBSTITUIÇÃO: _____		Menores: Aquele que não põe em causa a capacidade de utilização do produto em uso. Resulta de um desvio estético em relação ao padrão definido, sem consequências para o produto final.						
MENORES: _____		REINSPEÇÃO: _____										
	QUANTIDADE	CLASS.				QUANTIDADE	CLASS.			REGISTO DE AÇÕES TOMADAS:		
		C	M	m			C	M	m			
<b>1 - CORTE/PRÉ-COSTURA</b>												
1						46				46 VIROLAS TORTAS/DESCASADAS NAS ALTURAS		
2						47				47 CARDADOS À VISTA		
3						48				48 SOLAS DESCASADAS NO COMPRIMENTO		
4						49				49 PALMILHAS ENRUGADAS/SUJAS		
5						50				50 SUJO DE COLA/OUTRAS		
6						51				51 OUTROS		
7												
8												
9												
10												
11												
12												
<b>2 - COSTURA</b>												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
<b>3 - MONTAGEM</b>												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
<b>4 - INJEÇÃO</b>												
						60				60 COM BOLHAS/BURACOS		
						61				61 MAL REBARBADOS		
						62				62 PELARIA TRILHADA		
						63				63 EXCESSO DE DESMOLDANTE		
						64				64 FUGA DE PU NO INTERIOR (FORRO)		
						65				65 FUGA DE PU NO EXTERIOR (PELE)		
						66				66 SOLA DESCOLADA		
						67				67 OUTROS		
<b>5 - ACABAMENTO</b>												
						70				70 ACABAMENTO DIFERENTE DA AMOSTRA DE CONF.		
						71				71 COR DIFERENTE DO PADRÃO		
						72				72 RETOQUES EM FALTA/MAL FEITOS		
						73				73 PALMILHAS/CALCANHEIRAS MAL COLADAS		
						74				74 PALMILHAS/CALCANHEIRAS SUJAS		
						75				75 ETIQUETAS EM FALTA/INCORRECTAS		
						76				76 PAPEL DE ENCHIMENTO MAL METIDO		
						77				77 SAPATOS QUEIMADOS		
						78				78 CORDÕES ERRADOS/MAL METIDOS		
						79				79 OUTROS		
<b>6 - EMBALAMENTO</b>												
						80				80 REFERÊNCIA TROCADA		
						81				81 TAMANHO TROCADO		
						82				82 DESCASADO NO TAMANHO		
						83				83 CAIXAS TROCADAS (DIMENSÕES)		
						84				84 CAIXAS DANIFICADAS		
						85				85 PAPEL TROCADO		
						86				86 SAPATOS MAL ACONDICIONADOS		
						87				87 MAL EMBALADO		
						88				88 ETIQUETAS ERRADAS		
						89				89 OUTROS		
											LINHA DE FABRICO: _____	
											ASSIN. CONT.: _____	
											ASSIN. ENC. DE LINHA: _____	

Mod.PRO.01/04

Figura 42 -Registo de defeitos em produto acabado da empresa

Verificou-se ao longo do tempo, que da forma que se lançam estes dados não faz sentido pois não é possível retirar deste programa os dados necessários para a análise quadrimestral da fábrica e também por haver uma preocupação com as questões do meio ambiente e uma vez que a empresa é certificada pela ISO 14001:2015 e neste processo gastasse imenso papel que fica arquivado em dossiers.

Foi feita uma pesquisa, foram contactadas algumas empresas e foi apresentado aquilo que é pretendido que o programa forneça.

Após a escolha da empresa, o programa está numa fase de desenvolvimento inicial, será constituído por tablets que serão distribuídos por cada controlador de qualidade e onde estarão todos os planos mensais de cada linha de produção consoante o planeamento da empresa.

A adoção deste programa vai ser mais fácil para serem retirados todos os dados necessários para analisar a evolução de cada linha de produção e perceber em que linhas de produção existem mais defeitos e mais encomendas rejeitadas e em quais clientes e o porquê de isso acontecer, ou seja, quais foram as razões e os principais defeitos.

Este programa vai simplificar muito este processo de recolha e análise de indicadores e vai também evitar que as encomendas não sejam controladas nas percentagens devidas, pois o programa vai avisando á medida que a encomenda começa a ser controlada os pares que já estão controlados e os que faltam controlar.

Por norma, sempre que são encomendas de clientes que não são controladas a 100%, a encomenda tem um controlo de 10%. Por vezes acontece, que os artigos saem da linha de produção em carrinhos para serem controlados e embalados, se for uma encomenda pequena é fácil que nesta seja feito o controlo de 10% sem esquecer ou deixar passar algum carrinho. No entanto, se for uma encomenda grande de por exemplo 2000 pares e sendo que os carrinhos trazem cerca de 100 pares de cada vez, entrando em armazém cerca de 20 carrinhos, o que facilita por vezes passar um carrinho sem controlo.

Só aquando do lançamento dos registos de controlo de qualidade no Excel é que se deteta que numa ou noutra encomenda falhou por exemplo o controlo de um carrinho. Embora esta situação aconteça poucas vezes, o facto é que pode acontecer e nesse sentido o programa vai avisar sempre que a encomenda não estiver fechada de controlo para se poder evitar esta situação.

