



Tânia Gabriela Carvalho da Costa

Reestruturação de uma empresa de componentes plásticos aplicando a filosofia *Lean*

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Tânia Gabriela Carvalho da Costa

**Reestruturação de uma empresa de
componentes plásticos aplicando a filosofia
*Lean***

Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Jorge Cunha
Professor Doutor Cristiano Jesus

Dezembro 2021

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

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

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

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

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

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

AGRADECIMENTOS

Expresso aqui os meus agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma, tornaram possível o desenvolvimento desta dissertação com vista à conclusão do Mestrado em Engenharia em Engenharia Industrial, ramo de Gestão Industrial. É com orgulho que o faço na Universidade do Minho.

Em primeiro lugar, quero agradecer à empresa Injex-Pinheiro de Lacerda, Lda, mais especificamente ao Engenheiro José Pinheiro de Lacerda pela oportunidade concebida para a realização do estágio nas suas instalações, por todo o apoio dado e pelos conhecimentos transmitidos. Ao meu orientador na empresa, Engenheiro Eduardo Ferreira, por me ter ensinado e guiado, de forma que juntos conseguíssemos atingir os objetivos da organização. A toda a equipa Injex pela forma como me acolheu e pela colaboração neste projeto. Em especial, à Marta Salgado pela entreaajuda.

Seguidamente, agradeço ao Professor Cristiano Jesus por ter aceite orientar-me neste trabalho e, sobretudo, por toda a disponibilidade e ajuda durante a realização do mesmo. Agradeço também ao Professor Jorge Cunha por ter aceite orientar-me, fazendo parte deste projeto.

Aproveito também para agradecer à Professora Senhorinha Teixeira pela sua amabilidade, disponibilidade e confiança transmitida.

Por fim, agradeço, também, a todos os meus amigos e familiares, que sempre me apoiaram, especialmente à minha amiga Ana Araújo.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Reestruturação de uma empresa de componentes plásticos aplicando a filosofia *Lean*

RESUMO

A presente dissertação do Mestrado em Engenharia Industrial do ramo de Gestão Industrial, cujo título é “Reestruturação de uma empresa de componentes plásticos aplicando a filosofia *Lean*”, descreve um projeto realizado em ambiente empresarial na empresa Injex- Pinheiro de Lacerda, Lda. O objetivo deste projeto foi reconfigurar o sistema produtivo da empresa, atendendo aos princípios de *Lean Production* e *Lean Office* para mitigar os desperdícios existentes e melhorar a *performance* empresarial. Para concretizar este objetivo recorreu-se à metodologia de investigação *Action-Research*. O ponto de partida consistiu numa revisão bibliográfica sobre *Lean* (origem, princípios e ferramentas). Seguiu-se uma caracterização da empresa (a sua história, ramo de atuação e processo de fabrico). Ulteriormente, uma descrição e análise crítica da situação atual da empresa com base nas observações ao processo produtivo, na formação de um grupo de melhoria contínua e na análise *SWOT*, identificando os desperdícios. Alocaram-se as diferentes fraquezas aos departamentos correspondentes (produção, logística, qualidade e recursos humanos) e ao escritório. Posteriormente, foram apresentadas propostas de melhoria para colmatar estes problemas.

No que concerne aos resultados destacam-se a nível quantitativo, a diminuição do número de rejeições repercutindo-se numa diminuição dos custos de rejeição em 1.959,61€ e a incorporação de um novo sistema de reciclagem imediata, em que, em apenas 18 ordens de fabrico, além da poupança de material, se observa uma poupança monetária de 703,41€. A nível qualitativo, recorrendo às ferramentas *Lean*, melhoraram-se os sistemas de gestão visual (5S, quadros sombra), normalizaram-se processos, reduziram-se desperdícios e melhorou-se a fluidez dos processos.

PALAVRAS-Chave

Desperdícios, *Lean Production*, *Lean Office*, Melhoria Contínua

Restructuring of a plastic components company applying the Lean philosophy

ABSTRACT

This Master's thesis in Industrial Engineering, in the field of Industrial Management, whose title is "Restructuring of a plastic components company applying the Lean philosophy", describes a project in a business environment at the company Injex-Pinheiro de Lacerda, Lda. The objective of this project was to reconfigure the company's production system, invoked the principles of Lean Production and Lean Office to mitigate the existing waste and improve the business performance. To achieve this goal, the Action-Research research methodology was used. The starting point consisted of a literature review on Lean philosophy (origin, principles and tools). This was followed by a brief description of the company (its history, field of action and manufacturing process). Subsequently, a description and critical analysis of the current situation of the company where, from the observations of the production process, the constitution of a continuous improvement group and the SWOT analysis, waste was identified. The different weaknesses to be solved were allocated to the corresponding departments (production, logistics, quality and human resources) and to the office, and subsequently proposals for improvement were presented and selected to mitigate these problems.

Regarding the results, the quantitative ones stand out, the decrease in the number of rejections, leading to a decrease in rejection costs in 1.959,61€. And the incorporation of a new immediate recycling system, where, in just 18 manufacturing orders, in addition to material savings, there is a monetary saving of 703,41€. At a qualitative level, using Lean tools, visual management systems were improved (5S, shadow boards), processes were standardized, waste was reduced and the fluidity of processes was improved.

KEYWORDS

Wastes, Lean Production, Lean Office, Continuous Improvement

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xvi
1. Introdução.....	5
1.1 Enquadramento.....	5
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Metodologia de Investigação.....	7
1.4 Estrutura da dissertação.....	8
2. Revisão de Literatura	10
2.1 <i>Lean</i> e a sua origem.....	10
2.2 Casa TPS.....	13
2.2.1 <i>Jidoka</i>	14
2.2.2 <i>Just In Time</i> (JIT).....	15
2.2.3 <i>Total Process Management</i> (TPM).....	16
2.3 <i>Lean Thinking</i>	17
2.4 Princípios da Gestão <i>Toyota</i>	19
2.5 Valor vs Desperdício.....	20
2.6 Ferramentas <i>Lean</i>	24
2.7 Melhoria Contínua- <i>KAIZEN</i>	32
2.8 <i>Lean Office</i>	36
3. Descrição e análise crítica da situação atual da empresa.....	39
3.1 Apresentação da empresa.....	39
3.2 Processo de fabrico da empresa.....	41
3.3 Atuação inicial.....	43
4. Atuação no Departamento de Produção.....	47

4.1	Fraqueza I: Processos de trabalho demasiado personalizados e dificuldade na sedimentação dos mesmos	47
4.1.1	Implementação do <i>Standard Work</i> recorrendo à criação de OPL's (<i>One point Lessons</i>) e de instruções de trabalho (IT's) nos procedimentos necessários	47
4.1.2	Reconfiguração das células produtivas	48
4.1.3	Aplicação da gestão visual e dos 5S	51
4.2	Fraqueza II: Elevado período de tempo com máquinas paradas	53
4.2.1	Manutenção preventiva das máquinas	53
4.3	Fraqueza III: Dificuldade em manter tudo limpo e organizado	54
4.3.1	Constituição de postos de limpeza em formato carrinho	54
4.3.2	5S na Manutenção de equipamentos	55
4.4	Fraqueza IV: Elevado tempo de <i>setup</i>	57
4.4.1	Aplicação da gestão visual e dos 5S	58
4.4.2	Criação de mecanismos <i>poka-yoke</i> à prova de erro	59
4.4.3	Simplificação da <i>Checklist</i> de preparação da troca de molde	59
4.4.4	Aquisição de utensílios	59
4.5	Fraqueza V: Registo incorreto das paragens pelos operadores no OEE	60
4.5.1	Acompanhamento e formação dos colaboradores	61
4.5.2	Simplificação/Diminuição dos códigos existentes para categorizar as paragens	61
4.5.3	Outras alterações no <i>software</i> informático para melhorar a informação obtida	63
4.6	Fraqueza VI: Alterações de <i>layout</i> constantes e área disponível para a expansão das instalações reduzida	64
4.6.1	Alteração do <i>layout</i> expandindo o edifício	65
5.	Atuação no Departamento Logístico	66
5.1	Fraqueza VII: Desperdícios de tempo e necessidade de melhorar a fluidez do processo	66
5.1.1	Auditorias semanais	66
5.1.2	Criação de um posto de preparação das matérias-primas na unidade logística	67
5.1.3	Ir ao <i>Gemba</i> e definição de horário	68
5.1.4	Criação de um armazém de acessórios	70

5.2	Fraqueza VIII: Desorganização no posto logístico	70
5.2.1	Definição de um local para colocar o filme	71
5.2.2	5S no posto de trabalho logístico	71
6.	Atuação no Departamento de Qualidade.....	74
6.1	Fraqueza IX: Elevado número de peças não conformes	74
6.1.1	Procedimento para paragem da máquina decorrente de peças não conformes	74
6.1.2	Procedimento para a utilização do moinho na transformação de produto reciclado	74
6.2	Fraqueza X: Elevado número de contaminações	75
6.2.1	Distribuição de peças a máquinas conforme sejam de cor ou pretas	75
6.2.2	Sistema de reciclagem imediata do canal de alimentação	76
7.	Atuação no Departamento de Recursos Humanos	77
7.1	Fraqueza XI: Necessidade de adequação dos RH, falta de procedimentos e dificuldade em estabilizar equipas produtivas	77
7.1.1	Manual de acolhimento e integração	77
7.1.2	Modelagem BPMN do processo de acolhimento e integração de novos operadores produtivos	78
8.	Atuação no escritório	80
8.1	Fraqueza XII: Desorganização no escritório	80
8.1.1	5S no escritório	80
8.1.2	Alteração do <i>layout</i> do escritório	82
8.1.3	5S na casa de banho do escritório	83
9.	Análise e discussão de resultados	85
9.1	Análise de resultados qualitativos	85
9.2	Análise de resultados quantitativos	90
10.	Conclusão.....	94
10.1	Conclusões	94
10.2	Trabalhos futuros	95
	Referências Bibliográficas	97
	Apêndice I– Equipa 5S	102

Apêndice II– OPL- Interpretação da OF.....	103
Apêndice III– OPL- Fusão das OPL's necessárias para o carregamento da estufa.....	104
Apêndice IV– IT57- Constituição da célula de trabalho.....	105
Apêndice V- AUDITORIA INTERNA 5S- Células de trabalho.....	106
Apêndice VI- Norma de codificação de marcações.....	107
Apêndice VII- <i>Checklist</i> de preparação da mudança de molde ANTES.....	108
Apêndice VIII- <i>Checklist</i> de preparação da mudança de molde DEPOIS.....	109
Apêndice IX- Procedimento- auditoria logística.....	110
Apêndice X- Matriz de células a auditar na logística.....	111
Apêndice XI - IT54- Mistura de Materiais.....	112
Apêndice XII– OPL para preparação de compostos.....	115
Apêndice XIII- Tabela de Constituição do Produto Composto.....	116
Apêndice XIV- Tabela de registo dos movimentos dos operadores logísticos.....	117
Apêndice XV- Cartaz de alerta para carregamento do empilhador.....	121
Apêndice XVI- Auditoria 5S- Posto de trabalho logístico.....	122
Apêndice XVII- IT55- Procedimento de trituração de materiais no moinho.....	123
Apêndice XVIII- Índice do Manual de acolhimento e integração.....	126
Apêndice XIX- Lista das existências do escritório.....	128
Apêndice XX- Auditoria 5S- Posto de trabalho logístico Inicial.....	133
Apêndice XXI- Auditoria 5S- Posto de trabalho logístico 1 ^a após implementação.....	134
Apêndice XXII- Auditoria 5S- Posto de trabalho logístico 2 ^a após implementação.....	135
Anexo I - IT5 Preparação, Arranque e Fim de Produção.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Espiral da Metodologia Investigação-Ação	8
Figura 2- Evolução histórica Lean Manufacturing.....	10
Figura 3- Casa TPS.....	14
Figura 4- Conceito do Jidoka.....	15
Figura 5- Criar valor partindo da necessidade do cliente.....	17
Figura 6- Os sete princípios Lean Thinking.....	18
Figura 7- Classificação dos tipos de atividades.....	20
Figura 8- Apresentação dos 3M's.....	23
Figura 9- Apresentação das conclusões do Estudo de Kurpjuweit et al. (2019) acerca da implementação da gestão visual.....	26
Figura 10- Descrição da técnica dos 5S.....	27
Figura 11- Sequência da Metodologia SMED.....	30
Figura 12- Os 12 Princípios da Melhoria Contínua.....	33
Figura 13- Divisão do Ciclo PDCA em 4 etapas e 15 fases.....	34
Figura 14- Melhoria contínua baseada no ciclo PDCA.....	35
Figura 15- Fluxograma dos colaboradores da empresa.....	40
Figura 16- OPL 6- Interpretação da OF no quadro de planeamento.....	47
Figura 17- Base da mesa de trabalho ANTES.....	48
Figura 18- Base da mesa de trabalho DEPOIS.....	48
Figura 19- Circuito de entrada e saída de materiais da produção ANTES.....	50
Figura 20- Circuito de entrada e saída de materiais da produção DEPOIS.....	50
Figura 21- Marcação da zona das células.....	51
Figura 22- Posto do porta-paletes na unidade produtiva.....	52
Figura 23- Posto do empilhador na unidade produtiva.....	52
Figura 24- Delimitação da zona dos contentores da MP das estufas.....	52
Figura 25- Delimitação do local onde se deve manter o contentor de MP junto à máquina.....	52
Figura 26- Fugas de óleo e falta de limpeza na máquina.....	53
Figura 27- Manutenção Preventiva à máquina.....	53
Figura 28- Sinalização de alerta da Manutenção Preventiva.....	53
Figura 29- Frente do carrinho de limpeza.....	54
Figura 30- Retaguarda do carrinho de limpeza.....	54

Figura 31- Posto de limpeza ANTES	55
Figura 32- Posto de limpeza DEPOIS.....	55
Figura 33- Fecho da manutenção de equipamentos	57
Figura 34- Carrinho de ferramentas ANTES.....	58
Figura 35- Carrinho de ferramentas DEPOIS	58
Figura 36- Exemplo do "quadro de sombras"	58
Figura 37- Mangueiras da máquina ANTES	59
Figura 38- Mangueiras da máquina DEPOIS.....	59
Figura 39- Caixa com utensílios manutenção	60
Figura 40- Evolução dos registos OEE	61
Figura 41- Zona da entrada do portão da unidade produtiva	64
Figura 42- Zona de entrada da manutenção de moldes	64
Figura 43- Expansão do edifício de produção da empresa	65
Figura 44- Obras de expansão do edifício de produção	65
Figura 45- Posto de preparação de compostos na unidade logística.....	67
Figura 46- Caixa criada para transportar os compostos de matérias-primas	68
Figura 47- Zona de expedição de materiais para a produção	68
Figura 48- Horário com sequência de tarefas dos operadores logísticos.....	69
Figura 49- Buraco à saída do armazém logístico	69
Figura 50- Buraco à saída do armazém logístico corrigido	69
Figura 51- Estante de acessórios ANTES	70
Figura 52- Estante de acessórios DEPOIS.....	70
Figura 53- Posto do filme.....	71
Figura 54- ANTES e DEPOIS da intervenção 5S no posto logístico.....	71
Figura 55- Definição do local para a OF no moinho	75
Figura 56- Moinho para reciclagem imediata.....	76
Figura 57- Capa do Manual de Acolhimento e Integração	78
Figura 58- Procedimento BPMN para a receção de novos colaboradores	79
Figura 59- Zona de reuniões do escritório.....	82
Figura 60- Antes e depois dos 5S no escritório	83
Figura 61- Layout do escritório ANTES	83
Figura 62- Layout do escritório DEPOIS.....	83

Figura 63- ANTES e DEPOIS dos 5S na casa de banho.....	84
Figura 64- Custo das paragens de manutenção.....	90
Figura 65- Custo das paragens por avaria	90
Figura 66- Quadro de análise da Incorporação de um sistema de reciclagem direta do canal de alimentação na produção	91
Figura 67- Gráfico com os resultados das auditorias 5S ao posto de trabalho logístico	92

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Comparação dos Sistemas Produtivos	13
Tabela 2- Descrição dos cinco zeros do TPM.....	16
Tabela 3- 4P's	19
Tabela 4- Descrição dos 7 Mudanças	21
Tabela 5- 4 Níveis de gestão visual	25
Tabela 6- Descrição de elementos utilizados na gestão visual	25
Tabela 7- Classificação do Tipo de Perdas.....	31
Tabela 8- Quadro explicativo do Método 5W2H.....	36
Tabela 9- Comparação do tipo de desperdícios encontrados no Lean Production e no Lean Office	37
Tabela 10- Processo de moldação por injeção.....	43
Tabela 11- Análise SWOT da empresa.....	45
Tabela 12- Aplicação da técnica 5S às mesas de trabalho	49
Tabela 13- Implementação 5S na Manutenção de equipamentos	56
Tabela 14- 5W2H na resolução do problema da Manutenção de equipamentos	57
Tabela 15- Excel de registo dos utensílios de manutenção	60
Tabela 16- Descrição e agrupamento dos códigos de registo das paragens gerais.....	62
Tabela 17- Atribuição de um código de paragem às diferentes causas encontradas na paragem "Outros".	62
Tabela 18- Agrupamento dos códigos referentes às paragens por avaria.....	63
Tabela 19- Utilização da metodologia 5W2H para a elaboração do procedimento de auditoria.....	66
Tabela 20- Descrição da implementação da técnica 5S no posto de trabalho logístico.....	72
Tabela 21- Aplicação da metodologia 5W2H ao procedimento de moagem	74
Tabela 22- Atribuição das peças às máquinas por cor	75
Tabela 23- Aplicação da metodologia 5W2H à aquisição de novo equipamento de reciclagem	76
Tabela 24- Padronização das cores do arquivo do escritório	80
Tabela 25- Implementação 5S no escritório.....	81
Tabela 26- Resultados das ações de melhoria no departamento de produção	85
Tabela 27- Resultados das ações de melhoria no departamento logístico.....	86
Tabela 28- Resultados das ações de melhoria no departamento de qualidade.....	87
Tabela 29- Resultados das ações de melhoria no departamento de RH.....	88

Tabela 30- Resultados das ações de melhoria no escritório	88
Tabela 31- Evolução das Rejeições.....	92

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

4 P's	<i>Phylosophy, Process, People and Partners, Problem Solve</i>
5S	5 Senso- Utilização, Arrumação, Limpeza, Padronização, Disciplina
5W	<i>5 Whys- What, Why, Who, Where, When</i>
5W2H	<i>What, Why, Who, Where, When, How, How much</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CNC	Controlo Numérico Computarizado
DISI	<i>Digital Information System Injex</i>
IA	Investigação- Ação
IATF	<i>International Automotive Task Force</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	Instruções de Trabalho
JIT	<i>Just In Time</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
OEE	<i>Overall Equipement Effectiveness</i>
OF	Ordem de Fabrico
OPL	<i>One Point Lessons</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
RH	Recursos Humanos
SMED	<i>Single Minute Exhanged of Die</i>
T	Tempo
TC	Tempo de ciclo
TIER	Fornecedor do produtor de automóveis
TPM	<i>Total Process Management</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
WIP	<i>Work In Process</i>

1. INTRODUÇÃO

No âmbito do Mestrado em Engenharia Industrial, ramo de Gestão Industrial, foi desenvolvido o presente relatório que descreve o projeto de dissertação realizado na empresa Injex- Pinheiro de Lacerda, Lda. Este capítulo é constituído pelo enquadramento da dissertação, pelos objetivos definidos, pela metodologia de investigação utilizada e, por último, pela estrutura seguida ao longo do relatório.

1.1 Enquadramento

A situação pandémica que se vive, veio demonstrar, mais uma vez, a fragilidade de muitas das empresas. Por esse motivo, ajudar as mesmas com pequenas alterações que se repercutem em aumentos de produtividade e redução de custos, pode ser significativo para a sua melhoria ou até mesmo para permanecerem no mercado. Além disso, o aumento contínuo da competitividade, no mercado global, pressiona as empresas a melhorarem o desempenho dos seus sistemas de produção, para se conseguirem afirmar no mesmo, exigindo o desenvolvimento e a implementação de sistemas e métodos eficazes capazes de promover a melhoria da *performance* empresarial (Araújo et al., 2017). O sistema *Lean* pode ser definido como a interpretação ocidental da filosofia de produção Japonesa “*Toyota Production System (TPS)*” e foi desenvolvido por Eiji Toyoda e Taichi Ohno (Nogueira, 2019), assente na melhoria contínua e na otimização dos recursos (Pinto, 2014). É a filosofia “fazer mais (e melhor) com menos”, menos tempo/espço/eforço humano/materiais, dando aos clientes o que eles desejam (Dennis, 2017). A prova disso é que o *Lean* tem vindo a aprimorar os processos industriais, procurando por meio de melhorias inteligentes, eliminar os desperdícios (Womack & Jones, 2010) de forma a, simultaneamente, conseguir reduzir os custos e aumentar qualidade, dando resposta à procura crescente e diversificada do mercado global (Gonzalez-Rivas & Larsson, 2010). Para eliminar os desperdícios, não só no sistema produtivo, mas também de todo o cluster de informações que o suporta, surgiu o *Lean Office*. Este conceito objetiva a eliminação dos desperdícios nos processos administrativos da instituição, procurando melhorar o fluxo das operações desenvolvidas (Alves, 2015). Posto isto, pretende-se proceder à realização de um projeto de reestruturação de uma empresa aplicando *Lean* e as suas ferramentas, dado que, será aplicado não só *Lean Production*, mas também *Lean Office*.

Tendo em conta que este projeto de dissertação é desenvolvido numa empresa de injeção de componentes plásticos, é relevante conhecer a origem histórica da indústria portuguesa de moldes. A sua origem remonta a 1945, em que, a partir da indústria do vidro, com a experiência e o saber-fazer de moldes para vidro, se começam a fabricar moldes para plástico, com a introdução de tecnologia

estrangeira. Foi então que, em 1955, se deu início à exportação dos primeiros moldes para a Grã-Bretanha, que desde então continuou a crescer (Resende, 2011). Dado que existem vários tipos de desperdício em toda a cadeia de valor, em todos os setores industriais, a injeção não é exceção, estes não representam uma mais-valia do produto ou da empresa, pois os clientes não pagam pelos mesmos. Assim, no presente projeto irei dar continuidade à jornada *Lean* da empresa “Injex -Pinheiro De Lacerda, Lda”, de injeção de componentes plásticos, que iniciou a implementação da filosofia *Lean* com o objetivo de ser mais eficiente.

1.2 Objetivos

O principal objetivo desta dissertação consiste em apoiar a empresa na organização e reestruturação dos seus diversos sistemas produtivos pela aplicação dos princípios, conceitos e ferramentas, *Lean Production* e *Lean Office*. Após a realização de um diagnóstico inicial e de uma análise aos sistemas existentes, posteriormente, serão sugeridas propostas de melhoria e, sempre que possível, a sua implementação.

Para tal alcançar o objetivo genérico, parte-se de objetivos mais específicos, tais como:

- Identificar e eliminar desperdícios;
- Melhorar a fluidez do processo;
- Analisar os fluxos/movimentos;
- Aplicar 5S e gestão visual;
- Diminuir tempos de *setup* (SMED);
- Rever procedimentos e promover a sua normalização (*Standard Work*);
- Analisar e melhorar o desempenho (OEE);
- Solucionar problemas (5W2H);

Desta forma, pretende-se:

- Aumentar a produtividade;
- Aumentar a utilização dos equipamentos;
- Reduzir custos;
- Melhorar os sistemas de gestão visual;
- Aumentar o número de processos informatizados.

Com o estabelecimento destes objetivos espera-se alcançar uma diminuição dos desperdícios existentes, bem como, promover a melhoria contínua.

1.3 Metodologia de Investigação

Apesar do processo de investigação nem sempre ser linear, existem fatores que marcam a diferença na mesma, como é o caso do investigador. Mais concretamente, a sua filosofia de ação e a sua forma de execução impactam o seu rumo e os resultados, dada a influência destas características na tomada de decisão no decorrer do processo. A abordagem de investigação depende do problema em causa, sendo indutiva, quando são recolhidos e analisados dados e desenvolvidas teorias explicativas para os mesmos e, dedutiva, quando implementadas melhorias na organização e analisado o seu impacto. Para a recolha de dados recorrer-se-á aos métodos qualitativos e o horizonte temporal da investigação é transversal, pois está limitado ao tempo disponível para a realização da dissertação (Kock et al., 1997).

Com o intuito de alcançar os objetivos pretendidos, a metodologia Investigação-Ação (*Action-Research*) é considerada a mais indicada para a elaboração do projeto de dissertação, por ser descrita por Santos et al. (2013) como uma família de metodologias de investigação que englobam, simultaneamente, a ação (ou mudança) e a investigação (ou compreensão). Para além disso, funciona por meio de um processo cíclico, que vai alternando entre ação e reflexão crítica. Posto isto, nos ciclos subsequentes são aperfeiçoados continuamente, os métodos, os dados e a interpretação formada com base na experiência obtida no ciclo anterior (Santos et al., 2013).

Esta abordagem possibilita a intervenção na entidade alvo de investigação e a análise de resultados. Desta forma, proporciona uma aproximação aberta ao campo de investigação, permitindo colecionar informações que, por sua vez, não podem ser predefinidas, presenteando o investigador com a participação ativa em qualquer alteração num sistema. A Figura 1 exibe a espiral de investigação-ação composta pelas cinco fases seguidas neste projeto:

1ª Fase - Analisar criticamente a situação atual da empresa com o objetivo de identificar possíveis problemas que possam ser resolvidos. Para isso, analisam-se e recolhem-se informações (sobre fluxos, processos, produtos, trabalhadores) partindo da documentação da organização e recolhendo dados inexistentes, apurando as causas-raízes.

2ª Fase - Planeamento da ação: após identificados os problemas existentes, é elaborado o plano de ações, em que se expõem propostas de melhoria com potencial para os solucionar, recorrendo à utilização das ferramentas *Lean*. Nesta fase, com o envolvimento das partes interessadas, ficam definidas quais as ferramentas a colocar em prática e quais os materiais necessários.

3ª Fase- Execução da ação: consiste na implementação das ações planejadas na fase anterior, recorrendo às várias ferramentas *Lean* (5S, Gestão Visual, *Standard Work*...), atuando sobre os problemas diagnosticados.

4ª Fase- Avaliação: esta etapa inclui a avaliação e a discussão dos resultados, permitindo a execução de uma análise comparativa entre o estado inicial e o estado atual resultante das reestruturações realizadas. Desta forma, é possível perceber se os objetivos foram cumpridos, se há melhorias significativas.

5ª Fase- Aprendizagem específica: já nesta fase, retiram-se as conclusões sobre os resultados alcançados, verificando se estão em conformidade com as expectativas. Posto isto, são sugeridas propostas de melhoria para os trabalhos futuros, realçando o princípio da melhoria contínua.

É de salientar que, este ciclo de “Investigação-Ação” repete-se continuamente até que o problema seja resolvido.

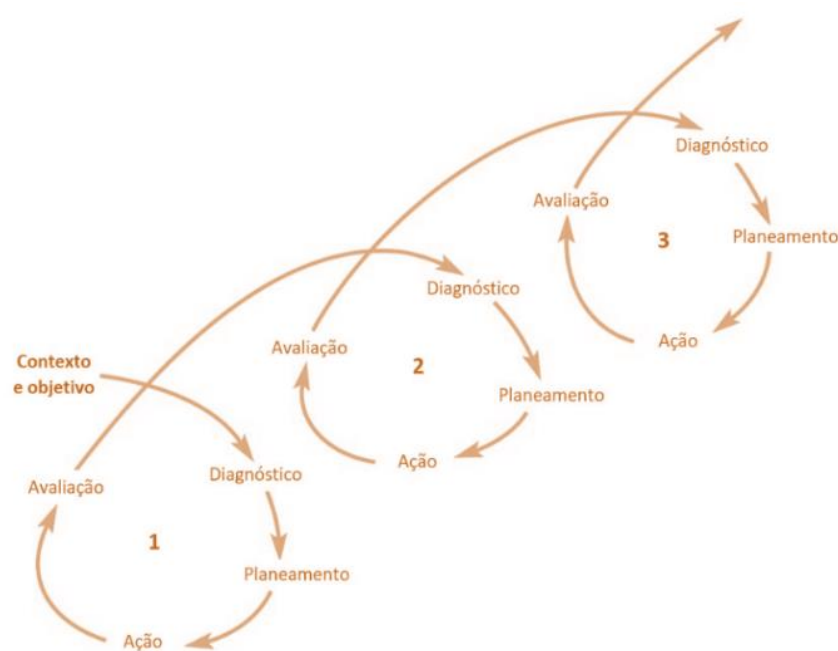


Figura 1- Espiral da Metodologia Investigação-Ação
(Fonte: Saunders, Lewis, & Thornhill (2009))

1.4 Estrutura da dissertação

A dissertação encontra-se dividida em 10 capítulos. O primeiro capítulo diz respeito à introdução, no qual se apresenta o enquadramento, os objetivos, a metodologia de investigação utilizada e a estrutura da dissertação. O segundo capítulo incorpora um enquadramento teórico aludindo conceitos que estão na base do tema desta dissertação (origem, pensamentos, ferramentas, etc.). No capítulo 3

encontra-se descrita a análise da situação inicial da empresa antes da intervenção englobando uma apresentação da empresa na qual decorreu o projeto e a atuação inicial. Os capítulos 4, 5, 6, 7 e 8 apresentam a mesma estrutura, o capítulo indica o departamento da atuação (produção, logística, qualidade, recursos humanos (RH) ou escritório) e o subcapítulo expõe as fraquezas encontradas e as respetivas propostas de melhoria.

Por fim, no capítulo 9 surge a análise e discussão de resultados, sendo as conclusões deste projeto, bem como, as sugestões para trabalhos futuros apresentadas no capítulo 10.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo concentra os temas base para a elaboração da dissertação. Portanto, inicialmente, é dada a conhecer a filosofia *Lean* e a sua origem, e, por isso, é abordado o *Toyota Production System* (TPS), bem como, o *Lean Thinking*. Em seguida, são expostos, não só os seus princípios e desperdícios, mas também algumas das suas ferramentas.

2.1 *Lean* e a sua origem

As primeiras contribuições relevantes para o *Lean* localizam-se em duas coordenadas distintas no mapa, as americanas e as japonesas. A Figura 2 exibe um friso cronológico sintetizando os acontecimentos que marcaram a história da filosofia *Lean*, os principais nomes que contribuíram para o seu desenvolvimento e algumas das suas ferramentas de suporte.

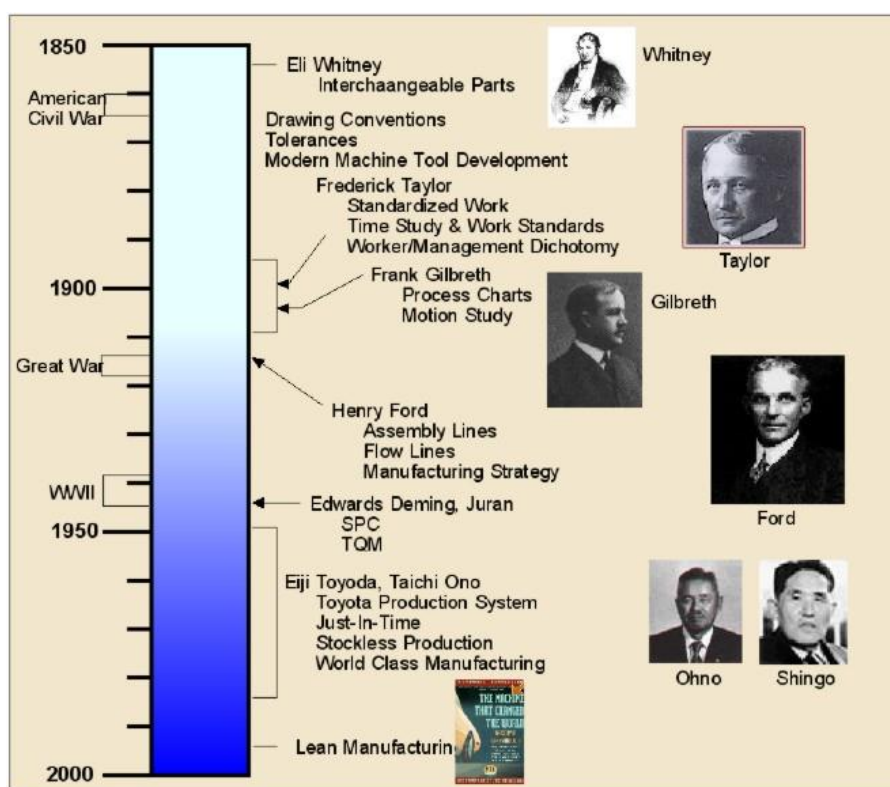


Figura 2- Evolução histórica *Lean Manufacturing*
(Fonte: Dave, 2020,p.1598)

Como é possível observar no friso, na América, surgem nomes como Eli Whitney, Frederic Taylor, Frank Gilbreth e Henry Ford. Eli Withney contribuiu com a primeira etapa do desenvolvimento da produção magra e do JIT, com a melhoria do conceito de peças intercambiáveis que, por serem permutadas facilmente, possibilitam o aumento do volume e da velocidade de produção. Frederic Taylor,

por via da análise individual dos trabalhadores e dos seus métodos de trabalho, desenvolveu o estudo do tempo (visando a redução do tempo do processo) e o *Standard Work*. Ideias essas revolucionárias por interligarem a ciência e a gestão objetivando a melhoria da eficiência económica, designadas como Taylorismo (Dave, 2020).

Outro elemento marcante é Frank Gilbreth com o estudo do movimento (procurando reduzir o movimento dos trabalhadores com ergonomia) e do mapeamento de processos (analisando e padronizando o fluxo, expondo os desperdícios). A sua esposa Lillian por via da psicologia estudou a motivação dos trabalhadores e, juntamente com Taylor e com os operadores, criou um dos princípios do *Lean*, a eliminação do desperdício (Dave, 2020).

Por último, aparece Henry Ford, fundador da *Ford Motor Company*, que após a I Guerra Mundial, conduziu o mercado à produção em massa, que marcou posição durante 75 anos (Womack et al., 1990). Revolucionou o setor industrial com a introdução da linha de montagem em série do afamado disparador de vendas- *Ford T* composta por todos elementos do sistema de produção (pessoas, máquinas, ferramentas e produtos) focada na redução da variabilidade dos processos de montagem (Dave, 2020).

Relativamente à contribuição japonesa, Shingo, Ohno, Deming, Juran e Ishikawa. Deming (1950) e Juran (1954) ajudaram a *Toyota* a progredir ao nível da gestão da qualidade. Deming (1950) com o Controlo Estatístico da Qualidade e com o círculo de Deming (Planear, fazer, verificar e agir) e Juran com o Sistema de Gestão de *Stock*, capaz de reduzir o desperdício causado pelo mesmo (*Kanban*). O Engenheiro Shingo criou o método SMED (*Single Minute Exchanged of Die*- redução dos tempos de *setup* dos equipamentos) e o Sistema “*Non-Stock Production*”, eliminando o *stock*, conseguindo o espaço necessário e reduzindo os custos. E Ishikawa, com o Diagrama de espinha de peixe, facilitou a identificação das causas de um problema (Dave, 2020).

Após a II Guerra Mundial, os japoneses da *Toyota* perceberam que, para competir com a indústria automobilística mundial, não bastava produzir um número reduzido de modelos de maneira eficiente e barata, mas era também necessário diversificar e inovar.

No entanto, fruto da forte crise económica que o Japão vivenciava, a procura pós-guerra era baixa e era inadequado minimizar o custo por unidade por meio de economias de escala. Isso levou ao desenvolvimento dos sistemas puxados pela procura.

Por outro lado, os japoneses não tinham capacidade para pagar as instalações de produção em massa como as dos americanos, tendo por isso, orientado o seu foco para a redução do desperdício e da automação de baixo custo. Da mesma forma, a *Toyota* não podia se dar ao luxo de manter níveis de *stock* elevados.

Posto isto, tendo por base as técnicas desenvolvidas por Henry Ford, os japoneses desenvolveram um sistema de produção com pequenas mudanças no processo e com recurso à utilização de ferramentas simples, capaz de combinar os benefícios dos métodos tradicionais com os do sistema de produção artesanal e os do sistema de produção em massa, evitando assim, o custo elevado do primeiro e a rigidez do segundo (Womack et al., 1990). Ford apostou num sistema *standard*, assente na eficiência máxima com os mínimos recursos, aumentando a produtividade na produção de automóveis, eliminando todo o tipo de desperdícios (qualquer atividade que não acrescente valor para o cliente) e visando a melhoria contínua dos *standards*. Enquanto na *Ford* a definição dos standards era realizada pelos Engenheiros Industriais, na *Toyota* eram os operadores no *Gemba* (Clarke, 2005; Dave, 2020).

A origem da abordagem *Lean* remonta então ao receio dos americanos perderem a vantagem competitiva na indústria automóvel, conseguida com a produção em massa de Henry Ford, para os japoneses, dado que empresas como *Toyota*, *Nissan*, *Sony* e *Honda* começaram a destacarem-se não apenas no mercado japonês, mas também no europeu e norte americano.

Consequentemente, investigadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e concorrentes ocidentais recorreram a atividades de *benchmarking* para compreender o cerne do sucesso japonês, dando origem ao conceito *Lean Manufacturing*, citado pela primeira vez no livro “*The Machine That Changed the World*” (Rich et al., 2006; Womack et al., 1990). Neste livro compararam e contrastaram o sistema de produção em massa visto nos EUA e na Europa, com o sistema de produção *Lean*, no Japão, na indústria automobilística (Melton, 2005) (Tabela 1).

O termo *Lean Production* foi utilizado pela primeira vez por John Krafcik, um investigador do MIT, numa publicação que destacou o TPS por este usar menos de tudo na produção comparativamente aos sistemas de produção tradicionais. O que, por sua vez, se repercutia numa diminuição dos custos associados relacionados com o esforço humano, com o investimento em ferramentas, com a ocupação de espaço fabril, com *stocks* e com o tempo despendido (Womack et al., 1990).

Assim, o modelo organizacional *Lean Production* teve a sua génese, entre 1948 e 1975, na empresa *Toyota*. Este foi desenvolvido por Eiji Toyoda e Taichi Ohno, e pode ser definido como a interpretação ocidental do TPS (Monden, 2011; Nogueira, 2019).

Tabela 1- Comparação dos Sistemas Produtivos
(Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Melton, 2005)

	Produção em Massa	Produção <i>Lean</i>
Base	<i>Henry Ford</i>	<i>Toyota</i>
Pessoas- Design	Profissionais pouco qualificados.	Equipas de trabalhadores multiquificados em todos os níveis da organização.
Pessoas- Produção	Trabalhadores não qualificados ou semiquificados.	Equipas de trabalhadores multiquificados em todos os níveis da organização.
Equipamento	Máquinas caras e de uso único.	Sistemas manuais e automatizados, que podem produzir grandes volumes com grande variedade de produtos.
Métodos de Produção	Fazer grandes volumes de produtos padronizados.	Fazer o produto que o cliente pediu.
Filosofia Organizacional	A gestão hierárquica assume a responsabilidade.	Níveis apropriados de empoderamento, atribuindo responsabilidades aos operadores.
Filosofia	Visa o "bom o suficiente".	Visa a Perfeição.

2.2 Casa TPS

Como mencionado anteriormente, o TPS vai mais além, é mais do que um conjunto de técnicas e soluções focadas na melhoria, é um sistema com base numa estrutura.

