

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Rúben Pereira Martins

Implementação da Metodologia 5'S num Setor de Manutenção de uma Indústria Cerâmica



Janeiro de 2021

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Rúben Pereira Martins

Implementação da Metodologia 5'S num Setor de Manutenção de uma Indústria Cerâmica

Tese de Mestrado

Mestrado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

Professor Eng^o Luís Paiva



Janeiro de 2021

*“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia,
porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante.”*

Augusto Branco

RESUMO

A necessidade de qualquer empresa se adaptar às condições de mercado constitui uma constante e, se adicionarmos o fator globalização, torna-se um imperativo. Face a esta situação, são muitas as empresas que começam a abandonar os métodos de gestão, ditos “tradicionais”, e começam a perseguir novas metodologias, com destaque para o *Lean Manufacturing*.

Neste contexto, assumindo-se como uma das ferramentas elementares da *filosofia Lean*, a Metodologia 5’S apresenta como primordial objetivo a eliminação do “desperdício”, em paralelo com a criação de um ambiente de trabalho mais organizado, limpo e seguro, contribuindo desta forma, para a otimização dos processos operacionais de uma empresa.

A origem do termo “5’S”, fica a dever-se à letra inicial “S” de cinco palavras japonesas que dão o nome a cada uma das etapas da própria metodologia. São elas: *Seiri* (Classificação e Separação), *Seiton* (Organização), *Seiso* (Limpeza), *Seiketsu* (Estandardização), *Shitsuke* (Autodisciplina).

Neste trabalho, será analisada a capacidade da metodologia 5’S em eliminar o desperdício numa empresa do setor cerâmico tomada como referência, bem como a eficácia da mesma, no estabelecimento de um local de trabalho mais eficiente, confortável, e seguro para os trabalhadores.

ABSTRACT

The companies must adapt to business requirements constantly, mainly if the Globalization would be considered as factor. That is why so many companies are starting to follow the Lean Manufacturing philosophy instead of Management traditional methods.

Based on this scenario, the main purpose of 5S methodology, classified as one of the most important lean manufacturing tools, is eliminate wasting while provide the work environment clean, organized and safe, in that way, providing operational process improvements.

The origin of 5S is regarding to initial letter "s" of five Japanese words which represents every single step of the methodology, which are: *Seiri* (Classification and Split), *Seiton* (Organization), *Seiso* (Cleaning), *Seiketsu* (Standard) and *Shitsuke* (Self-discipline).

During this project, it is going to be analyzed how the 5S methodology can affect in the wasting elimination in a ceramic company taken as a reference, and its efficiency as well to stablish one work environment more efficient, comfortable and safe for employees.

PALAVRAS CHAVE

Lean

Ferramenta 5S

TPS

Toyota Production System

Just-In-Time

Gestão Visual

Jidoka

Heijunka

KEY WORDS

Lean,
5S Quality Tool
TPS
Toyota Production System
Just-In-Time
Visual Management
Jidoka
Heijunka

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta Dissertação, não teria sido possível sem o apoio de algumas pessoas, a quem quero expressar os meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Eng^o Luís Paiva pela orientação e acompanhamento ao longo dos trabalhos de iniciação e sequência à dissertação, bem como pela disponibilidade demonstrada.

A todos os docentes do Mestrado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV), por todo o conhecimento transmitido em diferentes matérias do saber.

A toda a equipa da empresa Cerutil SA, e em particular ao gestor Luís Saraiva, pelo suporte técnico disponibilizado e pelo rigor no atendimento das necessidades decorrentes do Projeto-Estágio.

Aos meus pais, que constituindo um exemplo de perseverança e superação, foram um testemunho de compreensão e apoio incondicional ao longo de todo o meu percurso académico.

À minha irmã, por toda a ajuda, traduzida em palavras de conforto nos momentos mais difíceis.

À minha namorada, pelo carinho, paciência e boa energia transmitida, constituindo-se como “porto de abrigo” em todos os momentos.

Aos amigos que fiz em todo o meu percurso académico, por todos os momentos partilhados.

Às restantes pessoas com as quais me cruzei e, que de alguma forma, me permitiram chegar até aqui.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE QUADROS.....	xix
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	xxi
1. Introdução	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivos Gerais	2
1.1.2. Objetivos Específicos.....	2
1.2. Justificação/Procedimentos Projeto-Tese.....	3
2. Estado da Arte	5
2.1. Enquadramento Teórico	5
2.1.1. Conceito e origem do <i>Lean Production</i>	5
2.1.2. Toyota Production System	6
2.1.2.1. Casa TPS.....	7
2.1.3. Desperdícios	9
2.1.3.1. Muri (sobrecarga).....	9
2.1.3.2. Mura (irregularidade).....	10
2.1.3.3. Muda (desperdício)	10
2.1.3.4. Os 7 Desperdícios	10
2.2. Ferramentas <i>Lean</i>	13
2.2.1. Ciclo PDCA	13
2.2.1.1. Do Ciclo de Schewart ao Ciclo PDCA	14
2.2.1.2. O Ciclo PDCA e as suas Quatro Fases	16
2.2.2. Método 5W2H.....	17
2.2.3. Diagrama de Causa-Efeito	18
2.2.4. Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).....	18
2.2.5. Ferramenta 5'S.....	19
2.2.5.1. Seiri (Classificação e Separação)	20
2.2.5.2. Seiton (Organização)	21
2.2.5.3. Seiso (Limpeza).....	21
2.2.5.4. Seiketsu (Estandarização).....	22
2.2.5.5. Shitsuke (Autodisciplina)	23
3. Implementação da Metodologia 5'S	24