Data	Plano	Quantidade(pares)	Pares Controlados	Pares com defeito	Planos Aprovados	Planos Rejeitados	Cliente	Código de defeito												C	M	m	Controlo
03/01/2022	18532	500	40	4	500	0	Pellet	11	51										51	23			
04/01/2022	18532		32	2	0	0	Pellet	50	51										50	19			
04/01/2022	18596	155	32	21	0	155	Pellet	11	49	51									45	14			
04/01/2022	18530	500	32	4	500	0	Pellet	49	51										4	12			
05/01/2022	18593/18595	112	32	12	0	112	Pellet	4	51										40	12			
05/01/2022	18530		32	3	0	0	Pellet	4	51										49	7			
06/01/2022	18598	257	32	16	122	155	Pellet	4											42	6			
06/01/2022	18600	74	20	2	74	0	Pellet	4	50										44	6			
07/01/2022	18484	1326	96	8	1326	0	F.V.B	34	50	51									12	4			
07/01/2022	18533	120	32	21	0	120	Pellet	4	44	51									34	4			
07/01/2022	18584	226	226	4	226	0	F.V.B	5	42										20	3			
10/01/2022	18587/18484	72	148	13	72	0	Pellet/F.V.B	5	42	50	40	50	32	45	89	51	20		32	3			
11/01/2022	18594/18593/18585	738	116	6	738	0	Pellet	4	8	34	45	48							89	3			
12/01/2022	18490	312	32	12	0	157	F.V.B	40	42	44	50	89	45	89	40	49	51	44	50	1	2		
12/01/2022	18484/18593	360	96	7	360	0	F.V.B/Pellet	45	50	40	49	40	49	51						5	2		
13/01/2022	18492/18491/18490	399	96	12	244	155	F.V.B	44	50	50	51	32	48	42	50					3	1		
13/01/2022	18605	546	546	21	546	0	CO2	4	44	51										8	1		
14/01/2022	18586/18484	500	64	6	500	0	Pellet/F.V.B	4	45	51	45									21	1		
17/01/2022	18586/18483/18686	500	64	7	500	0	Pellet/F.V.B	4	49	3	42	51								31	1		
18/01/2022	18493	241	32	6	241	0	F.V.B	42	51	1	44									43	1		
20/01/2022	18606	60	60	6	60	0	CO2	51	79											46	1		
20/01/2022	18485	1275	200	9	1275	0	F.V.B	40	79											47	1		
21/01/2022	18593/18484/18588	1226	180	10	1226	0	Pellet/Country Road	4	51	4	48	45	34							48	1		
24/01/2022	18484/18483/18481	370	148	11	370	0	Country Road/Pellet	1	20	4	51	4	45	34						49	1		
25/01/2022	18483		160	11		0	F.V.B	45	51	40										46	1		
25/01/2022	18497	2770	80	4	2770	0	F.V.B	50												47	1		
26/01/2022	18497		160	11		0	F.V.B	34	45	51	40	45	50	51						48	1		
27/01/2022	18497		40	8		0	F.V.B	32	47	79										49	1		
27/01/2022	18497/18589	83	180	11	83	0	F.V.B/Pellet/Ten toes	45	48	40	45	34								50	1		
27/01/2022	18012	61	34	4	61	0	TEN TOES	50												51	1		
28/01/2022	18015	75	75	6	75	0	TEN TOES	50												52	1		
28/01/2022	18128	130	130	8	130	0	TEN TOES	31	45	50	51									53	1		
28/01/2022	18127	84	84	4	84	0	TEN TOES	50												54	1		
28/01/2022	18130	63	63	5	63	0	TEN TOES	50												55	1		
28/01/2022	18129	61	61	6	61	0	TEN TOES	50												56	1		

Figura 43 - Tratamento dos indicadores de qualidade em Excel da empresa

## 6. Implementação de ações de formação LEAN

Apenas o Departamento da Qualidade fez uma formação de 50h em LEAN no ano de 2019. Será criado um plano de formação para que os colaboradores da empresa saibam o que é LEAN, quais são os benefícios, e objetivos desta filosofia e o que podem fazer para trabalharem numa empresa mais LEAN.

A formação será dada ao final do dia, ou seja, os colaboradores por mútuo acordo, saem 30 minutos depois da hora e a empresa em vez de parar as 18h vai parar às 17:00 os colaboradores vão ser organizados em grupos e dividir em 5 dias. Apenas será possível dar esta formação mais para o final do ano, que normalmente é quando o ritmo de trabalho abrandam um pouco.

Esta formação será dada também á gerência, departamento comercial, departamento de modelação, recursos humanos e contabilidade, parte administrativa, laboratório e departamento de qualidade e injeção assim como a produção.

A formação seguirá os seguintes objetivos:

- ✓ Introdução ao Lean: história e conceito;
- ✓ Principios do Pensamento Lean;
- ✓ Conceito de valor e de desperdício – 7 Desperdícios;
- ✓ Ferramentas Lean: Kaizen, 5'S, 6'S, Gestão Visual, JIT (Just In Time), Standard Work, Kanban, VSM, Ciclo PDCA;
- ✓ Lean na produção, produtividade e melhoria;
- ✓ Benefícios da implementação Lean;
- ✓ Dificuldades de Implementação Lean;
- ✓ Exemplos de como aplicar Lean na produção.

## 7. Auditorias internas para verificação da implementação das melhorias

Tão importante como implementar melhorias é também ter a certeza que estas melhorias estão a ser respeitadas, pois o mais difícil é manter.

Para isso, serão feitas auditorias internas onde, com recurso a check-list será verificado se estão ou não a ser respeitadas as melhorias implementadas.

Check List de verificação do Programa 5'S							
Setor avaliado:			Data:				
Auditor:							
Legenda: 1- Mau 2- Regular 3- Bom 4- Muito Bom 5- Excelente 6- N/A							
Itens de verificação	NOTA						
	1	2	3	4	5	6	N/A
1- Nesta área existem somente materiais e/ou objetos necessários para a execução do trabalho?							
2- O lixo e materiais recicláveis estão depositados nos recipientes próprios para este fim?							
3- O aspeto visual da secção demonstra ser agradável?							
4- O acesso a itens utilizados diariamente está adequado?							
5- Os materiais de uso constante estão próximos do local e cada qual no seu devido lugar?							
6- O acesso aos equipamentos de combate a incêndio/emergência não está obstruído?							
7- Materiais, objetos e equipamentos estão empilhados e armazenados de forma ordenada (no local certo, de forma adequada e de forma segura)?							
8- A desordem no local de trabalho pode ser identificada imediatamente e a mesma corrigida rapidamente?							
9- Todos os materiais e equipamentos têm o seu local de armazenamento definido?							
10- Todos os materiais e objetos têm a sua identificação?							
11- O local está limpo durante a execução do trabalho?							
12- Os objetos e equipamentos são guardados após o uso, nos locais determinados?							
13- Existem equipamentos, utensílios, ferramentas, dispositivos, etc sujos ou em mau estado de conservação?							
14- Existe lixo espalhado no chão?							
15- Os colaboradores, zelam a limpeza do seu ambiente de trabalho?							

Figura 44 – Check list de verificação da implementação de ferramentas 5'S

## 7.3 Aplicação dos questionários

### 7.3.1 Construção do Questionário

Ao longo da realização desta dissertação foi realizado um questionário sobre o Lean utilizando a ferramenta Google forms. Este questionário segue a escala de Likert, sendo que pretendemos medir a opinião dos inquiridos. O questionário tem 14 questões, das quais 5 são de resposta Sim/Não, uma de resposta aberta e as restantes com várias opções de resposta, o questionário é simples e apelativo e de rápida resposta.

O objetivo foi perceber se a filosofia está a ser implementada nas empresas, quais as ferramentas mais utilizadas e avaliar a opinião dos colaboradores acerca desta cultura. Para validação deste questionário, foi dada especial atenção a obter o maior número de respostas de diversas empresas da indústria, conseguindo uma amostra de 91 respostas de 13 empresas diferentes. Foram analisadas indústrias do calçado, componentes para calçado e marroquinaria para calçado. O contacto com as empresas efetuou-se primordialmente via e-mail, bem como contacto telefónico e alguns casos pessoalmente.