Para apresentar de forma simplificada o TPS, o ex-diretor da *Toyota*, Fujio Cho, desenhou um edifício, mais conhecido como a “Casa TPS” (Figura 3). A escolha deste tipo de edifício é justificada pelo seu simbolismo estrutural e organizado intrínseco numa casa. Neste sistema, tal como numa casa, a estrutura depende da base, dos alicerces e do telhado e, quando algum destes elementos não é forte o suficiente, a casa não consegue resistir e manter-se erguida (Liker, 2004).

Nesta, é notório que, apesar da casa ter várias divisões, todas têm as suas funções bem evidenciadas e estão profundamente conectadas.

Deste modo, facilmente é perceptível que a casa apresenta três divisórias:

- O telhado, no qual se encontram os objetivos do TPS;
- Os alicerces (pilares), que sustentam os objetivos;
- A base, que suporta todo o sistema.

Para que seja possível uma eliminação absoluta dos desperdícios, é um requisito a implementação correta dos dois pilares que sustentam o sistema TPS, *Jidoka* (automação) e *Just-in-time* (JIT) (Rodrigues, 2017).

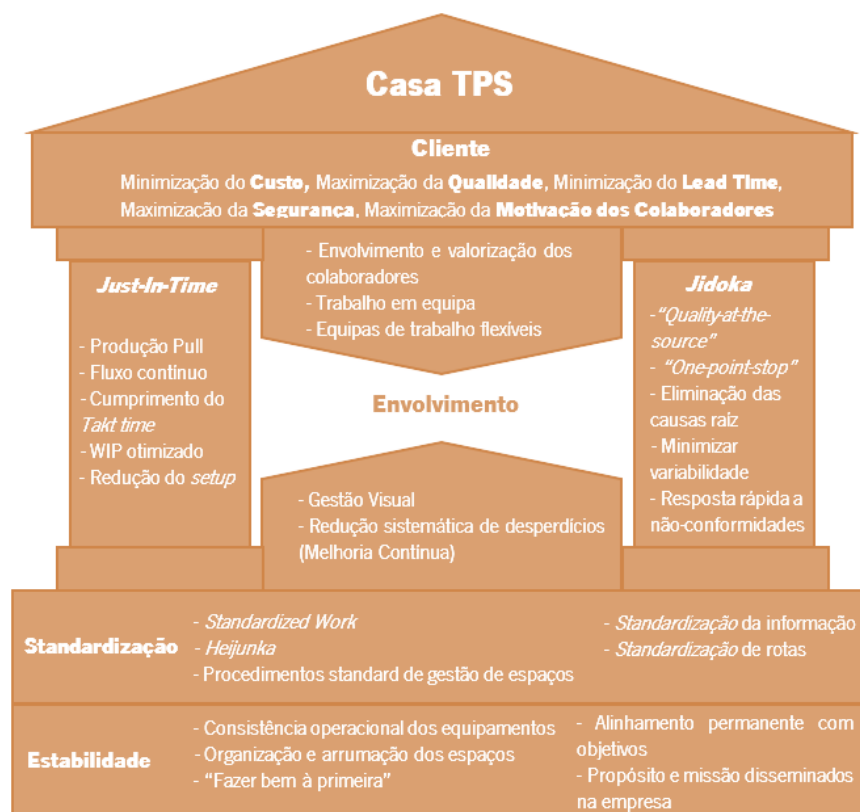


Figura 3- Casa TPS
 (Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Liker,2004)

2.2.1 Jidoka

Foi no início dos anos 1900 que, Sakichi Toyoda, pela primeira vez na história, desenvolveu um tear a vapor automático, capaz de detetar um fio quebrado e, conseqüentemente, parar a produção automaticamente, evitando produtos defeituosos. Depois disso, o operador do tear tinha de consertar o problema e reiniciar o processo de produção (Ghinato, 2007).

Ohno após integrar a *Toyota Motor Company*, objetivava aumentar a eficiência na linha de produção e, para isso, tinha duas hipóteses: aumentar a quantidade produzida ou reduzir o número de trabalhadores. Dadas as características do mercado chinês da época, só fazia sentido a diminuição do número de trabalhadores. Tendo em vista o incremento da eficiência, Ohno reorganizou o *layout* das máquinas, de maneira que um trabalhador conseguisse operar em 3 ou 4 máquinas ao longo do ciclo de fabricação. A implementação desta técnica só foi possível após Ohno perceber que as máquinas tinham de estar preparadas para detetar e paralisar com a existência de anomalias no processamento,

tal como acontecia nos teares. Assim, derivado das ideias de Sakichi Toyoda, Ohno batizou o conceito como *Jidoka* (Ohno, 1997).

Jidoka é a atribuição às máquinas da capacidade de julgamento autónomo, capacitando-as para detetar o problema na origem, recorrendo a um mecanismo de alerta para a existência de condições anormais de produção (por exemplo, produtos não conformes, falta de peças...), travando e impedindo a continuação da mesma. Posteriormente, é emitido um aviso ao operário, recorrendo à gestão visual, diminuindo a probabilidade de erro por parte do trabalhador (Suzaki, 1987).

Este pilar do TPS também é aplicável às operações manuais, permitindo que os operadores autonomamente parem a produção quando existir alguma anormalidade, solucionem o problema-automatização, mas com o toque humano. Assim, os defeitos são identificados e são tomadas medidas e ações corretivas para evitar que se repitam, de forma a evitar a reincidência (Ghinato, 1995; Shingo, 1996)(Figura 4).



Figura 4- Conceito do *Jidoka*
(Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Shingo, 1981)

2.2.2 *Just In Time* (JIT)

O não datado conceito japonês *Just In Time*, cuja gênese se encontra na ideia de Kiichiro Toyoda, defende que num tipo de indústria como a automobilística, o ideal é ter todas as peças ao lado das linhas de produção no momento exato da sua utilização. Surge então a definição precisa e clara do

JIT, que interliga três condicionantes (a produção, o tempo e a quantidade). Esta é uma técnica de gestão que estabelece o princípio de que o fornecedor satisfaça o pedido do seu cliente produzindo exatamente o produto certo, na quantidade certa, no momento certo (Monden, 2011).

Para implementar o JIT numa empresa é preciso adotar um sistema *pull*, em que qualquer processo só avança quando o processo a jusante permitir e, é a procura do cliente que “puxa” a produção, fazendo assim com que sejam cumpridos os condicionantes do pilar (Pinto, 2014).

Segundo Holweg (2007), este sistema para além de responder rapidamente às necessidades da procura, garante um fluxo contínuo e aumenta a capacidade de produção (em resultado dos *stocks* reduzidos, da utilização da mão-de-obra necessária, da redução de custos da produção e, ainda, evita quebras e paragens) (Rodrigues, 2017).

2.2.3 Total Process Management (TPM)

A gestão total do processo procura a eliminação constante de todas as formas de desperdício existentes em qualquer área da empresa, quer seja produtiva ou administrativa.

O novo TPM assenta em cinco pilares (Pinto, 2014):

1. Eliminar desperdícios (como paragens dos processos);
2. Implementar a manutenção planeada (a realizada pelos técnicos de manutenção);
3. Implementar a manutenção autónoma (a realizada pelos operadores);
4. Formar todos os colaboradores;
5. *Design* TPM: refletir sobre a conceção das máquinas, as melhorias nas instalações existentes.

O TPM assenta no princípio dos cinco zeros ou símbolos de excelência evidenciados na Tabela 2.

Tabela 2- Descrição dos cinco zeros do TPM
(Fonte: Com base em Pinto, 2014)

Zero stocks	Reduzir os <i>stocks</i> mediante a redução de tempos (processamento, transporte e <i>setup</i>), sincronizar processos, melhorar conhecimentos, eliminar as fontes de variação nos processos.
Zero defeitos	Desenvolver os processos de fabrico para prevenir a ocorrência de defeitos e eliminar a necessidade de inspeção. Não aceitar defeitos, nem produzir defeitos em nenhuma fase. Desenvolver processos à prova de erro.
Zero avarias	Envolver e responsabilizar todos os colaboradores nas atividades de manutenção do equipamento e sistemas, promovendo ações em grupo, como a limpeza e a inspeção.
Zero papeis	Eliminar os processos burocráticos, rever fluxos de informação e retirar utilidade das novas tecnologias e de sistemas de informação.

Zero tempo Eliminar o desperdício de tempo recorrendo à sincronização do fluxo de trabalho, procurar o balanceamento de cargas e a utilização de pessoas e de equipamentos flexíveis. Rever *layouts* e localizações, de forma a eliminar, transportes e movimentações.

2.3 *Lean Thinking*

O merecido reconhecimento do *Lean Production*, incentivou a um movimento *Lean Thinking*, metaforizado como o “antídoto para o desperdício” (Womack & Jones, 1996). Este é um pensamento organizacional que visa a criação de valor para todas as partes interessadas, enquanto reduz custos e desperdícios, objetivando a melhoria contínua da organização (Hines et al., 2004; Pinto, 2014).

Existem cinco princípios chave na génese deste pensamento, cujo objetivo é enquadrar as empresas no seu propósito, mantendo apenas as fases que acrescentam valor ao produto final no ponto de vista do cliente (Hines et al., 2011) e analisando, de forma a encontrar as oportunidades de melhoria possíveis (Thangarajoo & Smith, 2015). De seguida, podemos ver descritos os cinco princípios:

1. Identificar o valor (*Value*)

Intitulado como o “ponto de partida” do pensamento *Lean* consiste numa tentativa de definir de forma precisa e consciente aquilo que o cliente interpreta como valor no produto (Figura 5).

Mostafa & Dumrak (2015) entendem como valor, uma atividade, processo ou operação que, em última instância, entrega produtos/serviços em conformidade com as próprias especificações e tendo em vista a satisfação do cliente. Assim, o valor só pode ser definido pelo cliente final e representa tudo aquilo que este está disposto a pagar. Caso contrário, será considerado desperdício.



Figura 5- Criar valor partindo da necessidade do cliente.
(Fonte: Elaboração Própria)

2. Identificação da cadeia de valor (*Value Stream*)

Esta etapa consiste em identificar todo o fluxo de valor de cada produto (em alguns casos, de cada família de produtos), filtrando os processos que contribuem para isso, desde o fornecedor até à expedição do produto final. Nesta etapa são ainda diferenciadas as atividades que realmente acrescentam valor e as que apenas causam desperdício.

Womack & Jones (2010) definem o fluxo de valor como o conjunto de todas as ações específicas necessárias para obter um produto específico (um bem, um serviço ou, uma combinação dos dois).

3. Criação de fluxo (*Flow*)

Para tornar o processo fluído, o foco deve ser direcionado para a organização dos processos definidos anteriormente, de forma a criar um fluxo contínuo, eliminando os desperdícios existentes no decorrer do processo produtivo, sem esperas e sem *stocks*.

4. Sistema Puxado (*Pull*)

A efetivação do sistema puxado passa pela produção de um produto apenas quando existe encomenda por parte do cliente. Desta forma, a produção é realizada no momento certo e apenas nas quantidades solicitadas. Assim sendo, a acumulação de *stocks* ao longo da produção e nos armazéns é ínfima.

5. Perfeição (*Perfection*)

À medida que as organizações conseguem cumprir com os quatro primeiros princípios, a melhoria contínua torna-se uma rotina, cuja perfeição é o objetivo, focando-se na eliminação contínua dos desperdícios, com a procura constante pela melhoria (*Kaizen*).

Com o decorrer do tempo, o aprofundamento deste tema fez emergir, na literatura, mais dois princípios referentes às partes interessadas e à necessidade de inovação contínua, tal como evidenciado na Figura 6. Dado que a preocupação com a criação de valor, por parte da empresa, não deve negligenciar os outros *stakeholders* ao forçar-se apenas no cliente. (Pinto, 2014).



Figura 6- Os sete princípios *Lean Thinking*
(Fonte: Elaboração própria)

Fruto da incessante necessidade de inovação constante do mercado, surge o sétimo princípio- a inovação- assente no desenvolvimento de produtos já existentes, criando e promovendo novos serviços ou processos.

2.4 Princípios da Gestão *Toyota*

Para Justa & Barreiros (2009) e Ohno (1997), o modelo da *Toyota* parte fundamentalmente de 4P's, *Phylosophy* (filosofia), *Process* (processo), *People and partners* (pessoas e parceiros) e *Problem solve* (resolver problemas), tal como evidenciado na Tabela 3 (Pinto, 2014).

Tabela 3- 4P's
(Fonte: Elaboração própria)

4P's	Objetivos	Descrição	Compromissos a assumir pelo líder
<i>Philosophy</i>	Pensamento de longo prazo (Desafio)	Filosofia como base.	<ul style="list-style-type: none"> Desempenho de sucesso e crescimento da organização. Contribuição de longo prazo para a sociedade. Basear as decisões numa filosofia de longo prazo, mesmo comprometendo os resultados financeiros no curto prazo.
<i>Process</i>	Eliminação de desperdício (<i>Kaizen</i>)	O processo certo produzirá os resultados certos.	<ul style="list-style-type: none"> Criar processos/fluxos contínuos, tornando os problemas evidentes. Usar métodos <i>Lean</i> para eliminação de desperdícios. Desenvolver processos de excelência. Usar tecnologia totalmente testada.
<i>People and partners</i>	Respeitá-los, desafiá-los e desenvolvimento (<i>Kaizen</i> ; Trabalho de equipa)	Agregar valor à organização, desenvolvendo os seus trabalhadores e parceiros.	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver líderes que vivam a filosofia, conheçam o trabalho e ensinem os outros. Desenvolver pessoas, equipas e parceiros excepcionais que sigam a filosofia da organização, a longo prazo desafiando-os e apoiando as suas melhorias.
<i>Problem solving</i>	Aprendizagem e melhoria contínua (<i>Kaizen e Gemba</i>)	A resolução contínua dos problemas raiz impulsiona a aprendizagem organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> Construir uma organização que aprende através da reflexão segura e da melhoria contínua. Compreender detalhadamente os processos, com base no <i>Gemba</i>. Tomar decisões consensuais considerando todas as opiniões.

2.5 Valor vs Desperdício

No *Lean*, desperdício (*muda* em japonês) é tudo aquilo que não é necessário para a transformação do produto, devendo ser eliminado. Segundo Pinto (2014), é qualquer atividade que quando executada não acrescenta valor ao produto/serviço, mas que incrementa os custos e o tempo de processamento (Mostafa & Dumrak, 2015). De acordo com Pinto (2014), os desperdícios agregam 95% do tempo total de produção.

No entanto, nem todas as atividades que não agregam valor ao produto podem ser eliminadas. Tal como evidenciado na Figura 7, estas atividades são categorizadas em três tipos (Melton, 2005; Mostafa & Dumrak, 2015).






Figura 7- Classificação dos tipos de atividades
(Fonte: Elaboração Própria)

2.5.1 7 Desperdícios

De acordo com o Sistema de Produção da *Toyota* (TPS), é possível identificar sete tipos de desperdícios inerentes a um sistema de produção. Como evidenciado na Tabela 4, estes *mudas* podem ser classificados e descritos da seguinte forma (Arunagiri & Gnanavelbabu, 2014; Pinto, 2014):

Tabela 4- Descrição dos 7 *Mudas*
(Fonte: Elaboração Própria)

Muda	Descrição	
 Sobreprodução	<ul style="list-style-type: none"> • Produzir em excesso: Antes de ser necessário/em quantidades superiores à procura, à OF, à necessidade do processo seguinte. 	
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de grandes lotes; • Elevado tempo de <i>setup</i>; • Sistema <i>Push</i>; • Compensação dos defeitos que podem surgir; • Manter a ocupação de máquinas e pessoas.
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulação de <i>stocks</i> excessivos; • Ocupação e consumo desnecessário dos recursos/ materiais/energia; • Antecipação de compras de materiais.
	Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Programação e normalização do trabalho; • Fluxo contínuo (peça a peça), optando por lotes pequenos; • Adoção do sistema de produção <i>Pull</i>; • Nivelamento e flexibilidade da produção; • Melhorar o tempo de <i>setup</i>.
 Tempo de Espera	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo desperdiçado por atrasos nos processos anteriores/ por falhas do equipamento/sistema (materiais, equipamentos, pessoas estão parados à espera de serem processados). 	
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores parados enquanto a máquina completa o ciclo; • Fluxo obstruído (avarias, defeitos, acidentes, tempos de <i>setup</i> elevados); • <i>Layout</i> desadequado; • Dessincronização entre fornecedores, a capacidade e a procura.
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado <i>Lead time</i> e falha nos prazos de entrega; • Paragem na produção ou criação de estrangulamento.
Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de um <i>layout</i> específico por produto; • Melhorar o tempo de <i>setup</i>, o planeamento e a sincronização. 	
 Transportes	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentos desnecessários (materiais/ferramentas/peças) de um sítio para o outro por alguma razão (entre processos/armazenamento). 	
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Layouts</i> desadequados com sequência errada de processos; • Fluxos desadequados.
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo desadequado de recursos e do espaço de trabalho; • Aumento do tempo de produção, do WIP e da probabilidade de danificação dos produtos.
Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar células de fabrico; • Produção <i>Pull</i> e fluida; • Flexibilidade operacional, dos operadores e equipamentos; 	
 Processos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Processamento excessivo</u> (produção com qualidade superior à requerida/ processos desnecessários-sem acréscimo de valor para o cliente). • <u>Processamento inadequado</u> (devido à utilização desapropriada dos equipamentos). 	
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de procedimentos de trabalho normalizados; • Armazenamento de WIP em locais suplementares; • Falhas de comunicação e na formação dos colaboradores.
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos não conformes, retrabalho e reprocessamento;

Muda	Descrição	
		<ul style="list-style-type: none"> • Movimentos desnecessários.
	Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Automatização; • Formação de colaboradores; • Substituição de processos por outros mais eficientes.
 Movimentos	<ul style="list-style-type: none"> • São as deslocações desnecessárias dos operadores para a execução de uma tarefa. 	
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Desmotivação ou falta de formação/competências dos trabalhadores; • <i>Layout</i> desadequado/ desorganização do posto de trabalho; • Inexistência de procedimentos de trabalho normalizados; • Deficiente/inexistente aplicação da técnica dos 5S.
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do tempo de produção; • Interrupção do fluxo.
	Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Normalização das operações; • Formação dos colaboradores; • Produção fluida e <i>Pull</i>.
 Defeitos	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de qualidade: produtos que não satisfazem as especificações do cliente. 	
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de procedimentos de trabalho normalizados; • Falhas e erros humanos; • Transporte e movimentação de materiais.
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Retrabalho, reinspeção ou mudanças no <i>design</i> ; • Inutilização das máquinas para avaliar problemas; • Custos de inspeção e reclamações por parte dos clientes.
Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Normalização das operações; • Minimização da necessidade de movimentação dos materiais; • Automatização; • Introdução de ferramentas de controlo de qualidade e de deteção de erros. 	
 Stocks/Inventário	<ul style="list-style-type: none"> • Constituído pelas matérias-primas, WIP e pelos produtos acabados ainda não expedidos. 	
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Desnivelamento da produção/ previsões erradas da procura; • Sistema <i>Push</i> invés de <i>Pull</i>; • Camuflagem de problemas assegurando entregas (avarias, estrangulamentos, incumprimento de prazos por parte dos fornecedores e produtos defeituosos).
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupam espaço e têm mais custos (de posse, de aquisição de MP, etc.); • Ocultam faltas de componentes; • Maior probabilidade de danificação.
Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Reforço do planeamento e controlo de operações; • Nivelamento da produção (fluxo estável, contínuo e a produção <i>Pull</i>); • Melhorar a qualidade dos processos e do tempo de <i>setup</i>. 	

Existem ainda alguns autores que defendem a existência de um oitavo desperdício- desperdício do potencial humano- quando ideias, habilidades e oportunidades de melhoria por parte dos colaboradores não são ouvidas (Mostafa & Dumrak, 2015).

Para além deste oitavo desperdício, recentemente alistou-se um outro- o desperdício ambiental- que engloba todas as atividades que possam ser responsáveis por causar danos tanto à saúde humana

como à ambiental (por exemplo, a libertação excessiva de partículas para o ar, água ou solo) (Mostafa & Dumrak, 2015).

2.5.2 Inimigos do *Lean* (3M's)

Para além dos oito desperdícios (*mudas*) apontados, existem o *muri* e o *mura* que descrevem práticas erradas que afetam negativamente o sistema produtivo e que, por sua vez, também devem ser eliminadas. Na Figura 8, é apresentado o conjunto destes inimigos do *Lean*, denominado de 3M's.

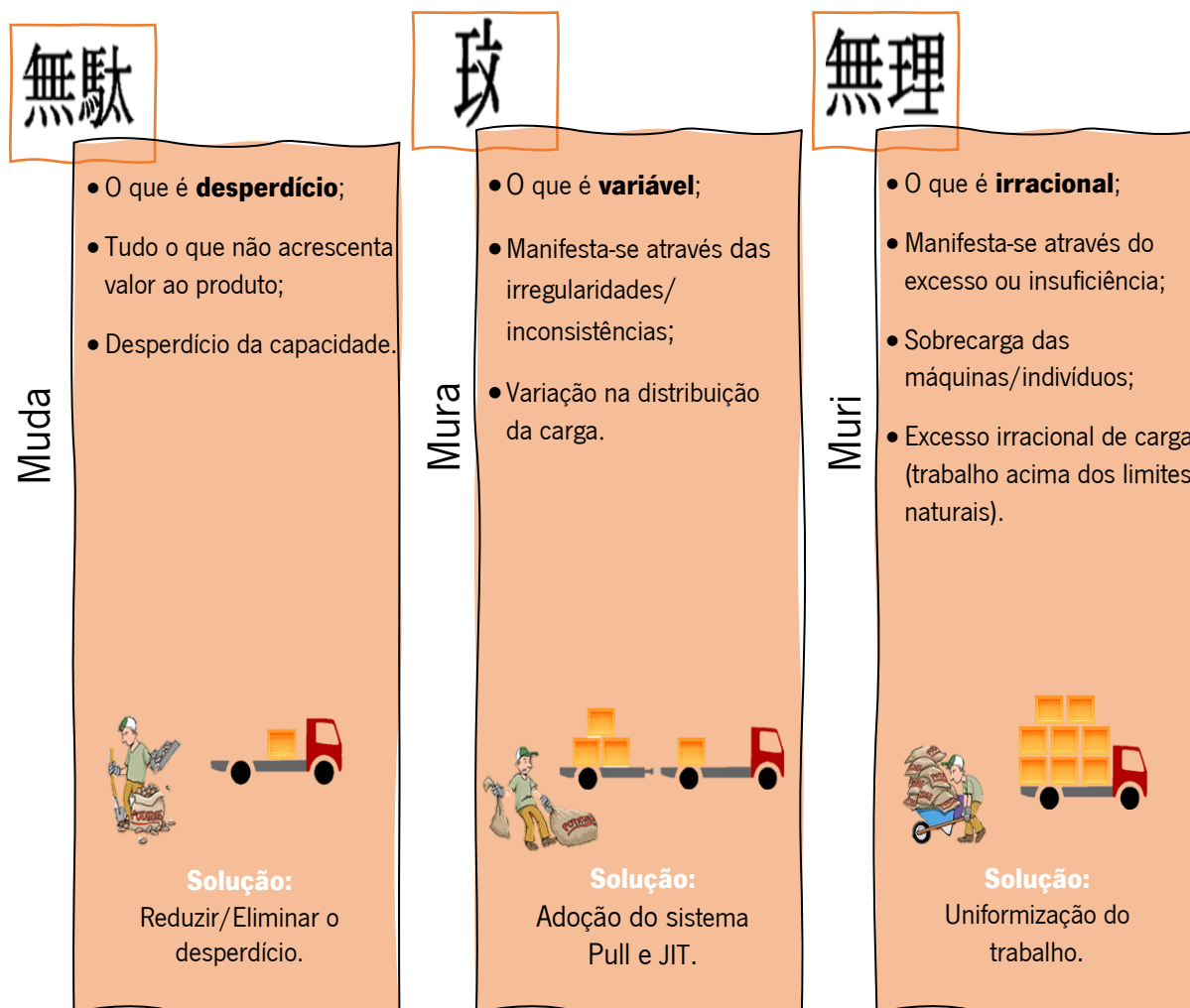


Figura 8- Apresentação dos 3M's
(Fonte: Elaboração própria adaptado de Liker, 2004 e Pinto, 2014)

No entanto, é importante salientar que não adianta atacar isoladamente um dos 3M's, por estes se encontrarem interligados. Quando um processo não está balanceado ou normalizado, gera variação na produção tornando-a irregular (*mura*). O que, por sua vez, pressiona a empresa a alternar entre sobrecarga e subutilização dos seus recursos, traduzindo-se assim em *muri* e sobreprodução. Por consequência, surgem produtos defeituosos, tempos de espera e tempos de inatividade, ou seja, uma série de atividades não agregadoras de valor (*muda*) (Pienkowski, 2014).

2.6 Ferramentas *Lean*

No seguimento do *Lean*, existem ferramentas e práticas, cuja implementação ponderada e estratégica, ajuda a melhorar o desempenho do sistema (Omogbai & Salonitis, 2016). Assim, para compreender este pensamento, estas devem ser analisadas para perceber a sua interligação e utilização.

Neste subcapítulo são apresentadas as ferramentas que fazem parte desta filosofia às quais se recorreram no desenvolvimento deste projeto, nomeadamente, a gestão visual, a técnica 5S, *Standard Work*, SMED e OEE.

2.6.1 Gestão Visual

Um dos problemas comumente revelado pelas empresas é a existência de um fluxo de informação e comunicação ineficientes. No entanto, a informação transmitida ao trabalhador é crucial para o seu desempenho. Desta forma, existe um método focado na criação de um ambiente de trabalho rico em informações visuais passíveis de serem compreendidas por todos os colaboradores (placas informativas, rótulos, marcações, etc.), despertando a atenção dos trabalhadores para as mesmas (Alves et al., 2019).

Muito utilizada na indústria fabril, esta ferramenta objetiva a promoção da eficiência e da eficácia por meio de um processo que torna tudo mais visível, lógico e intuitivo (Eaidgah et al., 2016; Pinto, 2014), desencadeando uma reação precisa e autónoma dos colaboradores ao que está efetivamente a acontecer (Acharya, 2011).

Segundo Dennis (2017), no *Lean* torna-se os problemas visuais, visto que não é possível corrigir o que não podemos visualizar. Deste modo, este divide a gestão visual em quatro níveis, em ordem crescente de poder, descritos na Tabela 5.

Eaidgah et al., (2016) dividem esta ferramenta em dois tipos:

- Ferramentas de entendimento dos processos- que permitem interpretar melhor os processos, tais como: *value stream mapping*, *flow charts*, A3 e *area name boards*.
- Ferramentas de desempenho dos processos- facultam *feedback* acerca do desempenho do processo, controlando a sua eficiência e eficácia, tais como: *andon lights* e *boards*, *kanban* e *KPI's screen*.

Tabela 5- 4 Níveis de gestão visual
(Fonte: Elaboração própria. Com base no trabalho de Dennis, 2017)

Nível	Designação	Descrição	Exemplo
1	“Somente informes”	A sinalização que diz às pessoas o que fazer ou não fazer.	Sinais de STOP (responsabiliza os trabalhadores se o fizerem, pois foram alertados para não o fazerem).
2	“Algumas alterações, que chamam à atenção”	Quando bem feito, desperta as pessoas. Relacionado com a vigília.	Semáforos (há um problema aqui, é preciso fazer algo).
3	“Organiza o comportamento”	Garante que as ferramentas estão no local designado quando são precisas.	Perímetros das rodovias com nervuras e linhas de marcação de zonas.
4	“Defeito é impossível”	Aplicar o conceito <i>poka-yoke</i> . Partindo do conhecimento profundo do processo e das possíveis falhas. Instalar dispositivos/práticas que os inviabilizem.	Alarmes em chaves de torque, luzes eletrônicas, tapetes de segurança (que desativam a máquina).

Segue, na Tabela 6, a descrição de alguns exemplos da aplicação desta ferramenta (Acharya, 2011; Pinto, 2014).

Tabela 6- Descrição de elementos utilizados na gestão visual
(Fonte: Elaboração própria com base em ferramenta Acharya, 2011 e Pinto, 2014)

Elemento	Descrição
<i>Dashboards/Quadros de informações</i>	Representação visual das informações/indicadores mais importantes, reunidas, resumidas e organizadas num único espaço, de forma a serem monitorizadas rapidamente e facilmente perceptíveis (Few, 2006).
<i>Sistema Andon/ Luzes Semáforo</i>	Sistema luminoso que exhibe o estado dos diferentes processos da produção a toda a organização, alertando os operadores para alguma anormalidade (por exemplo: verde = “pronto para usar”; amarelo = “em retificação”; vermelho = “rejeitado”), consciencializando-os e aprimorando a eficiência (Lopez-Leyva et al., 2020).

Elemento	Descrição
Cartão <i>Kanban</i>	Limita e controla quantidades.
Placas de “sombas”	Indicam o local exato de cada utensílio/equipamento através da colocação de uma silhueta do mesmo nesse local ou de uma etiqueta com a sua designação.
Marcações coloridas	Utilização de diferentes cores para marcar/delimitar diversos espaços no chão de fábrica.
<i>Poka-yoke</i>	Aplica-se uma medida preventiva para interromper o uso incorreto, pretende detetar os erros humanos na fonte antes de estes se tornarem um defeito (Eaton, 2013; S. Shingo, 1986)

Kurpjuweit et al. (2019) realizaram um estudo utilizando entrevistas e dados observacionais de nove empresas de manufatura, cuja análise revelou cinco barreiras à implementação da gestão visual e oito fatores de sucesso, apresentados no esquema da Figura 9.

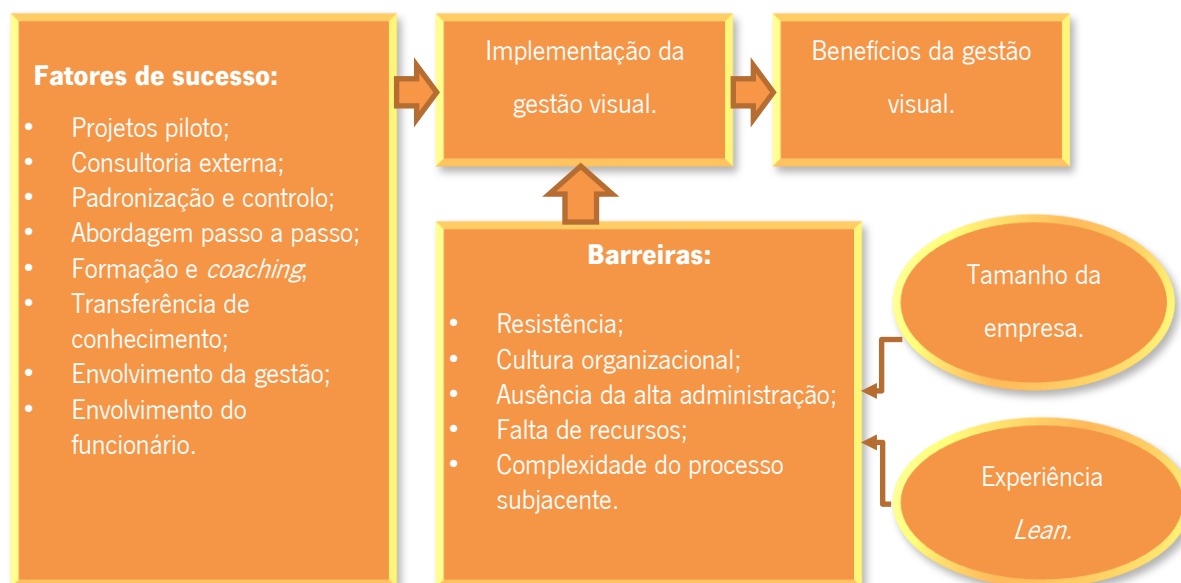


Figura 9- Apresentação das conclusões do Estudo de Kurpjuweit et al. (2019) acerca da implementação da gestão visual (Fonte: Elaboração própria)

A gestão visual relaciona-se intensivamente com a normalização dos processos de trabalho e com a sua transparência, afastando-se dos procedimentos muito formais (Pinto, 2014). Um dos componentes fundamentais desta ferramenta é a técnica dos 5S, que é seguidamente apresentada.

2.6.2 Técnica dos 5S

O objetivo na génese dos 5S consistia em eliminar tudo o que era desperdício e limpar as fábricas japonesas. Segundo Liker & Hoseus (2016), a implementação desta ferramenta de suporte é um dos primeiros passos para introduzir cultura *Lean* numa empresa. Para além dos grandes benefícios de produtividade aprimorada, da padronização e sistematização do planeamento, do aprimoramento do fluxo e dos processos mais seguros, o local de trabalho também se torna mais agradável para trabalhar. A aplicação desta técnica reflete-se ainda numa redução do tempo perdido pelos colaboradores à procura de informações, pessoas e produtos. Segundo Eaton (2013) geralmente, o tempo perdido dessa forma é cerca de 30%.

Assim sendo, a diminuição deste tempo conduz, conseqüentemente, à melhoria da produtividade e à redução dos desperdícios. Por sua vez, sendo o ambiente esteticamente mais agradável, algo normalmente valorizado pelos funcionários e clientes, este refletir-se-á numa melhoria significativa da competitividade da organização (Carvalho et al., 2011; Eaton, 2013; Pinto, 2014).

A sua denominação deriva do facto de cada fase processo, exposta na Figura 10, ser designada por uma palavra japonesa começada por “S”. No entanto, na tradução para português, o conceito foi adaptado e é utilizada a palavra “sentido” juntamente com a japonesa. Deste modo, segue-se então a caracterização dos cinco sentidos (Pinto, 2014):

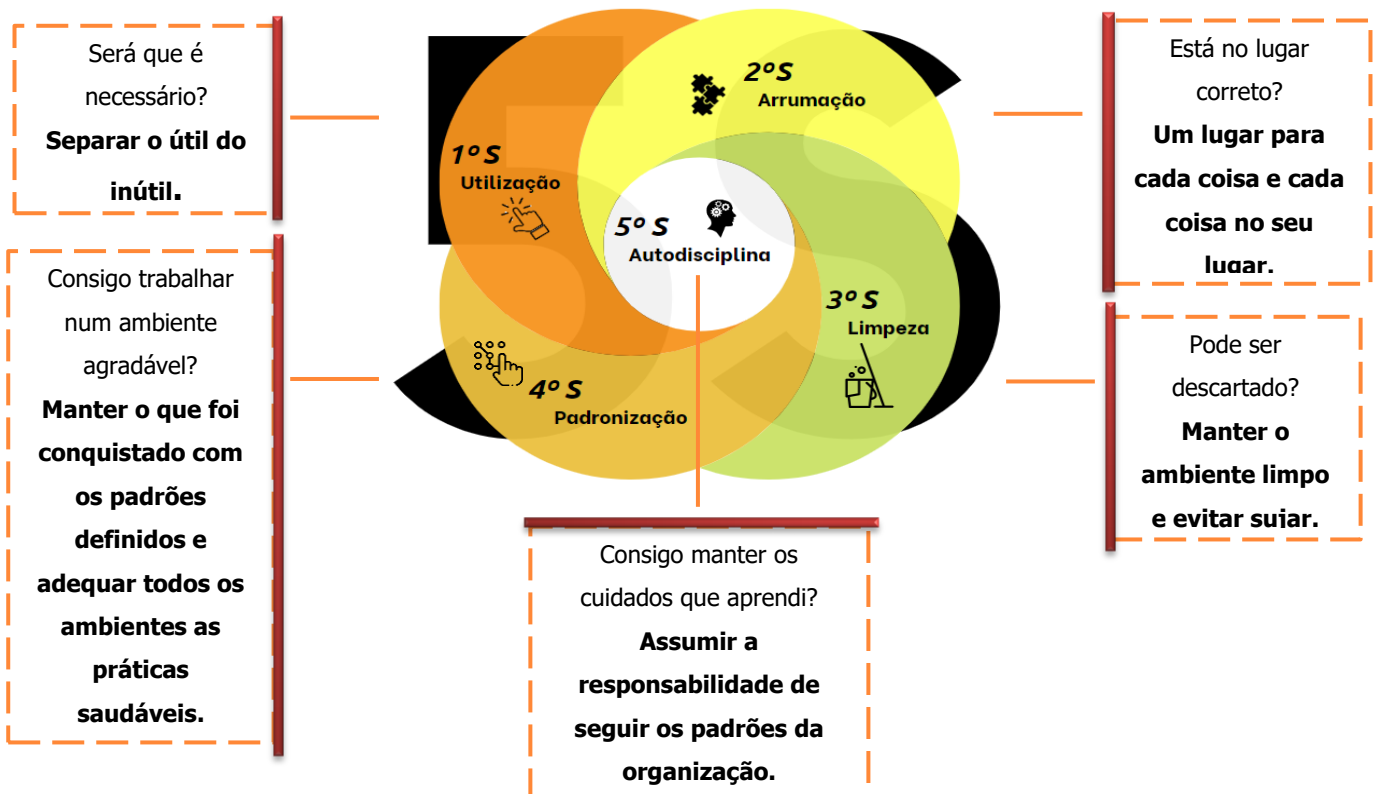


Figura 10- Descrição da técnica dos 5S
(Fonte: Elaboração própria)

1. *Seiri* (Utilização)

O primeiro senso – utilização – consiste em organizar de forma lógica o local, separando o que é usado, descartado ou dando outra finalidade ao restante. Assim, ao manter no posto de trabalho apenas o que é efetivamente necessário, na quantidade precisa e eliminando o lixo, este fica limpo e organizado, criando espaço e eliminando desperdícios (Dennis, 2017).

Quanto aos casos em que o valor de um item é incerto, por exemplo, quando um item não foi usado recentemente, mas permanece a dúvida sobre a sua necessidade no futuro, recorre-se ao método da etiqueta vermelha (geralmente adesivos anexados aos itens em questão), no qual é estabelecido um prazo limite razoável. Aquando findo esse prazo e se o item não foi utilizado, descarta-se o mesmo ou vende-se (Eaton, 2013).

2. *Seiton* (Arrumação)

No segundo senso - arrumação – definir um local apropriado para arrumar tudo, devidamente identificado, para que qualquer pessoa possa localizar os utensílios e aceder facilmente, de modo a minimizar o movimento desperdiçado. Os itens devem ser arrumados conforme o nível de utilização (mais próximos os itens mais utilizados).

3. *Seiso* (Limpeza)

Após a arrumação, deve-se procurar manter o local de trabalho o mais limpo possível. Para isso, cada colaborador deve estar ciente das vantagens de trabalhar num ambiente limpo e arrumado, bem como, da qualidade e segurança que advém disso e, dar a sua contribuição.

4. *Seiketsu* (Padronização)

Este senso foca-se na criação de regras, normas e procedimentos com o intuito de manter a ordem, limpeza e organização, criando rotinas. Desta forma, é assegurada a manutenção dos três S acima mencionados.

Segundo Liker & Hoseus (2016), a ausência de um padrão, inviabiliza a identificação de um problema, sendo que antes é necessário haver uma referência para observar a diferença entre o padrão e a situação real.

5. *Sheitsuke* (Disciplina)

Esta etapa pretende assegurar o cumprimento das etapas anteriores através da autodisciplina, criando uma rotina de seguir, observando os procedimentos e atentando às especificações, evitando o regresso aos velhos hábitos. De forma a garantir a manutenção dos padrões, recorre-se à revisão regular,

auditoria e melhoria do processo 5S (Eaton, 2013). Posto isto, é preciso sustentar o 5s, mantendo o seu funcionamento sem problemas, mas também ter a consciência de que a disciplina exige o esforço de todos os envolvidos desde os gerentes aos funcionários do chão de fábrica.