3.1.	Apresentação da Empresa.....	24
3.2.	Ciclo PDCA (Projeto).....	24
3.2.1.	Planeamento (Plan).....	24
3.2.1.1.	Identificação do Problema	25
3.2.1.2.	Oficina de Manutenção	26
3.2.1.3.	Aplicação do Diagrama Causa-Efeito.....	27
3.2.1.4.	Formação dos Colaboradores da Manutenção	29
3.2.1.5.	Auditoria Inicial	30
3.2.2.	Executar (Do).....	41
3.2.2.1.	Seiri (Classificação e Separação)	41
3.2.2.2.	Seiton (Organização)	46
3.2.2.3.	Seiso (Limpeza).....	67
3.2.2.4.	Seiketsu (Estandarização).....	68
3.2.2.5.	Shitsuke (Autodisciplina)	70
3.2.3.	Verificação (Check).....	71
3.2.4.	Atuação (Act).....	74
4.	Conclusão	75
4.1.	Considerações finais.....	75
4.2.	Trabalhos futuros	77
	REFERÊNCIAS.....	80
	ANEXOS	86
	A01 – Fluxograma de Implementação	87
	A02 – Powerpoint “Oficina Organizada vs Oficina Desorganizada”	88
	A03 - Powerpoint “Implementação da Ferramenta 5’S”	91
	A04- Folha de Verificação - Auditoria 5'S.....	94
	A05 - Critérios de Pontuação – Auditoria 5’S.....	95
	A06 – Auditoria Inicial (Nº 1).....	96
	A07 – Red Tag.....	97
	A08 - Fluxograma de Decisão	98
	A09 - Folha de Registo de Decisões: Destinos Dados Aos Artigos Em Red Tag.....	99
	A10 – Padrão de Cores na Marcação do Piso.....	100
	A11 – Etiquetas 5’S.....	101
	A12 – Plano de Limpeza	102
	A13 - IT.26.1 - Procedimento no preenchimento da Red Tag.....	103
	A14 - IT.26.2 - Procedimento na tomada de decisões quanto aos destinos dos artigos dispostos na Área Red Tag	105

A15 - IT.26.3 - Procedimento no preenchimento da Folha de Registo de Decisões: Destinos dados aos artigos em <i>red tag</i>	106
A16 - IT.26.4 - Organização das ferramentas/equipamentos pós-utilização.....	107
A17 - IT.26.5 - Procedimento nas Auditorias 5'S.....	108
A18 - IT.26.6 - Procedimento no preenchimento da Folha "Evolução da Classificação das Auditorias 5'S".....	109
A19 – Auditoria Nº 6	110
A20 – Evolução da Classificação das Auditorias 5'S.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Casa TPS (Adaptado de: Liker & Morgan, 2006).....	8
Figura 2 - Ciclo de Schewart (Adaptado de Moen & Norman (2009) – Evolution of the PDCA Cycle).....	14
Figura 3 - Ciclo de Deming (Adaptado de Moen & Norman (2009) – Evolution of the PDCA Cycle).....	15
Figura 4 - Ciclo PDCA (Adaptado de http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1123/691).....	16
Figura 5 - Diagrama de causa-efeito (Adaptado de: http://www.bawiki.com/wiki/Fishbone-Diagram.html).....	18
Figura 6 - [A] Transfere da roller; [B] Cortador de Pasta.....	26
Figura 7 - Planta da oficina de manutenção.....	27
Figura 8 - Diagrama de causa-efeito.....	28
Figura 9 - [A] Ação Sensibilização; [B] Exposição da Metodologia 5’S.....	30
Figura 10 - Caixa de sucata.....	32
Figura 11 - [A] Pressas (ao fundo); [B] Bombas de vidragem (ambos não utilizados).....	32
Figura 12 - [A] Rolos de limpa fretes reparados; [B] Bombas de vidragem reparadas.....	33
Figura 13 - Falta de marcação do chão.....	34
Figura 14 - [A] Carro de transporte de ferramentas; [B] Bancada de reparação (ambos desorganizados).....	34
Figura 15 - Identificações de material de limpeza, eletricidade e ar comprimido.....	35
Figura 16 - [A] Desgaste visível na bancada de trabalho; [B] Carro de transporte de ferramentas danificado.....	35
Figura 17 - [A] Pintura danificada; [B] Azulejos “picados”.....	36
Figura 18 - Aspeto visual da Oficina de Manutenção (diferentes perspetivas).....	36
Figura 19 - [A] Máquina de soldar; [B] Quadro sombra (ambos com sujidade acumulada).....	37
Figura 20 - Plano de Ação (Geral).....	38
Figura 21 - Plano ação (detalhado) - Adaptado de Seben et al. (2016).....	39
Figura 22 - Cronograma de atividades.....	40
Figura 23 - [A] Cartaz Identificador de Área Red Tag Provisória; [B] Área Red Tag Provisória... ..	41
Figura 24 - Verificação do conteúdo das caixas de arrumação.....	42
Figura 25 - Bidões para sucata.....	43
Figura 26 - Área Red Tag (após classificação).....	43
Figura 27 - [A] Armazém antes da arrumação; [B] Armazém depois da arrumação.....	44
Figura 28 - [A] Armazém após disposição do material desnecessário; [B] Material reparado e/ou reaproveitado para armazenamento na Oficina de Manutenção.....	45
Figura 29 - Folha de Registo de Decisões.....	45
Figura 30 - Oficina de Manutenção após classificação e separação.....	46
Figura 31 - Layout da Oficina de Manutenção.....	47
Figura 32- [A] Parede antes da pintura; [B] Parede depois da pintura.....	48
Figura 33 – Cartaz identificador de divisão.....	48
Figura 34 - Red tags e fio (não utilizados).....	49
Figura 35 - [A] Lombada das pastas arquivadoras; [B] Interior das pastas arquivadoras.....	50
Figura 36 - [A] Área constituída por material diverso (Antes); [B] Área para Estante 5’S (Depois).....	50
Figura 37 - Protótipo da estante 5’S.....	51