### 7.3.2. Estrutura do Questionário

O questionário iniciou-se com a apresentação da razão para a qual estava a ser feito, no âmbito do Mestrado em Qualidade, Ambiente e Segurança, com o objetivo de medir a importância do Lean nas organizações.

As questões vão desde a idade, departamento a que os colaboradores pertencem, anos de atividade na respetiva empresa, até questões acerca da formação em LEAN, das ferramentas conhecidas e aplicadas na empresa, o impacto e as dificuldades até finalizar com 2 questões acerca da necessidade de formação em Lean e o interesse em saber mais acerca desta filosofia.

# **ANÁLISE DOS RESULTADOS DO** **QUESTIONÁRIO**

8 Análise dos resultados do Questionário

8.1 Perguntas relacionadas com a Filosofia Lean

8.2 Análise dos resultados do Questionário relativamente ao  
Inquirido

## 8. Análise dos resultados do questionário

Neste capítulo é elaborado um estudo estatístico de acordo com as respostas dadas pelos inquiridos, recorrendo a gráficos para melhor visualização dos resultados e posteriormente é feita uma análise das respostas obtidas.

### 8.1. Perguntas relacionadas com a filosofia Lean

#### 8.1.1. Significado e aplicação da filosofia Lean

7. O que significa LEAN para si? (Assinale todas as opções que achar adequadas)

91 respostas

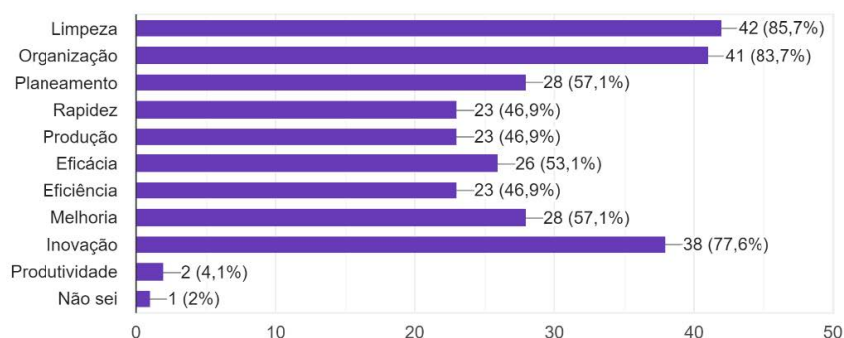


Figura 45 – Gráfico de barras da questão 7

Pela análise do gráfico 52, as opções escolhidas pelos inquiridos e que tiveram mais destaque foram “Limpeza”, “organização”, inovação”, “planeamento” e “melhoria” com 85,7%, 83,7%, 77,6%, 57,1% e 57,1% respetivamente

De referir, que esta questão tinha 9 opções de escolha e todas elas eram corretas e os inquiridos poderiam escolher mais do que uma opção.

8. Quais as ferramentas e/ou técnicas LEAN que conhece? (Assinale todas as opções que achar adequadas).

91 respostas

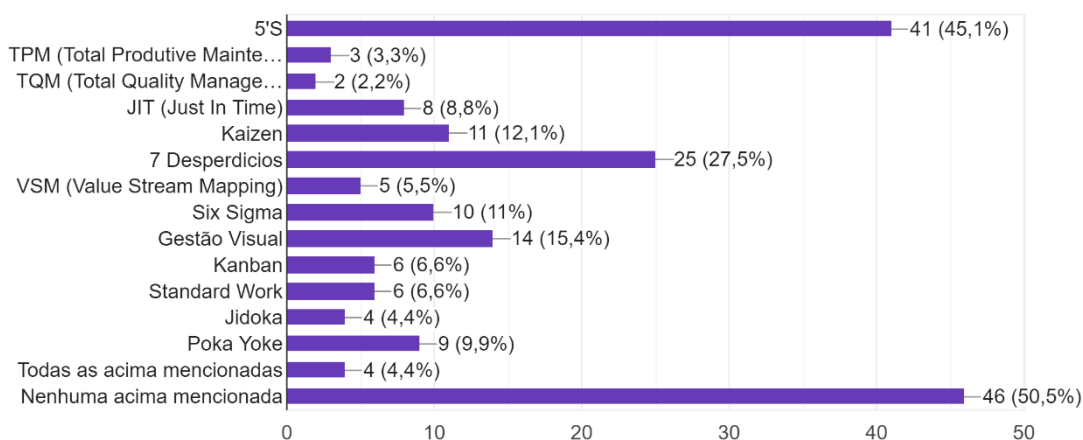


Figura 46 – Gráfico de barras da questão 8

Relativamente á análise do gráfico 53, no qual os inquiridos tinham de escolher dentre as 13 ferramentas Lean as que conheciam, verifica-se que 50,5% não conhece nenhuma ferramenta Lean e que 45,1% conhecem a ferramenta 5'S, seguindo-se os 7 desperdícios com 27,5%.

9. Quais as ferramentas e /ou técnicas LEAN que a sua empresa aplica? (Assinale todas as opções que achar adequadas).

91 respostas

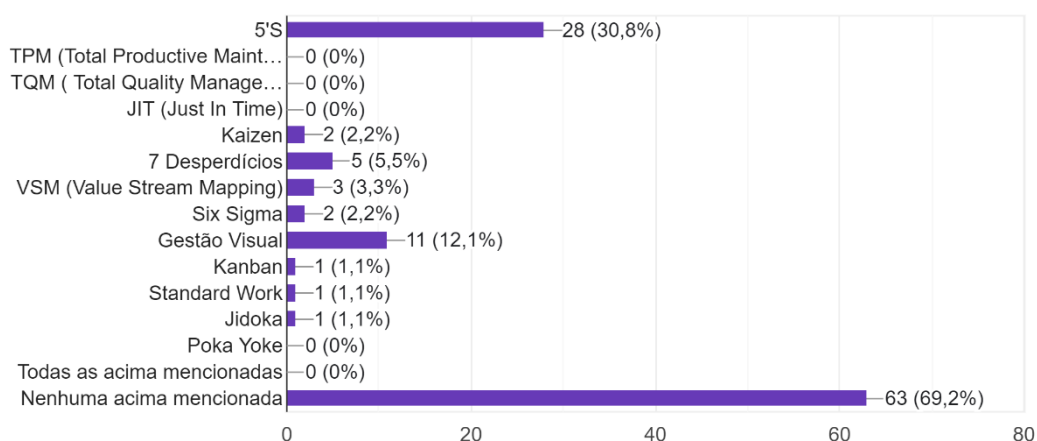


Figura 47 – Gráfico de barras da questão 9

Pela análise do gráfico 54, 69,2% dos inquiridos refere que a empresa onde trabalham não aplica nenhuma ferramenta Lean mencionada e 30,8% aplica a ferramenta “5’S” e 12,1% a ferramenta “Gestão Visual”.