Cada vez mais empresas têm implementado um novo S. O 6S- Segurança- em que o objetivo é reduzir o número de acidentes de trabalho ao longo da cadeia produtiva, eliminando os riscos nos processos de trabalho. Contudo, há autores como Eaton (2013) que o refutam, dado que a segurança não é algo que se "adiciona" a um programa 5S, visto que já é uma parte integrante de cada etapa.

2.6.3 Standard Work

O *Standard Work* foi desenvolvido por Ohno em 1950. O seu propósito é que todos os colaboradores trabalhem do mesmo modo, conseguindo seguir os mesmos procedimentos para a realização de um determinado trabalho (Pinto, 2008). Este objetiva ainda a determinação dos melhores métodos e sequências para cada processo, simplificando o trabalho dos operadores ao selecionar a opção com “menor desperdício” de realizar qualquer trabalho (Eaton, 2013). À medida que o padrão é aprimorado, um novo padrão torna-se a base para melhorias adicionais e de forma contínua ao envolver os membros da equipa (Dennis, 2017).

Nesta ferramenta destacam-se como principais benefícios a redução da variabilidade e o balanceamento dos processos (Pinto, 2008). De acordo com Grichnik et al., (2009) a implementação desta ferramenta é dividida em sete fases:

- 1ª Classificar a necessidade de instruções de trabalho (IT), priorizando as atividades críticas;
- 2ª Constituir grupos de trabalho para a elaboração das instruções de trabalho (com alguns intervenientes, de forma a encontrarem o melhor método de trabalho);
- 3ª Estipular uma formatação para as IT e averiguar a melhor forma de as disponibilizar, visando uma consulta seja rápida e eficaz;
- 4ª Delinear o plano de formação dos conteúdos;
- 5ª Avaliar a eficácia da formação, verificando o cumprimento do que foi estabelecido nas IT;
- 6ª Atualizar as IT, melhorando o método de trabalho e, conseqüentemente, obtendo ganhos com o envolvimento dos operadores num ciclo de melhoria contínua;
- 7ª Todos os colaboradores da organização têm um papel crucial na padronização do trabalho, sendo relevante que todos estejam direcionados para o mesmo objetivo, de maneira a respeitar todas as etapas mencionadas anteriormente.

A implementação do trabalho normalizado possibilita a redução dos desvios na produção, minimiza o tempo de ciclo, regulamenta as funções e organiza o espaço de trabalho. Deste modo, reflete-

se numa redução do *lead time*, sendo que reduz a incerteza dos processos e os torna mais claros, aliando uma melhor performance ao mínimo de desperdício (Garber, 2017).

2.6.4 SMED

Single Minute Exchange of Die (SMED) desenvolvido por Shigeo Shingo (na década de 60), é um processo de melhoria que permite reduzir o tempo de *setup* das máquinas visando a maximização da utilização e a incrementação da flexibilidade. Desta forma, reduz o desperdício do *stock* pela criação de ciclos de produção mais curtos, possibilitando um melhor alinhamento da produção face à procura dos clientes (Eaton, 2013).

A definição simplificada do SMED corresponde à troca de uma ferramenta por outra, em menos de dez minutos (ou seja, executá-la durante um único dígito e não em apenas um minuto), sendo uma forma rápida e eficaz de passar da produção de um produto para a produção de outro (Shingo, 1985).

O tempo de *setup* é considerado como sendo o tempo que decorre desde o fim da produção da última peça conforme do produto X e o termina após ter sido produzida a primeira peça conforme do produto Y (após a troca de ferramenta ou ajuste).

A implementação da metodologia SMED pode ser dividida em 5 fases exibidas na Figura 11 (Eaton, 2013).

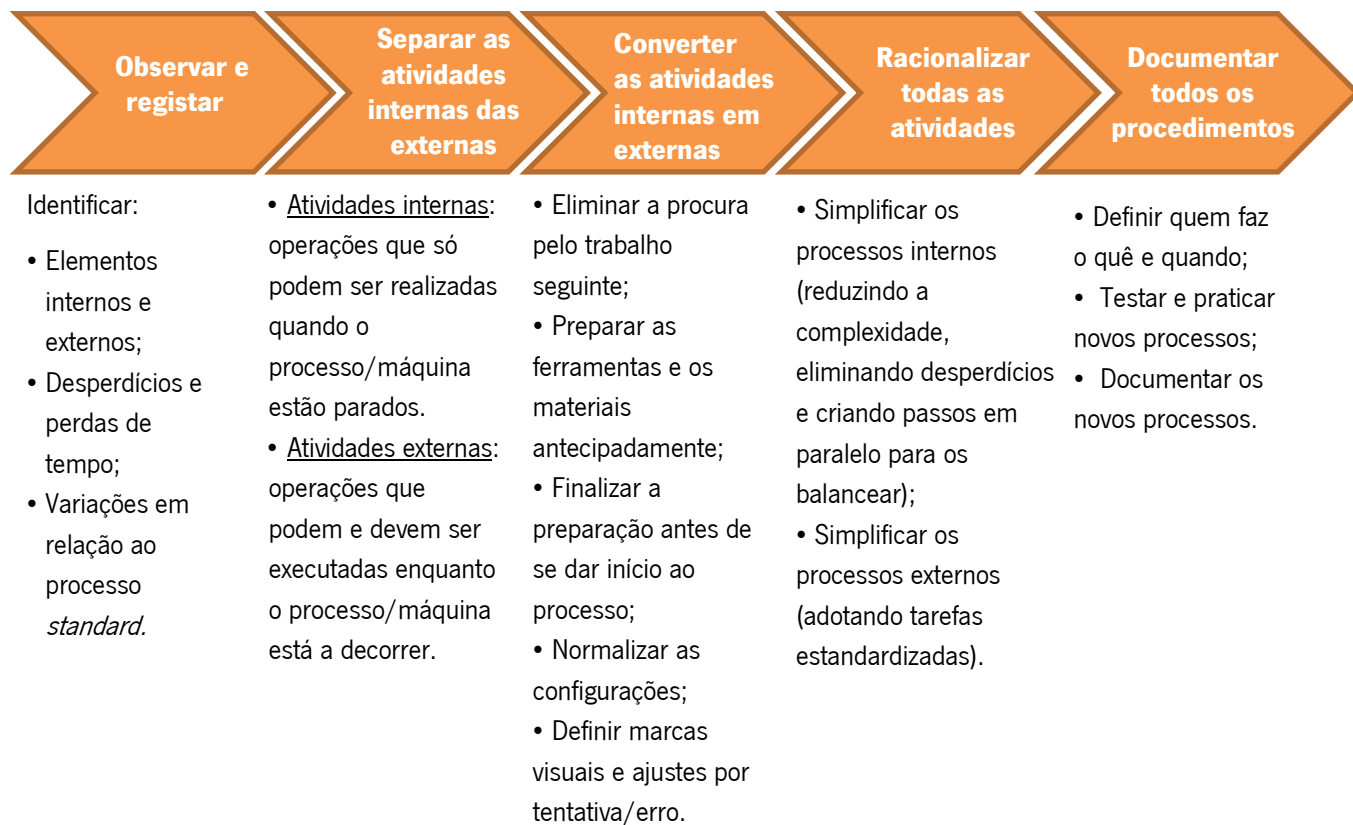


Figura 11- Sequência da Metodologia SMED
(Fonte: Elaboração própria)

2.6.5 OEE

O conceito de *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) foi desenvolvido por Nakajima em 1988 no decorrer do conceito TPM. É o principal indicador de desempenho para linhas de produção e máquinas, facilitando a compreensão, classificação e mensuração das perdas de eficácia na produção. Este indicador visa melhorar a confiabilidade e a capacidade das máquinas através de manutenções periódicas (Dauch et al., 2016). Neste sentido, é capaz de quantificar simultaneamente a disponibilidade, o desempenho e a qualidade.

Finda a mensuração dos índices de Disponibilidade (perdas com tempo de inatividade resultante de quebras de equipamento, *setup*, limpeza, falta de material, reuniões, etc.), Desempenho (perdas de velocidade decorrentes do desrespeito dos tempos estipulados para a operação) e de Qualidade (perdas devido a produtos em não conformidade com os requisitos do cliente) pode ser efetuado o cálculo do OEE, que avalia as condições reais de utilização dos equipamentos recorrendo ao seguinte produto:

$$\text{OEE (\%)} = \text{Disponibilidade} \times \text{Desempenho} \times \text{Qualidade.}$$

Numa empresa comum, o valor de referência do OEE deve totalizar os 85%. Segundo Nakajima existem seis principais perdas relacionadas com o equipamento, exibidos na Tabela 7 (Kennedy, 2017).

Tabela 7- Classificação do Tipo de Perdas
(Fonte: Elaborado com base em Kennedy, 2017)

Tipos de Perdas	Perdas	Exemplos de Perdas
Perda de Disponibilidade	Falha/Avaria	<ul style="list-style-type: none">• Falha no equipamento/ferramentas;• Manutenção não planeada;• Avarias gerais.
	Ajustamento/ <i>Setups</i>	<ul style="list-style-type: none">• Preparação da máquina;• Faltas de material/operador;• Grandes afinações;• Mudança de ferramentas;• Arranque do equipamento.
Perda de Velocidade	Pequenas Paragens	<ul style="list-style-type: none">• Obstrução no fluxo dos produtos;• Falhas na alimentação;• Limpeza/Verificações.
	Velocidade Reduzida	<ul style="list-style-type: none">• Produzir de forma grosseira;• Cadência abaixo da capacidade da máquina;• Faltas de material;• Equipamento com desgaste;• Ineficiência do operador.
Perda de Qualidade	Rejeições durante o arranque	<ul style="list-style-type: none">• Sucata;• Defeitos recuperáveis;
	Rejeições na produção	<ul style="list-style-type: none">• Montagem incorreta;• Obsolescência.

2.7 Melhoria Contínua- KAIZEN

Kaizen, é um termo com génese japonesa, afamado a partir de 1986 por *Masaaki Imai* cujo significado em português é melhoria contínua (Imai, 1986). Este é formado pela junção das duas palavras japonesas *Kai* (改 = mudar) e *Zen* (善 = para melhor) e desafia as organizações a procurar melhorias regularmente (Lina & Ullah, 2019).

É uma estratégia, cujo foco é envolver toda a organização numa mentalidade proativa que objetiva solucionar problemas, encontrando pontos de melhoria, que provêm do conhecimento e da criatividade de todos os colaboradores. Com vista à eliminação gradual e contínua dos desperdícios inerentes quer ao sistema organizacional, quer ao produtivo, melhorando as atividades normalizadas e os processos (Chen et al., 2010; Imai, 1986; Liker, 2004; Melton, 2005).

Para conseguir efetivamente melhorar, é necessário ir ao *Gemba*. Um conceito japonês, que significa o verdadeiro lugar, o lugar onde a ação ocorre e onde os factos podem ser encontrados. O *Gemba Kaizen* significa melhoria contínua no real lugar e centra-se na identificação, redução e eliminação do *muda* dos processos e do lugar de trabalho (Imai, 2012).

No seguimento desta filosofia, sendo as pessoas e o trabalho em equipa uma prioridade para execução das atividades de melhoria são estabelecidos objetivos e as decisões são tomadas em grupo, surgindo assim os apelidados “eventos *Kaizen*”. Estes são reuniões de melhoria contínua, nas quais os participantes são pequenos grupos de indivíduos da empresa que se juntam para discutir ideias e resolver problemas sobre um determinado setor (Melton, 2005).

A eliminação do *muda* permite também alcançar uma redução dos custos e um incremento da motivação, da produtividade e da *performance* de todos os membros da empresa, fruto da melhoria contínua das condições de trabalho dos colaboradores (Ohno, 1997; Pinto, 2014).

Este conceito sustenta diariamente o TPS, estando intimamente ligado ao quinto princípio do *Lean*, promovendo a “busca pela perfeição” por meio de mudanças sistemáticas que melhoram continuamente a eficiência dos processos e reduzem os desperdícios.

Eaidgah et al., (2016) dividem esta ferramenta em dois tipos:

- Ferramentas de entendimento dos processos- que permitem interpretar melhor os processos, tais como: *value stream mapping*, *flow charts*, *A3* e *area name boards*.
- Ferramentas de desempenho dos processos- facultam *feedback* acerca do desempenho do processo, controlando a sua eficiência e eficácia, tais como: *andon lights* e *boards*, *kanban* e *KPI's screen*.

A Figura 12, Pinto (2014) retrata os 12 mandamentos da melhoria contínua.

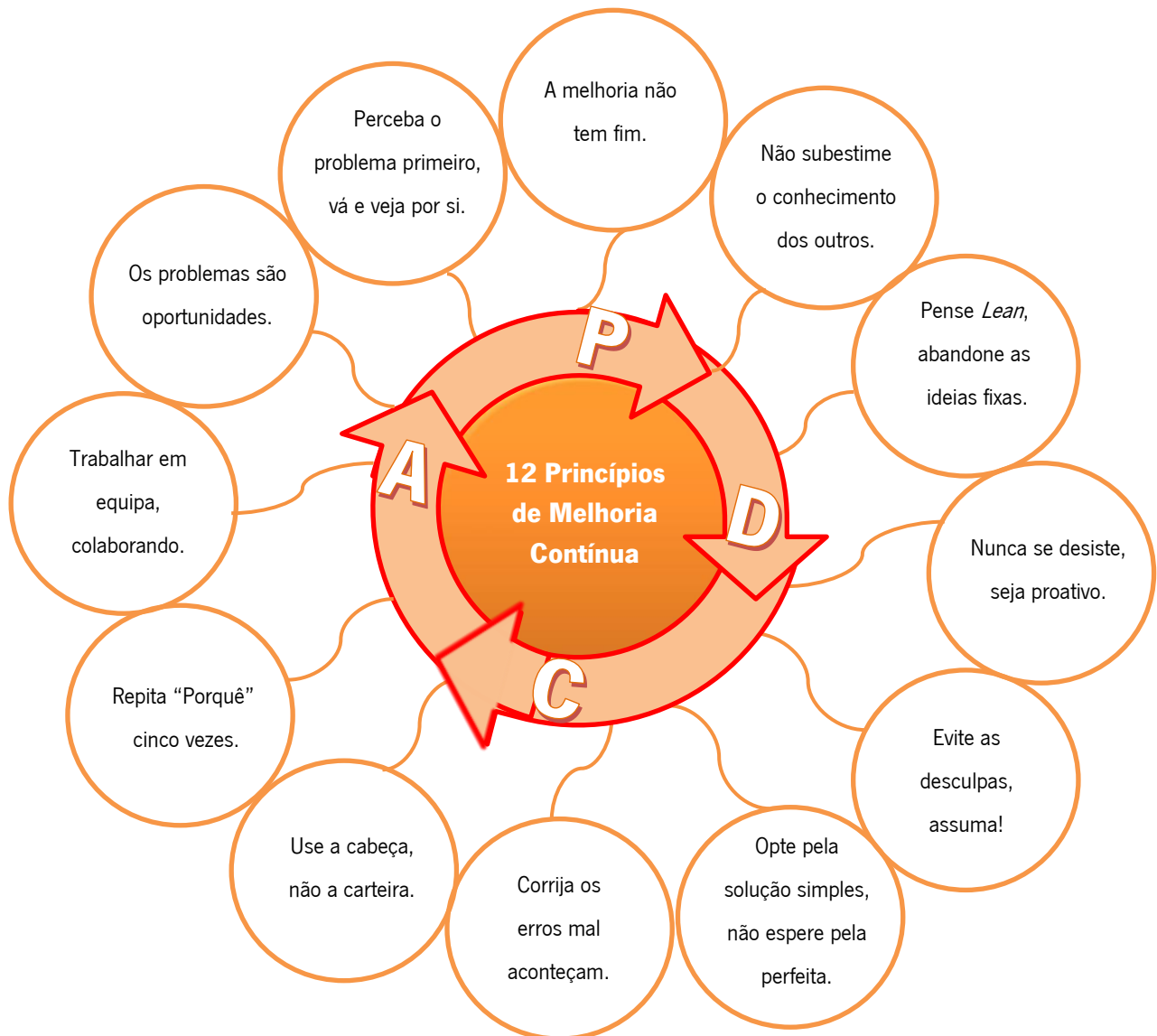


Figura 12- Os 12 Princípios da Melhoria Contínua
(Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Pinto, 2014)

Apesar deste implementar as estratégias necessárias para que a melhoria contínua seja uma prática permanente dentro das organizações, o *Kaizen* por si só, não é suficiente, pois não atua de forma independente. Portanto, é crucial englobar todas as técnicas de melhoria, funcionando o *Kaizen* como um elo entre as ferramentas abrigadas pelo guarda-chuva metaforizado por Imai (1986). Assim, para que a melhoria contínua se verifique, existem elementos básicos, facilitadores, destacando-se:

- Ciclo PDCA;
- Os 5W;
- Gestão Visual.

2.7.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta basilar da filosofia *Lean* por permitir melhorar sustentadamente qualquer processo de produção, de um produto/serviço, seguindo uma metodologia simples, bem definida, de forma sistemática (Shrotriya, 2020; Wu et al., 2015) Esta ferramenta foi desenvolvida na década de 30 por *Shewart*, no entanto apenas foi disseminada na década de 50 por *Deming*.

O ciclo PDCA é constituído por quatro fases: Planear (*Plan*), Executar (*Do*), Verificar (*Check*) e Agir (*Act*). É um ciclo sem fim, no qual, os quatro passos se repetem, constantemente, caminhando no sentido da melhoria contínua objetivando a perfeição (Tapping, 2008).

As fases do PDCA (Figura.15) podem ser escrutinadas da seguinte forma, sendo divididas em 4 partes e 15 etapas (Gorenflo et al., 2010; Pinto, 2014; Slack et al., 2010; Tavares, 2018).

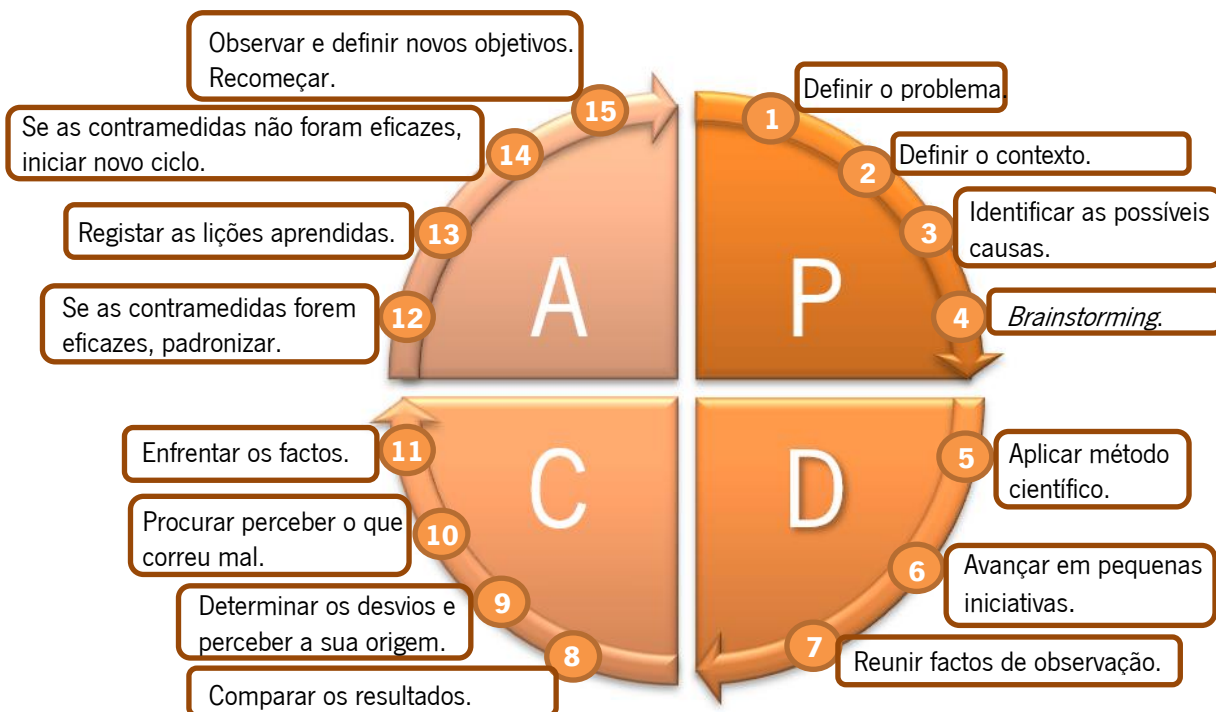


Figura 13- Divisão do Ciclo PDCA em 4 etapas e 15 fases
(Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Pinto, 2014)

A importância da padronização

Segundo Liker (2004), a melhoria contínua só ocorre após a criação de estabilidade e da padronização nos processos. Isto porque, só quando o processo se encontra nestas condições, mas tendo desperdícios e ineficiências associadas, é que possibilita a identificação de oportunidades de melhoria. Sem *standards*, todo o trabalho feito anteriormente restringe a eficiência das melhorias. Após a definição dos *standards*, estes devem ser permanentemente inspecionados e revistos sempre que necessário. Se isto não acontecer, as melhorias não se tornam realidade (Suzaki, 2010).

Para Imai (1986) “Não pode haver melhorias onde não há padrões”, o que representa que a normalização é a base da melhoria contínua.

Pinto (2014) pressupõe que o suporte para cada melhoria é o ciclo PDCA, como ilustrado na Figura 14.

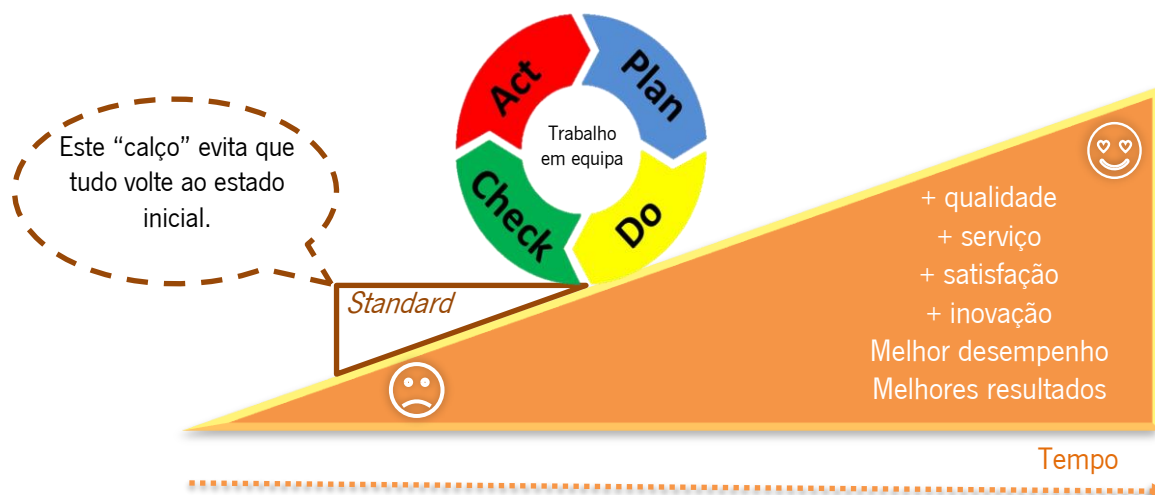


Figura 14- Melhoria contínua baseada no ciclo PDCA
(Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Pinto, 2014)

2.7.2 5W

Os “5 Porquês” (5 *Whys*) têm como objetivo descobrir e atacar a causa raiz de um problema, em vez de solucionar os pequenos efeitos, esmiuçando as verdadeiras causas do problema. Para colmatar a reincidência do problema, este processo de “questionar” deve ser persistente, para que não só os efeitos sejam tratados, mas a sua causa raiz (Pinto, 2014).

Esta técnica, após identificado o problema, permite o desdobramento de cada medida de melhoria em informações mais concretas, tais como: o que será feito em cada melhoria, quem é o responsável pela tarefa, qual o local onde decorre, por que motivo se realiza, como e quando será implementada.

2.7.3 5W2H

Do aprofundamento da ferramenta 5W, emerge a ferramenta 5W2H. Esta possibilita a identificação dos dados mais importantes de um produto ou projeto a qualquer momento (Lisbôa & Godoy, 2012).

A Tabela 8 expõe uma explicação mais detalhada de cada letra da técnica.

Tabela 8- Quadro explicativo do Método 5W2H
(Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Lisboa & Godoy, 2012)

Método 5W2H			
5W	What?	O quê?	Qual é que é o projeto que se vai implementar? Qual a proposta de melhoria que se está a analisar?
	Why?	Porquê?	Quais as razões para a realização do projeto?
	Who?	Quem?	Quem é que é responsável pelo projeto? Quem irá executar/participar na ação?
	Where?	Onde?	Onde é que o projeto vai ser implementado? Em que parte da organização?
	When?	Quando?	Quando é que o projeto vai ser implementado?
2H	How?	Como?	Como será executada a ação? Quais as técnicas utilizadas?
	How	Quanto	Quanto custará executar a ação?
	much?	custa?	Qual é a relação custo/benefício?

2.8 Lean Office

Uma empresa procura eliminar os desperdícios, não só no sistema produtivo, mas também em todo o *cluster* de informações que o suporta. Assim, proveniente do *Lean Production*, emerge o *Lean Office*, aplicado às atividades de natureza não produtiva de uma organização. Este conceito objetiva a eliminação dos desperdícios nos processos administrativos da instituição, procurando melhorar o fluxo das operações desenvolvidas. Para isso, adaptam-se as ferramentas *Lean Thinking* a esta nova abordagem. No entanto, é frequente a dificuldade em visualizar os “desperdícios de escritório”, sendo, por isso, difícil reduzi-los e quantificá-los (Alves, 2015).

2.8.1 Desperdícios *Lean Production* vs *Lean Office*

Enquanto o *Lean Production* é aplicado nas indústrias de forma a evitar desperdícios na fabricação dos produtos, o *Lean Office* é aplicado dentro dos escritórios para evitar os desperdícios decorrentes do fluxo de informação e na execução das atividades. Logo, ambos partilham o mesmo objetivo só que com aplicações em áreas distintas.

Com base na descrição de alguns dos desperdícios possíveis na área administrativa de Lareau (2003) e de Seraphim et al. (2010) constituiu-se uma tabela (Tabela 9) comparativa dos tipos de *muda* detetados nas duas áreas- *Lean Production* e *Lean Office*.

Tabela 9- Comparação do tipo de desperdícios encontrados no *Lean Production* e no *Lean Office*
(Fonte: Adaptado de Seraphim et al.,2010)

<i>Muda</i>	<i>Lean Production</i>	<i>Lean Office</i>
Sobreprodução	Produção em excesso ou cedo demais.	Gerar informação excessiva (digital ou analógica) ou antes do momento certo.
Tempo de espera	Longos períodos de ociosidade de máquinas, colaboradores, materiais e informações.	Períodos de ociosidade dos colaboradores e informações (aprovação de assinatura, aguardar fotocópias, etc.).
Transportes	Deslocações excessivas (materiais/ferramentas/peças) de um sítio para o outro por alguma razão (entre processos/armazenamento).	Utilização excessiva de sistemas computacionais nas comunicações.
Processos	Utilização incorreta de ferramentas, procedimentos ou sistemas.	Utilização incorreta de procedimentos ou sistemas inadequados.
Movimentos	Movimentações excessivas dos colaboradores.	Movimentações excessivas dos colaboradores.
Defeitos	Problema de qualidade do produto ou serviço.	Erros frequentes de documentação, problemas de qualidade dos serviços ou reduzida <i>performance</i> de entrega.
Stocks/Inventário	Excesso de matéria-prima, produtos intermédios ou produtos acabados.	Excesso de informação (demasiados ficheiros arquivados ou duplicados).

Um projeto de *Lean Office* deve visar a eliminação de todos os tipos de desperdícios mencionados na Tabela 9. Visto que, o objetivo deste é desobstruir tempo e trabalhar de forma mais eficiente, recorrendo à criação de um fluxo de trabalho aprimorado, encurtando os prazos, implementando melhorias continuamente e, ainda, aumentando a flexibilidade. Assim sendo, o reconhecimento da importância da área administrativa, eliminando os desperdícios proporciona uma

excelente oportunidade para melhorar o desempenho global do sistema, tendo em conta que atualmente cerca de 60% a 80% dos custos provenientes da satisfação da procura de um cliente têm origem administrativa (Hines et al., 2004; Lago et al., 2008; Tapping & Shuker, 2019).

2.8.2 Ferramentas *Lean Office*

Inicialmente, as ferramentas *Lean* foram desenvolvidas com o intuito de apoiar na produção, no entanto podem e devem ser utilizadas também no *Lean Office*, quando são devidamente adaptadas ao contexto (Tapping & Shuker, 2019).

Apesar de existir um conjunto vasto de ferramentas, cujo propósito é guiar e otimizar a forma como determinado procedimento é desempenhado, Leite & Vieira (2015) reiteram que não está estipulado nenhum conjunto de ferramentas que se deve utilizar para uma abordagem *Lean Office*. Por esse motivo, cada autor deve analisar e optar pelas ferramentas que considera relevantes para melhorar o que pretende.

Como exemplo de ferramentas frequentemente aplicadas no *Lean Office*, surgem a Gestão Visual, os 5S e o *Standard Work* descritos anteriormente.

3. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

3.1 Apresentação da empresa

A Injex- Pinheiro de Lacerda, Lda é uma pequena empresa industrial portuguesa especializada, constituída em janeiro de 2003. Registada como marca comercial “Injex”, dedica-se à injeção de plásticos técnicos.

Esta especializa-se em dois tipos de peças: estéticas (exteriores, que requerem perfeição superficial e de aspeto) e as técnicas (com funcionamento mecânico, exigindo rigoroso controlo dimensional, cujo foco é mais a sua utilidade e não a sua aparência).

A sua missão passa por dominar a sua área tecnológica, com autonomia, visando colaborar com esses fabricantes na produção de componentes construídos em plásticos técnicos, necessários à incorporação na sua linha de montagem. A sua equipa considera que esta missão tem de ser concretizada todos os dias, numa perspetiva de longo prazo.

Quanto à sua visão, a INJEX pretende continuar a desenvolver os seus meios humanos e técnicos necessários à satisfação dos clientes. Procura incrementar a diferenciação relativamente aos concorrentes, afirmando-se como a opção certa para quem decide o recurso a empresas especializadas externas, no seio dos grandes fabricantes de máquinas, em Portugal e no mundo.

Possui licenciamento industrial encontra-se certificada pela ISO 9001-2015 e a prestes a finalizar a certificação automóvel IATF 16949:2016 SIs.

A empresa encontra-se, de momento, dividida em dois pavilhões industriais: a unidade produtiva e a unidade logística (adquirida recentemente). A unidade logística encontra-se altamente informatizada. Enraizaram-se os conceitos JIT e *stock zero*, conceitos chave do *Lean*, filosofia que tem vindo a ser implementada.

No mercado automóvel a Injex é um *Tier III*, produzindo mais de 50 milhões de peças por ano entre as quais os símbolos das marcas *Jaguar*, *Peugeot*, *Alfa Romeo*, *VW*, *Audi* e *Mercedes Bens*. Procura também apostar noutros mercados, produzindo peças para a indústria de eletrodomésticos, elétrica e eletrónica, de utensílios de cozinha, ótica de precisão, iluminação e, agora, os óculos *LookSafety*. No entanto, é a indústria automóvel que gera cerca de 80% das vendas, que chegaram aos 1,4 milhões de euros em 2020. Exporta direta e indiretamente 93% da sua produção, sendo 13% da sua produção diretamente para Espanha, França, Alemanha, Polónia e República Checa. Enquanto a exportação indireta (produtos que os clientes colocam nos mercados externos) ultrapassou os 80%.

Com o decorrer do tempo, o peso do ramo automóvel e da exportação cresceram na faturação, originando extensos períodos de laboração contínua. Deste modo, o *overbooking* vivido pela empresa e a angariação de novos clientes traduziu-se na necessidade e na aposta da mesma numa expansão da unidade produtiva, em 2021.

Conta com um leque de 14 máquinas de diferentes forças de fecho, situadas entre as 25 e as 200 toneladas. Existem então, 14 células de injeção de peças técnicas, constituídas por: injetora, *robot*, tapete transportador, manipulador CNC (Comando Numérico Computadorizado), controlo de temperatura e seus periféricos. A empresa dispõe também de equipamento de metrologia, equipamento de tampografia, infraestrutura de ar comprimido, água fria e energia elétrica adequada às necessidades da atividade, equipamento de desumidificação de matéria-prima (com transporte pneumático para a célula) e de um *software* próprio para controlo e gestão da empresa (DISI).

Colaboradores e organização

Atualmente tem cerca de 35 colaboradores (apenas 6 com ensino superior), que laboram em regime de 24 horas, dividido em três turnos, 7 dias por semana.

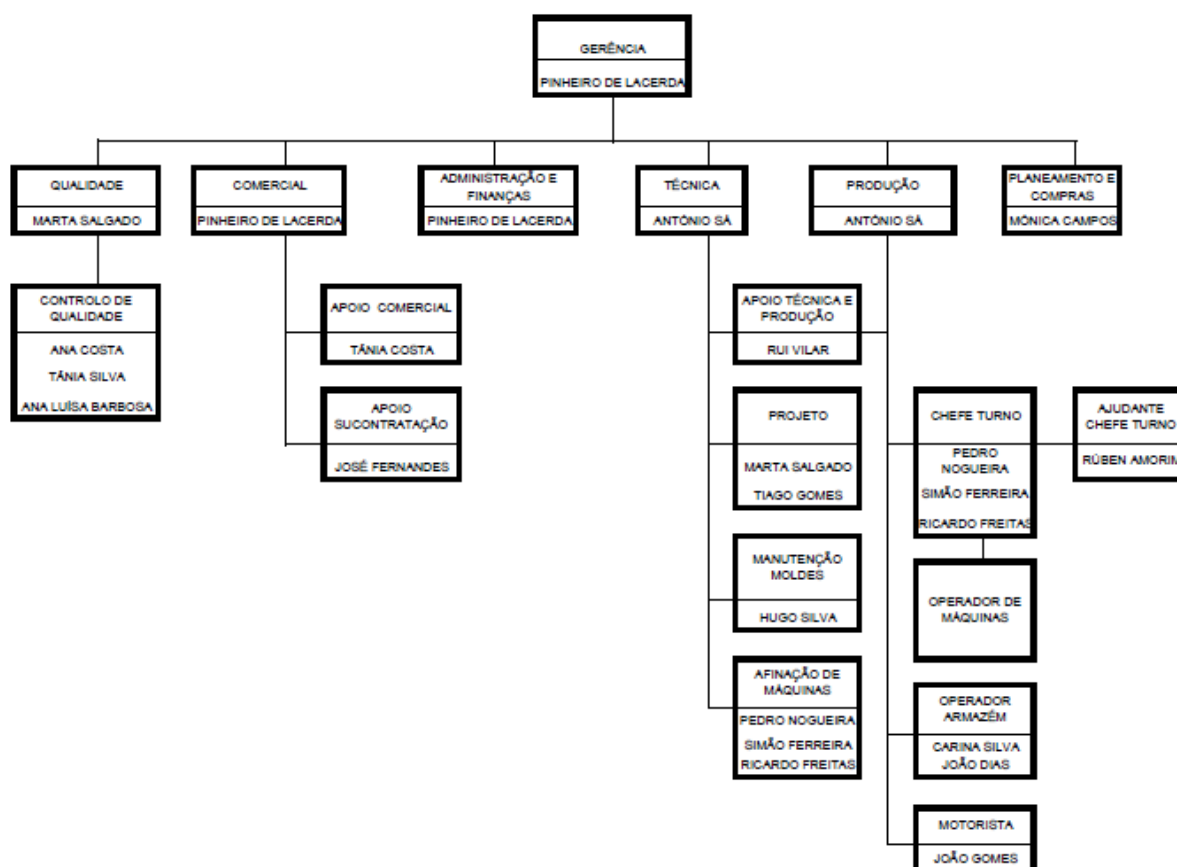


Figura 15- Fluxograma dos colaboradores da empresa

Como é possível visualizar na Figura 15, a empresa encontra-se dividida em sete departamentos, nomeadamente, o departamento de qualidade, o departamento comercial, o departamento de administração e finanças, o departamento técnico, o departamento de produção, o departamento de planeamento e compras e, o último e ainda não incorporado no fluxograma, o departamento logístico.

O departamento técnico é administrado também pelo chefe de produção, pelo responsável pelo apoio à técnica e produção, pelos responsáveis pelo projeto, pelo técnico de manutenção de moldes e, ainda, pelos três afinadores de máquinas. Ao comando do departamento de administração e finanças e do departamento comercial encontra-se o CEO. No entanto, a nível comercial delega funções ao apoio comercial. A nível do departamento de planeamento e compras, este centraliza-se numa só pessoa. Por fim, o departamento de qualidade constituído pela chefe de qualidade e pelas três responsáveis pelo controlo de qualidade. Relativamente ao departamento de RH, apesar de não assinado no fluxograma este é administrado pelo CEO, pela chefe das compras e planeamento e pela chefe da qualidade.

Clientes

A Injex trabalha maioritariamente com dois grandes clientes no mercado automóvel, o Grupo Simoldes (Inplas, Plastaze Simoldes Portugal, Simoldes França, Simoldes Alemanha, Simoldes Polónia, Simoldes República Checa) e Doureca.

Relativamente a clientes noutros mercados surgem nomes como: Bodum (utensílios/eletrodomésticos de cozinha), Leica Portugal e Alemanha, Replicar (Vitrines para os carros clássicos de plástico), *Siemens* (Caixas do quadro elétrico), *Spececlair*, 4Valve, *Aspock* Portugal, Central Valver, Cifial, *CS Plastic*, *Vishay* Eletrónica e, os mais recentes, Bicafé (Capsúlas Nespresso e Dolce Gusto), Calibrex e Ergosteel.

3.2 Processo de fabrico da empresa

Focando-se essencialmente no *design* do processo, a Injex depois da receção do pedido do cliente com o *design* do produto requerido ou com um modelo físico da peça que pretende, pode, por um lado, subcontratar um moldista para a elaboração do mesmo ou, por outro lado, receber logo do cliente o molde da peça. Após a receção do molde, procede-se ao ensaio do molde (altura em que o molde é inserido na máquina de injeção e produz as primeiras peças, identificando as correções a serem feitas quando estas são resolúveis por afinação dos parâmetros de injeção. Caso contrário, é enviado para retificar). Em seguida, as peças são enviadas para o cliente para a sua aprovação de forma a ser possível posteriormente dar seguimento à produção definitiva da peça.

O processo do produto acabado injetado parte da recepção da matéria-prima e das matérias subsidiárias (embalagem, acessórios de montagem, etc.), sendo verificada a sua conformidade e, em seguida, os mesmos são armazenados.

A injeção de materiais termoplásticos reside num processo cíclico, cujo objetivo é a produção de peças conformes, como especificado no projeto e no menor intervalo de tempo possível.

Existem três modos distintos de efetuar o ciclo (Cunha, 2003): manual (sequência de operações é acionada manualmente pelo operador), automático (o processo completo segue uma sequência pré-definida e sem a intervenção do operador, maximizando a produtividade e a fiabilidade) e semiautomático (junção dos dois modos anteriores, aplica-se quando, por algum motivo, a produção precisa de ser interrompida (alteração de insertos, prisão de peça na extração, etc.)). A sequência de operações desenvolve-se de uma forma automática, no entanto, é necessária uma intervenção por parte do operador, dando início a um novo ciclo.