Figura 38 - [A] Área onde estava arrumada a auto lavadora (Antes); [B] Área do Quadro 5'S (Depois)	51
Figura 39 - [A] Área onde estavam calhas para passagem de fios elétricos (Antes); [B] Área do carro ferramenta (Depois).....	52
Figura 40 - [A] e [B] Carro ferramenta pedido (Fonte: Fornecedor)	53
Figura 41 - [A] Fieira e Secador (WIP), sem área definida (Antes); [B] Área de Work In Progress (WIP) (Depois)	54
Figura 42 - [A] Cavaletes a impedir acesso à lavadora (Antes); [B] Área dos cavaletes (Depois)	54
Figura 43 - [A] Estante antes da divisão e pintura; [B] Estante depois de divisão e pintura	55
Figura 44 - Estante de material reparado	56
Figura 45 - [A] Local constituído por prensas e um torno inutilizado (Antes); [B] Área de Material Reparado (Depois)	56
Figura 46 - [A] Estante que suportava o quadro sombra (Antes); [B] Estante pintada e sem quadro sombra	57
Figura 47 - Área de Material Reaproveitado/Outros (Depois).....	58
Figura 48 - [A] Área da lavadora (Antes); [B] Área da lavadora (Depois).....	58
Figura 49 - [A] Área de material de limpeza (Antes); [B] Área de material de limpeza (Depois)	59
Figura 50 - [A] Quadro sombra (Antes); [B] Quadro sombra (Depois).....	60
Figura 51 – [A] Material de Soldadura e Corte (Antes); [B] Material de Soldadura e corte (Depois)	61
Figura 52 - [A] Bancada de Soldadura (Antes); [B] Bancada de Soldadura (Depois).....	62
Figura 53 - [A] Bancada de Reparação (Antes); [B] Bancada de Reparação (Depois)	63
Figura 54 - [A] Área de Material Por Reparar (Antes); [B] Área de Material Por Reparar (Depois)	64
Figura 55 - [A] Área de Material de Assistência ao Vidro (Antes); [B] Área de Material de Assistência ao Vidro (Depois)	65
Figura 56 - [A] Antecâmara da oficina (Antes); [B] Antecâmara da oficina (Depois).....	66
Figura 57 - [A] e [B] Oficina de Manutenção (Antes) (Diferentes perspetivas)	66
Figura 58 - [A] e [B] Oficina de Manutenção (Depois) (Diferentes perspetivas).....	66
Figura 59 - [A] Lava-mãos (Antes); [B] Lava-mãos (Depois)	67
Figura 60 - Lista de documentos	68
Figura 61 – Quadro 5'S.....	69
Figura 62 - Cartazes de Avisos 5'S	69

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Método 5W2H (Adaptado de Meira (2003) citado por Stefenon et al. (2016))	17
Quadro 2 - Classificação por parâmetro (Adaptado de: Oliveira (2005) citado por Martins et al. (2017))	19
Quadro 3 – Matriz GUT	29
Quadro 4 - Organização segundo frequência de utilização (Fonte:Ho & Cicmil (1996)).....	46
Quadro 5 – Análise de resultados	72

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

VSM - Value Stream Mapping

TPS - Toyota Production System

PDCA – Plan, Do, Check, Act

OEE - Overall Equipment Effectiveness

5W2H – What? Who? Where? When? Why? How? How much?

GUT – Gravidade, Urgência, Tendência

5'S – Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke

1. Introdução

Num mundo, onde o mercado se tornou crescentemente globalizado, a redução de barreiras físicas e burocráticas tornou a concorrência uma constante. Se antes a disputa pelos mercados se expressava, sob uma forma meramente nacional ou regional, nos dias de hoje, revela-se imperativamente, com um carácter também internacional. As empresas mais do que nunca, necessitam de se superiorizar face a uma agressiva concorrência, obtendo para o efeito uma desejada vantagem competitiva. Desta forma, muitas empresas são impelidas a socorrerem-se da filosofia *Lean* como uma forma de aumento de valor e redução de custos, através da eliminação de desperdícios. A filosofia *Lean*, inspirada no *Toyota Production System*, possui inúmeras ferramentas que ajudam na eliminação do desperdício, tais como: 5'S, *Value Stream Mapping (VSM)*, *Poke Yoke*, *Kanban*, *SMED* e *Heijunka* (Pinto, 2009; Veres (Harea) et al., 2018).

O estudo realizado com a implementação da **Metodologia 5'S**, teve como principal objetivo, a aplicação dos seus princípios na oficina de manutenção, de uma empresa do setor cerâmico.