10. No exercício das suas funções, considera que aplica alguma ferramenta e/ou técnica LEAN?  
91 respostas

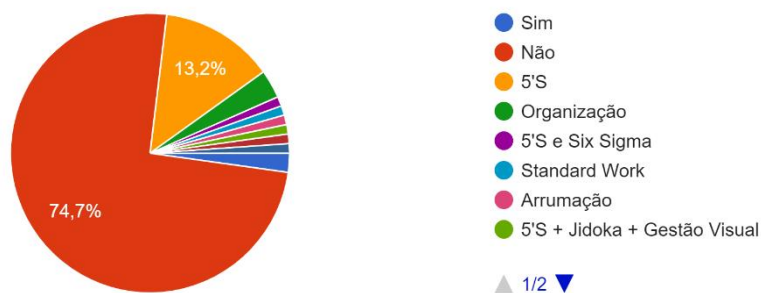


Figura 48 – Gráfico circular da questão 10

Pela análise do gráfico 55, verifica-se que, 74,7% não aplicam nenhuma ferramenta Lean no exercício das suas funções e 13,2% considera que aplica a ferramenta “5’S”.

11. Qual o impacto da aplicação LEAN na empresa onde trabalha? (Assinale todas as opções que achar adequadas).  
91 respostas

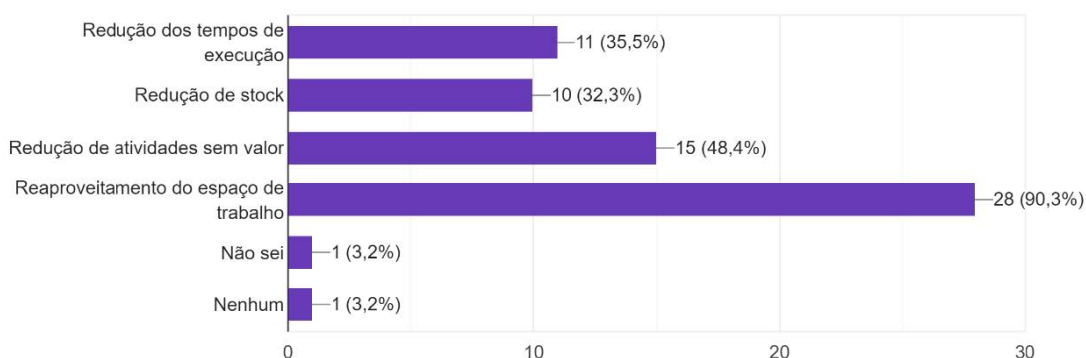


Figura 49 – Gráfico de barras da questão 11

Pela análise do gráfico 56, 90,3% dos inquiridos considera que o impacto da aplicação Lean na empresa onde trabalha é o “reaproveitamento do espaço de trabalho”, 48,4% considera

que é “redução de atividades sem valor” e 35,5% considera “redução dos tempos de execução”.

12. Quais as principais dificuldades com a implementação LEAN na sua empresa? (Assinale todas as opções que achar adequadas).

91 respostas

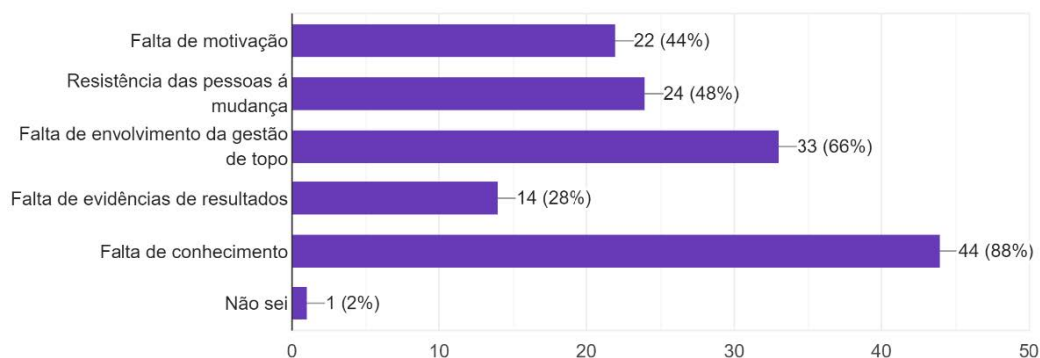


Figura 50 – Gráfico de barras da questão 12

Pela análise do gráfico 57, 88% dos inquiridos considera que uma das principais dificuldades da implementação do Lean na empresa onde trabalha é a “falta de conhecimento”, 66% considera que é a “falta de envolvimento da gestão de topo” e 48% considera que é a “resistência das pessoas á mudança”.

13. Acha necessário ter formação em LEAN?

91 respostas

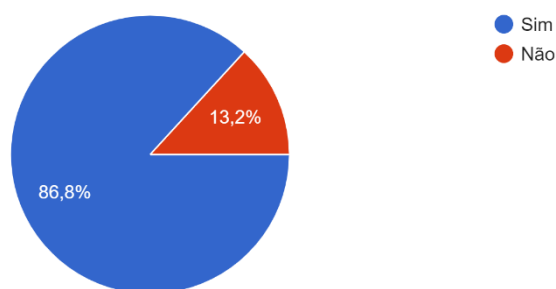


Figura 51 – Gráfico circular da questão 13

Pela análise do gráfico 58, mostram que 86,8% acha necessário ter formação em Lean e apenas 13,2% acha que não necessita.

14. Tem interesse em saber mais sobre esta filosofia?

91 respostas

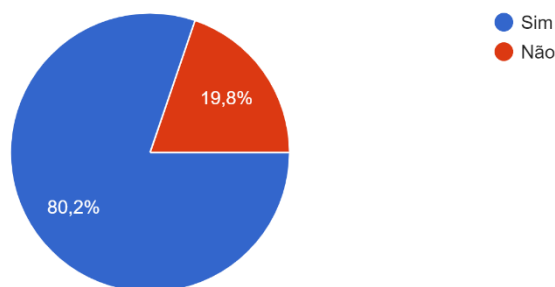


Figura 52 – Gráfico circular da questão 14

Por fim, pela análise do gráfico 59, mostram que 80,2 % dos inquiridos tem interesse em saber mais acerca desta filosofia e que 19,8% que não tem interesse em saber mais acerca desta filosofia.

### 8.1.2. Análise dos Resultados do Questionário relativamente ao inquirido

Analisando as respostas dos gráficos acima referidos, é fácil perceber que a ferramenta 5S é a mais conhecida pelos inquiridos pela facilidade de implementação da ferramenta, ou seja, os inquiridos conhecendo esta ferramenta rapidamente associam á organização, limpeza, disciplina, padronização e utilização.