No que concerne ao processo de moldação por injeção em si, este inicia-se com a preparação da matéria-prima, onde o material polimérico é previamente seco e desumidificado, normalmente recorrendo a uma estufa ou à tremonha da máquina de injeção, dependendo do tipo de peça e, em conformidade com a temperatura e duração estipuladas na ficha técnica.

Após a execução desta fase preliminar, dá-se início ao ciclo de injeção, ilustrado na Tabela 10, com o fecho do molde, seguindo-se a injeção, compactação/pressurização, plastificação, arrefecimento, abertura e extração e, por último, o tempo de pausa (Cunha, 2003). O tempo de ciclo na empresa é, em média, 30 segundos.

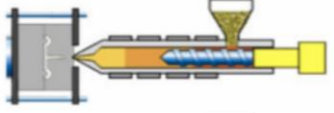
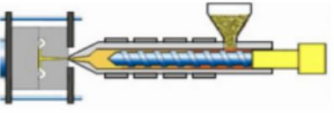
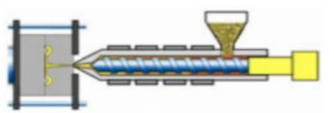
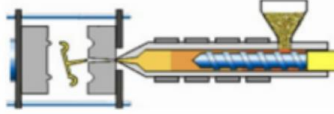
O processo produtivo continua com a colocação das peças previamente recolhidas pelo manipulador de extração de peças no tapete rolante, onde estas permanecem até estarem completamente arrefecidas e prontas para serem analisadas pelos colaboradores. Simultaneamente, caem num compartimento os jitos/canais de alimentação (canais do molde necessários para serem corretamente preenchidas as cavidades da peça).

Atingindo o fim do tapete, as peças são analisadas pelos operadores, que verificam a existência de não conformidades, segundo uma panóplia de defeitos possíveis e as normas da qualidade. As peças são então aprovadas ou rejeitadas. No caso de a peça estar conforme, existem duas opções: a peça inclui acessórios de montagem (por exemplo, molas), estes são incorporados pelo operador e o produto acabado está pronto, sendo colocado na sua embalagem ou, o produto acabado fica logo pronto e é introduzido na embalagem.

Já no caso de existirem defeitos, os mesmos registados pelo operador numa folha que os categoriza e, seguidamente, essas peças, tal como, os canais de alimentação, são enviadas para triturar

(quando é possível utilizar matéria-prima reciclada numa peça, tritura-se e usa-se, caso contrário, esta é recolhida por uma empresa externa).

Tabela 10- Processo de moldação por injeção
(Fonte: Elaboração própria com base em Cunha, 2003; Pinto, 2012)

Etapa	Procedimento	Ilustração
Fecho do Molde	Início do ciclo de injeção. Deve ser rápido de forma a minimizar o tempo de ciclo.	
Injeção	O fuso avança, injetando sem rodar o fluido (mantido nesse estado através de resistências elétricas) para dentro do molde arrefecido, fluindo nas cavidades. O ar é expelido por um sistema de fuga de gases.	
Compactação /Pressurização	Arrefecimento da peça com o fuso a exercer pressão sobre o material nas cavidades, para compensar as contrações do material (vazios), evitando a contração e o refluxo do fundido.	
Plastificação	O fuso recua com movimento rotacional, plastificando o material para a próxima injeção.	
Arrefecimento	Simultaneamente à etapa anterior, a peça solidifica (redução uniforme da temperatura, com canais de arrefecimento) para que seja extraída sem distorções.	
Abertura do molde	O molde abre, devendo ser o mais rápido possível para não interferir na qualidade da peça.	
Extração	A peça é extraída com ajuda de extratores (por exemplo, um <i>robot</i> com mãos-presa que possui ventosas).	
Tempo de Pausa	O ciclo de injeção termina com o tempo de pausa, isto é, o tempo compreendido entre o fim da extração e o início do novo ciclo.	

3.3 Atuação inicial

3.3.1 Formação de um grupo de melhoria contínua

Formou-se um grupo de melhoria contínua, constituído por elementos dos vários departamentos (comercial, qualidade, planeamento, técnica, produção, etc.) com reuniões periódicas- eventos *Kaizen*.

A constituição multidisciplinar do grupo revelou-se de extrema importância dado que se abordam distintos assuntos, com diferentes pontos de vista, tais como: desperdícios, problemas, oportunidades de melhoria, implementações, etc.

Após o término da reunião, com o intuito de não cair em erros passados, onde a empresa acabava por deixar cair no esquecimento o que foi feito ou planeado, é escrita uma ata. A mesma é distribuída por todos os membros e, posteriormente, analisada.

Como será perceptível ao longo da apresentação do trabalho realizado pelo grupo, este é seguidor ativo dos 12 princípios de melhoria contínua indicados anteriormente (Figura 12).

3.3.2 Análise SWOT

A análise SWOT em parte foi constituída com base nos ideais debatidos nas reuniões com elementos do grupo de melhoria contínua. No entanto, ir ao *gemba* (um dos 12 princípios da melhoria contínua) observar os movimentos dos colaboradores e analisar minuciosamente os desperdícios foi igualmente imprescindível para a elaboração da mesma. Bem como, a perceção junto da gerência dos objetivos da empresa para o desdobramento estratégico.

Na Tabela 11, encontra-se a análise SWOT da empresa desenvolvida com o intuito de analisar o cenário atual. Com base nesta análise SWOT, a intervenção na empresa visa a melhoria das suas “Fraquezas, Pontos fracos”. Deste modo, incide principalmente nos pontos:

- I. Processos de trabalho demasiado personalizados e dificuldade na sedimentação de processos;
- II. Elevado período de tempo com as máquinas paradas;
- III. Dificuldade em manter tudo limpo e organizado;
- IV. Elevado tempo de *setup*;
- V. Registo incorreto das paragens pelos operadores no OEE;
- VI. Alterações de *layout* constantes e área disponível para a expansão das instalações reduzida;
- VII. Desperdícios de tempo e necessidade de melhorar a fluidez do processo;
- VIII. Desorganização no posto de trabalho logístico;
- IX. Elevado número de peças não conformes;
- X. Elevado número de contaminações;
- XI. Necessidade de adequação dos RH, falta de procedimentos e dificuldade em estabilizar equipas produtivas;
- XII. Desorganização no escritório.

Posto isto, a atuação, para além do *Lean Office*, com intervenção no escritório, recai sobre os seguintes departamentos: produção, logística, recursos humanos e qualidade.

Tabela 11- Análise SWOT da empresa
(Fonte: Elaboração própria)

Fatores Internos (Controláveis)	Fatores Externos (Incontroláveis)
Forças, Pontos Fortes	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forte capacidade de adaptação; ▪ Conhecimento da área do negócio; ▪ Boa carteira de clientes; ▪ Certificação de qualidade; ▪ Grande especialização no mercado automóvel; ▪ Conceitos JIT e <i>stock</i> zero enraizados; ▪ Práticas <i>Lean</i> em constante atualização; ▪ Foco e proximidade do cliente; ▪ Leque alargado da capacidade de equipamentos, que permite que a empresa tenha soluções para os clientes; ▪ Investimento em <i>software</i> informático, desenvolvido à medida das necessidades da empresa (DISI); ▪ Existência de um <i>software</i> de acompanhamento de indicadores de desempenho (OEE); ▪ Grande investimento em equipamentos para a produção. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incentivos financeiros à inovação; ▪ Existência e diversificação de mercados; ▪ Avanços Tecnológicos; ▪ Bons acessos; ▪ Forte ligação ao setor automóvel, o que confere à empresa o conhecimento enraizado da necessidade de melhorar continuamente; ▪ Aproveitamento do <i>Know How</i> de empresa para poder, com facilidade, fazer outros produtos; ▪ Aumento de capacidade produtiva e alargamento da gama de máquinas, permitindo explorar novos mercados.
Fraquezas, Pontos Fracos	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alterações constantes de layout; ▪ Necessidade de adequação dos RH; ▪ Dificuldade na sedimentação de processos; ▪ Área disponível para expansão das instalações reduzida; ▪ Processos de trabalho demasiado personalizados; ▪ Controlo de custos limitado; ▪ Dificuldade em estabilizar as equipas produtivas; ▪ Grande dependência do setor automóvel; ▪ Dificuldade em manter as coisas limpas e organizadas; ▪ Registo incorreto das paragens pelos operadores no OEE; ▪ Elevado tempo de <i>setup</i>; ▪ Elevado número de peças não conformes; ▪ Elevado número de contaminações; ▪ Elevado período de tempo com máquinas paradas; ▪ Desperdícios de tempo e necessidade de melhorar a fluidez do processo; ▪ Desorganização no posto de trabalho logístico; ▪ Desorganização no escritório. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de mão-de-obra especializada; ▪ Aumento dos custos de transporte; ▪ Imprevisibilidade dos mercados; ▪ Incerteza económica internacional e nacional; ▪ Aumento do custo da matéria-prima; ▪ Alteração dos requisitos legais aplicáveis à empresa; ▪ Setor de plásticos cada vez mais pressionados pelas questões ambientais; ▪ Necessidade de rigorosos controlos em todas as atividades produtivas; ▪ Catástrofes Naturais (Incêndio, Sismo, Inundação, Tempestade); ▪ Súbito alargamento do leque de produtos da empresa e da variedade de matérias-primas envolventes; ▪ Preços baixos exigidos pelos clientes.

3.3.3 Equipa 5S e formação

De forma a incluir a perceção dos operadores em relação às dificuldades sentidas e às possíveis oportunidades de melhoria, foi também criada uma equipa 5S multidisciplinar (uma das características diferenciadoras do sistema de produção *Lean* face à produção em massa) (Apêndice I).

A incorporação dos operadores na equipa é deveras importante, na medida em que, para além de estes lidarem diariamente com o processo, terem a capacidade para prestar atenção a detalhes relevantes que podem ser cruciais para garantir a eficiência e que podem passar despercebidos aos restantes membros da organização. Por outro lado, também lhes permite serem parte ativa no processo de melhoria, atribuindo-lhes responsabilidades conforme a filosofia organizacional dos sistemas de produção *Lean*, o que pode funcionar como motivação e ajudar com o obstáculo da resistência à mudança.

Com o intuito de transmitir corretamente aos operadores o significado e a origem da técnica dos 5S, foi realizada uma ação de formação aos novos operadores que ainda não tinham conhecimento da mesma.

4. ATUAÇÃO NO DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO

4.1 Fraqueza I: Processos de trabalho demasiado personalizados e dificuldade na sedimentação dos mesmos

Perante a ausência de um procedimento para seguir, cada funcionário executa as atividades de uma forma diferente, o que se pode refletir em erros de comunicação e problemas de continuidade, controlo e aprendizagem das tarefas. Por consequência, há perda de tempo, dificultando a produtividade.

Assim, ao colmatar este problema ocorre uma redução da variabilidade na execução, do *mura* e, conseqüentemente, nos resultados. Além disso, proporciona-se uma definição adequada das responsabilidades de cada um dos envolvidos (diminuindo a dependência dos colegas), minorando os custos da empresa fruto da eliminação de atividades menos importantes. Dado que processos bem definidos evitam atrasos, retrabalho e diminuem o risco de erro por parte dos colaboradores que não entendem claramente seu papel.

De forma a mitigar este problema, procedeu-se à implementação de ferramentas como o *standard work*, à reconfiguração das células produtivas e à aplicação da gestão visual e da técnica dos 5S.

4.1.1 Implementação do *Standard Work* recorrendo à criação de OPL's (*One point Lessons*) e de instruções de trabalho (IT's) nos procedimentos necessários

▪ Interpretação da OF

Apesar de não ser evidente, a interpretação de uma OF pode não ser tão imediata assim. A empresa já possuía um procedimento que explicava parte da mesma. No entanto, uma longa descrição escrita não é de todo o que os operadores precisam para facilitar a execução das suas tarefas. Além disso, o procedimento não se encontrava visível. Portanto, foi desenvolvida e afixada uma OPL (Apêndice II) no painel de planeamento (Figura 16), que detalha de forma sucinta e com imagens a interpretação de uma OF.



Figura 16- OPL 6- Interpretação da OF no quadro de planeamento

- Carregamento de estufas e silos (Apêndice III);

O processo de carregamento de estufas e silos, tem bastantes passos, tanto manuais como digitais. Por esse motivo, o seu procedimento era longo e não perceptível de imediato. Para contrariar isso, desenvolveu-se e afixou-se uma OPL que agrupa várias OPL's que simplificam o mesmo.

4.1.2 Reconfiguração das células produtivas

a. Reconfiguração do *layout* das mesas de trabalho

Recorrendo à gestão visual e aos 5S, de forma a tornar as mesas de trabalho mais *clean* (Tabela 12):

- Removeu-se toda a fita-cola existente, inclusive a utilizada nas identificações;
- Colocou-se uma base uniforme nas mesas (Figura 18) com o intuito de diminuir os danos causados na peça durante a análise da peça. Anteriormente estavam cobertas por cartão e esponja (Figura 17).



Figura 17- Base da mesa de trabalho ANTES

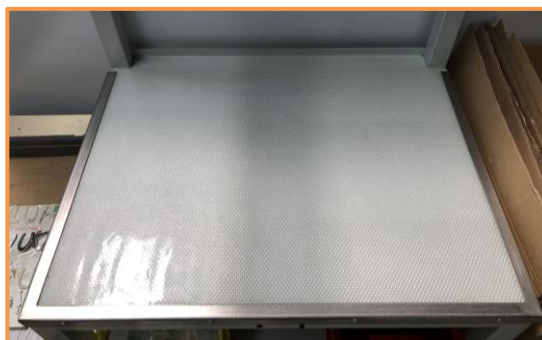
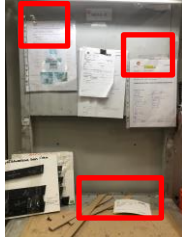

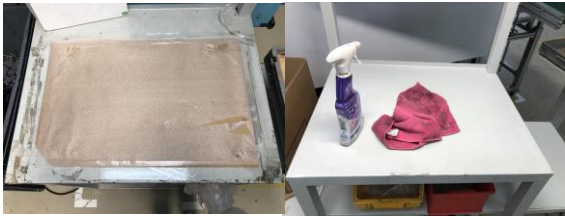

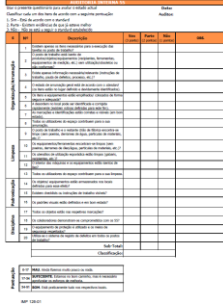


Figura 18- Base da mesa de trabalho DEPOIS

- Redefiniram-se as identificações das mesas de trabalho, bem como, o significado da nomenclatura utilizada para esclarecer os trabalhadores nas formações recorreu-se a uma IT com a constituição da célula de trabalho (Apêndice IV).

Tabela 12- Aplicação da técnica 5S às mesas de trabalho
(Fonte: Elaboração própria)

Senso	Problemas	Registo fotográfico
<p>Utilização</p> <p>(Separar o que utilizamos do que não utilizamos e não usamos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existe informação irrelevante, desatualizada no posto de trabalho. • Falta de <i>imans</i> (recorrem à fita-cola). 	
<p>Arrumação</p> <p>(Cada material tem o seu lugar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não existem marcações para todos os utensílios e equipamentos. • Falta o local para pendurar a fita-cola e o desenrolador. 	
<p>Limpeza</p> <p>(A melhor forma de limpar é evitar sujar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existe sujidade visível. • Marcas de fita-cola por todo o lado. 	
<p>Padronização</p> <p>(Manter o que foi conquistado com os padrões definidos e adequar todos os ambientes as práticas saudáveis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os utensílios não estão armazenados nos locais atribuídos. • Não estão definidos padrões homogêneos. 	
<p>Disciplina</p> <p>(Assumir a responsabilidade de seguir os padrões da organização)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os padrões nos sentidos anteriores não são mantidos (Apêndice V). 	

- Para resolver o problema relativo à recarga da fita-cola da mesa de trabalho, cujo local atribuído está constantemente sem carga, incluiu-se no circuito do novo *layout* e nas tarefas dos operadores

logísticos a passagem para reabastecer, o que não acontecia no *layout* anterior na Figura 19. Quando os mesmos seguem o fluxo de materiais para recarregarem as matérias subsidiárias também recarregam a fita-cola, tal como evidencia a Figura 20. As setas a verde indicam o fluxo de saída de materiais e a azul o fluxo de entrada de materiais.

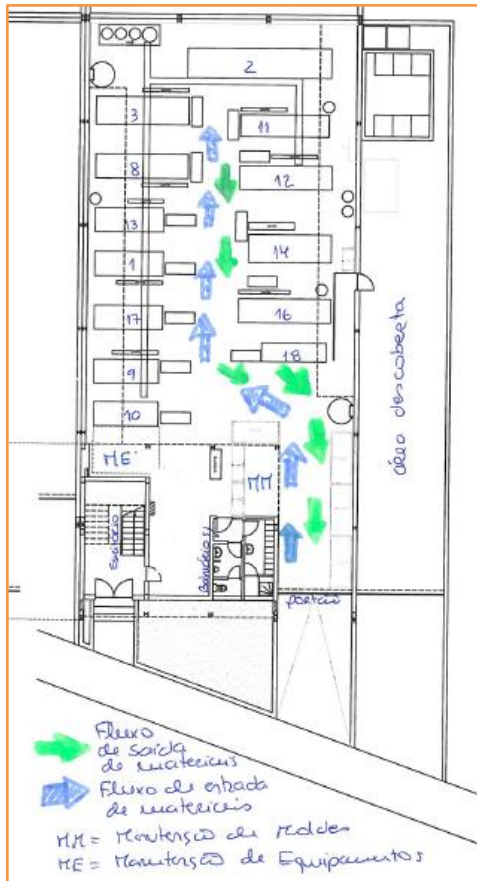


Figura 19- Circuito de entrada e saída de materiais da produção ANTES

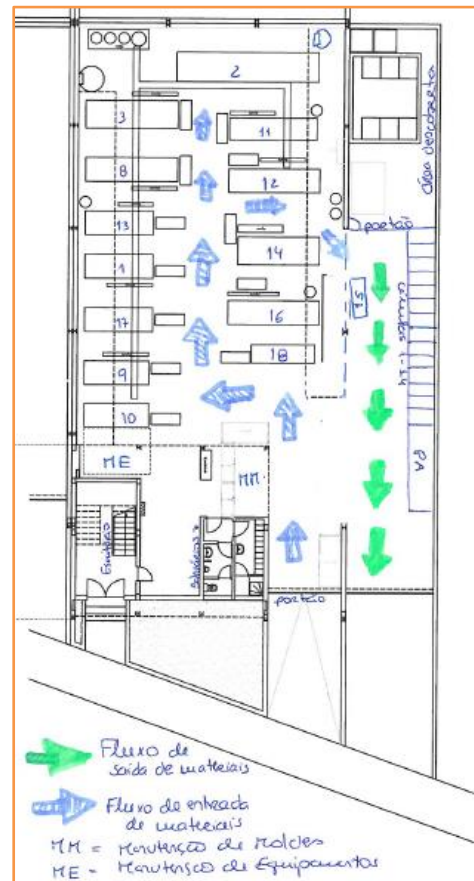


Figura 20- Circuito de entrada e saída de materiais da produção DEPOIS

b. Implementação de divisões/células onde são colocadas as matérias-primas nas quantidades necessárias devidamente preparadas (inclusive compostos) e os acessórios necessários para cada máquina por turno.

Definiram-se divisões com base no espaço ocupado por uma europaleta (1200x800x144mm) para serem colocados apenas os materiais necessários para cada célula individualmente, uma a uma (como visível na Figura 21).

Para as marcações serem mais facilmente identificáveis pela sua cor, em conformidade com o nível 3 de gestão visual (que organiza o comportamento), desenvolveu-se uma norma interna para a codificação de marcações no chão de fábrica (Apêndice VI).

Esta modificação retirou aos operadores produtivos alguma sobrecarga a nível das suas tarefas, combatendo o *muri*, diminuindo também os seus movimentos sendo que, anteriormente tinham que se

deslocar para fazerem os compostos (as misturas de matérias-primas) deslocando-se à balança para pesar uma a uma e, em seguida, misturando. Posteriormente, dirigiam-se aos computadores para registarem as alterações no sistema informático e retirarem as etiquetas para as colocarem nos sacos com o respetivo peso e designação.

Atualmente, todos esses passos já se encontram realizados pelos operadores logísticos no seu departamento. Deste modo, os operadores produtivos apenas se dirigem à célula correspondente à máquina e recolhem o que necessitam em conformidade com a OF.

Para além disso, este sistema acaba por reforçar o sistema *poke-yoke*, para que seja ainda mais difícil trocar as matérias-primas destinadas a cada peça e à respetiva OF.



Figura 21- Marcação da zona das células

4.1.3 Aplicação da gestão visual e dos 5S

a. Definição de um posto para o porta-paletes e para o empilhador



Figura 22- Posto do porta-paletes na unidade produtiva



Figura 23- Posto do empilhador na unidade produtiva

Com vista à organização e à facilidade de acesso aos equipamentos foi devidamente marcado um local para colocar o porta-paletes (Figura 22) e o empilhador (Figura 23).

b. Delimitação de locais de equipamentos e utensílios

De forma a que os locais dos equipamentos e utensílios permaneçam desocupados quando estes não se encontram no local naquele momento (Figura 24), foram implementadas identificações e marcações no piso. Outro motivo plausível consiste na facilidade em localizar os mesmos (Figura 25).



Figura 24- Delimitação da zona dos contentores da MP das estufas



Figura 25- Delimitação do local onde se deve manter o contentor de MP junto à máquina

4.2 Fraqueza II: Elevado período de tempo com máquinas paradas

É evidente que a existência de períodos elevados de tempo com máquinas paradas se repercute em desperdícios na empresa. A sua génese provém da reduzida manutenção preventiva das máquinas, dos elevados tempos de *setup* e do registo incorreto das paragens pelos operadores no OEE.

Por essa razão foram tomadas as seguintes medidas para que ao longo do tempo esses períodos de paragem sejam minimizados, apostando na manutenção preventiva das máquinas.

4.2.1 Manutenção preventiva das máquinas

As máquinas não possuíam qualquer cronograma de manutenção preventiva, apresentando sinais de desgaste (com perdas de óleo) e com sinais de falta de limpeza, demonstrado na Figura 26.

Para colmatar este problema, indo de encontro com o segundo pilar do TPM (implementar a manutenção planeada), deu-se início a uma limpeza profunda nas máquinas, onde semanalmente se realiza a manutenção preventiva a uma das máquinas. No entanto, após ter tomado consciência da gravidade desta situação, a empresa contratou recentemente um técnico de manutenção para se encarregar da devida manutenção diária e contínua às máquinas (incluindo a limpeza interna), tal como evidenciam as Figuras 27 e 28, e do registo das mesmas nos impressos da empresa com esse fim.



Figura 26- Fugas de óleo e falta de limpeza na máquina

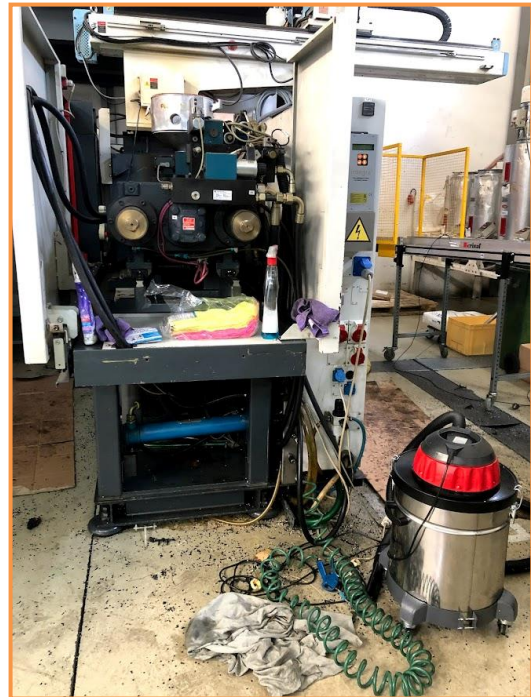


Figura 27- Manutenção Preventiva à máquina



Figura 28- Sinalização de alerta da Manutenção Preventiva

4.3 Fraqueza III: Dificuldade em manter tudo limpo e organizado

Para além da limpeza interna das máquinas melhorada atrás do reforço da manutenção preventiva, também é essencial garantir a limpeza externa da restante célula de trabalho. Como tal, o ponto de partida é fornecer aos colaboradores os utensílios que necessitam para efetuar corretamente a limpeza, entre os quais vassoura, esfregona, balde, espremedor, papel de limpeza, detergente anti-gordura (no caso de o derrame ser de óleo da máquina), pá e vassourinha, pá longa e *spray* de limpeza.

4.3.1 Constituição de postos de limpeza em formato carrinho

Por esse motivo, desenhou-se e constituiu-se carrinhos de limpeza que agregam todas as condições precisas, de forma a aumentar os postos de limpeza e a facilitar a deslocação dos utensílios para junto da máquina ou do local onde os mesmos são necessários (Figuras 29 e 30).



Figura 29- Frente do carrinho de limpeza



Figura 30- Retaguarda do carrinho de limpeza

Quando todos os carrinhos estiverem todos concluídos, substituirão os postos de limpeza (Figura 31). No entanto, por enquanto, estes postos foram devidamente identificados, tal como na Figura 32.



Figura 31- Posto de limpeza ANTES



Figura 32- Posto de limpeza DEPOIS

4.3.2 5S na Manutenção de equipamentos

Deu-se início à implementação dos 5S na manutenção. Porém, tal como evidencia a Tabela 13, ainda não se finalizou a mesma, não se avançou com o quinto S, visto que a arrumação não perdurava, uma vez que qualquer trabalhador remexia nos objetos e não os colocava no sítio.

Por esse motivo, visando o encontro de uma solução viável para este problema, recorreu-se à ferramenta 5W2H, exibida na Tabela 14. Após a sua análise, decidiu-se avançar com o fecho da manutenção de equipamentos, ilustrado na Figura 33.

Com esta medida pretende-se que sejam apenas os responsáveis pela mesma a terem acesso e que seja, desta forma, possível continuar a avançar com os 5S, controlando melhor a sua conservação, tal como tinha sucedido anteriormente na empresa com a manutenção dos moldes que sofria do mesmo problema.

Tabela 13- Implementação 5S na Manutenção de equipamentos
(Fonte: Elaboração própria)

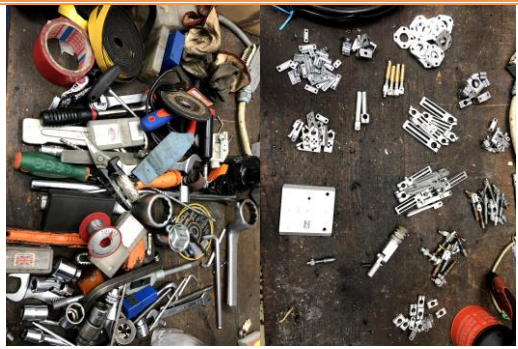
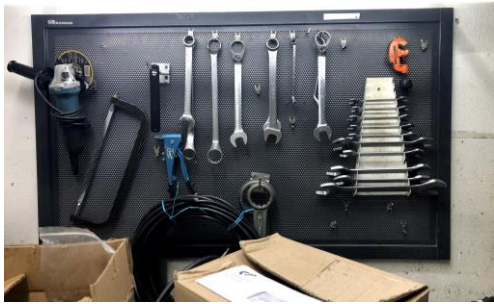

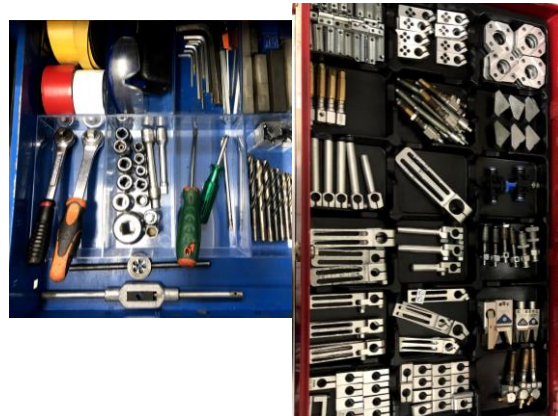
Senso	Problemas	Registo fotográfico
Utilização (Separar o que utilizamos do que não necessitamos e não usamos)	<ul style="list-style-type: none">• Existe desorganização geral, equipamentos obsoletos.	
Arrumação (Cada material tem o seu lugar)	<ul style="list-style-type: none">• Não existem marcações para todos os utensílios e equipamentos.	
Limpeza (A melhor forma de limpar é evitar sujar)	<ul style="list-style-type: none">• Existe sujidade visível.• Marcas de óleo.	
Padronização (Manter o que foi conquistado com os padrões definidos e adequar todos os ambientes as práticas saudáveis)	<ul style="list-style-type: none">• Os utensílios não estão armazenados nos locais atribuídos.• Não estão definidos padrões homogêneos.	



Figura 33- Fecho da manutenção de equipamentos

Tabela 14- 5W2H na resolução do problema da Manutenção de equipamentos
(Fonte: Elaboração própria)

5W2H	Descrição
What? (O que?)	Limitação do acesso à Manutenção de equipamentos (através de um portão).
Why? (Porquê?)	Para atribuir responsabilidades (controlando o acesso), assegurando a arrumação e limpeza.
Where? (Onde?)	Unidade produtiva- Manutenção de equipamentos.
When? (Quando?)	A partir do mês de Junho.
Who? (Quem?)	Apenas têm acesso os chefes de turno e afinadores.
How? (Como?)	Com a chave de acesso.
How much? (Quanto?)	1.800 euros.

4.4 Fraqueza IV: Elevado tempo de *setup*

Anteriormente a empresa já tinha conseguido implementar a ferramenta SMED. No entanto, com o passar do tempo, as ações realizadas e os documentos criados tornaram-se desatualizados e o *tempo de setup* aumentou bastante rondando, em média, os 60 minutos. Consciencializando que existem, em média, cerca de 177 trocas mensais. Por esse motivo, tendo em vista alcançar novamente

o SMED, iniciou-se uma fase de reimplantação cujo ponto de partida se prendeu na aplicação da gestão visual e dos 5S, na criação de mecanismos *poka-yoke* e na revisão da documentação existente.

4.4.1 Aplicação da gestão visual e dos 5S

Da intervenção anterior foi reformulado um carrinho com as ferramentas (Figura 34) necessárias para o *setup*. Todavia, este já possuía as ferramentas desnecessárias para a troca, mas não a designação da ferramenta no local estipulado. Assim sendo, procedeu-se à reformulação do carrinho, retirando o desnecessário e incrementando o nível da gestão visual ao incorporar, para além da designação do utensílio, uma fotografia do mesmo, como é possível verificar nas Figuras 35 e 36, funcionando como um quadro de sombras, inserindo-se no nível 3 da gestão visual ao organizar o comportamento.



Figura 34- Carrinho de ferramentas ANTES



Figura 35- Carrinho de ferramentas DEPOIS



Figura 36- Exemplo do "quadro de sombras"

4.4.2 Criação de mecanismos *poka-yoke* à prova de erro

Por vezes existiam trocas na ligação das mangueiras dos canais de água na máquina pelo facto das mesmas serem da mesma cor (Figura 37). Como tal, substituíram-se as mesmas (Figura 38), por mangueiras de duas cores, vermelho (para a saída da água) e azul (para a entrada da água) facilitando a sua distinção e funcionando como um sistema *poka-yoke* aliado à gestão visual, que minimiza o tempo que era necessário para garantir a ligação correta das mangueiras sem a cor. Este sistema insere-se mais especificamente no nível 4 da gestão visual, cujo fundamento é tornar o defeito impossível.



Figura 37- Mangueiras da máquina ANTES

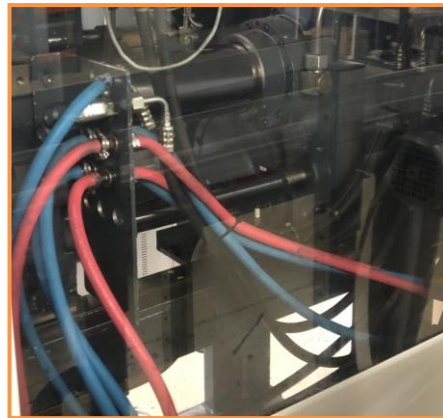


Figura 38- Mangueiras da máquina DEPOIS

4.4.3 Simplificação da *Checklist* de preparação da troca de molde

Após a análise da documentação preenchida aquando à troca de molde, verificou-se que a mesma incluía campos de preenchimento que já não satisfaziam os requisitos atuais (Apêndice VII). Desta forma, procedeu-se à atualização e sintetização da *checklist* de preparação para a mudança de molde (Apêndice VIII).

4.4.4 Aquisição de utensílios

De forma a melhorar os tempos de *setup*, iniciou-se um processo de aquisição de novos utensílios, para evitar a falta dos mesmos e com isso, o facto de atrasarem a troca por precisarem de trocar peças de umas máquinas para as outras ou de uns materiais para outros.






Na manutenção existia uma caixa com sacos com peças de manutenção adquiridas, visível na Figura 39. Esta mantinha por saco uma peça “modelo” com as respetivas referências e o local de compra para que fosse mais facilmente identificável aquando da necessidade de encomendar. Contudo, isso ocupava espaço desnecessariamente e, para além disso, esses utensílios que permaneciam na caixa podiam ser precisos e estavam guardados por causa da referência



Figura 39- Caixa com utensílios manutenção

Por esse motivo, criou-se um ficheiro *Excel*, evidenciado na Tabela 15, com todas as informações necessárias, nomeadamente, a fotografia das peças, referência, loja, site ou catálogo onde se encontra, entre outros. Desta forma, a necessidade de ter uma caixa dissipou-se e o processo de aquisição de utensílios ficou mais facilitado.

Tabela 15- Excel de registo dos utensílios de manutenção

Produto	Nome	Marca	Catálogo/Link	Referência	Pág.
	WSL U / Universal Long Angle Clamp	EUROPNEUMARQ	Catálogo_PEÇAS_EUROPNEUMARQ_ASS	1-105-07-00 WSL L 10-40 U	66
	WKA / Angle Arm	EUROPNEUMARQ	Catálogo_PEÇAS_EUROPNEUMARQ_ASS	1-320-06-00 WKA 10-10- 60	130
	GAF U / Spring Comp. Gripper Arm for Vacuum Cups, with air duct	EUROPNEUMARQ	Catálogo_PEÇAS_EUROPNEUMARQ_ASS	1-356-00-00 GAF U 10-M5- M5-10	141
	Racor recto redução Tubo- Tubo	EUROPNEUMARQ	https://www.europneumaq.com/shop/artigo/smc/973/racor-recto-reducao-tubo-tubo	KQ2R04-06A UNION REDUC. CLAVIJA D.6-T.D.	N.A.
	Racor em T	EUROPNEUMARQ	https://www.europneumaq.com/shop/artigo/smc/24/racor-em-t-	KQ2T04-00A União Miniatura em T tubo diâm.4	N.A.
	HKS / Removable Channel Bolt	EUROPNEUMARQ	Catálogo_PEÇAS_EUROPNEUMARQ_ASS	1-121-66-00 WIV X 25	80

4.5 Fraqueza V: Registo incorreto das paragens pelos operadores no OEE

Após uma análise detalhada dos registos proveniente dos relatórios diários das paragens, identificou-se que os operadores registavam frequentemente as paragens erroneamente (dando início à mesma e não a finalizavam ou registavam em categorias erradas) ou se esqueciam de as registar. Este acontecimento vai de encontro com o desperdício associado aos processos marcado por uma utilização incorreta do sistema e do procedimento.

4.5.1 Acompanhamento e formação dos colaboradores

De forma a colmatar estas falhas, um colaborador foi encarregue de formar os funcionários, explicando e exemplificando aos mesmos o que devem fazer. Em acréscimo, diariamente, é efetuada uma análise ao OEE diário. Posteriormente à análise, é realizada uma reunião com o responsável da produção e com a gestão. E, quando necessário e existem falhas nos registos, os colaboradores responsáveis por essas máquinas são alertados e corrigidos para que o erro não se repita.

Este procedimento de acompanhamento dos registos tem sido crucial para melhorar a fiabilidade dos resultados obtidos no OEE para que este possa ser mais verossímil. Como demonstrado na Figura 40, a percentagem de erros de registos no total registado diminuiu continuamente para menos de metade.

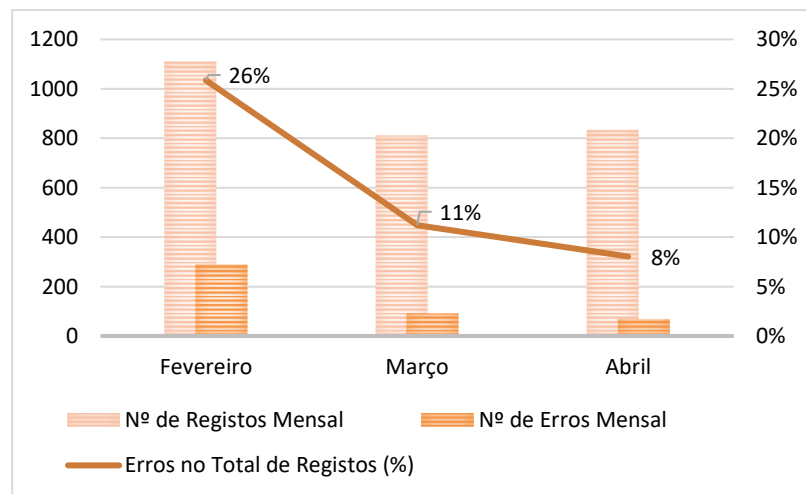


Figura 40- Evolução dos registos OEE
(Fonte: Elaboração Própria)

4.5.2 Simplificação/Diminuição dos códigos existentes para categorizar as paragens

Apesar dos registos estarem muito mais precisos com a medida anterior, a análise das causas de paragens não é fácil, sendo que para além dos 36 códigos existentes, se verifica que o código “A17-Outros” (no qual se indicam outras causas não incluídas nas categorizadas) tem um peso relativo muito grande, cerca de 30% do total dos registos das paragens.

Desta forma, decidiu-se simplificar (diminuir) os códigos disponíveis, para centralizar a informação mais concreta e necessária. Neste sentido, atualmente, apenas estão disponíveis 6 códigos de paragens gerais, 4 códigos para avarias e a categoria de ensaios (E1).

A Tabela 16 expõe o agrupamento das categorias, pretendendo a clarificação da nova forma de se registarem as paragens Gerais:

Tabela 16- Descrição e agrupamento dos códigos de registo das paragens gerais
(Fonte: Elaboração própria)

Código	Descrição	Código a registar
G 1	Falta operador	G 1
G 2	Intervalo (lanches)	
G 3	Falta matéria-prima	G 3
G 4	Matéria-prima não estufada (operador)	
G 5	Matéria-prima contaminada	
G 6	Falta embalagem	Não regista
G 7	Qualidade	G 7
G 8	Afinação deficiente robot	G 12
G 9	Afinação deficiente	
G10	Limpeza geral pavilhão	Não regista
G 11	Sem encomendas	G 11
G 12	Falta de afinador	G 12
G 13	Limpeza de molde	G 7
G 14	Limpeza posto trabalho	Não regista
G 15	Otimização canais quentes outra máquina	
G 16	Formação de "capacete"	
G 17	Arranque da Fábrica	
G 18	Falta de estufa	G 19
G 19	Matéria-prima a estufar	

Os restantes códigos foram desativados.