O documento em presença, foi estruturado com uma componente inicial dirigida ao Estado da Arte, onde se procurou analisar a essência do conceito *lean production*, seguindo-se uma abordagem à origem histórica do TPS, com ênfase no diagrama da “Casa TPS”. Ainda no Estado da Arte, foi abordado o tema desperdício, onde se deu particular relevância aos “7 desperdícios” do *lean*, tendo-se seguido uma análise às diversas ferramentas do *lean*, das quais, o ponto maior de interesse revelou ser o estudo da metodologia 5'S e das suas respetivas etapas sequenciais.

Toda esta revisão de literatura efetuada no Estado da Arte, antecedeu a apresentação e o estudo de um Caso, onde procuraram ser documentados todos os passos seguidos na implementação da metodologia 5'S. Por fim, houve lugar à apresentação das conclusões, bem como de sugestões de melhorias/implementações futuras.

Em termos introdutórios, importará referir que a empresa associada ao Projeto- Estágio realizado – a Cerutil, se situa na região de Viseu (Satão), que iniciou a sua atividade em 1990 e que se dedica à produção de louça de mesa e de forno (*stoneware*), empregando cerca de 280 funcionários.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivos Gerais

O trabalho que se apresenta, teve em vista o estudo da ferramenta 5'S, enquanto metodologia otimizadora de processos, com uma aplicação prática no setor de manutenção industrial, com uma natureza específica associada a uma indústria cerâmica. Pretendeu-se também, efetuar uma análise à sua eficácia enquanto elemento agregador e diferenciador na criação e sustentação de um ambiente fabril, seguro, limpo e organizado.

1.1.2. Objetivos Específicos

Numa componente com carácter específico, foram definidos os seguintes objetivos:

- Medição da evolução dos resultados das auditorias 5'S, levadas a efeito desde o início até ao fim do projeto;
- Determinação de aspetos de continuidade, após o término do projeto, por parte dos colaboradores do setor de manutenção da empresa;
- Avaliação da evolução do *mindset* dos colaboradores, na perspetiva do seu envolvimento e compromisso em relação a este novo projeto;
- Determinação do reconhecimento por parte dos gestores da empresa, quanto ao cumprimento dos objetivos propostos e, quanto a uma desejada implementação futura, noutros setores industriais da empresa.

1.2. Justificação/Procedimentos Projeto-Tese

A implementação da metodologia 5'S enquanto tema de dissertação, surgiu na sequência do interesse manifestado pela empresa, em desenvolver um trabalho com algum suporte académico, constituindo um importante desafio sob o ponto de vista científico e profissional, com repercussões ao nível de uma aprendizagem efetiva obtida por um contacto efetivo com um ambiente industrial, onde se pretendia avaliar a superação das naturais “resistências” à mudança, por parte de alguns colaboradores. Nesse sentido, optou-se por selecionar o setor da manutenção, pelo facto de se considerar que era neste departamento que existiam mais oportunidades de melhoria.

O Estudo de Caso dividiu-se estruturalmente em quatro fases sequenciais, de acordo com o Ciclo PDCA: Planeamento (*Plan*), Execução (*Do*), Verificação (*Check*), Atuação (*Act*).

Numa primeira fase do “Estudo de Caso”, o Planeamento (*Plan*) compreendeu diversos pontos, entre os quais: Identificação do problema; Identificação e priorização das causas do problema; Identificação da Ferramenta 5'S enquanto metodologia solucionadora do problema; Formação dos colaboradores envolvidos no projeto; Realização da Auditoria Inicial (nº1); Definição de objetivos quantitativos; Estabelecimento de um Plano de Ações e de um Cronograma de Atividades. Esta fase apoiou-se continuamente em diversas ferramentas do *lean* que se revelaram importantes na “construção” de um planeamento sólido.

Seguidamente, a fase de Execução (*Do*) consistiu na implementação da ferramenta 5'S. Para o efeito, foram percorridas, de forma sequencial, todas as cinco etapas desta metodologia: 1º *Seiri* (Classificação e Separação), 2º *Seiton* (Organização), 3º *Seiso* (Limpeza), 4º *Seiketsu* (Estandarização), 5º *Shitsuke* (Autodisciplina). No fim de cada uma das etapas atrás enunciadas, foram registados os procedimentos desenvolvidos.

Na fase de Verificação (*Check*), foram analisados os resultados quantitativos e qualitativos, obtidos com implementação da ferramenta 5'S, e foi verificado o cumprimento dos objetivos propostos.

Na fase seguinte, Atuação (*Act*), uma vez que os objetivos propostos foram alcançados, as práticas e documentos 5'S criados(as) foram padronizados, e foi estabelecido um novo objetivo para o futuro, no que respeita à continuidade da implementação da ferramenta 5'S na Oficina de Manutenção.

2. Estado da Arte

2.1. Enquadramento Teórico

2.1.1. Conceito e origem do *Lean Production*

O termo *Lean Production* foi criado no ano 1988 por John Krafcik (Moyano-Fuentes & Sacristán-Díaz, 2012) na sua publicação “*Triumph of the Lean Production System*”. Krafcik utilizou o termo “*Lean*” para classificar o *Toyota Production System* (TPS) como um sistema de produção que utiliza menos recursos produtivos do que um sistema de produção em massa (Womack et al., 1990 *citado por* Emiliani, 2006; Bhamu & Sangwan, 2014). Apesar de ter surgido em 1988, apenas em 1990, é que foi dada a merecida atenção ao termo *Lean Production* quando a publicação do livro “*The Machine That Changed the World*” dos autores James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Ross. (Moyano-Fuentes & Sacristán-Díaz, 2012; Maia, Alves, & Leão, sem data; Jedynek, 2015).