De facto, esta ferramenta traz vantagens ás empresas e aos colaboradores, as operações são facilitadas, a produtividade aumenta, o local de trabalho torna-se mais convidativo e assim há uma procura constante da melhoria continua.

A organização dos postos de trabalho individual e do “chão de fábrica” é talvez o tema que menos entusiasmo gera e aquele que universalmente se entende como o primeiro grande empreendimento de qualquer empresa que envereda pelos princípios Lean.

Poucos negarão a importância de ter um espaço limpo e organizado, mas muitos menosprezarão a importância da gestão visual como forma de aumentar a autonomia das equipas na gestão do seu chão de fábrica, qualquer que ele seja.

Em relação ao conhecimento dos “7 Desperdícios” pelos inquiridos, a eliminação de atividades de desperdício é um dos pré-requisitos mais importantes para a construção de uma empresa de sucesso. Este conceito é uma parte integral do pensamento Lean e o ajuda a aumentar a lucratividade.

No que toca a implementar ferramentas “lean” nas empresas inclui mudanças nas relações com os recursos humanos, todos terão de participar ativamente na mudança e para isso terá forçosamente de haver mais transparência da gestão. Cada colaborador deve entender o seu papel no desempenho da sua unidade produtiva. O desempenho terá de ser monitorizado e apresentado constantemente a todos os colaboradores. Terá de haver maior polivalência, maior responsabilização e maior autonomia. Todos os colaboradores deverão conhecer os pormenores da mudança de paradigma para poderem participar com a sua criatividade e empenho.

O maior desafio para a implantação do Lean numa empresa está diretamente relacionado as pessoas, pois a implantação de um novo modelo de gestão tira as pessoas da zona de conforto, onde já dominam as informações. Isso automaticamente, faz com que grande parte das pessoas inicialmente se retraiam e se fechem para essas mudanças.

Além das questões analisadas anteriormente, fazem parte do questionário mais 6 perguntas estando estas mais relacionadas com os inquiridos. São elas: a idade, género, anos de atividade na empresa, departamento, se teve formação na empresa e se conhece a filosofia Lean.

## 1. Idade

91 respostas

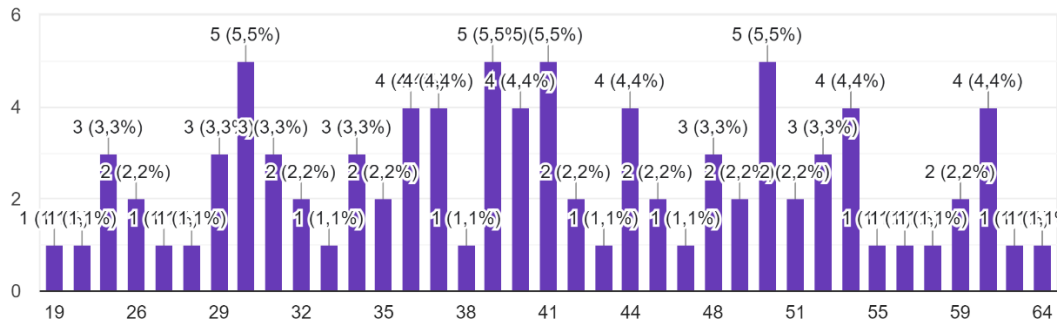


Figura 53 – Gráfico de barras da questão 1

Pela análise do gráfico 60, os inquiridos têm idades compreendidas entre os 19 e os 64 anos, sendo que a maior parte dos inquiridos têm 30,39,41 e 50 anos.

## 2. Género

91 respostas

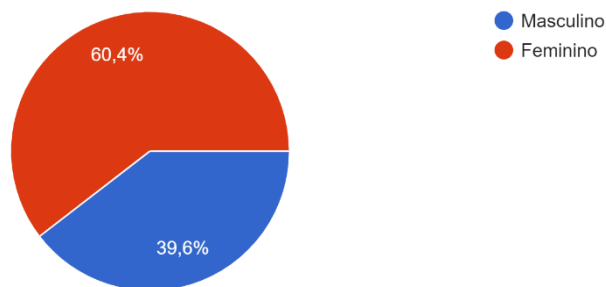


Figura 54 – Gráfico circular da questão 2

Pela análise do gráfico 62, acerca do género, 60,4% dos inquiridos são do sexo feminino e 39,6% do sexo masculino.

### 3. A que departamento pertence?

91 respostas

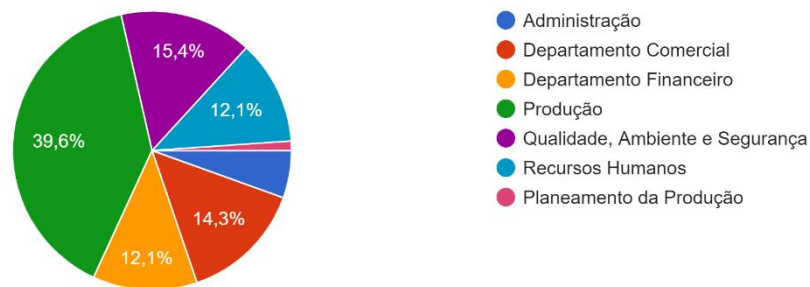


Figura 55 – Gráfico circular da questão 3

Pela análise do gráfico 63, a maior parte dos inquiridos pertencem ao departamento da produção com 39,6%, seguindo-se o departamento da Qualidade, Ambiente e segurança com 15,4% e o departamento Comercial com 14,3%.

### 4. Quantos anos de atividade tem na empresa onde trabalha?

91 respostas

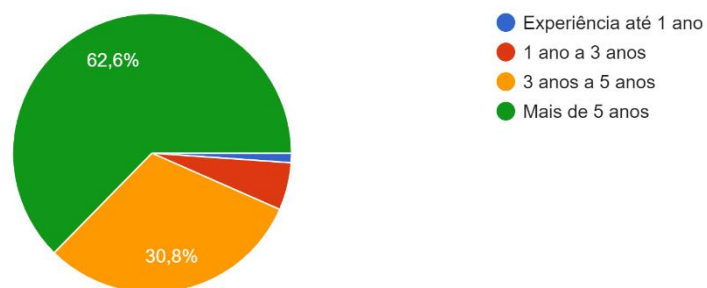


Figura 56 – Gráfico circular da questão 4

Pela análise do gráfico 64, 62,6% dos inquiridos têm mais de 5 anos de atividade na empresa onde trabalham e 30,8% tem entre 3 a 5 anos de atividade.