Apresenta-se, de seguida, na Tabela 17, o resumo das principais causas que foram registadas em A17 -Outros (especificar) e a indicação de como deverão, em situações análogas, proceder aos respetivos registos.

Tabela 17- Atribuição de um código de paragem às diferentes causas encontradas na paragem "Outros".
(Fonte: Elaboração própria)

Causas registadas em A17	Código a registar
Opção planeamento	G1 ou G11
Lanche	G 1
Intervalos	
Qualidade	G 7
Afinação	G 12
Abastecer estufas	G 19
Troca estufas	
Partiu veio extração	A 4
Avaria canais quentes	
Avaria molde	
Manutenção molde	A 8
Máquina a perder óleo	
Tremonha não puxava	
Tremonha	A 14
Termorregulador	
Várias paragens- causa robot	

Causas registadas em A17	Código a registar
Várias paragens jito preso	A16
Afinação robot	
Avaria robot	
Jito preso	
Peças presas	Não registar
Falta controlador canais quentes	
Arranque máquina	
Purgas	
Água tanques não estava a circular	
Falta controlador canais quentes	

A Tabela 18 seguinte pretende clarificar a forma de se fazerem os registos no que diz respeito às paragens por avarias:

Tabela 18- Agrupamento dos códigos referentes às paragens por avaria
(Fonte: Elaboração própria)

Código	Descrição	Código a registar
A 1	Avaria elétrica molde	A 4
A 2	Avaria mecânica molde	
A 3	Extração molde	
A 4	Manutenção molde	
A 5	Avaria elétrica máquina	A 8
A 6	Avaria mecânica máquina	
A 7	Extração máquina	
A 8	Manutenção máquina	
A 9	Temperatura óleo baixa	
A 10	Temperatura óleo alta	
A 11	Falta água fria	Não registar
A 12	Falta eletricidade	
A 13	Falta ar comprimido	A 14
A 14	Falta termostato	
A 15	Termostato deficiente	
A 16	Avaria robot	A 16
A 17	Outros (especificar)	Não registar

Assim sendo, procedeu-se à redução do número de categorias em mais de 50%, agregando as 23 categorias em apenas 11.

4.5.3 Outras alterações no *software* informático para melhorar a informação obtida

Em acréscimo às alterações das categorias de paragens, também foram executadas retificações por parte dos informáticos no *software* para corrigir algumas falhas, nomeadamente na definição correta do *tempo de setup*. Este, no caso da injeção consiste na troca de molde, sendo o tempo que medeia

desde a altura em que acaba a produção da OF1 ($T_{inicial}$), que inclui uma troca de molde, até ao momento em que o responsável que está a efetuar o ensaio decide que o mesmo está concluído (T_{final}). E, ainda, colocando um sistema de encerramento da conta do trabalhador, para que esta encerre alguns segundos depois da sua utilização com o intuito de impedir o uso da conta por terceiros.

4.6 Fraqueza VI: Alterações de *layout* constantes e área disponível para a expansão das instalações reduzida

A área coberta revelava-se insuficiente para as necessidades com reduzido espaço para efetuar as deslocações necessárias e para organizar o espaço da melhor forma. Por esse motivo, já tinham existido diversas tentativas por parte dos trabalhadores em alterar o *layout* de forma a aproveitar minuciosamente o espaço disponível.

A Figura 41 evidencia uma das dificuldades, o manuseamento do empilhador no espaço reduzido, devido à estante com matérias-primas à entrada do portão.

Outro problema apontado a Figura 42, é a falta de espaço para o produto acabado, que agrava a dificuldade descrita no paragrafo anterior. E, ainda, dificulta o trabalho do técnico de manutenção de moldes, dado que variadas vezes, estes produtos são empilhados em frente à manutenção.

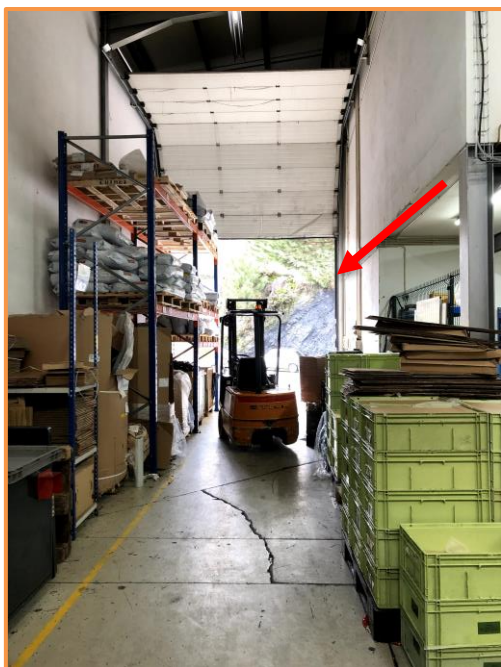


Figura 41- Zona da entrada do portão da unidade produtiva

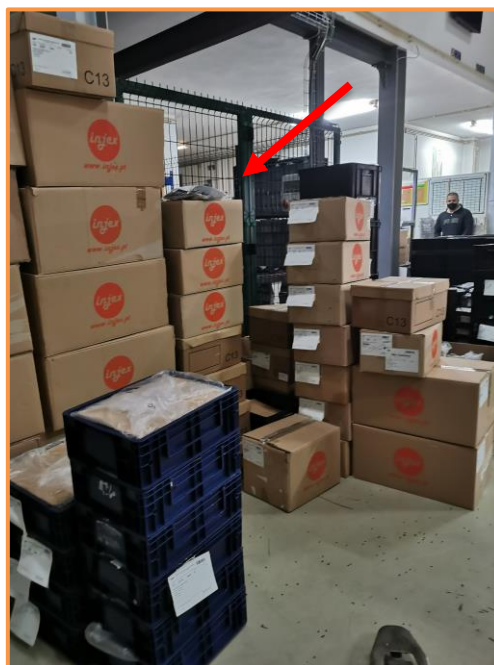


Figura 42- Zona de entrada da manutenção de moldes

4.6.1 Alteração do *layout* expandindo o edifício

De forma a aproveitar toda a área disponível no terreno das instalações da unidade produtiva (Figura 43 e 44), foi fechado o logradouro, expandindo assim o edifício tendo passado de 470 m² de área coberta para 570 m² (Figura 44).

Com isso, redefiniu-se o *layout* na unidade produtiva. Essa nova área tornou-se o local onde, para além de se colocarem as células de fornecimento às máquinas anteriormente mencionadas, se colocarem os contentores de reciclagem, o produto acabado, as caixas de matéria-prima vazias e uma máquina. E as estantes foram transferidas para o armazém logístico.



Figura 43- Expansão do edifício de produção da empresa



Figura 44- Obras de expansão do edifício de produção

5. ATUAÇÃO NO DEPARTAMENTO LOGÍSTICO

5.1 Fraqueza VII: Desperdícios de tempo e necessidade de melhorar a fluidez do processo

É evidente a existência de desperdício associado à quantidade de tempo perdida, decorrente das movimentações desnecessárias, quer com a execução de inventários completos de verificação ao armazém logístico, quer com a minimização dos movimentos dispensáveis tanto dentro da unidade logística como entre a unidade logística e a produção.

Tendo em vista a minimização deste *muda* e visando o zero tempo característico do TPM foram tomadas medidas para sincronizar o fluxo de trabalho, aproveitar corretamente a disponibilidade das pessoas e dos equipamentos, balanceando as cargas.

5.1.1 Auditorias semanais

Com vista à redução dos *mudas* indicados acima, desenvolveu-se um procedimento, recorrendo à ferramenta 5W2H (Tabela 19) para uma auditoria semanal, inviabilizando a necessidade dos longos inventários.

Tabela 19- Utilização da metodologia 5W2H para a elaboração do procedimento de auditoria
(Fonte: Elaboração própria)

5W2H		Descrição
What?	(O que?)	Procedimento para fazer auditorias internas à logística.
Why?	(Porquê?)	Para não ser necessário fazer inventários gerais, verificando se as existências estão corretas.
Where?	(Onde?)	Unidade Logística (Células).
When?	(Quando?)	Às sextas-feiras.
Who?	(Quem?)	Operador de armazém e Planeamento.
How?	(Como?)	O planeamento seleciona na Matriz das Células definida, as células a auditar por setor. E retira no software de informação as existências atuais registadas nas células. Envia o email tipo para a unidade logística. O operador logístico faz o levantamento das existências das células a auditar, retira os produtos da célula e reintroduz os produtos no sistema. Em seguida, o planeamento compara a atual listagem com a anterior, verificando se está tudo correto.
How much?	(Quanto?)	Sem custos adicionais.

O procedimento da auditoria interna à logística encontra-se no Apêndice IX, bem como, a Matriz das Células definida para selecionar as células a auditar no Apêndice X.

5.1.2 Criação de um posto de preparação das matérias-primas na unidade logística

Aliando os diferentes problemas provenientes da preparação das matérias-primas por parte dos operadores de produção com a falta de espaço para a mesma e a necessidade de melhorar a fluidez do processo, visando o princípio da filosofia *Lean* relacionado com a criação de fluxo, foi criado um posto de preparação de compostos na unidade logística, como mostra a Figura 45.

A criação deste posto também despoletou um sistema *pull* relativamente às matérias-primas, no qual, apenas quando há necessidade das mesmas na unidade produtiva, é que é efetuada uma “encomenda” à logística.



Figura 45- Posto de preparação de compostos na unidade logística

Para tal, com o intuito de tornar a preparação dos compostos de matérias-primas mais fiável, reduzindo o *muri*:

- Definiu-se um procedimento para a preparação dos mesmos (Apêndice XI);
- Com base nesse procedimento criou-se uma OPL, para que seja mais perceptível para os operadores, tendo sido afixada no posto de preparação de compostos (Apêndice XII);
- Adquiriu-se uma misturadora, de forma a garantir que a mistura dos elementos do composto (MP, corante ou reciclado) é feita uniformemente. O que anteriormente podia não acontecer sendo que a mistura era preparada recorrendo à agitação de um saco de plástico.
- Criou-se uma tabela com os constituintes de cada composto existente e a respetiva denominação e referência, bem como, com a percentagem necessária de cada elemento do composto e a sua denominação e referência, encurtando os passos precisos para a mistura (Apêndice XIII).

- Adquiriram-se caixas de plástico devidamente identificadas e utilizadas exclusivamente para a preparação dos compostos (Figura 46).



Figura 46- Caixa criada para transportar os compostos de matérias-primas

- Delimitou-se e identificou-se, recorrendo à norma de cores, uma área no chão para colocar os compostos à espera de escoamento para a unidade produtiva, tal como é visível na Figura 47.



Figura 47- Zona de expedição de materiais para a produção

5.1.3 Ir ao *Gemba* e definição de horário

A logística possui apenas 3 operadores um por cada turno de trabalho. No entanto, nenhum deles segue uma sequência específica de realização das operações necessárias. Assim sendo, foi

preciso acompanhar cada um dos colaboradores nos seus turnos (ir ao *Gemba*), de forma a perceber quais as operações que realizam e quanto tempo demoram em média a executá-las (Apêndice XIV) combatendo o *muri*. Em seguida, agruparam-se em tarefas e criou-se um horário com as mesmas (Figura 48).

Assim, organizando o seu trabalho, criando rotinas mais bem definidas, terão mais tempo para incorporar a operação de preparação de compostos (a atividade transferida da unidade produtiva para a unidade logística como mencionado anteriormente).

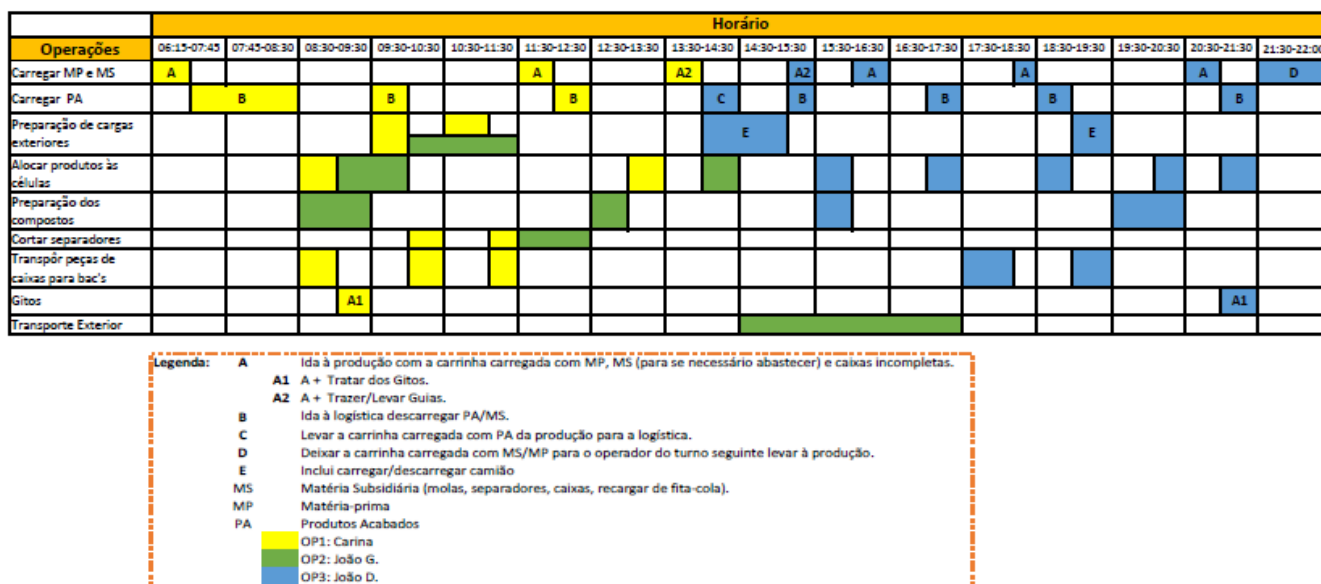


Figura 48- Horário com sequência de tarefas dos operadores logísticos (Fonte: Elaboração própria)

O acompanhamento dos operadores logísticos, conhecido como ir ao *gemba*, foi também útil para identificar pequenos problemas que podem ser corrigidos:

- ➔ Os trabalhadores do turno da noite não colocavam o empilhador a carregar. Por esse motivo, colocou-se um cartaz de alerta e definiram-se os responsáveis por o fazer (Apêndice XV);
- ➔ Existia um buraco no chão à saída da logística (Figura 49), o que dificultava a passagem com o empilhador quando se carregava o camião, que foi corrigido (Figura 50).



Figura 49- Buraco à saída do armazém logístico



Figura 50- Buraco à saída do armazém logístico corrigido

5.1.4 Criação de um armazém de acessórios

Ao contrário das restantes zonas do armazém logístico, a zona dos acessórios de montagem e dos sacos de plástico, constituída pela estante transferida da produção finda a expansão da unidade produtiva, encontra-se com identificações desatualizadas, com papeis rasgados usados para identificar os códigos dos acessórios e, ainda, sem localização atribuída no sistema informático (Figura 51).

Com o intuito de possibilitar a localização exata dos acessórios facilmente no sistema informático acresceu-se à unidade logística mais uma zona, designada de Zona I. Como para cada zona, para esta do armazém de acessórios criaram-se códigos de barras e associaram-se a cada prateleira da estante para efetuar o *picking* dos produtos da mesma. Cada código de barras é acompanhado de um código que fornece um conjunto de informações, a zona (neste caso, I), seguindo-se o número da estante (por exemplo nesta- 01) e o nível correspondente a cada prateleira (de A a E por nesta serem cinco), organizado seguindo o abecedário partindo da prateleira inferior.

Do mesmo modo, estabeleceram-se identificações com os códigos dos produtos, organizaram-se e delimitaram-se as posições na prateleira (Figura 52).



Figura 51- Estante de acessórios ANTES



Figura 52- Estante de acessórios DEPOIS

5.2 Fraqueza VIII: Desorganização no posto logístico

Com o intuito de reduzir os desperdícios e agregar as vantagens inerentes à implementação das ferramentas do 5S deu-se continuação à mesma, agora no armazém logístico.

5.2.1 Definição de um local para colocar o filme

Os trabalhadores logísticos não tinham um local estipulado para colocar o filme, deixavam em qualquer sítio no meio do chão como evidenciado na Figura 53, o que, por vezes, originava desperdícios de tempo com a procura do mesmo pelo armazém. Por esse motivo e, de forma a evitar ocupar mais espaço no chão do armazém, colocou-se na parede um suporte para o filme.

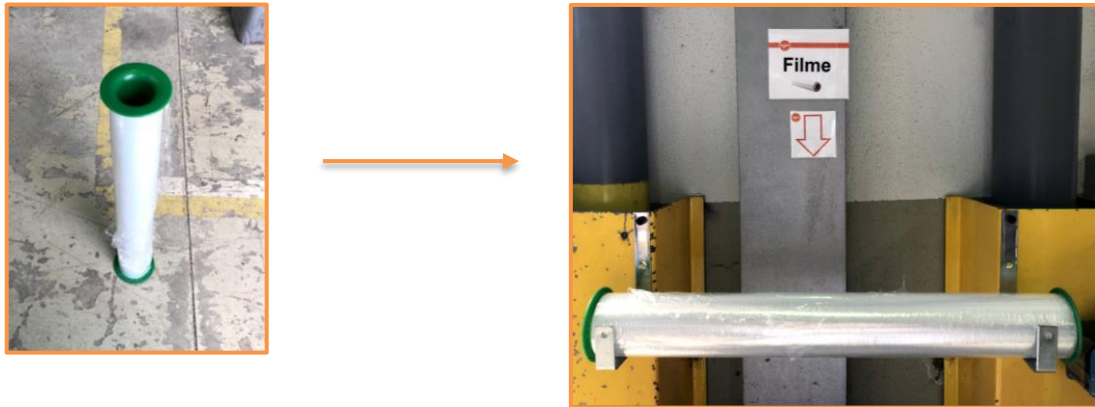


Figura 53- Posto do filme



5.2.2 5S no posto de trabalho logístico

Como é visível nas imagens da Figura 54 e da Tabela 20, o posto de trabalho logístico encontrava-se numa desorganização geral, com necessidade de separação e seleção daquilo que era efetivamente necessário. Para além de materiais obsoletos, de identificações desatualizadas (nas caixas de guias) existiam vários objetos pessoais espalhados e falta de limpeza.



Figura 54- ANTES e DEPOIS da intervenção 5S no posto logístico

Tabela 20- Descrição da implementação da técnica 5S no posto de trabalho logístico
(Fonte: Elaboração própria)

Senso	Vantagens	Problemas	Implementação	Registo fotográfico
Utilização	<ul style="list-style-type: none"> • Desobstruir espaços; • Remoção do desnecessário; • Reaproveitar recursos; • Redução do tempo de procura; • Dar visibilidade aos materiais realmente usados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existem equipamentos obsoletos, desnecessários, sem utilização; • Existe informação irrelevante, desatualizada no posto de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Separar o que utilizamos do que não necessitamos e não usamos; • Separar tudo o que não tiver utilidade para a secção; • Eliminar o que não serve; • Disponibilizar operacionalmente os equipamentos. 	
Arrumação	<ul style="list-style-type: none"> • Racionalizar os espaços e execução de tarefas; • Facilitar acesso a materiais/equipamentos; • Economizar tempo • Facilitar a obtenção de informações e comunicação; • Permitir a evacuação rápida em casos de perigo. 	<ul style="list-style-type: none"> • As áreas de trabalho não estão identificadas e de acordo com o <i>standard</i>; • Não existem marcações para todos os utensílios e equipamentos; • Existem marcações erradas, que não correspondem à atualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada material tem o seu lugar; • Analisar o local onde estão situados os objetos e o porquê; • Definir critérios para arrumar os objetos; • Criar um sistema de identificação visual dos objetos. 	

Senso	Vantagens	Problemas	Implementação	Registo fotográfico
Limpeza	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar os equipamentos; • Prevenir acidentes; • Aumento da higiene e conforto; • Melhorar o aspeto visual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe sujidade visível; • Não estão disponíveis no local todos os materiais necessários para a limpeza. 	<ul style="list-style-type: none"> • A melhor forma de limpar é evitar sujar; • Fazer uma limpeza geral; • Limpar os objetos antes de os guardar; • Conservar limpos os equipamentos; • Manter uma boa apresentação. 	
Padronização	<ul style="list-style-type: none"> • Tornar o local de trabalho mais agradável e funcional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os locais estão armazenados nos locais atribuídos; • Não estão definidos padrões homogêneos; • Não existem procedimentos necessários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criar padrões visuais; • Adotar como uma rotina a prática dos 5S; • Cumprir as novas práticas. 	
Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar a execução de tarefas; • Aumentar a qualidade geral dos serviços; • Preparar a organização para implementar programas de qualidade mais abrangentes; • Cultivar bons hábitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os padrões nos sentidos anteriores não são mantidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tornar prática dos 5S anteriores uma rotina a ser cumprida; • Criar mecanismos de avaliação (Apêndice XVI) e formação. 	

6. ATUAÇÃO NO DEPARTAMENTO DE QUALIDADE

6.1 Fraqueza IX: Elevado número de peças não conformes

Diariamente acabam no depósito do lixo enumeras peças não conformes, dada a exigência do mercado neste tipo de produto. Com o intuito de minimizar este desperdício e de ir de encontro paulatinamente com os zero defeitos característicos do TPM, criaram-se novos procedimentos.

6.1.1 Procedimento para paragem da máquina decorrente de peças não conformes

Para minimizar este desperdício, recorrendo ao *jidoka*, incorporou-se na IT “Preparação, arranque e fim da produção” um procedimento para os colaboradores (com a Tabela de alerta ao processo de fabrico- anexo I). Para que, aquando findo o processo de injeção e detetáveis sucessivos defeitos na peça em questão, o operador esteja habilitado para saber o que fazer e, quando necessário, parar a máquina.

6.1.2 Procedimento para a utilização do moinho na transformação de produto reciclado

Outra forma encontrada para diminuir o impacto do desperdício oriundo das peças não conformes foi recorrer à sua transformação em produto reciclado. Sendo que, algumas peças podem ser dessa forma reaproveitadas, recorrendo à trituração e à posterior reincorporação no processo produtivo. Assim sendo, dado que a empresa possui um moinho, procedimentalizou-se a sua correta utilização (Apêndice XX). Numa primeira fase para a elaboração do mesmo recorreu-se à metodologia 5W2H exposta na Tabela 21. Em seguida, atribuiu-se uma zona específica para se colocar a ordem de fabrico do reciclado (Figura 55).

Tabela 21- Aplicação da metodologia 5W2H ao procedimento de moagem
(Fonte: Elaboração própria)

5W2H		Descrição
What?	(O que?)	Procedimento para moagem.
Why?	(Porquê?)	Para triturar e reaproveitar corretamente as peças não conformes e jitos.
Where?	(Onde?)	Unidade Produtiva (moinho).
When?	(Quando?)	Quando emitida uma ordem de fabrico para o moinho.
Who?	(Quem?)	Operador da máquina 2.
How?	(Como?)	Seguindo os passos do procedimento (Apêndice XVII).
How much?	(Quanto?)	Sem custos adicionais.



Figura 55- Definição do local para a OF no moinho

6.2 Fraqueza X: Elevado número de contaminações

Na sequência da mudança de produção de uma peça de cor seguida de uma peça preta contabilizam-se inúmeros desperdícios, tais como: os relativos aos produtos de limpeza para a câmara de injeção, o tempo despendido e o elevado número de peças não conformes iniciais com contaminações (vestígios do material da produção anterior, por exemplo, pintas pretas).

Com vista à minimização deste desperdício, foram tomadas algumas medidas, tais como: a distribuição de peças por máquinas de acordo com a sua cor e um sistema de reciclagem imediata.

6.2.1 Distribuição de peças a máquinas conforme sejam de cor ou pretas

Dentro do possível e da capacidade produtiva da empresa, definiu-se que o planeamento deve procurar atribuir uma máquina para produzir materiais escuros e outra para produzir materiais claros, mitigando assim os desperdícios associados à troca de materiais com cores distintas. Assim sendo, a Tabela 22 evidencia a tabela seguida pelo planeamento.

Tabela 22- Atribuição das peças às máquinas por cor

Número da máquina	Cor
1,3,8,9,11,13,14,15,16	Branco
2,3,10,12,17	Preto

6.2.2 Sistema de reciclagem imediata do canal de alimentação

De forma a averiguar se a aquisição e incorporação de um sistema de reciclagem imediata (Figura 56) era relevante recorreu-se à 5W2H (Tabela 23).

Após concluída a análise, decidiu-se testar e adquirir o equipamento apenas para uma das máquinas, como evidenciado na Figura 54, com o intuito de perceber se é efetivamente rentável avançar com a compra de mais.

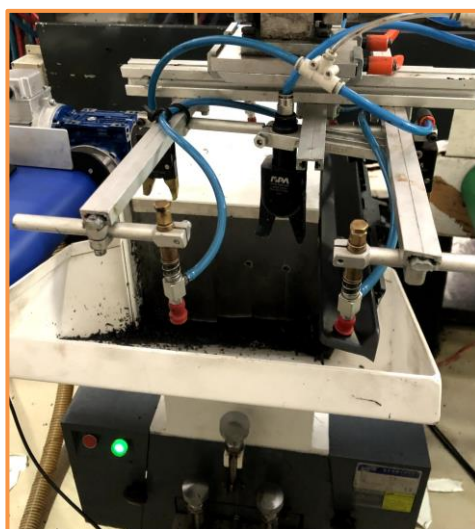


Figura 56- Moinho para reciclagem imediata

Tabela 23- Aplicação da metodologia 5W2H à aquisição de novo equipamento de reciclagem
(Fonte: Elaboração própria)

5W2H		Descrição
What?	(O que?)	Aquisição de equipamento de reciclagem imediata do canal de alimentação para a máquina com mais toneladas.
Why?	(Porquê?)	<ul style="list-style-type: none"> • Para poupar no consumo de material (reaproveitando os jitos). • Sistema <i>poke-yoke</i> (sem trocas de materiais ou do valor das percentagens de cada material). • Reduz a probabilidade de contaminação decorrente do transporte e armazenamento até ao moinho geral (o jito após concluído o ciclo e levado pelo <i>robot</i> e cai diretamente no moinho). • Diminui o tempo despendido, racionaliza espaço e diminui a sujidade.
Where?	(Onde?)	Unidade produtiva- Máquina <i>Demang</i> 200 toneladas.
When?	(Quando?)	A partir do mês de Junho.
Who?	(Quem?)	O afinador de máquina ajusta os materiais conforme a OF.
How?	(Como?)	Com uma válvula proporcional (que regula a quantidade de material reciclado proveniente do moinho e do material estufado), com um alimentador e com um moinho.
How much?	(Quanto?)	3.260 euros.

7. ATUAÇÃO NO DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

7.1 Fraqueza XI: Necessidade de adequação dos RH, falta de procedimentos e dificuldade em estabilizar equipas produtivas

Esta dificuldade sentida pela empresa em estabilizar as equipas produtivas provém da elevada rotatividade de trabalhadores, ou seja, os muitos destes acabam por não permanecer na mesma. Logo, para acolher da melhor forma os colaboradores e para orientar melhor tanto os formandos como os formadores, mitigando o *muri*, optou-se pela criação de um manual de acolhimento e por modelar o processo de acolhimento e integração de novos trabalhadores.

7.1.1 Manual de acolhimento e integração

A ausência de um procedimento detalhado para a receção de um novo colaborador, pode repercutir-se em alguns esquecimentos e perdas importantes de informação comprometendo a sua inserção.

Em vista disso, compôs-se um manual de acolhimento compilando toda a informação considerada crucial para uma melhor integração do novo elemento da equipa de trabalhadores. Inicialmente, é apresentada a empresa, os seus valores, a sua história e o organigrama. Segue-se um capítulo com informações úteis, tais como: formulários e documentação, horários de trabalho, faltas e assiduidade, pontualidade e marcação de ponto e, ainda, do código de conduta.

Nos capítulos seguintes são apresentadas as políticas da empresa, nomeadamente, de recursos humanos, de higiene e segurança no trabalho e a de *Lean*.

Por último, incorporaram-se informações necessárias aos operadores de máquinas acerca da sua função e do funcionamento do sistema manual e digital, bem como, do controlo de qualidade. No Apêndice XVIII encontra-se o índice do manual com as informações mais detalhadas.

O manual (Figura 57) será apresentado e utilizado durante a formação pelo novo colaborador em suporte físico. No entanto, ser-lhe-á também enviado o mesmo via digital para que o possa consultar sempre que necessitar.

Manual de Acolhimento Integração

Injex - Pinheiro de Lacerda, Lda



Elaborado: Marta Salgado e Tânia Costa
Versão: 01

Aprovado: Pinheiro de Lacerda
Data: 07/05/2021

Figura 57- Capa do Manual de Acolhimento e Integração
(Fonte: Elaboração própria)

7.1.2 Modelagem BPMN do processo de acolhimento e integração de novos operadores produtivos

Agregaram-se e sequenciaram-se as distintas fases do processo de acolhimentos dos departamentos envolvidos e elaborou-se um procedimento de receção do formando recorrendo ao mapeamento de processos em BPMN (Figura 58).

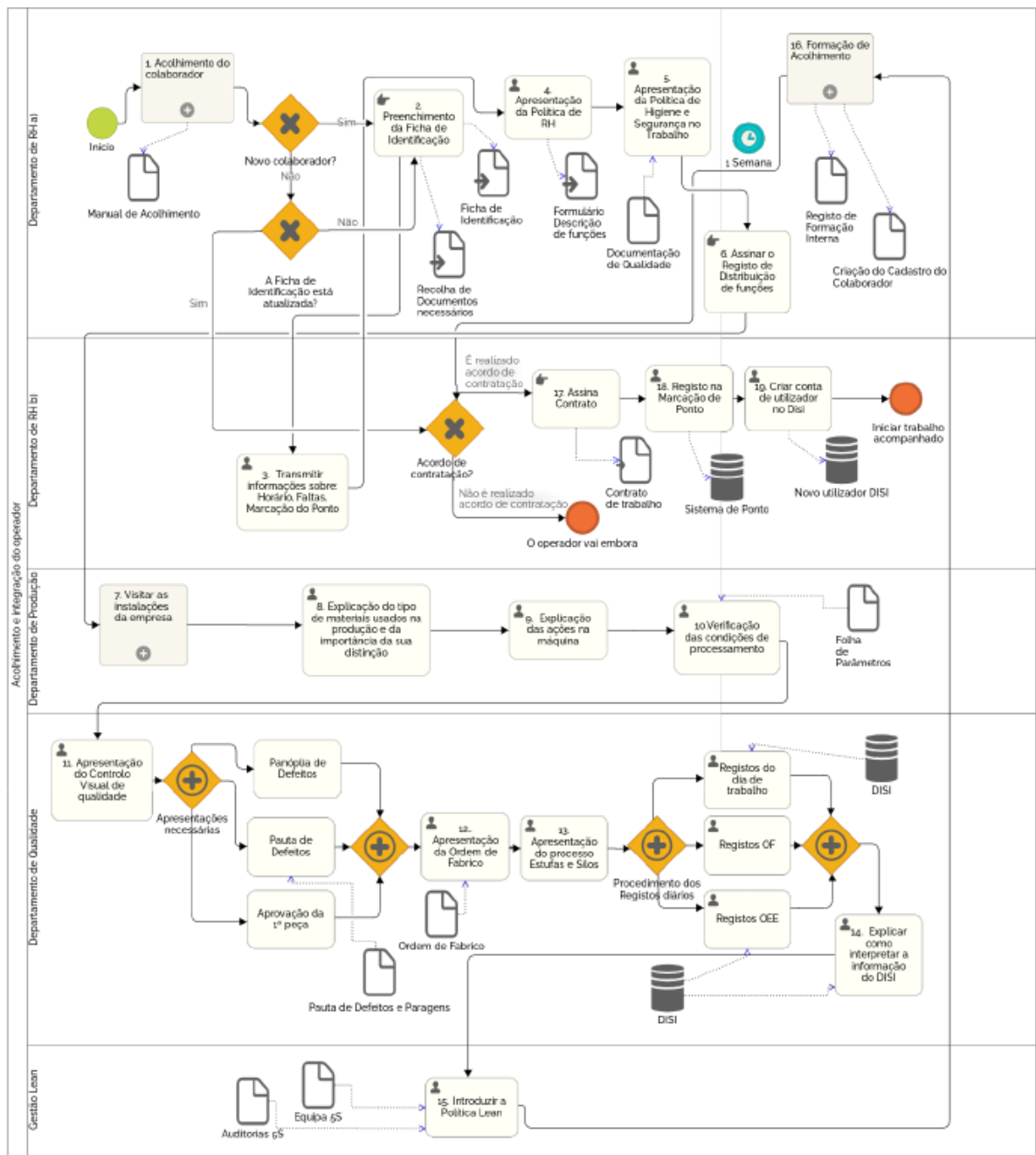


Figura 58- Procedimento BPMN para a receção de novos colaboradores
(Fonte: Elaboração Própria)

8. ATUAÇÃO NO ESCRITÓRIO

8.1 Fraqueza XII: Desorganização no escritório

É conspícuo que a divisão do escritório apresenta uma certa debandada realçada pela falta de definição de locais específicos para colocar os materiais, pela inexistência de inventário (há desconhecimento acerca dos documentos e materiais espalhados pelo mesmo), pelos documentos demasiado antigos, etc. Evidenciando assim a existência de dois tipos de desperdício, um deles relacionado com os *stocks*/inventário, que no *Lean Office*, provem do excesso de informação com demasiados ficheiros arquivados ou duplicados e, o outro relacionado com os movimentos excessivos por parte dos colaboradores pela falta de locais específicos para cada material.

Por conseguinte, numa primeira fase arrolou-se as existências do escritório (Apêndice XIX), com o intuito não só de findar com os problemas enumerados anteriormente, mas também para se criar um economato. Esta necessidade surge principalmente do facto de, por vezes, deixarem acabar os materiais, mesmo os mais básicos. Assim, um economato aliado a um sistema *Kanban* é uma solução viável.

8.1.1 5S no escritório

O inventário mencionado acima das existências auxiliou a iniciação da implementação 5S no escritório.

Após a elaboração do inventário, iniciou-se a fase de utilização identificada na Tabela 25, que quando finda, deu início à transferência dos arquivos mais antigos com necessidade de manter na empresa para o local de arquivo no outro armazém. Durante essa fase recorreu-se à regra da etiqueta vermelha e foi colocada uma etiqueta vermelha nos arquivos antigos que não devem ser necessários manter no escritório, mas persiste a dúvida acerca da sua relevância, definindo-se assim o prazo de 6 meses para avaliar a sua permanência.

Na fase de padronização, definiu-se um sistema de cores para cada tipologia de arquivo (Tabela 24).

Tabela 24- Padronização das cores do arquivo do escritório








Standard de Cores do Arquivo		
	Preto	Qualidade e Produção
	Lilás	Recursos Humanos
	Azul	Finanças
	Castanho	Compras e Logística
	Laranja	Comercial
	Verde	Diversos

Tabela 25- Implementação 5S no escritório

Senso	Problemas	Implementação	Registo fotográfico
Utilização	<ul style="list-style-type: none"> • Existe documentação desnecessária. • Existem agendas e calendários expirados. 	<p>Separou-se o que se utiliza/necessita do que não. E eliminou-se o lixo.</p>	
Arrumação	<ul style="list-style-type: none"> • Não existem locais definidos e identificados. 	<p>Definiu-se um lugar para cada material, tendo em conta as deslocações. E adquiriram-se caixas translúcidas para ficar visualmente mais agradável e uma cortina para fechar o armário.</p>	
Limpeza	<ul style="list-style-type: none"> • Existe sujidade visível. 	<p>No decorrer da implementação foi tudo limpo.</p>	

Senso	Problemas	Implementação	Registo fotográfico
Padronização	<ul style="list-style-type: none"> Os utensílios não estão armazenados nos locais atribuídos. Não estão definidos padrões homogêneos. 	Definiram-se padrões, por meio de identificações e delimitações. Algumas destas foram agrupadas e intituladas como “áreas”, por exemplo, “área de correio”, “área de materiais para impressão”, “área de calçado”, etc.	

8.1.2 Alteração do *layout* do escritório

Com base nas Figuras 59 e 60, que evidenciam o antes e o depois da jornada de implementação dos 5S no escritório, é possível constatar as alterações do *layout*, entre as quais:

- Uma das estantes do ponto 1 foi deslocada para o lado da estante do ponto 2, sendo que ambas foram rodadas, ficando assim na vertical.
- A segunda estante do ponto 1 foi deslocada, de forma a funcionar como uma divisão entre a mesa de reuniões do restante escritório. Tal como, a mesa pequena do ponto 4.

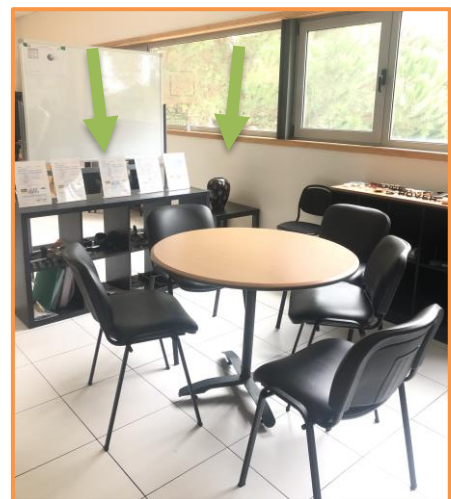


Figura 59- Zona de reuniões do escritório

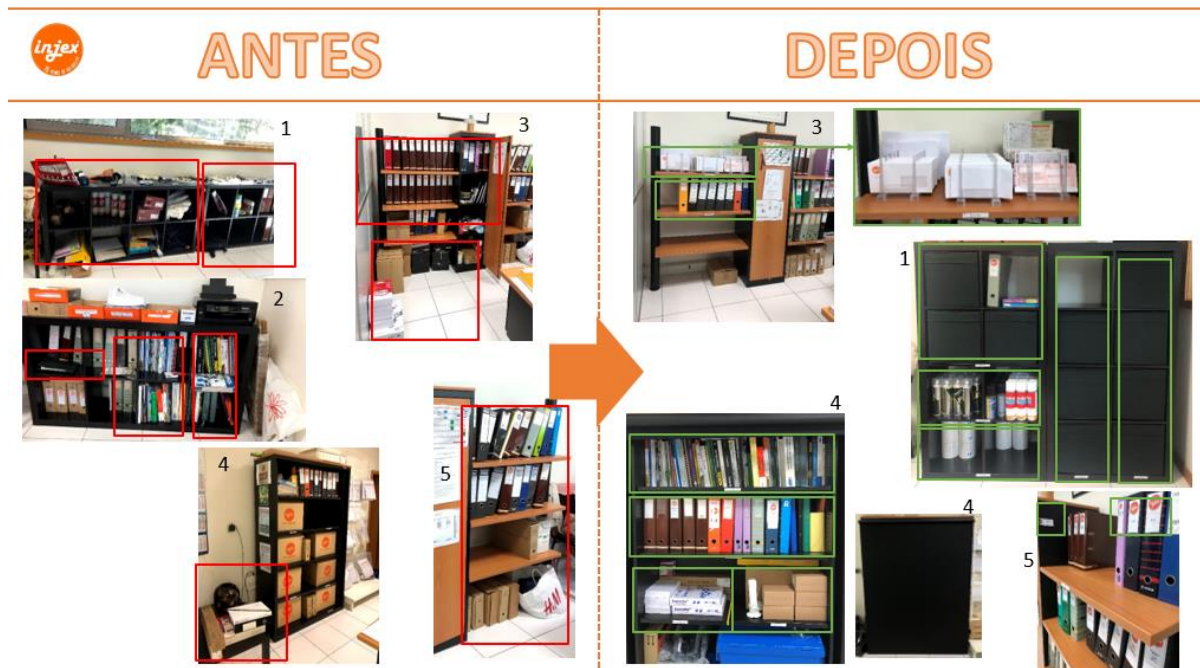


Figura 60- Antes e depois dos 5S no escritório

Tendo em vista uma melhor visualização das alterações realizadas no *layout* do escritório, elaboraram-se duas plantas, ilustradas nas Figuras 61 e 62.