Lean Production (produção enxuta) ou somente “*Lean*” (Čiarnienė & Vienažindienė, 2014) consiste num conjunto de princípios e práticas que estabelece que qualquer tipo de recurso empregue numa atividade que não acrescente valor ao produto/serviço é considerado um desperdício, e como tal deverá ser eliminado. (Alukal, 2003 *citado por* Čiarnienė & Vienažindienė, 2015).

Segundo Shah and Ward (2007) *citado por* Bhamu & Sangwan, (2014), “*Lean*” é uma filosofia focada na eliminação de desperdícios ao longo de todas as etapas do fluxo de valor do produto, abrangendo para o efeito toda a cadeia de abastecimento. Esta filosofia procura também fazer uso ótimo das capacidades e conhecimentos dos seus colaboradores, incentivando-os à melhoria contínua das atividades por si executadas (Dankbaar, 1997, *citado por* Bhamu & Sangwan, 2014). Como resultado, as empresas que seguem esta filosofia, normalmente, conseguem atingir maiores níveis de flexibilidade e capacidade de resposta às alterações do mercado obtendo um desempenho económico e organizacional bastante favorável (Emiliani, 2006). A redução do tempo de ciclo, do “*lead time*”, do tempo de *setup* e dos inventários, bem como o aumento dos

níveis de satisfação no trabalho e do “*Overall Equipment Effectiveness*” (OEE), constituem também benefícios expectáveis com a aplicação desta filosofia (Bhamu & Sangwan, 2014).

2.1.2. Toyota Production System

O *Toyota Production System* é considerada a “fonte” inspiradora do *Lean production* (Worley & Doolen, 2006 citado por Jedynak, 2015). Segundo Ohno, 1988, o *Toyota Production System* é um método que tem como objetivo a completa eliminação de desperdício e o aumento da produtividade.

A história do *Toyota Production System* inicia-se com Sakichi Toyoda ao inventar um tear mecânico automático que possuía um mecanismo de paragem automático que era ativado caso houvesse uma quebra na linha. Este mecanismo está na base daquilo que no futuro viria a ser o *Jidoka* (automatização com toque humano), um dos pilares do TPS (Dekier, 2012; Liker, 2004).

Sakichi Toyoda prevendo que os teares se tornassem tecnologia do passado, e que o futuro seria a indústria automóvel, incentivou o seu filho, Kiichiro Toyoda, a seguir o ramo automóvel. Foi fundada assim, no ano 1930, a Toyota Motor Company, por Kiichiro Toyoda (Liker, 2004).

Kiichiro Toyoda terá feito uma viagem aos EUA com o intuito de estudar os sistemas de produção de diversas companhias americanas, nomeadamente da Ford (Kornicki L., Kubik S., 2008, citado por Dekier, 2012). O sistema de produção em massa que observou na Ford não era possível de ser replicado no Japão devido à baixa procura. Tal facto desencadeou a preparação de um modelo de produção mais flexível, onde se pretendia uma rápida resposta às necessidades dos clientes, entregando o produto e quantidade certos, no tempo certo e na qualidade desejada, reduzindo o desperdício resultante do processo produtivo. Este modelo tornar-se-ia no segundo pilar do TPS, o *Just-In-Time* (Dekier, 2012; Dr. C. Eugene Franco & S. Rubha, 2017).

No ano de 1950, Eiji Toyoda, à data CEO da Toyota Motor Company, e a sua equipa, viajaram para os EUA de forma a puderem estudar o progresso da indústria automóvel americana. Eles estariam à espera de encontrar bastantes

desenvolvimentos, desde o que foi verificado em 1929 por Kiichiro Toyoda, porém, e para seu espanto, o sistema produtivo em massa não teria sofrido grandes desenvolvimentos, pelo contrário observaram que este sistema produtivo continha uma elevada quantidade de desperdício (Liker, 2004; Hallam, Muesel, & Flannery, 2010). Identificaram que o processo de produção em massa, utilizado pela Ford, seguia o modelo *push system* (sistema empurrado), ou seja, a produção era efetuada sem que houvesse um cliente, empurrando o seu produto para o mercado e esperando que o cliente comprasse o produto (Pinto, 2009; Corniani, 2008). Este modelo foi responsável por um excesso de produção, elevada quantidade de *stock*, e, conseqüentemente, um elevado número de movimentações no armazenamento, produtos defeituosos não identificados e desorganização dos locais de trabalho (Liker, 2004; Hallam, Muesel, & Flannery, 2010).

Após voltar ao Japão, Eiji encarregou o engenheiro Taiichi Ohno, considerado o “arquiteto” do TPS, de fazer aumentar a produção da Toyota. O grande sucesso de Taiichi Ohno foi conseguir interligar o conceito de *jidoka* com o *just-in-time*, dando origem ao *Toyota Production System* (bt-forklifts, 2010).

2.1.2.1. Casa TPS

Toda a teoria que suportava o *Toyota Production System* foi representada num diagrama em formato de “casa”, designando-se Casa TPS (*TPS house*) (Liker & Morgan, 2006). Este diagrama, comportando-se como uma casa real, só é vigoroso se os alicerces (base e pilares) que o suportam também forem fortes. Havendo um alicerce frágil, afeta toda a “casa” (Liker, 2004).