5. Alguma vez teve formação em LEAN na sua empresa?

91 respostas

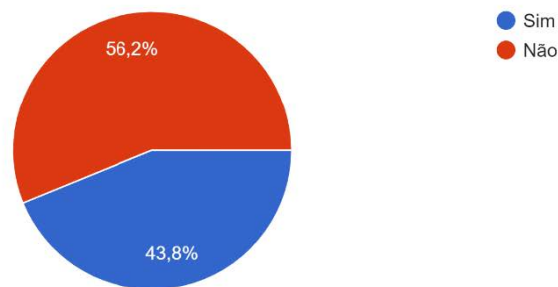


Figura 57 – Gráfico circular da questão 5

Pela análise do gráfico 65, 56,2% dos inquiridos não teve formação Lean na empresa onde trabalha, já 43,8% teve formação Lean na empresa onde trabalha.

6. Tem conhecimento sobre a filosofia LEAN?

91 respostas

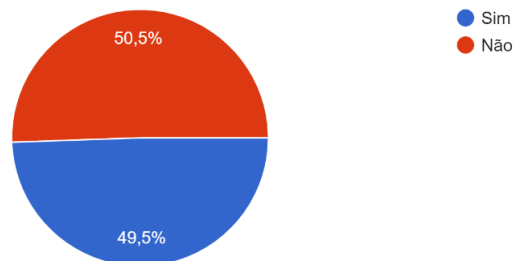


Figura 58 – Gráfico circular da questão 6

Pela análise do gráfico 66, 50,5% dos inquiridos não têm conhecimento da filosofia Lean, por outro lado, 49,5% tem conhecimento da filosofia Lean.

# CONCLUSÃO

9 Conclusão

9.1 Apresentação de Resultados

9.2 Limitações e Trabalhos Futuros

## 9 Conclusão

As exigências dos consumidores e o crescimento da concorrência obrigam as empresas a procurarem novas práticas na produção.

Nos tempos atuais as empresas devem produzir bens ou serviços com qualidade, entregar exatamente no momento que o cliente deseja, a baixo custo. Qualidade, tempo e custo são, portanto, objetivos que devem ser alcançados de forma contínua. Para atingir esses objetivos, as organizações têm despendido consideráveis esforços e recursos, no sentido de promover a melhoria contínua do processo de produção e assim garantir uma sólida posição no seu mercado.

Minimizar o desperdício é crucial para o desenvolvimento de negócios em qualquer mercado. Parece intuitivo chegar a essa conclusão, mas muitas empresas não utilizam todo o seu potencial. É aí que surge a Metodologia Lean. A sua implementação agrega valor e transforma a empresa através de processos simples e eficientes.

Entretanto, para que a implementação deste sistema de produção seja realizada de maneira efetiva, deve haver uma mudança de pensamento, e esta não é uma tarefa simples. Deve-se, em conjunto com a implementação do sistema Lean, aplicar estratégias de envolvimento das pessoas, pois é através da participação, colaboração de todos os colaboradores e atribuição de responsabilidades às pessoas certas que se evitam as melhorias pontuais sem foco e sem sustentação.

Atualmente e após serem analisadas as respostas aos inquéritos, verificou-se que 50,5% dos inquiridos, nunca teve formação em Lean e 50,5% não conhece nenhuma ferramenta Lean o que demonstra ainda um grande desconhecimento desta filosofia, e o tanto que as empresas e os próprios colaboradores perdem no desconhecimento desta filosofia e das suas ferramentas.

Cada vez mais as empresas devem mostrar preocupação em formar os seus colaboradores e investirem em técnicas e ferramentas Lean que as façam ser cada vez melhores, mais competitivas e com mais qualidade, já que, 88,2% dos inquiridos acham necessário ter formação em Lean, e 80,2% dos inquiridos demonstra vontade em saber mais acerca desta filosofia.

Existem alguns “entraves” à implementação do Lean nas empresas já que 88% dos inquiridos considera que a “falta de conhecimento” é a maior dificuldade de implementação e que a “falta de envolvimento da gestão de topo” é outro grande entrave à implementação do Lean nas empresas (66%).

Para inculcar a filosofia Lean às empresas que não aplicam esta cultura, é necessário demonstrar quais as vantagens na implementação do Lean, sendo elas: melhoria de qualidade; redução de custos; melhoria de motivação e melhoria de organização e limpeza. Estes são os factos que comprovam a veracidade de que a implementação da filosofia Lean traz vantagens e benefícios.

A essência do Lean é muito fácil de conceituar, porém, difícil de praticar no dia a dia. Isso porque exige uma quebra total de paradigmas em relação ao corte de custos e de tempo e direciona o foco principalmente às atividades que aumentem o valor entregue aos clientes.

Uma empresa que implemente Lean é uma empresa a um passo do sucesso!

## 9.1 Apresentação dos resultados

Neste capítulo é elaborado uma tabela resumo onde mostra as propostas de implementação e o estado das mesmas.

*Tabela 9 – Apresentação dos resultados das propostas a implementar*

Proposta	Estado da implementação
Limpeza e organização da secção do formeiro	Implementado/cumprido

Organização do armazém de matérias-primas (peles, forros, solas,...)	Implementado/a melhorar
Organização e limpeza da secção de preparação e lavagem de solas;	Implementado
Compra e planeamento de um programa informático que trata os indicadores de qualidade da empresa, nomeadamente os indicadores da qualidade dos artigos de todas as linhas de produção da empresa	Implementado/programa pronto a utilizar em dezembro_2022
Implementação de ações de formação LEAN	Implementado/a realizar até ao final do ano de 2022
Implementação de auditorias internas (verificação das medidas implementadas)	Implementado

## 9.2 Limitações e Trabalhos Futuros

A investigação para a execução desta dissertação foi limitada em vários aspetos ao longo do tempo, sendo que, o principal obstáculo foi a falta de tempo disponível para a implementação de todas as propostas pensadas inicialmente. Com a escassez do tempo e com uma carga de trabalho maior que nos últimos anos, foi necessário reduzir as propostas de implementação.

Não foi fácil também conseguir respostas aos inquéritos, numa primeira fase, a ideia era enviar os inquéritos a empresas de todo o País, isto porque, iríamos ter uma maior diversidade de respostas e chegaríamos a conclusões diferentes, mas não foi possível obter respostas da maior parte das empresas escolhidas, ficando assim limitado a 13 empresas.

Mesmo diante de todas as limitações, foi dado seguimento a esta dissertação com todo o foco, empenho e trabalho e tendo consciência destas limitações e acreditando na existência de outras que possam vir a ser apontadas, considera-se que esta investigação se revelou importante e uma mais valia para o conhecimento desta área de estudo e de intervenção.

A nível de trabalhos futuros, no decorrer desta investigação, foi possível identificar várias oportunidades de melhoria no sistema produtivo da empresa. Existem diversas coisas simples como a organização de setores, de materiais, ferramentas que infelizmente não estão a ser feitas. Como a própria filosofia defende, deve-se procurar sempre os pontos a melhorar num processo contínuo de aprendizagem em busca da perfeição.