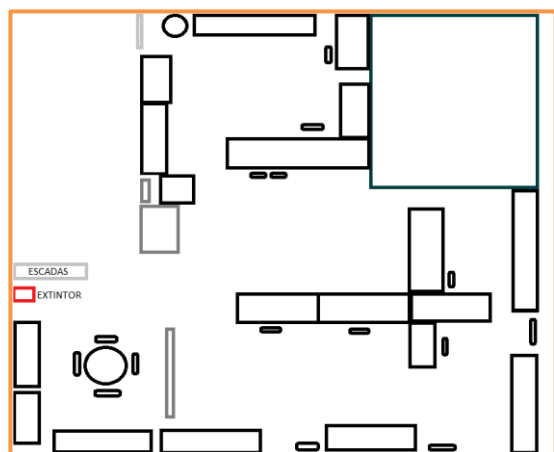


Figura 61- *Layout* do escritório ANTES

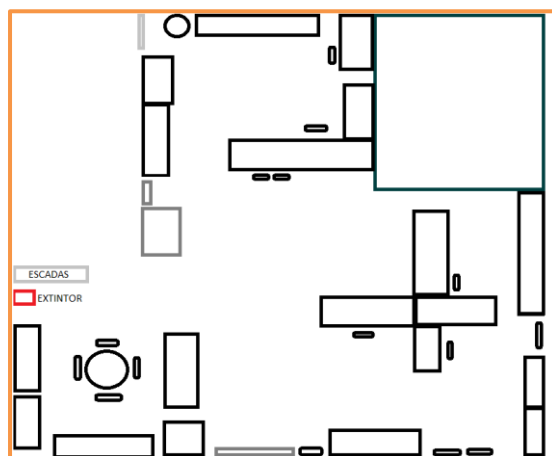


Figura 62- *Layout* do escritório DEPOIS

8.1.3 5S na casa de banho do escritório

A desordem na casa de banho era crítica, sendo que esta funcionava quase como um armazém visível a todos os utilizários, inclusive a clientes. Com o intuito de resolver este problema, deu-se início à implementação da técnica dos 5S. No entanto, falta o último S da disciplina (Figura 63).



ANTES



DEPOIS



Figura 63- ANTES e DEPOIS dos 5S na casa de banho

9. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Este capítulo tem como propósito apresentar os resultados e sintetizar todo o trabalho realizado no contexto empresarial, no âmbito da dissertação de mestrado em Engenharia Industrial.

Do mesmo modo, são analisadas e avaliadas as ações de melhoria tomadas, são apresentadas as sugestões para trabalhos futuros na organização e, por fim, a conclusão do trabalho realizado.

9.1 Análise de resultados qualitativos

Neste subcapítulo insere-se uma análise às ações de melhoria e aos respectivos ganhos qualitativos obtidos no departamento de produção (Tabela 26), no departamento logístico (Tabela 27), no departamento de qualidade (Tabela 28), departamento de RH (Tabela 29) e, por último, no escritório (Tabela 30).

Tabela 26- Resultados das ações de melhoria no departamento de produção

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
I. Processos de trabalho demasiado personalizados e dificuldade na sedimentação de processos.	• Implementação de <i>Standard Work</i> através da criação de <i>OPL's</i> e de <i>IT's</i> nos procedimentos necessários.	• Facilidade de compreensão por parte dos colaboradores. • <u>Promoção da normalização.</u>
	• Reconfiguração das células produtivas.	• <u>Redução dos movimentos.</u>
	• Aplicação da gestão visual e dos 5S.	• <u>Melhoria da organização nos postos de trabalho e da gestão visual.</u>
II. Elevado período de tempo com as máquinas paradas.	• Manutenção preventiva das máquinas.	• Diminuição do número de paragens por avaria. • <u>Aumento da utilização dos equipamentos.</u> • Redução das fontes de contaminação.
	• Constituição de postos de limpeza em formato carrinho.	• Melhoria da facilidade de acesso aos utensílios necessários para limpar corretamente.
III. Dificuldade em manter tudo limpo e organizado.	• <u>5S</u> na Manutenção de Equipamentos.	• Maior facilidade em encontrar os utensílios e ferramentas.
	• Aplicação da gestão visual e dos <u>5S</u> .	• Maior organização.
IV. Elevado tempo de <i>setup</i> .		

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de mecanismos <i>poka-yoke</i> à prova de erro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do retrabalho e dos prejuízos resultantes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificação da <i>checklist</i> de preparação da troca de moldes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sintetização das necessidades para otimizar a troca, dando início ao <u>SMED</u>.
	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de utensílios (Catálogo <i>Excel</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Redução do tempo despendido</u> à procura das referências necessárias. • Redução da ocupação de espaço. • Aumento dos processos informatizados.
V. Registo incorreto das paragens pelos operadores no OEE.	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento e formação dos colaboradores. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Melhoria da informação para análise da gestão e para a tomada de decisão</u> facilitando no <u>desdobramento estratégico</u>.
	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificação/Diminuição dos códigos existentes para categorizar as paragens. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da comunicação interna.
	<ul style="list-style-type: none"> • Outras alterações no <i>software informático</i> para melhorar a informação obtida. 	
VI. Alterações de <i>layout</i> constantes e área disponível para a expansão das instalações reduzida.	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração do <i>layout</i> expandindo o edifício. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da ocupação excessiva da unidade produtiva (mais espaço disponível). • <u>Diminuição dos movimentos</u>. • <u>Melhoria dos fluxos das atividades</u>.

Tabela 27- Resultados das ações de melhoria no departamento logístico

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
VII. Desperdícios de tempo e necessidade de melhorar a fluidez do processo.	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorias semanais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior controlo do <i>stock</i> existente em armazém, sem necessidade de recorrer a inventários constantes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ir ao <i>Gemba</i> e definição de horário. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Redução dos movimentos</u>. • <u>Maior fluidez</u>.

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Redução do desperdício</u> de tempo decorrente da falta de atribuição de tarefas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um posto de preparação das matérias-primas na unidade logística. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Aumento da fluidez do processo.</u> • Melhoria da segurança na preparação das misturas, melhorando o sistema <i>poka-yoke</i>. • Redução das tarefas por parte dos operadores logísticos aumentando o tempo para realizarem as suas tarefas produtivas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um armazém de acessórios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior facilidade em encontrar o que necessitam, mesmo informaticamente. • Melhoria da organização.
VIII. Desorganização no posto de trabalho logístico.	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de um local para colocar o filme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a quantidade de utensílios no chão, definindo um lugar para cada coisa.
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>5S</u> no posto de trabalho logístico. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Diminuição dos movimentos</u> e do tempo gasto pelos trabalhadores à procura do que precisam. • Melhoria da organização. • Visualmente mais agradável e mais funcional.

Tabela 28- Resultados das ações de melhoria no departamento de qualidade

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
IX. Elevado número de peças não conformes.	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimento para paragem de máquina decorrente de peças não conformes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do número de peças não conformes.

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimento para a utilização do moinho na transformação do produto reciclado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reaproveitamento dos materiais desperdiçados durante o ciclo produtivo. • <u>Redução de custos.</u> • Redução das fontes de contaminação.
X. Elevado número de contaminações.	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de peças a máquinas conforme sejam de cor ou pretas. • Sistema de reciclagem imediata do canal de alimentação. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Diminuição dos movimentos</u> e do tempo gasto pelos trabalhadores na reciclagem. • Aumento da limpeza.

Tabela 29- Resultados das ações de melhoria no departamento de RH

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
XI. Necessidade de adequação dos RH, falta de procedimentos e dificuldade em estabilizar equipas produtivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de acolhimento e integração. • Modelagem BPMN do processo de acolhimento e integração de novos operadores produtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Redução da variabilidade</u> do processo de acolhimento e formação. • <u>Normalização do processo.</u>

Tabela 30- Resultados das ações de melhoria no escritório

Fraqueza	Ações de Melhoria	Ganhos qualitativos
XII. Desorganização no escritório.	<ul style="list-style-type: none"> • 5S no escritório. • Alteração do <i>layout</i> do escritório. • 5S na casa de banho do escritório. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição dos movimentos e do tempo gasto pelos trabalhadores à procura do que precisam. • Melhoria da organização. • Visualmente mais agradável e mais funcional.

No que concerne ao TPM, mais especificamente, aos seus cinco pilares a empresa tem progredido bastante, procurando eliminar os desperdícios mencionados no primeiro pilar. No segundo pilar evoluiu ao ter contratado um técnico de manutenção de moldes e estabelecido no sistema informático alertas para a manutenção planeada de moldes. Por esse motivo, deu-se agora início ao

desenvolvimento do mesmo sistema para as máquinas com o novo técnico de manutenção. Progredir no sentido de melhorar o terceiro, dando aos trabalhadores os instrumentos necessários para a manutenção autónoma, a redefinição das células de trabalho e os carrinhos de limpeza, que visam cooperar nesse sentido. Relativamente ao quarto, para formar corretamente os trabalhadores, numa fase inicial, recorreu-se ao manual de acolhimento desenvolvido e ao modelo BPMN definido e, posteriormente, dando continuidade ao plano de formação anual já seguido na empresa com ações de formação em diversos temas relevantes para melhorar o desempenho dos seus colaboradores. Por fim, no quinto pilar, o *design*, melhorando as instalações no sentido de alcançar o melhor *layout* possível. Neste ponto, a expansão da unidade produtiva, a alteração do fluxo e a localização das matérias-primas foi crucial.

No que diz respeito aos princípios do *Lean Thinking*, a Injex procurou desde o início da sua jornada *Lean* identificar o valor e o fluxo de valor, progredindo no sentido da criação de um fluxo contínuo sem desperdícios. É de salientar o seu esforço para se reger por um sistema *pull*, onde as encomendas de produto acabado entram diretamente no sistema informático e são organizadas de forma a seguir o JIT, promovendo os zero *stocks* do TPM. A alteração do procedimento dos compostos, contribuiu para reforçar o sistema *pull* no sistema global da organização. Relativamente às embalagens e acessórios de montagem, a empresa também recorre ao sistema *Kanban*, de forma a manter o *stock* o mais reduzido possível e a encomendar apenas quando necessário. Por fim, a procura pela perfeição é clara, dado que os passos anteriormente mencionados têm grande importância e são seriamente valorizados na empresa interligando-se com o caminho da inovação (é o caso do sistema de reciclagem imediata). Nesta perspetiva de melhoria contínua a empresa é uma seguidora assídua dos 12 princípios da melhoria contínua descritos na revisão de literatura.

Em relação aos desperdícios presentes na empresa salientam-se o *muri*, pela falta de uniformização de processos e os *muda*. Entre os 7 tipos de muda, sobressaem, a nível do *Lean Production*, os transportes, movimentos, processos e defeitos. Por outro lado, a nível do *Lean Office*, os movimentos e *stocks*/inventário.

Toda a evolução tem mitigado entraves à concretização dos cinco zeros de TPM. No entanto, os mais evoluídos são os zero papéis, em que a informatização da informação é evidente, exemplo disso é o facto da lista de necessidades de encomendas e de matérias-primas ser digital, bem como, o desenvolvido sistema de *picking* e, os zero *stocks* já abordados. No decorrer deste trabalho, os alvos foram os menos evoluídos zero defeitos, zero avarias e zero tempo.

9.2 Análise de resultados quantitativos

No presente subcapítulo procede-se a uma análise das ações de melhoria que apresentam ganhos quantitativos. Tendo estes sido obtidos no departamento de produção, no departamento logístico e no departamento de qualidade.

Relativamente à fraqueza II- Elevado período de tempo com máquinas paradas- com a contratação de um técnico para efetuar a manutenção diária das máquinas e equipamentos, em junho, o tempo de paragem para manutenção aumentou, evidenciado no aumento dos custos com paragens de manutenção na Figura 64. No entanto, apesar de o objetivo ser diminuir as paragens de máquina, numa fase inicial, as paragens por manutenção são essenciais para que, no futuro, possam diminuir as paragens por avaria que, tal como é evidenciado na Figura 65, são bastante elevadas. No mês de Julho (mês após a contratação de um técnico) já se verifica uma redução dos custos das paragens por avaria.

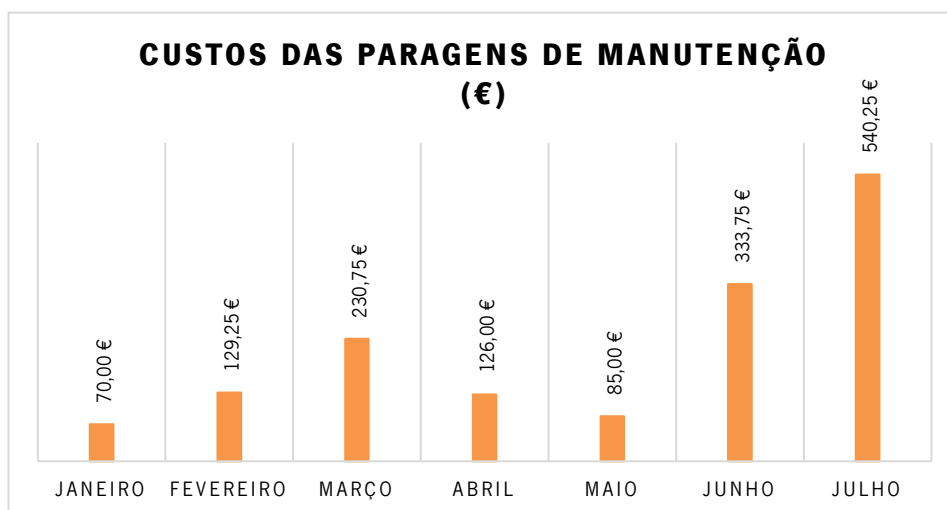


Figura 64- Custo das paragens de manutenção

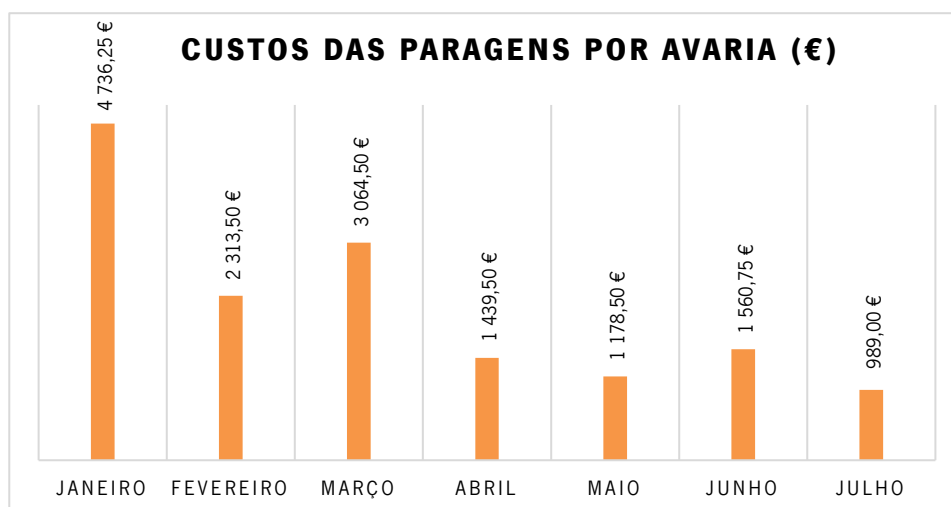


Figura 65- Custo das paragens por avaria

No que concerne à fraqueza X- Elevado número de contaminações – mais especificamente à ação de incorporação de um novo sistema de reciclagem imediata, para além dos inúmeros motivos mencionados anteriormente na análise 5W2H relacionados com as contaminações, sujidade, espaço, etc., possibilitou benefícios monetários. Com base nos cálculos efetuados na Figura 66 observa-se uma poupança quer monetária (703,41€), quer de material. Todavia, o recurso à incorporação de produto reciclado podia ser colocado em questão se outras variáveis importantes tivessem aumentado, tais como, o tempo de ciclo e a percentagem de rejeitados. Estes sofreram ligeiras alterações, mas a taxa de rejeitados encontra-se baixa e a variação no TC ronda, no máximo, os 1,1 segundos, provando que, atualmente, esta medida é eficaz. Apenas com a produção de 18 ordens de fabrico, já foi possível cobrir os custos de um dos três equipamentos adquiridos para este projeto, o que aliado às vantagens encontradas na 5W2H poderá refletir-se na mesma aposta para as restantes máquinas.

OF	Rejeitados (%)	TC Teórico (Seg.)	TC Real (Seg.)	Qtd. Produzida (Unid.)	Peso bruto (Kg)	Peso Gito (2 peças) (Gr)	Consumo de MP (Kg)	Qtd. produzida c/peso gito (Kg)	Preço MP (€)	Custo de MP Consumida (€)	Poupança c/ Reciclagem (€)	Poupança c/Reciclagem (%)
1	0,0%	31	30	4150	0,15	3,2	317,5	6,7	2,4 €	754,0 €	15,9 €	2,1%
2	0,0%	31	30	4150	0,15	3,2	317,5	6,7	2,4 €	754,0 €	15,9 €	2,1%
3	0,1%	36	36,9	7626	0,17	6,1	636,8	23,3	1,2 €	763,6 €	28,0 €	3,7%
4	0,1%	36	36,9	7519	0,17	6,1	627,8	23,0	2,4 €	1 491,1 €	54,6 €	3,7%
5	0,4%	36	37	7959	0,17	6,1	664,6	24,4	1,2 €	797,0 €	29,2 €	3,7%
6	0,7%	36	37	8058	0,17	6,1	672,8	24,7	2,4 €	1 598,0 €	58,6 €	3,7%
7	0,0%	31	31,5	4470	0,15	3,2	342,0	7,2	2,4 €	812,1 €	17,1 €	2,1%
8	0,0%	31	31,5	4479	0,15	3,2	342,6	7,2	2,4 €	813,8 €	17,2 €	2,1%
9	0,0%	36	37,1	2584	0,17	6,1	215,8	7,9	1,2 €	258,8 €	9,5 €	3,7%
10	0,0%	36	37,1	2590	0,17	6,1	216,3	7,9	2,4 €	513,6 €	18,8 €	3,7%
11	0,0%	31	30,8	18441	0,15	3,2	1410,7	29,8	2,4 €	3 350,5 €	70,7 €	2,1%
12	0,1%	31	30,8	18660	0,15	3,2	1427,5	30,1	2,4 €	3 390,3 €	71,6 €	2,1%
13	0,0%	36	35	11192	0,17	6,1	934,5	34,2	1,2 €	1 120,7 €	41,1 €	3,7%
14	0,0%	36	35	11189	0,17	6,1	934,3	34,2	2,4 €	2 218,9 €	81,3 €	3,7%
15	2,0%	67	67,7	2880	0,07	10,3	93,9	14,9	3,3 €	308,1 €	48,8 €	15,8%
16	3,2%	67	67,7	2504	0,07	10,3	81,7	12,9	3,3 €	267,9 €	42,4 €	15,8%
17	0,0%	36	37	7564	0,17	6,1	631,6	23,1	1,2 €	757,4 €	27,8 €	3,7%
18	0,0%	36	37	7546	0,17	6,1	630,1	23,1	2,4 €	1 496,5 €	54,8 €	3,7%
Total:				133561							703,41 €	

Figura 66- Quadro de análise da Incorporação de um sistema de reciclagem direta do canal de alimentação na produção

No que diz respeito à fraqueza VIII- Desorganização no posto de trabalho logístico- e à avaliação da implementação dos 5S no posto logístico, foram efetuadas 3 auditorias. A auditoria inicial (antes da intervenção- Apêndice XX) não incorporou o quinto S, dado que ainda não fazia sentido antes de se avançar com a implementação. Assim sendo, a sua classificação total situou-se nos 37%.

A Figura 67 exhibe a positiva evolução conseguida, sendo que após a implementação a classificação obtida foi 82% (Apêndice XXI). Na segunda auditoria pós-implementação (Apêndice XXII), a classificação aumentou 2% relativamente à registada anteriormente. No entanto, ao nível da classificação de cada S, os únicos que se mantiveram estáveis foram a organização/arrumação. O senso de limpeza

e o de disciplina tiveram uma melhoria, possivelmente em resultado do aumento da familiaridade com os 5S. Por outro lado, a padronização registou uma quebra de 100% para 89%.

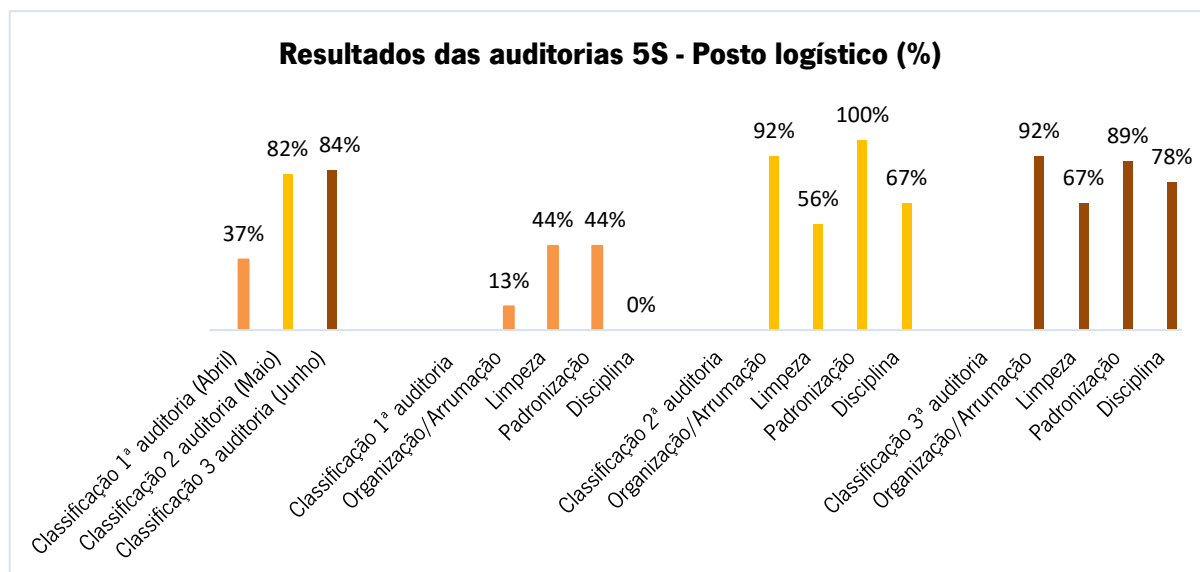


Figura 67- Gráfico com os resultados das auditorias 5S ao posto de trabalho logístico

Perante a ação de melhoria implementada na Fraqueza IX- Elevado número de peças não conformes- assente num novo procedimento e numa tabela de alerta guia para paragens por defeitos, obteve-se um resultado bastante positivo tal como evidenciado na Tabela 31. Nesta é possível constatar uma diminuição do número de rejeições após a implementação no mês de maio. No seguimento da data de início e dada a semelhança relativamente à quantidade de peças produzidas, os meses mais passíveis de comparação são os de abril e junho, tendo-se verificado uma quebra na taxa de rejeição de 0,69%, tendo passado de 15986 peças rejeitadas para apenas 5068. Assim, comparando esses dois meses, esta diminuição considerável, reflete-se também numa diminuição dos custos de rejeição em cerca de 1.959,61€.

Tabela 31- Evolução das Rejeições

Qualidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Tendência
QTD Peças Produzidas	2 002 622	1 776 193	1 717 181	1 694 693	1 275 647	1 632 736	1 539 137	
QTD Peças Rejeitadas	15 949	21 589	16 346	15 986	9 856	5 068	6 634	
% de Rejeição	0,80%	1,22%	1%	1%	0,77%	0,31%	0,43%	
Custo Rejeição	2 212,56 €	2 943,28 €	2 311,34 €	2 837,29 €	1 546,40 €	878,29 €	1 082,61 €	
Custo Paragens	204,25 €	223,75 €	374,50 €	374,50 €	1 295,75 €	791,50 €	722,50 €	
Custos totais	2 416,81 €	3 167,03 €	2 685,84 €	3 211,79 €	2 842,15 €	1 669,79 €	1 805,11 €	

Em contrapartida, esta solução podia não ser a melhor se o custo despendido decorrente do aumento das paragens por qualidade aumentasse bastante. Apesar, de o mês de junho apresentar um valor de custos de paragens bastante superior ao de abril, foi apenas no início do mês de junho que se alteraram as categorias no registo informático. Por esse motivo, os resultados antes de abril respeitantes às paragens podem não ser o mais fidedignos possível. Assim sendo, pela análise geral dos custos verifica-se compensatória a solução implementada, dado que os custos totais de qualidade caíram significativamente.

10. CONCLUSÃO

Ao longo deste capítulo são apresentadas as conclusões obtidas nesta dissertação, tendo em conta os objetivos e métricas definidos para o trabalho realizado na empresa, bem como, as suas limitações. Para além disso, são também abordadas algumas propostas de trabalho futuro na mesma.

10.1 Conclusões

O principal objetivo da dissertação consistia em apoiar a empresa de componentes plásticos-Injex-Pinheiro de Lacerda na sua organização e reconfigurar o seu sistema produtivo, por via da aplicação dos princípios, conceitos e ferramentas *Lean*. Com intuito de compreender o estado atual da empresa recorreu-se primeiramente à análise de documentos e à observação direta por parte de um grupo de melhoria contínua constituído no início do projeto, de forma a proporcionar uma análise mais completa do sistema global da empresa. É de salientar, que a ida constante ao *gemba* aliada ao acompanhamento dos colaboradores possibilitou a deteção de problemas bastante visíveis na organização, tanto da unidade fabril, como da unidade logística, de forma a compreender os *mudas* presentes e a procurar a sua mitigação. Nesta primeira fase, o grupo elaborou uma análise SWOT com base na situação atual da empresa, visando a compreensão do fluxo de valor e a identificação dos problemas representativos de desperdícios.

De seguida, já na segunda fase do ciclo de investigação-ação, tendo por base a análise SWOT elaborada, dividiram-se as fraquezas pelos diferentes departamentos e as do escritório e delineou-se um conjunto de medidas capazes de mitigar as fraquezas encontradas para cada divisão. Estes problemas relacionavam-se com a falta de padronização nos processos, com longos períodos de tempo com as máquinas paradas, com desorganização e limpeza reduzida, com registos informáticos incorretos, com dificuldades a nível do *layout*, elevado número de defeitos e, ainda, com a necessidade de melhorar a fluidez do processo.

Após a execução da ação, designada como a terceira fase do ciclo, na qual surgem as soluções aos problemas encontrados, segue-se a fase de avaliação. Nesta fase, é possível constatar que as propostas de melhoria selecionadas foram de encontro aos objetivos mais específicos definidos no início do projeto, tais como: a identificação e eliminação de desperdícios, a melhoria da fluidez do processo, a análise dos fluxos e movimentos, a revisão dos procedimentos e promoção da normalização dos mesmos, a análise ao OEE e, ainda, como solucionar problemas recorrendo aos 5W2H. Para além

destes, a diminuição dos tempos de *setup* que, dado o período de tempo, não teve grandes avanços, mas a ação foi iniciada.

Com as ações anteriores alcançou-se uma melhoria das métricas desejadas, entre as quais, a desejada redução de custos, a minimização dos desperdícios identificados, a melhoria dos sistemas de gestão visual, o aumento do número de processos informatizados e a utilização dos equipamentos. Espera-se que com estas ações a produtividade aumente.

Todas as medidas implementadas exibidas ao longo da dissertação foram debatidas e analisadas pelo grupo de melhoria contínua ao longo do projeto, tendo sido realizadas cerca de 12 reuniões formais. Do mesmo modo, sempre que justificável, os membros da equipa 5S também eram convocados para a reunião.

Apesar de todas as condições adversas resultantes da situação pandémica vivida, das limitações de recursos humanos disponíveis e do orçamento limitado, praticamente todos os objetivos foram atingidos e aqueles que não puderam ser finalizados foram pré-preparados e descritos, para que no futuro a empresa consiga dar continuidade aos mesmos.

Por fim, é também de salientar que a autora desta dissertação foi parte integrante da equipa de trabalho da empresa o que lhe permitiu pôr em prática conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Mestrado em Engenharia Industrial, no ramo de Gestão Industrial, pelo que considera que o objetivo relativamente à aprendizagem em ambiente industrial foi alcançado.

10.2 Trabalhos futuros

No que concerne aos trabalhos futuros, a nível dos 5S a equipa deve esforçar-se para os manter. No caso do escritório deve concluir os mesmos, mais especificamente o último S- disciplina, criando a auditoria. Relativamente aos 5S na manutenção e nas células de trabalho, estes também devem ser finalizados, apesar da folha de auditoria da célula de trabalho já estar desenvolvida.

Assim que possível, o procedimento para fazer auditorias internas à logística também deve ser incorporado no DISI, para que o mesmo atribua ao operador logístico as células a auditar, sem que seja necessária a intervenção de mais trabalhadores (do departamento de planeamento) no sentido de as selecionar. Dessa forma, o sistema informático também efetuará de imediato a comparação do que tinha na célula antes e depois de auditar e emitirá um alerta quando o mesmo não acontecer.

Relativamente ao sistema de reciclagem imediata devem continuar a ser selecionadas as máquinas em que essa incorporação possa ser feita de forma a multiplicar os resultados.

No que concerne ao SMED, deve-se paulatinamente ir dando continuidade à sua implementação, sendo que as trocas de molde são inúmeras e todas as reduções do tempo despendido com as mesmas tem repercussões significativas.

Ressalva-se que é crucial dar continuidade à sistemática desenvolvida, ao ciclo de melhoria contínua, para que com trabalho em equipa consigam manter os *standards*, de forma a evitar que tudo volte ao início, sendo essa uma dificuldade sentida anteriormente na empresa, que se espera ter melhorado com a constituição do grupo de melhoria contínua e com a equipa 5S ao responsabilizar os colaboradores, visando uma presença da sua parte mais ativamente na cultura *Lean*.

Propõe-se, ainda, que coloquem em prática a ideia da criação de um economato aliado a um sistema *Kanban* no escritório, para que haja uma maior consciência das necessidades e dos gastos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acharya, T. K. (2011). Material handling and process improvement using lean manufacturing principles. *International Journal of Industrial Engineering: Theory Applications and Practice*, 18(7), 357–368.
- Alves, A. C., Kahlen, F. J., Flumerfelt, S., & Siriban-Manalang. (2019). *Lean Engineering for Global Development* (Springer. (ed.)). https://doi.org/10.1007/978-3-030-13515-7_8
- Alves, J. (2015). *Melhoria e normalização de ferramentas de apoio à produção aplicando ferramentas Lean*.
- Araújo, M., Amaral, G., & Varela, L. (2017). Improving productivity and standard time updating in an industrial company - A case study. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, 1, 139–144. <https://doi.org/10.17683/ijomam.issue1.22>
- Arunagiri, P., & Gnanavelbabu, A. (2014). Identification of major lean production waste in automobile industries using weighted average method. *Procedia Engineering*, 97, 2167–2175. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.460>
- Carvalho, R., Alves, A., & Lopes, I. (2011). Principles and practices of lean production applied in a metal structures production system. *Proceedings of the World Congress on Engineering 2011, WCE 2011*, 1, 744–749.
- 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), 1069–1086. <https://doi.org/10.1080/00207540802484911>
- Clarke, C. (2005). *Automotive production systems and standardisation: from Ford to the case of Mercedes-Benz*. Springer Science & Business Media. https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=L_R1KsaDOG8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=larke+Constanze,+Automotive+Production+Syst+ems+and+Standardisation.+From+Ford+to+the+Case+of+Merced+Benz,+Heidelberg:+Physica-Verlag,+2005,+88-111&ots=suvoG-dzbN&sig=dje6-B4G_U
- Cunha, A. (2003). *Moldação por Injecção e Materiais Plásticos. Manual do Projectista para Moldes de Injecção de Plástico*. (Centimfe).
- Dauch, K. A., Silva, J. E. A. R. da, & Jabbour, A. B. L. de S. (2016). Avaliação da implantação da metodologia 5S em uma empresa fabricante: análise de etapas, benefícios e barreiras. *Exacta*, 14(2), 285–302. <https://doi.org/10.5585/exactaep.v14n2.6239>
- Dave, P. Y. (2020). The History of Lean Manufacturing by the view of Toyota-Ford. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 11(8).

https://www.researchgate.net/profile/Pranav_Dave/publication/344460563_The_History_of_Lean_Manufacturing_by_the_view_of_Toyota-Ford/links/5f787daa299bf1b53e09c53a/The-History-of-Lean-Manufacturing-by-the-view-of-Toyota-Ford.pdf

- Dennis, P. (2017). *Lean Production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system*. Crc press.
- Eaidgah, Y., Maki, A., Kurczewski, K., & Abdekhodae, A. (2016). Visual management, performance management and continuous improvement: a lean manufacturing approach. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Eaton, M. (2013). *The Lean Practitioner's Handbook*. Kogan Page Publishers.
- Few, S. (2006). *Information dashboard design: The effective visual communication of data*. O'Reilly Media, Inc..
- Garber, G. (2017). (2017). *Sustaining lean: Case studies in transforming culture*. CRC Press.
- Ghinato, P. (1995). Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-in-Time. *Production*, 5(2), 169–189. <https://doi.org/10.1590/s0103-65131995000200004>
- Ghinato, P. (2007). *Jidoka: Mais do que "Pilar da Qualidade."*
- Gonzalez-Rivas, G., & Larsson, L. (2010). *Far from the factory: lean for the information age*. CRC Press.
- Gorenflo, G., Moran, J. W., Beitsch, L., Bialek, R., Cofsky, A., Corso, L., Moran, J., Riley, W., & Russo, P. (2010). The ABCs of PDCA. In *phf.org*. <http://en.wikipedia.org/wiki/PDCA>-accessed12/2/20094<http://en.wikipedia.org/wiki/PDCA>-accessed12/2/2009
- Grichnik, K., Bohnen, H., & Turner, M. (2009). *Standardized Work The First Step toward Real Transformation*. Booz & Company Inc.
- Hines, P., Found, P. A., Harrison, R., & Griffiths, G. (2011). *Staying Lean: thriving, not just surviving*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b10492>
- Hines, P., Holwe, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations and Production Management*, 24(10), 994–1011. <https://doi.org/10.1108/01443570410558049>
- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2), 420–437. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.04.001>
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (2nd ed.). McGraw-Hill Education.
- Imai, M. (1986). (1986). *Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Education.
- Justa, M. A. O. da, & Barreiros, N. R. (2009). *Técnicas De Gestão Do Sistema Toyota De Produção*.