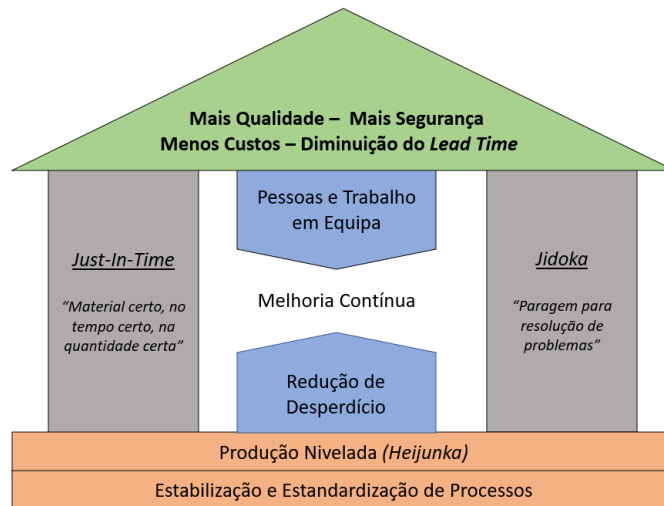


Figura 1 – Casa TPS (Adaptado de: Liker & Morgan, 2006)

Como demonstra a Figura 1, o diagrama “Casa TPS” é constituído então por três partes fundamentais:

- Telhado: Representa os principais objetivos do *Toyota Production System*, que correspondem: ao aumento da qualidade e da segurança e à diminuição de custos e do *lead time* (Liker, 2004).
- Pilares:
 - *Just-in-time*: Num fluxo de processo produtivo, devem chegar à linha de montagem, os componentes necessários, no momento certo, e nas quantidades que forem realmente necessárias. Seguindo esta filosofia, a empresa conseguirá aproximar-se do *stock* nulo (Ohno,1988).
 - *Jidoka* (automatização com toque humano): Significa dar inteligência humana à máquina, de forma a que a mesma possua a autonomia de se fazer parar a si mesma, quando ocorrerem situações anormais. (Ohno, 1988; Liker & Morgan, 2006)

- Base:
 - Heijunka (Produção nivelada): Tem como objetivo suavizar a produção, uniformizando-a ao longo do tempo. Ao constituir-se um *buffer* de produtos acabados capaz de absorver a variação da procura, irá a curto prazo aumentar o nível de inventário. Porém, irá trazer estabilidade ao processo de fabrico, dando lugar à estandardização de processos (Grimaud, Dolgui & Korytkowski, 2014).
 - Estandarização de Processos: Segundo Pinto (2009), a variabilidade dos processos é vista como um fator a eliminar. O mesmo autor refere ainda, que a eliminação da variabilidade dos processos é atingida pela uniformização dos mesmos.

O autor Liker (2004) refere ainda, que as pessoas devem ser treinadas para a identificação e eliminação de desperdícios, bem como, a resolução de problemas. Só assim, se conseguirá alcançar uma “melhoria contínua”.

2.1.3. Desperdícios

Chandra & Noya (2014), referem existir três tipos de desperdícios associados à filosofia *Lean*: *muri* (sobrecarga), *mura* (irregularidade), *muda* (desperdício).

2.1.3.1. Muri (sobrecarga)

Consiste em levar ao limite equipamentos e pessoas. Este tipo de situação causa *stress* e cansaço nos colaboradores, havendo uma diminuição nos valores dos indicadores de qualidade, e existindo situações em que a segurança dos colaboradores fica comprometida. Quanto às máquinas, existe um maior número de situações de avarias, e de produtos com defeito (Chandra & Noya, 2014; Liker, 2004; Silveira, n.d.).

2.1.3.2. Mura (irregularidade)

Este tipo de desperdício verifica-se por um calendário produtivo muito irregular, tal facto, deve-se à variabilidade dos processos, causada pela não padronização dos mesmos, e/ou por um planeamento de produção incorreto (Chandra & Noya, 2014; Liker, 2004).

2.1.3.3. Muda (desperdício)

Pinto (2006), revela que todas as atividades que utilizam recursos e que não acrescentam valor ao produto, são desperdício (em japonês *muda*). Este desperdício acaba por ter um efeito cascata, na medida em que faz aumentar o custo do produto e, por consequência, aumenta o preço de venda do mesmo, de tal forma que o cliente não estará disposto a pagar o produto a esse preço, pois o valor percebido por ele não justifica o preço pedido.

Se atividades que não acrescentam valor poderem ser evitadas, estamos perante um “desperdício evitável”. Por outro lado, se essa mesma atividade não puder ser evitada, estamos perante um “desperdício necessário” (Pinto, 2006 ; Chandra & Noya, 2014).

O “desperdício evitável” foi categorizado por Ohno (1988) em sete categorias e, em resultado disso, surgiram “Os 7 desperdícios” (*The 7 Wastes*) do Lean (Chandra & Noya, 2014).

2.1.3.4. Os 7 Desperdícios

Ohno (1988), divide o desperdício em sete categorias distintas:

- Sobreprodução;
- Tempos de espera;
- Transporte;
- Excesso de processamento;

- Inventários;
- Movimentações;
- Produção defeituosa.

O mesmo autor refere ainda, que a eliminação do desperdício deverá ser um objetivo primário de qualquer empresa.