Posto isto, a empresa deve implementar mais ferramentas Lean de forma a multiplicar as melhorias alcançadas até ao momento e estimular a melhoria contínua nos processos existentes. Deve também, apostar na formação dos seus colaboradores não só em Lean como também noutras áreas também importantes.

Pretende-se que este estudo sirva de base para futuros estudos de implementação da filosofia Lean a todos os setores da empresa e que incentive as empresas a adotar estas estratégias para diminuição de desperdícios e consequentemente aumento de rendimento e do lucro financeiro.

# **BIBLIOGRAFIA E** **ANEXOS**

10 Bibliografia

10.1 Referências Bibliográficas

10.2 Anexos

## 10 Bibliografia

### 10.1 Referências Bibliográficas

APICCAPS – Associação Portuguesa das Indústrias de Calçado Componentes e Artigos de Pele e seus Sucedâneos

Coimbra, E. A. (2009). TFM: um modelo Lean de Excelência Operacional Eficaz. Projecto Kaizen na Raro. Vida Económica.

Chen, J.C., Li, Y., & Shady, B.D., (2010). From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study. *International Journal of Production Research*, 48 (4), pp: 1069–1086.

Chiarini, A., (2012). *Lean Organization: From the Tools of the Toyota Production System to Lean Office*: Springer.

Dombrowski, U., & Mielke, T. (2014). Lean leadership –15 rules for a sustainable lean implementation. *Procedia CIRP*, 17, 565–570.

Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success* (1st Editio). McGraw-Hill.

Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy*. *Library Journal* (Vol. 122).

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

Lídel. Pinto, J. P. (2008). *A criação de valor através da eliminação do desperdício*. Comunidade Lean.

Pinto, J. P. (2008). *Introdução ao pensamento magro*. Lídel. Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean*. Lídel.

Linderman, K., (2003). Six Sigma: a goal-theoretic perspective. *Journal of Operations Management* *Journal of Operations Management*, 21(2), pp: 193–203. Linderman, K., Schroeder, R. G., Zaheer, S., &

Choo, A. S., (2003). Six Sigma: a goaltheoretic perspective. *Journal of Operations Management*, 21(2), pp: 193–203.

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

Liker, J., & Meier, D., (2006). *The Toyota Way Fieldbook – A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. New York: McGraw-Hill. Liker, J., (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles From the World's Greatest Manufacturer*. 1ªedição. New York: McGraw-Hill.

Jones, Daniel T, Daniel Roos e James P Womack. 1990. *Machine that Changed the World*. Simon and Schuster.

Maia, L., Alves, A., & Leão, C., (2011). Metodologias para implementar Lean Production: Uma revisão crítica de literatura.

Melton, T., (2005). The benefits of lean manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83 (A6), pp: 662-673.

O'Brien, R. (1998). *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*.

Ohno, T., (1996). *O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala*. Porto Alegre: Bookman.

Pinto, J., (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras*. 6ª edição (atualizada), Lidel, Biblioteca indústria & serviços, Lisboa.

Pinto, J. (2008). *Comunidade Lean*. Pinto, J. P. (2006). *Gestão de operações na indústria e serviços*. Lidel. Pinto, J. P. (2006). *Pensamento LEAN : A filosofia das organizações vencedoras*. Lidel. Pinto, J. P. (2008). *A criação de valor através da eliminação do desperdício*. Comunidade Lean. Pinto, J. P. (2008). *Introdução ao pensamento magro*. Lidel. Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean*. Lidel.

Rother, M. & Shook, J., (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Brookline, MA.: The Lean Enterprise Institute, Inc..

Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda*. Brookline: The Lean Enterprise Institute.

Scheer A.-W. (1991) *CIM (Computer Integrated Manufacturing) – Towards the Factory of the Future*, 2nd edit., Springer-Verlag.

Silva, C., Tantardini, M., Staudacher, A., & Salviano, K., (2010). *Lean Production Implementation: A survey in Portugal and a comparison of results with Italian, UK and USA companies*. Proceedings of 17th International Annual EurOMA Conference – Managing Operations in Service Ergonomics.

Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The Smed System*, Productivity Press. Cambridge.

Shingo, S. (1991). *Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint*. Japan Management Association.

Shingo, S. (1996). *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*.

Shingo, S. (1977). *Fundamental Principles of Lean Manufacturing*. (N. Bodek, Ed.).

Thorsen, William C. 2005. "Value Stream Mapping & VM".

Werkema, C. (2012). *Criando Cultura Lean Seis Sigma* (Elsevier).

Womack, J.P., Jones, D.T., & Roos, D., (2007). *The Machine That Changed The World: The Story of Lean Production*. 2ªedição. New York: Free Press. Womack, J.P., & Jones, D.T., (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. 2ªedição. New York: Free Press.

Womack, J. & Jones, D. (2003). *Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation*.

Vollmann T E, William L B and Whybark D C, 1992, *Manufacturing planning and control systems*.

## 10.2 Anexos

### 10.2.1 Anexo A – Questionário

**P.PORTO**

ESCOLA  
SUPERIOR  
DE TECNOLOGIA  
E GESTÃO

#### QUESTIONÁRIO

O presente questionário surge de uma investigação no âmbito de uma tese de Mestrado em Qualidade, Ambiente e Segurança da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto e pretende medir a importância do LEAN nas organizações.

Estes conteúdos são criados pelo proprietário do formulário. Os dados que submeter serão enviados para o proprietário do formulário.

O questionário é anónimo, não devendo por isso colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário.

Não existem respostas certas ou erradas. Por isso, solicito que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões.

Na maioria das questões terá apenas de assinalar com uma cruz a sua opção de resposta.

Obrigado pela sua colaboração!

1. Idade \_\_\_\_\_

2. Género

Masculino

Feminino

3. A que departamento pertence

Administração

Departamento comercial

Departamento financeiro

Produção

Qualidade, Ambiente e Segurança

Recursos Humanos

Outro. Qual? \_\_\_\_\_

4. Quantos anos de atividade tem na empresa onde trabalha?

Experiência até 1 ano

1 ano a 3 anos

3 anos a 5 anos

Mais de 5 anos

5. Alguma vez teve formação em LEAN na sua empresa?

Sim

Não

**6. Tem conhecimento sobre a filosofia LEAN?**

Sim

Não

**7. O que significa LEAN para si? (assinale todas as opções que achar adequadas)**

Limpeza

Organização

Planeamento

Rapidez

Produção

Eficácia

Eficiência

Melhoria

Inovação

Outro. Qual? -----

**8. Quais as ferramentas e/ou técnicas LEAN que conhece? (assinale todas as opções que achar adequadas)**

5'S

TPM (Total Productive Maintenance)

TQM (Total Quality Management)

JIT (Just In Time)

Kaizen

7 Desperdícios

VSM (Value Stream Mapping)

Six Sigma

Gestão Visual

Kanban

Standard Work

Jidoka

Poka Yoke

Todas as acima mencionadas

Nenhuma das acima mencionadas

**9. Quais as ferramentas e /ou técnicas LEAN que a sua empresa aplica? (assinale todas as opções que achar adequadas)**

- 5'S
- TPM (Total Productive Maintenance)
- TQM (Total Quality Management)
- JIT (Just In Time)
- Kaizen
- 7 Desperdícios
- VSM (Value Stream Mapping)
- Six Sigma
- Gestão Visual
- Kanban
- Standard Work
- Jidoka
- Poka Yoke
- Todas as acima mencionadas
- Nenhuma das acima mencionadas

**10. No exercício das suas funções, considera que aplica alguma ferramenta e/ou técnica LEAN?**

- Sim
- Não

Se a sua resposta foi "Sim", qual? .....