- Revista Gestão Industrial*, 5(1), 1–17. <https://doi.org/10.3895/s1808-04482009000100001>
- Kennedy, R. K. (2017). *Understanding, Measuring, and Improving Overall Equipment Effectiveness*. Productivity Press. <https://doi.org/10.4324/9781315166957>
- Kock, N. F., McQueen, R. J., & John, L. S. (1997). Can action research be made more rigorous in a positivist sense? The contribution of an iterative approach. *Journal of Systems and Information Technology*, 1(1), 1–23. <https://doi.org/10.1108/13287269780000732>
- Kurpjuweit, S., Reinerth, D., Schmidt, C. G., & Wagner, S. M. (2019). International Journal of Production Research Implementing visual management for continuous improvement: barriers, success factors and best practices) Implementing visual management for continuous improvement: barriers, success factors and best practices. *International Journal of Production Research*, 57, 5574–5588. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1553315>
- Lago, N., Carvalho, D., & Ribeiro, L. M. (2008). Lean office. *Associação Portuguesa de Fundição*, 6–8. <https://doi.org/http://www.apf.com.pt/>
- Lareau, W. (2003). *Office Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage*. Quality Press.
- Leite, H. D. R., & Vieira, G. E. (2015). Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge. *Production*, 529–541.
- Liker, J. K., & Hoseus, M. (2016). *A cultura Toyota: a alma do modelo Toyota* (Bookman Editora. (ed.)).
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Education.
- Lina, L. R., & Ullah, H. (2019). The Concept and Implementation of Kaizen in an Organization. *Global Journal of Management and Business Research*, 19(1), pp.9-17.
- Lisbôa, M. da G. P., & Godoy, L. P. (2012). *Aplicação do Método 5W2H no Processo Produtivo do Produto: A Joia*. 32–47.
- Lopez-Leyva, J., Molina-Inzunza, A., Navarro-Paz, P., Verduzco-Unzón, S., & Yáñez, M. Jp.-C. (2020). Customized Smart Andon System to Improve the Efficiency of Industrial Departments. *Journal of Scientific and Industrial Research (JSIR)*, 79(01), 35–37.
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Monden, Y. (2011). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. CRc Press.
- Mostafa, S., & Dumrak, J. (2015). Waste Elimination for Manufacturing Sustainability. *Procedia*

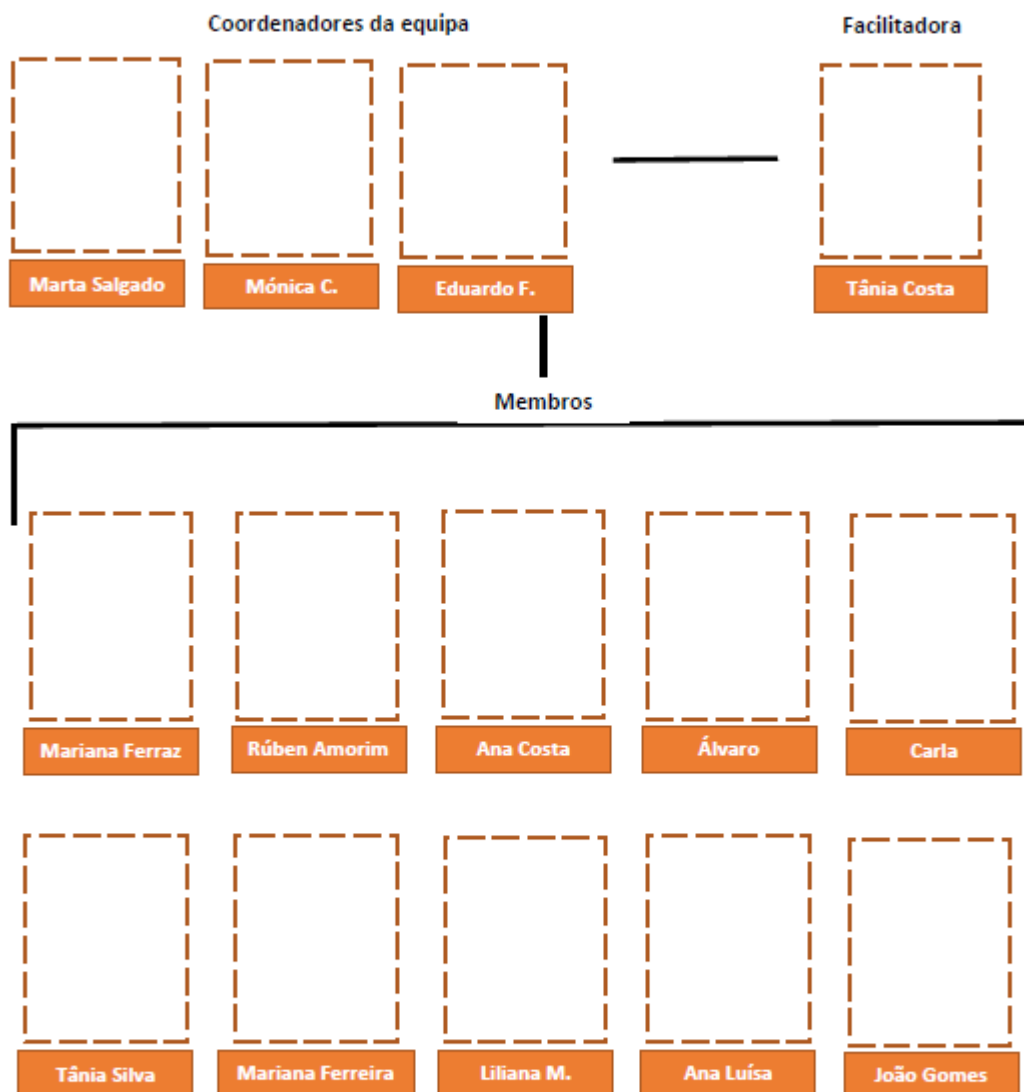
- Manufacturing*, 2(February), 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.003>
- Nogueira, S. (2019). *Lean Management : Como é que a comunidade académica o tem estudado ?*
- Ohno, T. (1997). *O Sistema Toyota de Produção além da produção*. Bookman.
- Omogbai, O., & Salonitis, K. (2016). A Lean Assessment Tool Based on Systems Dynamics. *Procedia CIRP*, 50, 106–111. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.169>
- Pienkowski, M. (2014). Waste Measurement Techniques for Lean Manufacturing Companies. *International Journal of Lean Six Sigma*, 5(1), 1–16.
- Pinto, J. (2008). *Lean Thinking: Introdução ao Pensamento Magro* (LIDEL (ed.)).
- Pinto, J. (2014). *Pensamento Lean-A filosofia das organizações vencedoras*. LIDEL- Edições técnicas, Lda.
- Resende, V. B. V. (2011). *Aplicação de Princípios e Ferramentas Lean Manufacturing na indústria de injeção de plástico*.
- Rich, N., Bateman, N., Esain, A., Massey, L., & Samuel, D. (2006). *Lean Evolution:Lessons from the Workplace*. Cambridge University Press.
- Rodrigues, T. S. N. (2017). *Otimização da gestão de stocks através da aplicação de ferramentas Lean : Estudo de caso numa PME*.
- Santos, V., Amaral, L., & Mamede, H. (2013). Utilização do método Investigação- Ação na investigação em Criatividade no Planeamento de Sistemas de Informação. In *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students* (Fifth). Pearson Education.
- Seraphim, E. C., Da Silva, Í. B., & Agostinho, O. L. (2010). Lean office in health military organizations: Case study in the health center of Campinas. *Gestao e Producao*, 17(2), 389–405. <https://doi.org/10.1590/s0104-530x2010000200013>
- Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Productivity Press.
- Shingo, S. (1986). *Zero quality control: Source inspection and the poka-yoke system*. CRC Press.
- Shingo, Shigeo. (1981). *Study of Toyota Production System - From an industrial engineering Viewpoint*. Press.Productivity.
- Shingo, Shigeo. (1996). *O Sistema Toyota de Produção* (B. Editora (ed.)).
- Shrotriya, A. (2020). *A Comprehensive Guide to the PDCA Cycle: The scientific formula for continuous improvement of any process* (S. Papalkar (ed.)). <https://www.goodreads.com/book/show/50605182-a-comprehensive-guide-to-the-pdca-cycle>

- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operation Management* (6th ed.).
- Suzaki, K. (1987). *New Manufacturing Challenge: Techniques for Continuous Improvement*. Free Press.
- Suzaki, K. (2010). *Gestão de Operações Lean*. Mansores: leanOp, Unipessoal Lda.
- Tapping, D. (2008). *The simply lean pocket guide: making great organizations better through plan-do-check-act (PDCA) kaizen activities*. MCS Media.
- Tapping, D., & Shuker, T. (2019). *Value Stream Management for the Lean Office: eight steps to planning, mapping, & sustaining lean improvements in administrative areas*. Productivity Press.
- Tavares, P. R. dos S. (2018). *Logística Lean: Aplicando as ferramentas lean na cadeia de suprimentos para gestão e geração de valor*. MAG Editora Ltda.
- Thangarajoo, Y., & Smith, A. (2015). Lean Thinking: An Overview. *Industrial Engineering and Management*, 04(02), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2169-0316.1000159>
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth for Your Corporation* (S. and Schuster (ed.)).
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2010). *Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation*. Free Press. <https://doi.org/10.1007/BF01807056>
- Wu, S.-W., Chen, T., Xuan, Y., Xu, X.-W., Pan, Q., Wei, L.-Y., Li, C., & Wang, Q. (2015). Using Plan-Do-Check-Act Circulation to Improve the Management of Panic Value in the Hospital. *Chinese Medical Journal*. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.164984>

APÊNDICE I – EQUIPA 5S



EQUIPA 5S



APÊNDICE II – OPL- INTERPRETAÇÃO DA OF

One Point Lesson 6 – Interpretação Ordem de Fabrico

Número da OF

17463

Número da Máquina

12

Ordem de Fabrico

Ordem de Fabrico

17463

Máquina

12

Data OF

31/01/2019

Duração

41.07 h

Duração da Ordem de Fabrico

Quantidade de peças a produzir

8960

Caixas a produzir

56

Produto

1715 ENJO COMMANDE LV D +G VP34

F05215071001A

Código e Designação do Produto (interno)

Quantidade

8960

Nº Caixas

56

Nº molde cliente

- Molde

Molde **0563**

9677

ENJO COMMANDE LV D+G VP34

Notas: Para atualizar o datador, é necessário abrir o molde antes de o colocar na máquina.

Nº molde interno

Versão Molde **0682**

1

ENJO COMMANDE LV D+G VP34

Localização

G 27

Localização do molde em armazém

Nº de cavidades

Caix 2

- Matérias Primas e Produtos Intermédios Associados

Prod. Produto	Matéria-prima/ corante/reciclado a utilizar	Categoria Corante	Código Composto	Tempo Desum.	Temp. Desum.	Quant. (%)	Quant. Total
1714	MB PCABS F-804696 WUV NOIR HZD 3200243	Corante	1825 0 entes	0 min	80°C	4,00 %	5,77
1713	PC/ABS ELIX 5120 NATURAL 1800053	Matéria Prima	1805 0 entes	120 min	80 °C	96,00 %	138,46

Percentagem de corante, matéria-prima ou reciclado a utilizar.

- Validações Qualidade

Produto

Validação

Código Composto

Tempo desumidificação

Temperatura desumidificação

Informações de Qualidade do Produto, provenientes de reclamações ou identificação de pontos críticos

Notas

- Embalagens Associadas

1715 ENJO COMMANDE LV D +G VP34

Colocar os bac em Paletes de Plástico 00120 PCA

Emb. Abertas: 1

Embalagens incompletas em armazém para completar.

Material de embalagem a utilizar

Produto	Quantidade
1716 KIT BAC 54322 PCA V1 BAC MÉDIO CINZA (+/- 40°30'20)	1
1818 Separador 350X250mm	6
0256 Esponja para caixa 600X400X300	6
1098 Saco PEAD 700x550mm 6100080	1

Elaborado: Tânia Costa e Marta Salgado
IMP 128-01

Aprovado: Pinheiro de Laeorda

Data: 24/02/2021

Versão: 01

APÊNDICE III– OPL- FUSÃO DAS OPL’S NECESSÁRIAS PARA O CARREGAMENTO DA ESTUFA

One Point Lesson 1 – Ordem de Fabrico (OF)

Antes de seguir as OPL - Verificar a localização de armazenamento de Matéria-Prima / Corante / Reciclado e Garantir que a Estufa está vazia e limpa.

1- MP e Corante (corante não estufa junto com a MP) ou 2 MP(s) estufam separadas.

Matérias Primas e Produtos Intermediários Associados

Prod. Produto	Categoria	Temp. Estufa	Temp. Secagem	Quant. (Kg)
001 - GASTOLINA 02 03 0000	Matéria Prima	120 min	120°C	30,00 Kg
002 - SODIUM SULFATO	Corante	1 hora	170°C	30,00 Kg

Cada um só tem o seu código individual em "Produto".

Não tem "Código Composto" = Não estufam juntos

Apenas o 1º produto é estufado (tem tempo e temperatura de desumidificação).

Passos Caso 1:

- 1 - Criar Estufa de Matéria-Prima; OPL3
- 2 - Associar a OF à Estufa e ao Silo, separadamente; OPL3
- 3 - Abastecer a Estufa e Silo, quando necessário; OPL2
- 4 - Descarregar a Estufa de Matéria-Prima; OPL4

O DISI atualiza automaticamente as quantidades de Estufa e Silo quando são usadas estufadas.

2- Composto (Corante + Matéria-Prima) ou 2 Matérias-Primas

Matérias Primas e Produtos Intermediários Associados

Prod. Produto	Categoria	Temp. Estufa	Temp. Secagem	Quant. (Kg)
1 - 150 PIPOLINA 03 0000	Matéria Prima	90 min	90°C	30,00 Kg
1 - 150 SULFATO DE SODIO	Matéria Prima	90 min	90°C	30,00 Kg

Tem "Código Composto" = Estufam juntos

Passos Caso 2:

- 1 - Criar Estufa do Composto; OPL3
- 2 - Associar a OF à Estufa de Composto; OPL3
- 3 - Caso se trate de um Composto - MP + Corante, Descarregar Corante do Silo; OPL3
- 4 - Abastecer a Estufa com as Matérias-primas ou Matéria Prima + Corante; OPL2
- 5 - Descarregar a Estufa de Composto; OPL4

O DISI atualiza automaticamente as quantidades de Estufa quando são usadas estufadas.

3- Composto (Matéria-Prima + Reciclado) + Corante

Matérias Primas e Produtos Intermediários Associados

Prod. Produto	Categoria	Temp. Estufa	Temp. Secagem	Quant. (Kg)
2 - 001 - 0000000000000000	Corante	1 hora	170°C	30,00 Kg
2 - 001 - PCQUANTAR SUPER CRISTAL 03111	Matéria Prima	120 min	120°C	30,00 Kg
2 - 001 - 0000000000000000	Reciclado	90 min	90°C	30,00 Kg

Corante (do Silo) e Código de composto = Estufam juntos

Passos Caso 3:

- 1 - Criar Estufa do Composto; OPL3
- 2 - Associar a OF à Estufa de Composto + Silo; OPL3
- 3 - Abastecer a Estufa com Matéria-Prima + Reciclado + Silo quando necessário; OPL2
- 4 - Descarregar a Estufa de Composto; OPL4

O DISI atualiza automaticamente as quantidades de Estufa e Silo quando são usadas estufadas.

One Point Lesson 2 – Criar e Abastecer Estufa/Silo no DISI

Passo 1

• Efetuar o "Login" e "Autenticar".

Passo 2

Na barra lateral em "Produção", clicar em "Estado de Estufas/Silos".

Passo 3

1º Selecionar uma estufa/silo vazia:

2º

Nota: Utilizar preferencialmente as estufas que estão associadas às máquinas. Caso já exista silo para corante, não criar novo.

Passo 4

1º Em "Produto" inserir o código do produto (da(s) MP(s) ou do composto) da OF. Caso seja um carregamento de Silo inserir código do corante.

2º

Passo 5

Em "Embalagem Carregar"

Inserir o código da etiqueta impressa do saco de MP, composto (neste caso, fazer o mesmo com o corante) e inserir a quantidade pretendida.

Passo 6

Colocar a etiqueta impressa na estufada/silo.

Passo 7

1º Apagar os dados do ponto de consumo do 1º produto para inserir os do 2º produto.

2º Selecionar novamente o ponto de consumo, clicar o seu código de barras (ou inserir manualmente o nº):

- Silo (Se corante);
- Estufa (Se MP/Composto).

3º Manter a "Quantidade (Kg)" = "1" e

4º Clicar em

Nota: No caso de serem duas MP, associar cada uma a uma estufa diferente (a um ponto de consumo diferente).

Se utilizar dois produtos:

- 2 MPs;
- ou
- Composto + Corante;
- ou
- MP+ Corante.

One Point Lesson 3 – Associar a OF à estufa e ao Silo

Passo 2

Selecionar opção "Produção".

Passo 3

Selecionar opção "Movimento MP".

Passo 4

Colocar o código de barras da OF ou inserir o nº

Lista de Necessidades

Passo 5

1º Em "Carregamento MP" selecionar a opção "Automático".

2º Inserir o seu nº de operador.

3º Clicar em:

Passo 6

1º Clicar (ou inserir manualmente o nº) o código de barras do ponto de consumo do Mapa de necessidades:

- Silo (Se corante);
- ou
- Estufa (Se MP/Composto).

2º Em "Quantidade (Kg) inserir "1" e

Passo 7

Se tem um produto (MP/ Composto/ Corante) no "mapamento das necessidades":

- Clicar em

One Point Lesson 4 – Descarregamento Estufa

Passo 2

Selecionar opção "Produção".

Passo 3

1º Clicar em "Descarregar Estufa".

2º Ir à estufa em causa

Passo 4

1º Clicar em "Calcular necessidades".

2º Indicar qual é estufa.

3º Inserir a quantidade retirada da estufa.

4º Clicar

Colocar as etiquetas impressas nos respetivos sacos do produto (MP ou composto) e armazená-las no seu lugar nas prateleiras.

One Point Lesson 5 – Descarregamento Silos

Passo 2

Selecionar opção "Carregar Silo".

Passo 3

Colocar o código de barras do Silo (ou inserir o nº manualmente) em "Silo" e clicar em

Passo 4

1º Apagar a quantidade que apareceu e inserir a quantidade retirada do silo.

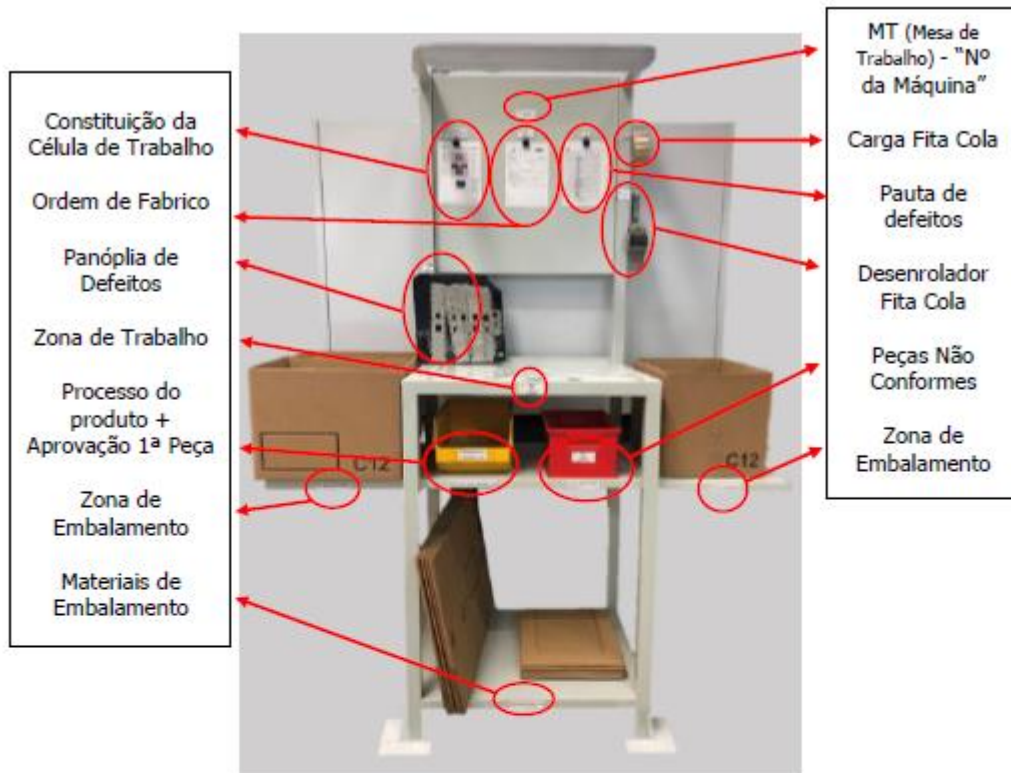
2º Clicar em

Elaborado: Tânia Costa
Aprovado: Marta Selgado
Data: 24/02/2021
Versão: 01
IMP 126-01

APÊNDICE IV– IT57- CONSTITUIÇÃO DA CÉLULA DE TRABALHO



IT.57
Constituição da Célula de Trabalho



TP (Tapete) - "Nº da Máquina"



MS (Mesa de Suporte) - "Nº da Máquina"



TC (Termocondicionador) - "Nº da Máquina"



ELABORADO: Tânia Costa

APROVADO: Pinheiro de Lacerda

Edição: 01

Data: 29.04.2021

Pág.: 1 de 1

APÊNDICE V- AUDITORIA INTERNA 5S- CÉLULAS DE TRABALHO

AUDITORIA INTERNA 5S

Usar o presente questionário para avaliar o estado actual

Data:

Classificar cada um dos itens de acordo com a seguinte pontuação:

Auditor:

1. Sim - Está de acordo com o standard
2. Parte - Existem evidências de que já esteve melhor
3. Não - Não se está a seguir o standard estabelecido

S	Nº	Descrição	Sim (3 ponto)	Parte (2 pontos)	Não (1 pontos)	OBS.
Organização/Arrumação	1	Existem apenas os itens necessários para a execução das tarefas no posto de trabalho?				
	2	O posto de trabalho está isento de produtos/objetos/equipamentos (recipientes, ferramentas, equipamentos de medição, etc.) sem utilização/obsoletos ou não conformes?				
	3	Existe apenas informação necessária/relevante (Instruções de trabalho, pauta de defeitos, processo, etc.)?				
	4	O estado de arrumação geral está de acordo com o <i>standard</i> (os itens estão no lugar definido e devidamente identificados).				
	5	Os itens e equipamentos estão empilhados/ colocados de forma segura e adequada?				
	6	A desordem no local pode ser identificada e corrigida rapidamente (existem rotinas definidas para este fim).				
	7	As marcações e identificações estão corretas e visíveis (em bom estado).				
	8	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua arrumação.				
Limpeza	9	O posto de trabalho e o restante chão de fábrica encontra-se limpo (sem poeiras, derrames de água, partículas de materiais, etc.)?				
	10	Os equipamentos/ferramentas encontram-se limpos (sem poeiras, derrames de óleo/água, partículas de materiais, etc.)?				
	11	Os utensílios de utilização esporádica estão limpos (gabarís, recipientes, etc.)?				
	12	O interior das máquinas e os equipamentos estão isentos de lixo?				
	13	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua limpeza.				
Padronização	14	Os objetos/ equipamentos estão armazenados nos locais definidos para esse efeito?				
	15	Existem checklists ou instruções de trabalho visíveis?				
	16	Os padrões visuais estão definidos e em bom estado?				
Disciplina	17	Todos os objetos estão nas respetivas marcações?				
	18	Os colaboradores demonstram-se comprometidos com os 5S?				
	19	O equipamento de proteção é utilizado e os meios de segurança respeitados?				
	20	Utiliza-se o sistema de registo de defeitos em todos os postos de trabalho?				
Sub-Total:						
Classificação:						

Pontuação	0-17	MAU. Ainda fizemos muito pouco ou nada.
	17-34	SUFICIENTE. Estamos no bom caminho, mas é necessário aprofundar os esforços de melhoria.
	34-51	BOM. Está praticamente tudo nos respectivos locais.

IMP 126-01

APÊNDICE VI- NORMA DE CODIFICAÇÃO DE MARCAÇÕES



NORMA PARA A CODIFICAÇÃO DE MARCAÇÕES

Yellow	Zonas de passagem e/ou movimentação.
White	Equipamentos, mesas, máquinas, estantes, etc.
Red	Defeitos, áreas não ocupar.
Orange	Zona de material para inspeção.
Green	Zona de material para expedição.
Blue	Zona de materiais e matérias-primas.
Black	Zona de material em curso de fabrico.
Black & Yellow	Zonas que representam riscos físicos e/ou de saúde para o pessoal.
Red & White	Zonas livres e/ou <i>Red Tags</i> .
Black & White	Áreas para estarem livres por razões operacionais.

19/01/2021

APÊNDICE VII- *CHECKLIST* DE PREPARAÇÃO DA MUDANÇA DE MOLDE ANTES



Ordem de fabrico:

Checklist de preparação da mudança de molde

Após entrada ao serviço analisar o planeamento de moldes e estufas

1 – Preparar as mudanças (60 minutos antes):

- 1.1 – Levantar o Processo da peça;
- 1.2 – Levantar folha de registo de preparação do molde **IMP098**;
- 1.3 – Levantar a Ordem de Fabrico;
- 1.4 – Identificar, com as etiquetas, o material na máquina e garantir que o material está a estufar e que está devidamente identificado. (**Procedimento 13**)

- 1.5 – Posicionar o molde junto à máquina;

1.6 – Se necessário:

- Placa de aumento;
- Anel de centragem;
- Bico;
- Ficha de canal quente;
- Ficha de protecção da placa;
- Hidráulicos;
- Braço pneumático;

- 1.7 – Colocar a garra junto ao molde;

- 1.8 – Montar veio de extracção (Haste + perno + ligação máquina) e colocá-lo junto ao molde;

- 1.9 – Montar as mangueiras no molde (se possível). Preparar no carro as restantes;

- 1.10 – Verificar se existem caixas incompletas e colocá-las junto à máquina;

2 – Verificações técnicas após montagem:

- 2.1 – Verificar temperatura do termocondicionador;
- 2.2 – Verificar se o fluido circula;
- 2.3 – Verificar temperaturas da matéria-prima no fuso;

3 – Tirar aprovação 1ª peça, colocar a panóplia de defeitos e o gabarit (se aplicável).

Data:

Elaborado Por:

IMP 099-2

APÊNDICE VIII- *CHECKLIST* DE PREPARAÇÃO DA MUDANÇA DE MOLDE DEPOIS



Ordem de fabrico:

Checklist de Preparação do Setup/Arranque de Produção

Após entrada ao serviço analisar o planeamento de moldes e estufas.

(60 minutos antes da hora prevista para a mudança)

1 – Preparar as mudanças Chefe de turno/montador de molde:

- 1.1 – Levantar a Ordem de Fabrico;
- 1.2 – Levantar o Processo da peça;
- 1.3 – Verificar se, em caso disso, o material está a estufar;
- 1.4 – Posicionar o molde próximo da máquina;
- 1.5 – Verificar conformidade da “mão presa” e colocá-la em cima do molde;
- 1.6 – Preparar veio/ sistema de extração;
- 1.7 – Montar as mangueiras no molde (se possível). Preparar no carro as restantes;

2 – Verificações técnicas após montagem Chefe de turno/montador de molde:

- 2.1 – Verificar temperatura do termocondicionador;
- 2.2 – Verificar se o fluido circula;
- 2.3 – Verificar temperaturas da matéria-prima no fuso;

3 – Tirar aprovação 1ª peça

- 3.1 – Peça aprovada pela Qualidade _____

4 – Verificar, na ordem de fabrico existência de caixas incompletas e em caso afirmativo, deve ser avisada a Logística para as trazer para a Produção, Chefe de turno;

5 – Atualizar o quadro de planeamento Chefe de turno;

6 – Atualizar, se necessário, o quadro de planeamento das estufas Chefe de turno;

Data:

Elaborado Por:

IMP 099-3

APÊNDICE IX- PROCEDIMENTO- AUDITORIA LOGÍSTICA



1. OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Definir as linhas de atuação, as responsabilidades e a documentação a utilizar no planeamento e implementação de auditorias.

2. PROCEDIMENTO

2.1. Procedimento Pré-Auditoria

No impresso - IMP 122 - 01 - Auditoria Logística devem ser selecionadas uma célula por cada fila de estantes. A seleção das células é efetuada, de forma aleatória, na reunião ao início do mês entre o Planeamento e a Gerência, onde ficam definidas as tabelas para cada sexta-feira do mês.

Posteriormente, a auditoria logística deve ser efetuada todas as sextas-feiras ao início da manhã ou ao início da tarde. O Planeamento após fazer o levantamento das células a auditar e retirar a listagem atual das suas existências, recorre ao email tipo para enviar a comunicação das células selecionadas no impresso para o email armazem@injex.pt.

No final da auditoria o Planeamento compara ambas as listas e verifica se estava tudo correto no sistema.

2.2. Procedimento na Logística

A Logística recebe o email e deve dar início à auditoria no período estipulado. A mesma deve ter a duração de cerca de 15 minutos, começando por retirar as existências da célula em questão e reintroduzir as mesmas no sistema (repetir o procedimento para cada uma das 8 células selecionadas para auditar).

Posteriormente, deve ser comunicado ao Planeamento a conclusão da auditoria.

ELABORADO: Tânia Costa

APROVADO: Pinheiro de Lacerda

Edição: 01

Data: 18.02.2021

Pág.: 1 de 1

APÊNDICE X- MATRIZ DE CÉLULAS A AUDITAR NA LOGÍSTICA



Zona B

B01CE	B01CC	B01CD	B02CE	B02CC	B02CD	B03CE	B03CC	B03CD
B01BE	B01BC	B01BD	B02BE	B02BC	B02BD	B03BE	B03BC	B03BD
B01AE	B01AC	B01AD	B02AE	B02AC	B02AD	B03AE	B03AC	B03AD

B04CE	B04CC	B04CD	B05CE	B05CC	B05CD	B06CE	B06CC	B06CD
B04BE	B04BC	B04BD	B05BE	B05BC	B05BD	B06BE	B06BC	B06BD
B04AE	B04AC	B04AD	B05AE	B05AC	B05AD	B06AE	B06AC	B06AD

Zona C

C01A	C04A	C07A	C10A
C02A	C05A	C08A	C11A
C03A	C06A	C09A	C12A

Zona D

D01CE	D01CC	D01CD	D02CE	D02CC	D02CD	D03CE	D03CC	D03CD
D01BE	D01BC	D01BD	D02BE	D02BC	D02BD	D03BE	D03BC	D03BD
D01AE	D01AC	D01AD	D02AE	D02AC	D02AD	D03AE	D03AC	D03AD

D04CE	D04CC	D04CD	D05CE	D05CC	D05CD	D06CE	D06CC	D06CD
D04BE	D04BC	D04BD	D05BE	D05BC	D05BD	D06BE	D06BC	D06BD
D04AE	D04AC	D04AD	D05AE	D05AC	D05AD	D06AE	D06AC	D06AD

Zona E

E01CE	E01CC	E01CD	E02CE	E02CC	E02CD
E01BE	E01BC	E01BD	E02BE	E02BC	E02BD
E01AE	E01AC	E01AD	E02AE	E02AC	E02AD

Zona G

G01CE	G01CC	G01CD	G02CE	G02CC	G02CD	G03AD	G03BD	G03CD
G01BE	G01BC	G01BD	G02BE	G02BC	G02BD	G03AC	G03BC	G03CC
						G03AE	G03BE	G03CE

G04CE	G04CC	G04CD	G05CD	G05CC	G05CE	G06CD	G06CC	G06CE
G04BE	G04BC	G04BD	G05BD	G05BC	G05BE	G06BD	G06BC	G06BE
G04AE	G04AC	G04AD	G05AD	G05AC	G05AE	G06AD	G06AC	G06AE

APÊNDICE XI - IT54- MISTURA DE MATERIAIS

1. OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Definir detalhadamente o procedimento para a execução de materiais compostos, quer se trate da adição de corantes quer se trate da introdução de reciclado.

Matéria-prima + Corante ou Reciclado = Composto

Nota prévia – Todos os materiais que se encontram na Logística, tem uma localização definida (codificada e com código de barras associado), sendo as suas entradas/ saídas feitas por sistema de picking.

2 – PROCEDIMENTO - **MATÉRIA-PRIMA + CORANTES**

2.1 – Método operativo para as percentagens de corantes mais usuais:

a – Ligar a balança premindo o botão;

b – Colocar em cima da balança o copo graduado (devidamente limpo) para se tirar a tara;

c – Consultar na Ordem de Fabrico as instruções técnicas relativas à mistura;

d – Verificar, na Tabela abaixo, se as quantidades de matéria-prima a ser misturada bem como a quantidade de corante estão assinaladas.

% Corante					
	2%	3%	4%	5%	10%
% Matéria - Prima (Kg)					
5	100 gr	150 gr	200 gr	250 gr	500 gr
10	200 gr	300 gr	400 gr	500 gr	1 Kg
15	300 gr	450 gr	600 gr	750 gr	1,5 Kg
20	400 gr	600 gr	800 gr	1 Kg	2 Kg
25	500 gr	750 gr	1 Kg	1,250 Kg	2,5 Kg

3 – PROCEDIMENTO - **MATÉRIA-PRIMA + RECICLADO**

3.1 - Método operativo para as percentagens de reciclado mais usuais:

Para a preparação de compostos a partir de matéria-prima + reciclado o procedimento operativo é em tudo idêntico ao descrito anteriormente.

Tomando como base as %s mais usuais a Tabela seguinte ajudará a identificar as quantidades de reciclado por quantidade base de matéria-prima:

**% Matéria - % Reciclado
Prima (Kg)**

	10 %	20 %	25 %
10	1 Kg	2 Kg	2,5 Kg
15	1,5 Kg	3 Kg	3,75 Kg
20	2 Kg	4 Kg	5 Kg
25	2,5 Kg	5 Kg	6,25 Kg

4 – Método operativo para percentagens de corantes/ reciclados diferentes ou quantidade de matérias-primas diferentes das Tabeladas:

No caso em que a quantidade a misturar bem como a percentagem não se encontrar na Tabela então deverá proceder-se como segue:

- a** – Colocar em cima da balança um saco vazio da matéria-prima a partir da qual se pretende fazer a mistura;
- b** – Retirar a tara do saco;
- c** – Pesar a quantidade de matéria-prima que se quer transformar em composto;
- d** – Determinar a quantidade de corante/reciclado necessária:

1 - Identificar a % de corante para a mistura

2 - Multiplicar a % pelo peso da matéria-prima e dividir o resultado por 100.

Deve ter-se em atenção as unidades: Se o peso vier em Kg o resultado da operação será em Kg.

Para obter o resultado em gramas dividimos o resultado por 1000.

Exemplo para 20% de Corante:

$$\frac{25 \text{ Kg de MP} \times 20 \text{ Corante}}{100} = 5 \text{ Kg}$$

5 – Identificação do Material Composto

Em qualquer das situações referidas atrás, tem de ser impresso um rótulo relativo ao material composto que deve ser colocado, num dos topos das caixas da logística e seguro pela mola própria para o efeito.

O rótulo referido atrás também deve levar um outro autocolante com a designação da máquina onde o composto irá ser consumido.

6 – Mistura

A soma das quantidades referidas atrás terão, no limite 26 a 27 Kg. Estes materiais deverão ser introduzidos na misturadora (betoneira) e postos a trabalhar cerca de 15 segundos. Findo este tempo, deverão ser vertidos numa das caixas da Logística, previamente identificada, e colocada a respectiva tampa para evitar contaminações.

Atenção: É de primordial importância garantir que o tambor da misturadora está completamente limpo e seco para evitar contaminações

APÊNDICE XII– OPL PARA PREPARAÇÃO DE COMPOSTOS

One Point Lesson 7 – Preparação das misturas

Passo 1

- Consultar as instruções técnicas relativas à mistura na OF.

Prod. / Produto	Quantidade	Unidade
1110 PRP1/2000	11000g	11000g
1110 PRP 0.5/2000	11000g	11000g

Passo 2

- Verificar na tabela se a quantidade de **Matéria-Prima** a ser misturada e a quantidade de **Corante** estão assinaladas.
- Verificar na tabela se a quantidade de **Matéria-Prima** a ser misturada e a quantidade de **Reciclado** estão assinaladas.

% Corante	2%	3%	4%	5%	10%
5	100 gr	150 gr	200 gr	250 gr	500 gr
10	200 gr	300 gr	400 gr	500 gr	1 Kg
15	300 gr	450 gr	600 gr	750 gr	1,5 Kg
20	400 gr	600 gr	800 gr	1 Kg	2 Kg
25	500 gr	750 gr	1 Kg	1,250 Kg	2,5 Kg

% Reciclado	10 %	20 %	25 %
10	1 Kg	2 Kg	2,5 Kg
15	1,5 Kg	3 Kg	3,75 Kg
20	2 Kg	4 Kg	5 Kg
25	2,5 Kg	5 Kg	6,25 Kg

Passo 3

- Ligar a balança:

Se as % não estiverem tabeladas:

Determinar a quantidade de Corante/Reciclado necessária:

- Identificar a % de Corante ou Reciclado do composto;
- Multiplicar a % pelo peso da MP e dividir o resultado por 100.

Nota: Deve-se ter em atenção as unidades; Se o peso tiver em Kg o resultado da operação será em Kg, multiplicando-se por 1000 para obter o resultado em gramas.

Exemplo para 20% de Corante:

$$\frac{25 \text{ Kg de MP} \times 20 \text{ Corante}}{100} = 5 \text{ Kg} \times 1000 = 5.000\text{gr}$$

$\frac{\% \text{ de Corante ou Reciclado} \times \text{Peso da MP}}{100}$

Passo 4

- Colocar em cima da balança o copo (devidamente limpo) para se tirar a tara, e pesar as quantidades de corante/Reciclado definidas nas tabelas.

Passo 5

- Colocar em cima da balança um saco vazio da MP a partir da qual se vai fazer a mistura.
- Retirar a tara do saco.
- Pesar a quantidade de Matéria-Prima que se quer transformar em composto.

Passo 6

- O composto deve ser introduzido na misturadora (betoneira) e posta a funcionar 15 segundos.

É primordial garantir que o tambor da misturadora está completamente limpa e seca.
A soma das quantidades referidas atrás terá no limite 28 Kg.

Passo 7

- Identificar o material composto, com o rótulo impresso colocando na mola da caixa “Logística”.
- Por cima do rótulo deve ser colocado um autocolante com a designação da máquina onde será consumido.

Passo 8

- Verter para a caixa previamente identificada com o rótulo.

Nota: Por último, utilizar o compressor para limpar a betoneira.