Soliman (2017), refere que cada uma destas categorias de desperdício, representam etapas de um processo produtivo que, para além de não acrescentarem valor ao produto, têm consequências negativas para o seu custo, qualidade e tempo de entrega ao cliente.

1) Sobreprodução

A sobreprodução tem um impacto extramente negativo, pois, segundo "7 Wastes of Lean: How to Optimize Resources"(n.d), este desperdício “desperta” os restantes seis desperdícios, uma vez que este excesso de produção vai aumentar o inventário existente, elevando o número de transportes efetuados no armazenamento e, por consequência, um maior número de produtos defeituosos, etc.

2) Tempos de Espera

Desperdício caracterizado pela interrupção de um processo produtivo subsequente, causado pelo atraso/não conclusão da etapa anterior. A falta de sincronização entre estas atividades, causa momentos de ociosidade, não havendo lugar à realização de tarefas de carácter produtivo ("TIMWOOD: The Seven Wastes of Lean Manufacturing", 2019; "The Seven Wastes of Lean Manufacturing", n.d.).

3) Transporte

Este tipo de desperdício é característico de situações de movimentação de materiais entre diversas posições. Para além do tempo e do esforço envolvido, o

transporte deverá ser efetuado com a máxima precaução, evitando causar danos físicos aos materiais ("The Seven Wastes of Lean Manufacturing", n.d.; "7 Wastes of Lean: How to Optimize Resources", n.d.; "TIMWOOD: The Seven Wastes of Lean Manufacturing", 2019).

4) Excesso de Processamento

Este tipo de desperdício poderá ocorrer, quando existem no processo produtivo mais etapas do que as necessárias para a realização do produto. Isto é, estas etapas não acrescentam valor ao produto, ou acrescentam mais valor do que o julgado necessário e, portanto, são custos que o cliente não está disposto a pagar. Esta categoria de desperdício, também abrange ineficiências inerentes aos processos que causam defeitos no produto. Grande parte deste tipo de desperdício, fica a dever-se ao facto, das diversas etapas do processo produtivo não estarem padronizadas (Soliman, 2017;"TIMWOOD: The Seven Wastes of Lean Manufacturing", 2019; Liker, 2004, "7 Wastes of Lean: How to Optimize Resources", n.d.).

5) Inventários

Consoante o seu estágio no processo produtivo, o inventário pode assumir diversas formas, desde a matéria-prima ao produto em vias de fabrico, ou até mesmo ao produto acabado. O mesmo, pode acarretar diversos custos, entre os quais, o transporte, a perda de espaço de armazém, o risco de danificar-se ou tornar-se obsoleto e, o capital investido à espera de retorno (custo de oportunidade do capital) (Soliman,2017).

6) Movimentações

Este tipo de desperdício inclui todos os tipos de movimentos físicos que os colaboradores façam e que os impeçam, de estar naquele momento a realizar as atividades que efetivamente acrescentem valor. São exemplos deste tipo de

desperdício: a procura de ferramentas, o caminhar longas distâncias, a reorientação dos objetos ou a realização de movimentos difíceis causados por uma má ergonomia do posto de trabalho (Liker, 2004; El-Namrouty & AbuShaaban, 2013; TIMWOOD: The Seven Wastes of Lean Manufacturing", 2019).

7) Produção Defeituosa

Os custos com produção defeituosa de determinado artigo, poderão atingir o dobro dos custos decorrentes do fluxo normal de produção (se não houvesse defeito), pois para além destes custos, ditos “normais”, de produção, a empresa terá ainda custos com retrabalho, com a análise à causa-raiz do defeito, ou com a perda total do produto (Soliman, 2017; Liker, 2004; El-Namrouty & AbuShaaban, 2013).

2.2. Ferramentas *Lean*

2.2.1. Ciclo PDCA

“O Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) é considerado um método de alto nível, no intuito de alcançar uma melhoria contínua, que tem sido um elemento base do movimento de gestão da qualidade total.” (Lodgaard & Aasland, 2011)

Segundo Hasan & Hossain (2018) e Jagtap & Teli (2015), o Ciclo PDCA consiste num modelo composto por quatro fases repetitivas (ciclo), estabelecidas em ordem sequencial, onde o objetivo consiste em solucionar um determinado problema, contribuindo assim, para a melhoria contínua da qualidade dos processos de uma organização.

Pinto (2013), ressalva a importância do Ciclo PDCA enquanto “guia” orientador de projetos e práticas, que visam não só a mudança numa organização, bem como a resolução de problemas de natureza organizacional.

2.2.1.1. Do Ciclo de Shewart ao Ciclo PDCA

Segundo Moen & Norman (2009), a história da evolução do Ciclo PDCA iniciou-se no ano de 1939, quando Dr. Walter Shewart publicou a sua obra *“Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control”*, onde é apresentado o Ciclo de Shewart.