**11. Qual o impacto da aplicação LEAN na empresa onde trabalha? (assinale todas as opções que achar adequadas)**

- Redução dos tempos de execução
- Redução do stock
- Redução de atividades sem valor
- Reaproveitamento do espaço de trabalho
- Outro. Qual? .....

**12. Quais as principais dificuldades com a implementação LEAN na sua empresa? (assinale todas as opções que achar adequadas)**

- Falta de motivação
- Resistência das pessoas á mudança
- Falta de envolvimento da gestão de topo
- Falta de evidencias de resultados
- Falta de conhecimento
- Outro. Qual? .....

13. Acha necessário ter formação em LEAN?

Sim

Não

14. Tem interesse em saber mais sobre esta filosofia?

Sim

Não

## 10.2.2 Anexo B – Registo de defeitos de produto acabado

INSPEÇÃO DE PRODUTO ACABADO EM CURSO DE PRODUÇÃO										DATA: ___/___/___											
Nº ENCOMENDA: _____		TOTAL DE DEFEITOS		DEFEITOS DETETADOS		CRÍTICOS: _____		Aquele que impede o uso do produto e põe em perigo a segurança e conforto do seu utilizador.													
COR: _____		CRÍTICOS: _____		REPARAÇÃO: _____		MAIORES: _____		Aquele que pode resultar em falha durante o uso, ou que pode reduzir significativamente a capacidade de utilização do produto em uso. Desvio estético em relação ao padrão definido, com consequências para o produto final. Poderá inviabilizar a compra por parte do cliente final.													
QUANTIDADE: _____		MAIORES: _____		SUBSTITUIÇÃO: _____		MENORES: _____		Aquele que não põe em causa a capacidade de utilização do produto em uso. Resulta de um desvio estético em relação ao padrão definido, sem consequências para o produto final.													
		MENORES: _____		REINSPEÇÃO: _____																	
		QUANTIDADE		CLASS.					QUANTIDADE		CLASS.			REGISTO DE AÇÕES TOMADAS:							
				C M m							C M m										
<b>1 - CORTE/PRE-COSTURA</b>																					
1 MÁ QUALIDADE DA PELARIA (FLOR SOLTA)																					
2 PEÇAS DESCASADAS NA COR																					
3 PEÇAS DESCASADAS NO BATIDO/GRAVADO																					
4 CICATRIZES, CARRAPATAS E VEIAS																					
5 RUGAS OU VINÇOS																					
6 GRAVAÇÕES MAL FEITAS																					
7 TIMBRES INCORRECTOS																					
8 BORDOS MAL PINTADOS																					
9 MARCA DA TESTEIRA (MAL FACEADA)																					
10 FACEADOS IRREGULARES																					
11 FORROS DESCASADOS NA COR E QUALID.																					
12 OUTROS																					
<b>2 - COSTURA</b>																					
20 PICAS/IRISCOS VISÍVEIS																					
21 TESTEIRAS MAL COLADA OU MAL POSICIONADA																					
22 ILHÓS MAL COLOCADOS/REMANCHADOS																					
23 APLICAÇÕES INCORRECTAS																					
24 VIRADOS MAL FEITOS																					
25 FORROS SUJOS																					
26 TAMANHO DO PONTO INCORRETO																					
27 GRAVADOS SEM PARALELISMO																					
28 ORLADOS DEFEITUOSOS																					
29 PONTO FALSO/TENSAO DO FIO INCORR.																					
30 FORROS MAL COLADOS/ENRUGADOS																					
31 CRAVADOS EM FALTA OU PARTIDOS																					
32 LINHAS MAL REMATADAS/QUEIMADAS																					
33 CONTRAFORTES MAL POSICIONADOS																					
34 OUTROS																					
<b>3 - MONTAGEM</b>																					
40 MAL MONTADOS/TORTOS																					
41 MAL SELADOS/MAL ESTABILIZADOS																					
42 ALTURAS INCORRECTAS (TRASEIRA)																					
43 SOLAS EMPENADAS / MAU ASSENTAMENTO																					
44 SOLAS MAL COLADAS																					
45 FORROS SUJOS/ROTOS																					
<b>4 - INJEÇÃO</b>																					
60 COM BOLHAS/BURACOS																					
61 MAL REBARBADOS																					
62 PELARIA TRILHADA																					
63 EXCESSO DE DESMOLDANTE																					
64 FUGA DE PU NO INTERIOR (FORRO)																					
65 FUGA DE PU NO EXTERIOR (PELE)																					
66 SOLA DESCOLADA																					
67 OUTROS																					
<b>5 - ACABAMENTO</b>																					
70 ACABAMENTO DIFERENTE DA AMOSTRA DE CONF.																					
71 COR DIFERENTE DO PADRÃO																					
72 RETOQUES EM FALTA/MAL FEITOS																					
73 PALMILHAS/CALCANHEIRAS MAL COLADAS																					
74 PALMILHAS/CALCANHEIRAS SUJAS																					
75 ETIQUETAS EM FALTA/INCORRECTAS																					
76 PAPEL DE ENCHIMENTO MAL METIDO																					
77 SAPATOS QUEIMADOS																					
78 CORDÕES ERRADOS/MAL METIDOS																					
79 OUTROS																					
<b>6 - EMBALAMENTO</b>																					
80 REFERÊNCIA TROCADA																					
81 TAMANHO TROCADO																					
82 DESCASADO NO TAMANHO																			LINHA DE FABRICO.: _____		
83 CAIXAS TROCADAS (DIMENSÕES)																					
84 CAIXAS DANIFICADAS																					
85 PAPEL TROCADO																			ASSIN. CONT.: _____		
86 SAPATOS MAL ACONDICIONADOS																					
87 MAL EMBALADO																					
88 ETIQUETAS ERRADAS																			ASSIN. ENC. DE LINHA: _____		
89 OUTROS																					

Mod.PRO.01/04