Elaborado: Tânia Costa
IMP 128-01

Aprovado: Pinheiro de Lacerda

Data: 11/03/2021

Versão: 01

APÊNDICE XIII- TABELA DE CONSTITUIÇÃO DO PRODUTO COMPOSTO



Constituição do Produto Composto

Código Produto Composto	MP I			Corante			Reciclado			MP II		
	Ref.	Designação	%	Ref.	Designação	%	Ref.	Designação	%	Ref.	Designação	%
1622	1544	ELASTOLAN C 60 D 53 000	50	512	Corante FL-3/0005UN	3	1617	Rec. ELASTOLAN C 60 D 53 000	47			
1755	1739	PPGP157Black	50							1740	TPE-V ELASTO	50
1825	1713	PC/ABS ELIX 5120 NATURAL	96	1714	MB PCABS F-804686 W/UV NOIR HZD	4						
1829	1663	BNT013 Natural	98	1664	MB-HZD Mistral-884832	2						
1830	1603	ABS/PC Bayblend T65XF Nat.	96	1714	MB PCABS F-804686 W/UV NOIR HZD	4						
1831	1510	TPE-U ELASTOLLAN 590 A	90	1722	MB TPE-U T-5636/3/8 81840	10						
1832	1738	PPT16 HOST.EKC 330N	80							1363	PP EXXTRAL CNU 011	20
1833	1166	Abs Magnum 3416 Sc	97	1593	Corante MB ABS-F804500 W/UV	3						
1865	1166	Abs Magnum 3416 Sc	95	1165	Corante Abs DE-2940280,0	5						
1867	1861	PC XANTAR 19UR CRISTAL	97	1863	MB UN0055 Jetblack	3						
1869	1861	PC XANTAR 19UR CRISTAL	98	1863	MB UN0055 Jetblack	2						
1870	1642	ABS/PA6 LUMID HI5006A	97	1644	MB PA/ABS F-804851 BLACK	3						
1879	1320	PA6 GF50 Nilamid X53	99	1731	MB REMAFIN BLACK PL93335180-ZA	2						
1880	1837	Badamid B 705 Natural 27	98	1872	MB Cinzento CI281482	2						
1881	1700	TPE Thermolast K TF5 CGT_B102	97	1697	MB 8223 Grey	3						
1907	1166	Abs Magnum 3416 Sc	97	1758	MB-ABS SA73132266Soul	3						
1910	1783	PP SECULE PPW 1240 TV20 50	90				1909	RecicladoPP SECULE PPW 1240 TV20 50	10			
1913	1700	TPE Thermolast K TF5 CGT_B102	97	1872	MB Cinzento CI281482	3						
1938	1588	PA6 Promyde B30 NC100	97	1731	MB REMAFIN BLACK PL93335180-ZA	3						

Elaborado: Tânia Costa

Aprovado: Pinheiro de Lacerda

Data: 01/04/2021

IMP 130-01

APÊNDICE XIV- TABELA DE REGISTO DOS MOVIMENTOS DOS OPERADORES LOGÍSTICOS

Nº Operação	Designação do processo	Local	Operador	Tempo da operação	Fases do processo		Info.
					Início	Fim	
1	Abrir o armazém	Log.	OP1		06:03:00		
2	Colocar no sistema as caixas incompletas	Log.	OP1		06:06:00		Confirmar no PDA se têm local definido e ir lá confirmar
3	Abrir o portão	Log.	OP1		06:10:00		
4	Verificação necessidades caixas incompletas.	Prod.	OP1		06:17:00		Chegada à produção
5	Necessidades (verificar)	Prod.	OP1				Ir às máquinas e apontar o produto e ver se tem embalagens inc. Apontar o nº das OF que têm caixas incom. e as OF com piscos já trouxeram a caixa inc.
6	Verificação necessidades	Prod.	OP1		06:22:00		Faltas de MP; Cartões; esponjas e caixas.
7	Paletizar as nossas caixas	Prod.	OP1	04:52:38	06:23:00		Fazer as paletes com as nossas caixas (organizar por referência). Verificar se as caixas não estão danificada. Caso estejam, pedir a avaliação da qualidade. Nota: Queixas de mau posicionamento das caixas.
8	Filmar	Prod.	OP1	00:26:30			Filmar parte superior da paleta para transportar para a logística (4 patamares)
9	Empilhador para colocar a paleta na carrinha	Prod.	OP1	02:13:02			Colocar a paleta de PA na carrinha e voltar ao sitio.
10	Construção da 2ª paleta com caixas injex.	Prod.	OP1	02:09:13			
11	Paragem para confirmação com a qualidade	Prod.	OP1		06:36:00	06:37:00	Duas caixas iguais do mesmo produto e completas, mas com o total de peças/caixa diferente
12	Filmar a 2ª paleta	Prod.	OP1	00:25:28			

13	Empilhador para colocar a paleta na carrinha	Prod.	OP1	01:23:33	06:42:00	06:43:00	Levar a carrinha com a carga (2 paletes) Nota: Turno da noite não coloca empilhador a carregar.
14	Descarregar	Log.	OP1	02:43:11			Descarregar CARRINHA (Inclui ir buscar o empilhador e a colocação num corredor pq vêm caixas diferentes juntas e é preciso organizar).
15	Cortar separadores pequenos	Log.	OP1	07:07 + 07:36:50			Parou, para carregar e trazer os PA porque era urgente cartões na prod.
16	Retificar	Prod.	OP1		07:17:00		Levar cartões e a última caixa de uma peça porque havia um erro detetado pela qualidade e ligaram a pedir as caixas com erros.
17	Empilhador	Prod.	OP1	01:10:00	07:19:00		Empilhador para retirar a paleta
18	Reposição de cartões (separador)	Prod.	OP1	01:30:09			
19	Reunir e levar gitos para fora.	Prod.	OP1	10:47:20			Reunir, despejar, empilhador, limpar o chão. Nota: Pedir a recolha mais vezes por semana.
20	Limpar chão	Prod.	OP1	01:05:00			
21	Regresso	Log.	OP1		07:45:00		Regresso à logística
22	Retirar as caixas da colaboradora	Log.	OP1	01:43:03			Foram detetados erros
23	Carregamento	Log.	OP1	02:55:07			
24	Corte de separadores	Prod.	OP1	01:10:55			
25	Movimento logística-escritório		OP1		09:05:00		Conversa com Eng.
26	Descarregar MP	Prod.	OP1		09:12:00		
27	Apanhar gitos no chão	Prod.	OP1		09:14:00	09:32:00	Incidente
28	Carregar e descarregar os contentores dos gitos para o camião de recolha	Prod.	OP1		09:43:00	10:14:00	
29	Receber MP de um camião	Log.	OP1		10:15:00	10:18:00	Receber MP
30	Recolher guia do transporte	Prod.	OP1		10:20:00	10:21:00	Recolher guia do transporte dos gitos (Mónica)
31	Descarregar bac's vazios	Prod.	OP1		10:22:00	10:27:00	

32	Carregar MP	Log.	OP1		10:28:00	10:34:00	Necessidade de MP que tinha acabado de chegar no camião (ida; carregar MP e trazer)
33	Descarregar MP e Carregar PA	Prod.	OP1		10:35:00	10:52:00	Carregar Bac's com PA
34	Descarregar PA	Log.	OP1		11:00:00	11:10:00	
35	Carregar bac's e MP para trazer para a produção	Log.	OP1	04:00:00	11:14:00	11:18:00	
36	Registo receção MP's	Log.	OP1		11:20:00	11:32:00	Registrar a informação da receção de MP
37	Cortar separadores pequenos	Log.	OP1		11:36:00	12:07:00	
38	Transportar bac's, MP, separadores	Log.	OP1		12:08:00		Levar a carga de bac's, MP, separadores
39	Descarregar Carrinha	Prod.	OP1		12:12:00	12:20:00	
40	Preparar palete para PA e colocar filme	Prod.	OP1		12:21:00	12:30:00	Preparar palete para PA e colocar filme na parte superior da mesma
41	Carregar a carrinha com a palete	Prod.	OP1		12:33:00	12:36:00	
42	Pausa	Prod.	OP1		12:36:00	12:57:00	
43	Preparar palete para PA e colocar filme	Prod.	OP1		12:57:00	13:01:00	Preparar palete para PA e colocar filme na parte superior da mesma
44	Carregar a carrinha com a palete	Prod.	OP1	01:07:00			
45	Descarregar PA	Log.	OP1		13:07:00	13:14:00	Descarregar
46	Distribuir PA pelas células com paletes e por referência	Log.	OP1		13:15:00	14:00:00	Inclui picking

OP1: Carina

Nº Operação	Designação do processo	Local	Operador	Tempo da operação	Fases do processo		Info.
					Início	Fim	
1	Recolha MP	Log.	OP2	01:24:00	08:40:00	08:41:00	Demasiada MP levada no dia anterior (levaram 2 Big Bags e só era preciso 1). Nota: No sistema as etiquetas Big Bag e os cartões não aparecem.
2	Descarregar MP	Prod.	OP2	01:30:47	08:43:00	08:44:47	Descarregar Big Bag na Log. + Colocar no sitio+Picking do local Big Bag.
3	Emails	Log.	OP2	01:00:00	08:45:00	08:46:00	
4	Inventário mensal Bac's Simoldes	Log.	OP2	03:44:00	08:51:00	08:54:44	Contabilizar os backs por referência na Log.
5	Problema PDA nos registos	Log.	OP2	06:00:00	08:54:00	09:00:00	Auxílio Carina no picking
6	Inventário	Log.	OP2	13:31:10	09:01:00	09:14:00	Continuação do Inv. Nos backs's
7	Mov. Log-Prod.		OP2		09:15:00	09:17:00	Movimento a pé prod.- log.
8	Inventário	Prod.	OP2	06:01:38	09:18:00	(09:25)	Bacs cheios e vazios.
9	Registo da info. Dos Bacs	Log.	OP2		09:38:00	10:04:00	Contas e info. Via email.
10	Verificação do stock de MP (INPLÁS)	Log.	OP2		09:55:00	09:57:00	Mónica pediu. Etiqueta não corresponde ao peso no saco. (Nota: devem ter desviado a estufa e não pesaram ou registaram)
11	Recolha da guia do transporte.	Prod.	OP2		09:58:00	10:04:00	Na Mónica (inclui mov. Log-prod)
12	Recolher MP no fornecedor		OP2		10:05:00	10:22:00	Ida À empresa Plastifa buscar MP
13	Carregar MP		OP2		10:29:00	10:35:00	Carregar MP

14	Regresso à Injex		OP2		10:35:00		Regresso
15	Paragem na Maxmat		OP2		10:54:00	11:08:00	Compra Maxmat
16	Regresso à Injex		OP2		11:08:00	11:12:00	Regresso
17	Registar entrada das MP no Disi	Prod.	OP2	06:00:00	11:12:00	11:18:00	No Disi: Registo de controlo; conf. Quant.; nova recepção-ref. Do cliente, quant., produto, lote; atualizar existências. Mudar/Colocar etiquetas na logística.
18	Entregar guia de transporte	Prod.	OP2	02:00:00	11:22:00	11:24:00	Entregar guia de transporte no escritório
19	Descarregar MP	Log.	OP2	04:28:00	11:25:00	11:30:00	Descarregar MP (Colar a etiqueta impressa em cada saco (neste caso 3- 30 seg.), trazer a palete com o empilhador, colocar na palete e fazer o picking dos sacos no PDA, levar a palete com o empilhador para o sitio (40s) e fazer o picking do sitio).
20	Preparação do Camião Simoldes	Log.	OP2		11:40:00	11:47:00	Ajudar Carina (picking unitário dos bac's.
21	Preparação palete PA	Log.	OP2		11:47:00	11:52:00	Começar uma palete de PA com 13 caixas- Ir buscar a palete, retirar as caixas, picar cada caixa, deteção de incompletas, colocar na palete).
22	Filmar palete	Log.	OP2	00:50:00		11:54:00	Filmar palete (s/filme superior)
23	Mover paletes	Log.	OP2	03:00:00	11:54:00	11:57:00	Mover paletes para stock e as de PA que vão.
24	Picking de outra palete.	Log.	OP2	00:37:05	12:00:00		Picking de outra palete.
25	Filmar Carina	Log.	OP1	00:45:40		12:03:00	Filme
26	Arrumar caixas de PA para picar	Log.	OP1; OP2	00:59:00	12:03:00	12:04:00	
27	Filmar palete	Log.	OP2	00:45:58		12:05:00	Filme
28	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	00:30:00	12:05:00		Nota: Deixar de usar fita cola nas paletes- usar filme
29	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	07:00:00			
30	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	01:00:00			
31	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	02:00:00			

32	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	03:00:00			
33	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	02:00:00			
34	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	00:40:00			
35	Movimentos empilhador e mover caixas da palete manualmente	Log.	OP2	00:20:00		12:15:00	
36	Preparar enc. Dureca	Log.	OP2		12:38:00	12:40:00	Movimentos com porta-paletes e filmar paletes caixas de 5 patamares
37	Verificação MP, Carregar e descarregar PA	Prod.	OP2		12:41:00	13:00:00	Verificar MP e trazer PA
38	Carregar a carrinha com PA Dureca	Log.	OP2		14:00:00	14:10:00	
39	Recolha da guia e ida à Doureca		OP2		14:28:00	15:43:00	
40	Descarregar na Doureca		OP2		15:47:00	16:08:00	
41	Regresso	Prod.	OP2		16:09:00	17:28:00	e entrega da Guia

OP1: Carina; OP2: João G.

Nº Operação	Designação do processo	Local	Operador	Tempo da operação	Fases do processo		Info.
					Início	Fim	
1	Passar peças de caixas de cartão para os bac's	Log.	OP3		14:00:00	14:12:00	Passar boop.
2	Empilhador	Log.	OP3	04:49:36		14:17:00	Empilhador para ir buscar mais caixas para trocar.
3	Passar peças de caixas de cartão para os bac's	Log.	OP3		14:17:00	14:25:00	
4	Levar a carrinha com bac's e ver as necessidades da produção	Prod.	OP3		14:26:00		
5	Descarregar a carrinha (empilhador/porta-paletes)	Prod.	OP3		14:27:00		
6	Carregar a carrinha com bac's iguais de PA	Prod.	OP3	03:58:41			
7	Camião: Carregar com empilhador (21 paletes)	Log.	OP3	21:47:16	14:32:00	15:00:00	Ida à log. Para carregar camião PA. Movimento com o empilhador e carga. NOTA: Cimentar chão porque tem um buraco que dificulta muito a movimentação do empilhador.
8	Guia	Log.	OP3		15:00:00	15:05:00	Tratar das guias com o Motorista.
9	Registos informáticos	Log.	OP3		15:05:00	15:07:00	
10	Carregar a carrinha com bac's de PA	Prod.	OP3		15:07:00	15:22:00	Acabar de carregar a carrinha com PA
11	Descarregar PA e Carregar bac's vazios	Log.	OP3		15:24:00	15:31:00	Nota: tendem a carregar a carrinha logo com os bac's que a produção vai precisar entretanto .
12	Picking Bac's e verificação necessidades	Log.	OP3		15:32:00	15:34:00	
13	Arrumar PA	Log.	OP3		15:34:00	15:36:00	
14	Verificar necessidades de MP	Log.	OP3		15:36:00	15:41:00	Nota: Na prod. Esquecem-se de mudar a etiqueta da caixa incompleta e depois aparece que está na log. ainda.
15	Passar peças de caixas de cartão para os bac's	Log.	OP3		15:41:00	16:10:00	

16	Descarregar carrinha Doureca	Log.	OP3		16:10:00	16:20:00	
17	Descarregar bac's vazios e colocar na plataforma	Prod.	OP3	02:14:37	16:23:00		Levar bac's amarelos vazios.
18	Carregar bac's de PA	Prod.	OP3		16:27:00	16:29:00	
19	Pausa lanche		OP3		16:30:00	16:44:00	
20		Log.	OP3	01:10:08	16:45:00		
21	Arrumar caixas e separadores chegados da Doureca	Log.	OP3		16:47:00	16:56:00	
22	Verificar necessidades de MP (picking e empilhador)	Log.	OP3		16:57:00	17:06:00	
23	Descarregar e arrumar MP, separadores e caixas. Recolher moldes e verificar nas OF as necessidades de caixas inc.	Prod.	OP3		17:06:00	18:04:00	
24	Carregar bac's, MP e caixas inc.	Log.	OP3		18:05:00		
25	Descarregar e colocar nos sítios	Log.	OP3		18:33:00	19:27:00	
26	Descarregar MP's para o 3º turno	Prod.	OP3		19:37:00	19:42:00	
27	Levar sobras de MP	Log.	OP3		19:42:00	19:44:00	
28	Descarregar com empilhador e colocar na estante MP	Log.	OP3		19:45:00		Inclui picking.
29	Ida à casa do Eng. levar pedido		OP3		19:48:00	20:30:00	
30	Descarregar MP e Bac's do camião	Log.	OP3		20:30:00	20:50:00	
31	Registo informático das entradas	Log.	OP3		20:50:00	21:10:00	
32	Arrumar as coisas que chegaram no camião	Log.	OP3		21:10:00	21:17:00	
33	Pedido de MP		OP3		21:25:00	21:29:00	Buscar carrinha que estava na produção e levar.
34	Descarregar MP pedida	Prod.	OP3		21:29:00	21:32:00	
35	Continuar a arrumar camião (colar etiquetas)	Log.	OP3		21:35:00	21:50:00	
36	Arrumar molas e acessórios	Prod.	OP3		21:51:00	21:53:00	
37	Arrumar gitos (levar para fora)	Prod.	OP3		21:53:00	22:00:00	

OP3: João D.

Dia	Horário	Operação	Duração
Segundas	8H30	A simoldes Fr recolhe 2 paletes	
	13H/14h	Camião Simoldes/Inplás/Plastaze	45 min
Quintas	13H/14h	Ao final do dia o Camião regressa e descarrega	30 min
		Camião Simoldes/Inplás/Plastaze	45 min
Quarta Segunda/Terça/Quarta	Manhã	Ao final do dia o Camião regressa e descarrega	30 min
		Camião dos gitos	35 min
Todos os dias (seg-sex)		Peças república checa	
		Dureca	3h28

APÊNDICE XV- CARTAZ DE ALERTA PARA CARREGAMENTO DO EMPILHADOR



Recarrega sempre
as minhas energias, para que
te possa ajudar, **POR FAVOR!**



APÊNDICE XVI- AUDITORIA 5S- POSTO DE TRABALHO LOGÍSTICO

AUDITORIA INTERNA 5S- Logística						
Usar o presente questionário para avaliar o estado actual					Data:	
Classificar cada um dos itens de acordo com a seguinte pontuação:					Auditor:	
1. Sim - Está de acordo com o standard						
2. Parte - Existem evidências de que já esteve melhor						
3. Não - Não se está a seguir o standard estabelecido						
S	Nº	Descrição	Sim (3 ponto)	Parte (2 pontos)	Não (1 pontos)	OBS.
Organização/Arrumação	1	Existem apenas os itens necessários para a execução das tarefas no posto de trabalho?				
	2	O posto de trabalho está isento de produtos/equipamentos sem utilização/obsoletos ou não conformes?				
	3	Existe apenas informação necessária/relevante (instruções de trabalho, OPL's, etc.)?				
	4	O estado de arrumação geral está de acordo com o standard (os itens estão no lugar definido e devidamente identificados).				
	5	Os itens e equipamentos estão empilhados/colocados de forma segura e adequada?				
	6	A desordem no local pode ser identificada e corrigida rapidamente (existem rotinas definidas para este fim).				
	7	As marcações e identificações estão corretas e visíveis (em bom estado).				
	8	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua arrumação.				
Limpeza	9	O posto de trabalho e o restante chão de fábrica encontra-se limpo (sem poeiras, derrames de água, partículas de materiais, etc.)?				
	10	O armazém está isento de lixo espalhado?				
	11	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua limpeza.				
Padronização	12	Os produtos/ equipamentos estão armazenados nos locais definidos para esse efeito?				
	13	Existem <i>checklists</i> ou instruções de trabalho visíveis?				
	14	Os padrões visuais estão definidos e em bom estado?				
Disciplina	15	Todos os objetos estão nas respetivas marcações?				
	16	Os colaboradores demonstram-se comprometidos com os 5S?				
	17	O equipamento de proteção é utilizado e os meios de segurança respeitados?				
Sub-Total:						
Classificação:						

Pontuação	0-17	MAU. Ainda fizemos muito pouco ou nada.
	17-34	SUFICIENTE. Estamos no bom caminho, mas é necessário aprofundar os esforços de melhoria.
	34-51	BOM. Está praticamente tudo nos respectivos locais.

APÊNDICE XVII- IT55- PROCEDIMENTO DE TRITURAÇÃO DE MATERIAIS NO MOINHO



1. OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Definir, detalhadamente, o procedimento para a trituração/ moagem de materiais e a sua correta identificação.

2 – PROCEDIMENTO

A. Identificação do Moinho com a respetiva Ordem de Fabrico.

Antes de se iniciar o processo de trituração de materiais, é necessário garantir que no moinho existe uma ordem de fabrico, devidamente identificada (como máquina 99), conforme imagens abaixo.

O responsável por criar a Ordem de Fabrico é o Planeamento ou o responsável pela produção

Ordem de Fabrico							
Ordem de Fabrico	Máquina	Data OF	Duração				
20051	99	23/10/2020	0,06 h				
Produto	Quantidade	Nº Caixas					
1909RecicladoPP SECULE PPW 1240 TV20 50		1	N/D				
	Caí Reciclado	Caí 2					
- Moinho							
Moinho	Identificação Moinho	Localização					
0487	999						
SECURE							
MOINHO	MOINHO						
- Matérias Primas e Produtos Intermedios Associados							
Prod	Produto	Categoria	Código Composto	Tempo Desej.	Temp. Desum.	Quant. (%)	Quant. Total
1	1909 PP SECULE PPW 1240 TV20 50	555555	555555	120 min	80 °C	100,00 %	0,30 Kg



ELABORADO: Marta Salgado e Tânia Costa APROVADO: Pinheiro de Lacerda

Edição: 01

Data: 22.03.2021

Pág.: 1 de 3

B. Garantir que o moinho está devidamente limpo e pronto para receber o material para triturar.

Antes de se iniciar o processo de trituração de materiais propriamente dito, tem de se verificar se o material é o mesmo que foi triturado anteriormente. Em caso afirmativo, não se justifica fazer uma profunda limpeza.

Se o material a triturar for diferente do utilizado anteriormente, então é necessário fazer uma profunda limpeza, interior e exterior, dos espaços envolventes, bem como da caixa onde se deposita o material. Para este efeito devem ser utilizados panos limpos, sendo que, para as zonas de difícil acesso, como as lâminas e sem-fim transportador, poder-se-á utilizar, com toda a cautela, ar comprimido.

O processo de limpeza, referido atrás, assume particular importância caso exista mudança de cor no material, exemplo: preto para branco.

Nas situações de mudança de material (ou cor) os primeiros 3 a 5 Kg, não devem ser reutilizados, para evitar contaminações, tratando-se de sucata.

C. Alimentar o Moinho com o material definido.

O responsável pela moagem dos materiais é, tendencialmente, o operador da máquina 2. O processo de moagem deve acompanhar o processo de execução das peças, para que quando a OF das peças estiver concluída, logo de seguida, todo o material esteja triturado, podendo-se então "fechar" a correspondente OF. Depreende-se do exposto que será necessário ter o moinho sempre em carga.

D. Colocar o reciclado em sacos devidamente limpos, pesar e identificar.

O material triturado deverá ser colocado em sacos que, antes de serem utilizados devem ser limpos. Nos sacos deve ser colocada uma quantidade que não deve exceder os 12Kg, por causa da limitação da balança da produção.

Para a identificação dos sacos devem ser geradas etiquetas com o respetivo peso e correta identificação, da mesma forma que se geram etiquetas de produto acabado.

Exemplo:

Injex Identificação de Reciclado				
Produto	Embalagem	OF	Q.td	Qtd
1909	465E11	20050	1	10
Reciclado/PP SECULE PPW 1240 TV20 90				
Reciclado				
Colaborador				
Assinatura				
Cópia - Referência Interna L&L			Controlado	
Data: 22.03.2021			Assinatura: [Assinatura]	

ELABORADO: Marta Salgado e Tânia Costa APROVADO: Pinheiro de Lacerda

Edição: 01

Data: 22.03.2021

Pág.: 2 de 3



E. Colocar os sacos na localização definida para os mesmos.

Os sacos devem ser colocados na respetiva localização para posterior transporte para a Logística onde servirão para a formulação dos materiais compostos.

F. Realizar os carregamentos das Estufas, conforme a IT35 – Estufas e Silos.

Agora com os sacos devidamente identificados e pesados podemos realizar normalmente os carregamentos das Estufas.

ELABORADO: *Marta Salgado e Tânia Costa* APROVADO: *Pinheiro de Lacerda*

Edição: 01

Data: 22.03.2021

Pág.: 3 de 3

APÊNDICE XVIII- ÍNDICE DO MANUAL DE ACOLHIMENTO E INTEGRAÇÃO

Índice

1.	Injex – Pinheiro de Lacerda.....	5
1.1.	Atividade / Ramo de Atuação	5
1.2.	Missão, Visão e Valores	5
1.3.	História da Empresa e Certificação.....	6
1.4.	Organigrama.....	7
2.	Informações úteis.....	8
2.1.	Formulários e Documentação	8
2.2.	Horário de Trabalho.....	8
2.3.	Faltas e Assiduidade	8
2.4.	Pontualidade e Marcação de Ponto	9
2.5.	Código de Conduta.....	9
3.	Política de Recursos Humanos.....	9
3.1.	Descrição de Funções	9
3.2.	Formação	9
4.	Política de Higiene e Segurança no Trabalho	10
4.1.	Limpeza e Higiene	10
4.2.	Vestuário e Farda de Trabalho	10
4.3.	Riscos Profissionais	11
4.4.	Equipamentos de Proteção Individual.....	11
4.5.	Medicina no Trabalho	12
4.6.	Acidentes de Trabalho	12
5.	Política Lean.....	13
5.1.	Apresentação da Política Lean.....	13
5.2.	Equipas 5S	15
5.3.	Aplicação Lean na Empresa	17
5.4.	Auditorias 5S.....	17
A.	Operadores De Máquinas.....	17
6.	Ações na Máquina.....	17
6.1.	Folha de Parâmetros	17
6.2.	Verificação das Condições de Processamento.....	18
6.3.	Paragem da Máquina e Reinício da Produção	18
6.4.	Funcionamento do Robot.....	18
6.5.	Limpeza do Molde	18

Manual de Acolhimento e Integração

7.	Controlo de Qualidade	18
7.1.	Controlo Visual das Peças e Panóplia de Defeitos	18
7.2.	Planos de Controlo e Instrução Operativa de Produto	18
7.3.	Aprovação da 1ª Peça	18
7.4.	Ordem de Fabrico – Interpretação e Registos.....	18
7.5.	Estufas e Silos.....	18
8.	Registos Diários	18
8.1.	Iniciar OF.....	18
8.2.	Iniciar OEE	18
8.3.	Iniciar Dia de Trabalho	18
8.4.	Registos Dia de Trabalho e Interpretação	18
8.5.	Interpretação do LCD	18
9.	Transmissão de Informação DISI.....	18

APÊNDICE XIX- LISTA DAS EXISTÊNCIAS DO ESCRITÓRIO

Inventário Escritório			
Designação	Ano	Tipologia	Notas
"Caixa separadora" doc PI RESUMOS			
"caixa separada" Outros de tempo e dados			
"caixa separada" Outros HP e componentes			
"caixas separadas" Faturas			
"caixas separadas" trabalho AOK			
Impressora S/USO		Equipamentos	
"Qualidade de impressões Copa + antigas"		Arquivo	
" " Ensaio Vishay + outros"		"	
" " Inja Nov. 2018"	2018	"	
Carta de instruções			Three axis
Uma de contactos	Antigo		
"caixas antigas" 4 Doc. processos		Arquivo	
Copa "Cronic e comp. Eng. polimérica"		"	
" " "Técnicas de processamento"		"	Modelação 3D
Placa c/ robotização		"	
Copa "Plauscunto garantia qualidade"		"	
" " "Eng. de custos"		"	
Catálogo 2012			
Copa "Introdução aos polímeros"		Arquivo	
Copa "processamento polimérico"		"	
Micro "IT" e " formação"		"	ver A3
Copa telefone virgic			
Outros já não usados			folha de lixo preenchimento
Uma "Outros de produtos"	2004/2005		Festa
Agenda 2015 virgic			Lixo
Uma de contactos			
Cadeira ex-habitante			Lixo
Manual de instruções TV			Lixo
Tinteiro impressora			Rosa

Inventário Escritório			
Designação	Ano	Tipologia	Notas
Capa "RH cadastros" 1		Arquivo	
" " 2		"	
" " 3		"	
" Códigos diversos		"	
" Início Diversos	2003/2004	"	
" Caixa Brasil Depósitos		"	
" Tribuna		"	
2 copias "cheques"		Cheques	
3 copias "Atos"		Arquivo	
Caixa c/cheques		Cheques	
Caixa do telefone			
" dinheiro		Tesouraria	
post-its		Materiais	5 "recargas"
livros		"	3
X-acto		"	7
livros brancos 5		"	4 pares
Refill pads		"	10 Bi-office
Tinta de Sellar		"	azul
Fita adesiva branca		"	
Caixa de 1º Socorros			
Caixa termômetro			
Algodão			
Máscara descartáveis			
Alcool desinfetante			
Rtos impressora e etiquetas			Edos 3
Caixa vazia Router			
Sacos 90x110			10
Spray VLS 250			2
Spray Antikal			2

Inventário Escritório			
Designação	Ano	Tipologia	Notas
2 Antikal ^{specys}			
Botas de biqueira de aço			Usadas 2 pares
Máquina de plotagem		Equipamento	
2 Folhas de "		Metozel	(2 packs #5)
Rofo de base p/ ^{metozel} metozel			
2 pares de botas			Novos 38+45
Botas novas azuis			L/L/L
" " branca			XXL
" usadas brancas			38, XXL, s/ tamanho (2)
Camiseta preta			XL
Bota azul #			L
T-shirt preta			L
Bota usada azul			L/L, XL, L, M
Sweat azul (usada)			L
Pack luvas descartáveis			1
Resma de folhas azuis			1
1 de folhas amarelas			1
Blocos de folhas abricó/verdes			2 + outros folhos
Plástico de limpeza			1 esto
Caixa c/ imanes de suporte em rodinhas			onde colocar os objetos
Fita dupla face			1
Fita amarela larga			2
Fita verde "			2
" azul larga			2
" branca "			1
Fita azul preta fina			1
" fina vermelha			1
" pequena "			1
Imens células			2 caixas

Inventário Escritório			
Designação	Ano	Tipologia	Notas
Sacos quadrado			
Caixas Modelo (8)			
"Caixa" (cpa) (2) ^{reunidos}	atos de 2020		
Cpa "Inquirição de SCS (CSO) (leito)"			
Cpa "reclamações, dextos d. a. comp. 2020"			
(cpa vazia)			resolvente
" " "reclam. tipos equipamentos"			
" JATF Norte			
" Obsoleto			
" Doc. AAP	2018-2019		
" Processos quadrado			
" Auditoria SGP	nos anteriores		
" Micros Separadores			
Folhas de docs ISO			
Capa Simulador VU			
Placa c/ atc. da Dava reunido			
"Separador" c/ capas possíveis			+ etiquetas finas (60)
Micros (pack)			1
Etiquetas caixa			1+1+1+1
Cpa fino coisa quadrado			6+1
envelopes usados vazios			2
" " Injex			
" cheros Injex			
Caixa c/ cartolinas			ver c/ HS (barco)
" c/ capas docs			(barco) ver c/ HS
tinteiros (2)			0,2l e 0,200 l
Caixa Rastra			
telas impressoras			2

Inventário Escritório			
Designação	Ano	Tipologia	Notas
"Caixa" RH-Currículos	Antigo	Arquivos em caixa	Libro
Sarelibre	2013	Arquivo	Arquivos Eng. Ambros vesmelha
6 Arquivos (A-Z) *	2003-2004	"	cpas costante
2 Arquivos (N/A-E/F)	2005-2006	"	"
Arquivo (A/B)	2010-2011	"	"
Copa "Legislação"		Arquivo	"
1 Arquivo de obra	2005, 2004, 2005, 2001, 2008, 2009	"	"
"Caixa" Salários 2019 RH		Arquivo em caixa	Colaboradores antigos
2 Cadeiras pont. Mônica		Arquivo cadeira	
Enc. a fornecedores	2018	Arquivo	cpa azul
Arquivo Relatórios de ensaios	2019-2020	"	" preta
Relatórios de ensaios	2017, 2018	"	"cpa" verde de limpa
Arquivo Guias de transporte	2019-2020	"	
Arquivos - Auditorias e RH (contabilidade)	2010-2019	"	"cpa" costeira
Caixa c/ cartas Fripix		Envelopes	NOVO + 1 mole 5/abril
"Caixa" - RNC artigos até 2018	Até 2018	Arquivo	
5 "caixas" "bancos do HIP's"	2019-2021	"	
2 "caixas" de papel de imp. / de		"	Necessário para manter cpa costeira
Copa "Comunicação interna"		"	cpa costeira
" "Transp. expresso"		"	cpa preta
" "Enc. fornecedores"	2020-2021	"	"
" "Enc. fornecedores"	2020	"	"
" "Des de Materializado"		"	cpa verde de obra
" Folhas de parâmetros análises		"	cpa costeira
* Arquivo M	2003-2004	"	cpa costeira
Copa "B. colaboradores"		"	cpa verde de obra
" Seguros		"	cpa verde
" Diversos clientes	2011	"	cpa azul escura
" "Reduz"		"	Recursos

APÊNDICE XX- AUDITORIA 5S- POSTO DE TRABALHO LOGÍSTICO INICIAL

AUDITORIA INTERNA 5S- Logística						
Usar o presente questionário para avaliar o estado actual				Data: 15-04-2021		
Classificar cada um dos itens de acordo com a seguinte pontuação:				Auditor: Tânia Costa		
1. Sim - Está de acordo com o standard						
2. Parte - Existem evidências de que já esteve melhor						
3. Não - Não se está a seguir o standard estabelecido						
S	Nº	Descrição	Sim (3 pontos)	Parte (2 pontos)	Não (1 pontos)	OBS.
Organização / Arrumação	1	Existem apenas os itens necessários para a execução das tarefas no posto de trabalho?			X	
	2	O posto de trabalho está isento de produtos/equipamentos sem utilização/obsoletos ou não conformes?			X	
	3	Existe apenas informação necessária/relevante (instruções de trabalho, OPL's, etc.)?			X	
	4	O estado de arrumação geral está de acordo com o standard (os itens estão no lugar definido e devidamente identificados).			X	
	5	Os itens e equipamentos estão empilhados/colocados de forma segura e adequada?		X		
	6	A desordem no local pode ser identificada e corrigida rapidamente (existem rotinas definidas para este fim).			X	
	7	As marcações e identificações estão corretas e visíveis (em bom estado).			X	
	8	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua arrumação.	X			
Limpeza	9	O posto de trabalho e o restante chão de fábrica encontra-se limpo (sem poeiras, derrames de água, partículas de materiais, etc.)?			X	
	10	O armazém está isento de lixo espalhado?			X	
	11	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua limpeza.		X		
Padronização	12	Os produtos/ equipamentos estão armazenados nos locais definidos para esse efeito?		X		
	13	Existem <i>checklists</i> ou instruções de trabalho visíveis?			X	
	14	Os padrões visuais estão definidos e em bom estado?			X	
Disciplina	15	Todos os objetos estão nas respetivas marcações?			-	
	16	Os colaboradores demonstram-se comprometidos com os 5S?			-	
	17	O equipamento de proteção é utilizado e os meios de segurança respeitados?			-	
Sub-Total:			3	6	10	
Classificação:			19			

Pontuação	0-17	MAU. Ainda fizemos muito pouco ou nada.
	17-34	SUFICIENTE. Estamos no bom caminho, mas é necessário aprofundar os esforços de melhoria.
	34-51	BOM. Está praticamente tudo nos respectivos locais.

APÊNDICE XXI- AUDITORIA 5S- POSTO DE TRABALHO LOGÍSTICO 1ª APÓS IMPLEMENTAÇÃO

AUDITORIA INTERNA 5S- Logística						
Usar o presente questionário para avaliar o estado actual				Data: 27/05/2021		
Classificar cada um dos itens de acordo com a seguinte pontuação:				Auditor: Tânia Costa		
1. Sim - Está de acordo com o standard						
2. Parte - Existem evidências de que já esteve melhor						
3. Não - Não se está a seguir o standard estabelecido						
S	Nº	Descrição	Sim (3 pontos)	Parte (2 pontos)	Não (1 pontos)	OBS.
Organização/Arrumação	1	Existem apenas os itens necessários para a execução das tarefas no posto de trabalho?		X		
	2	O posto de trabalho está isento de produtos/equipamentos sem utilização/obsoletos ou não conformes?	X			
	3	Existe apenas informação necessária/relevante (instruções de trabalho, OPL's, etc.)?	X			
	4	O estado de arrumação geral está de acordo com o standard (os itens estão no lugar definido e devidamente identificados).		X		
	5	Os itens e equipamentos estão empilhados/colocados de forma segura e adequada?	X			
	6	A desordem no local pode ser identificada e corrigida rapidamente (existem rotinas definidas para este fim).	X			
	7	As marcações e identificações estão corretas e visíveis (em bom estado).	X			
	8	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua arrumação.	X			
Limpeza	9	O posto de trabalho e o restante chão de fábrica encontra-se limpo (sem poeiras, derrames de água, partículas de materiais, etc.)?			X	
	10	O armazém está isento de lixo espalhado?			X	
	11	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua limpeza.	X			
Padronização	12	Os produtos/ equipamentos estão armazenados nos locais definidos para esse efeito?	X			
	13	Existem <i>checklists</i> ou instruções de trabalho visíveis?	X			
	14	Os padrões visuais estão definidos e em bom estado?	X			
Disciplina	15	Todos os objetos estão nas respetivas marcações?		X		
	16	Os colaboradores demonstram-se comprometidos com os 5S?		X		
	17	O equipamento de proteção é utilizado e os meios de segurança respeitados?		X		
Sub-Total:			20	10	2	
Classificação:			42			

Pontuação	0-17	MAU. Ainda fizemos muito pouco ou nada.
	17-34	SUFICIENTE. Estamos no bom caminho, mas é necessário aprofundar os esforços de melhoria.
	34-51	BOM. Está praticamente tudo nos respectivos locais.

APÊNDICE XXII- AUDITORIA 5S- POSTO DE TRABALHO LOGÍSTICO 2ª APÓS IMPLEMENTAÇÃO

AUDITORIA INTERNA 5S- Logística						
Usar o presente questionário para avaliar o estado actual					Data: 24/06/2021	
Classificar cada um dos itens de acordo com a seguinte pontuação:					Auditor: Tânia Costa	
1. Sim - Está de acordo com o standard 2. Parte - Existem evidências de que já esteve melhor 3. Não - Não se está a seguir o standard estabelecido						
S	Nº	Descrição	Sim (3 pontos)	Parte (2 pontos)	Não (1 ponto)	OBS.
Organização/Arrumação	1	Existem apenas os itens necessários para a execução das tarefas no posto de trabalho?		X		
	2	O posto de trabalho está isento de produtos/equipamentos sem utilização/obsoletos ou não conformes?	X			
	3	Existe apenas informação necessária/relevante (Instruções de trabalho, OPL's, etc.)?	X			
	4	O estado de arrumação geral está de acordo com o standard (os itens estão no lugar definido e devidamente identificados).		X		
	5	Os itens e equipamentos estão empilhados/colocados de forma segura e adequada?	X			
	6	A desordem no local pode ser identificada e corrigida rapidamente (existem rotinas definidas para este fim).	X			
	7	As marcações e identificações estão corretas e visíveis (em bom estado).	X			
	8	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua arrumação.	X			
Limpeza	9	O posto de trabalho e o restante chão de fábrica encontra-se limpo (sem poeiras, derrames de água, partículas de materiais, etc.)?		X		
	10	O armazém está isento de lixo espalhado?		X		
	11	Todos os utilizadores do espaço contribuem para a sua limpeza.		X		
Padronização	12	Os produtos/ equipamentos estão armazenados nos locais definidos para esse efeito?		X		
	13	Existem <i>checklists</i> ou instruções de trabalho visíveis?	X			
	14	Os padrões visuais estão definidos e em bom estado?	X			
Disciplina	15	Todos os objetos estão nas respetivas marcações?		X		
	16	Os colaboradores demonstram-se comprometidos com os 5S?		X		
	17	O equipamento de proteção é utilizado e os meios de segurança respeitados?	X			
Sub-Total:			27	16	0	
Classificação:			43			

Pontuação	0-17	MAU. Ainda fizemos muito pouco ou nada.
	17-34	SUFICIENTE. Estamos no bom caminho, mas é necessário aprofundar os esforços de melhoria.
	34-51	BOM. Está praticamente tudo nos respectivos locais.

ANEXO I - IT5 PREPARAÇÃO, ARRANQUE E FIM DE PRODUÇÃO



- Presença de Gabarit, Contra-Peças e/ou Calibres, se aplicável;
- Presença de EMM, se aplicável;
- Presença das caixas incompletas, se aplicável.

A aprovação do Arranque de Produção é feita segundo o Plano de Controlo.

Após paragem de fim-de-semana ou feriado executar o arranque da máquina segundo a IT7 – Arranque e Paragem de Equipamentos Produtivos;

2.3 Acompanhamento da Produção

O acompanhamento deve ser feito pelos Controladores de Qualidade, segundo a IT11 – Controlo Interno de Qualidade e pelo Chefe de Turno.

2.3.1 Alerta ao Processo de Fabricação

Durante a produção podem ser verificadas oscilações nos níveis de qualidade da injeção de peças plásticas os quais devem ser contidos e corrigidos o mais rapidamente possível.

Para esse efeito, encontram-se definidos os 4 níveis de alerta.



Os níveis de alerta definidos possuem um sistema de escalada onde sempre que se efetuam alerta consecutivos o nível de alerta vai aumentando segundo a seguinte tabela.

ELABORADO: Marta Salgado	APROVADO: Pinheiro de Lacerda
Edição: 08	Data: 12/05/2021
	Pág.: 2 de 5

	Razão de Escalada de Alarme	Ação Imediata	Tipo de Resposta
Nível 1	Deteção do 1º Defeito	Operador coloca a peça na caixa de defeitos, regista na Pauta de Defeitos e avisa os Controladores de Qualidade. O Controlador de Qualidade deve realizar amostragem nas peças já produzidas.	Atenção redobrada para o controlo das peças.
Nível 2	Deteção de 5 peças com defeito consecutivas ou 20 intercaladas.	Operador coloca a peça na caixa de defeitos, regista na Pauta de Defeitos e avisa os Controladores de Qualidade. A CQ alerta o Chefe de Turno. O Controlador de Qualidade deve realizar amostragem nas peças já produzidas.	O afinador verifica os periféricos, a matéria-prima, a máquina e a afinação. Só altera a afinação se encontra diferenças entre o comando da máquina e a folha de parâmetros. A alteração consiste em colocar no comando da máquina os parâmetros da folha.
Nível 3	Deteção de 5 peças com defeito consecutivas ou 10 intercaladas.	Operador coloca a peça na caixa de defeitos, regista na Pauta de Defeitos e avisa os Controladores de Qualidade. A CQ alerta o Chefe de Turno, a Técnica e a Produção, se aplicável. O Controlador de Qualidade deve realizar amostragem nas peças já produzidas.	Aplicar a mesma metodologia que o ponto anterior com uma análise mais profunda da Técnica para tentar descobrir a origem do problema. Na ausência de resolução por parte da Técnica ou Chefe de Turno, parar a máquina.
Nível 4	Deteção de 10% de defeitos (com base nas peças já produzidas)	Operador coloca a peça na caixa de defeitos, regista na Pauta de Defeitos e avisa os Controladores de Qualidade. Caso o CQ verifique o registo de 10% de defeitos, parar a produção e verificar impacto no Planeamento da Produção. O Controlador de Qualidade deve realizar amostragem nas peças já produzidas.	Analisar profundamente o problema e a Técnica, Produção e Qualidade decidem a continuação ou não da produção. Em caso afirmativo as peças têm de ser todas verificadas a 100% pelo operador da máquina. No final da produção o molde é bloqueado. Caso não tenha impacto na produção o molde é imediatamente bloqueado e retirado da máquina. Retirar amostras de peças com defeitos.

ELABORADO: Marta Salgado

APROVADO: Pinheiro de Lacerda

Edição: 08

Data: 12/05/2021

Pág.: 3 de 5