O Ciclo de Shewart veio atualizar a visão, que o mesmo já teria de especificação, produção e inspeção, sendo que, anteriormente, Shewart via a disposição destas três etapas sequenciais como sendo realizadas em “linha reta” (Moen & Norman, 2009). Esta nova visão, veio dispor as três etapas em forma de um “ciclo”, uma vez que o autor assume que as mesmas “constituem um processo científico e dinâmico de aprendizagem”. (Shewart citado por Moen & Norman, 2009)

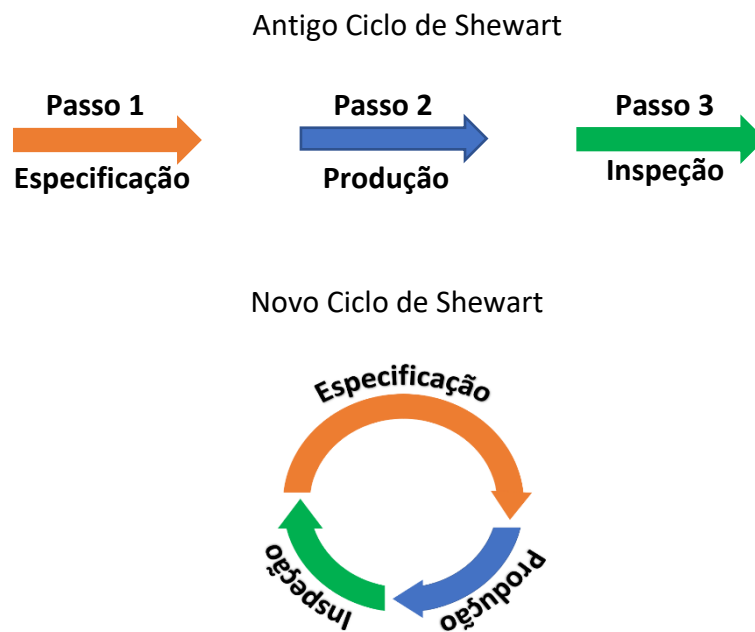


Figura 2 - Ciclo de Shewart (Adaptado de Moen & Norman (2009) – Evolution of the PDCA Cycle)

Segundo Shewart, citado por Moen & Norman (2009), as três etapas dividem-se em:

- **1º Especificação**: Formular a hipótese;
- **2º Produção**: Realizar a experiência;
- **3º Inspeção**: Testar a hipótese;

Em 1951, foram concluídas as alterações ao Ciclo de Shewart, que haviam começado no ano de 1950 num seminário no Japão, com a União de Cientistas e Engenheiros Japoneses (JUJE), surgindo assim a “Roda de Deming” por W. Edwards Deming.

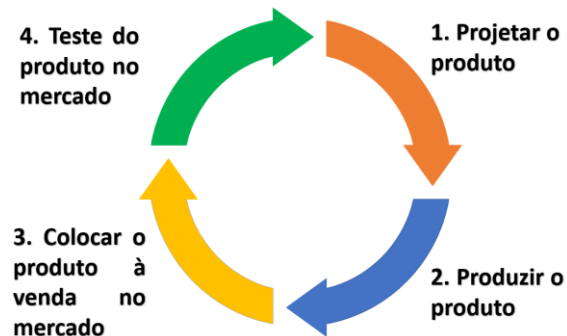


Figura 3 - Ciclo de Deming (Adaptado de Moen & Norman (2009) – Evolution of the PDCA Cycle)

Segundo Moen & Norman (2009), o Ciclo de Deming era composto por quatro fases:

- **1º Projetar o produto**: Identificar uma oportunidade, efetuar o levantamento de necessidades dos clientes, geração de ideias;
- **2º Produzir o produto**: Produzir e testar devidamente o produto recorrendo a experiências a efetuar na linha de produção e no laboratório;
- **3º Colocar o produto à venda no mercado**: Disponibilizar o produto junto dos consumidores;
- **4º Testar o produto no mercado**: Recolher opiniões junto dos consumidores.

Após o teste do produto no mercado (quarta fase), importa recomeçar o ciclo, tornando-se a projetar o produto, tendo em conta a opinião do consumidor relativamente à qualidade e ao preço do produto (Moen & Norman, 2009).

Os executivos japoneses, juntamente com o Dr. Kauro Ishikawa, rapidamente efetuaram os ajustes necessários ao Ciclo de Deming, acabando por surgir o “Ciclo PDCA” (Moen & Norman, 2009).

2.2.1.2. O Ciclo PDCA e as suas Quatro Fases

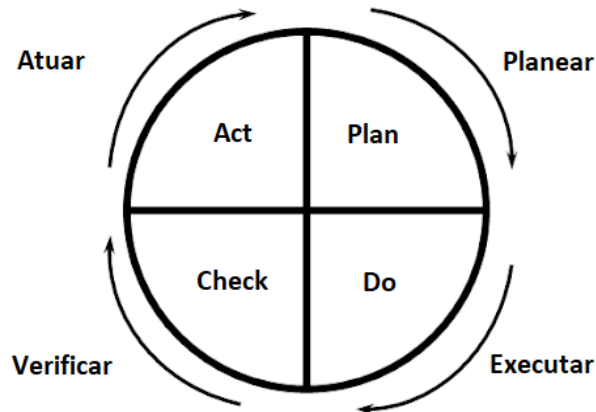


Figura 4 - Ciclo PDCA (Adaptado de <http://www.revistasq.uff.br/index.php/sq/article/view/1123/691>)

De acordo com Realyvásquez-Vargas et al. (2018), Lodgaard & Aasland (2011), e Pinto (2006), o Ciclo PDCA é constituído por quatro fases:

- **Plan (Planear)**
 - Identificar e analisar o problema;
 - Identificar a causa raiz do problema (recorrendo ao Diagrama de Causa-Efeito, 5 Porquês);
 - Estabelecer objetivos;
 - Desenvolver propostas de solução do problema;
 - Estabelecer um plano de melhoria.
- **Do (Executar)**
 - Executar o plano de melhoria de acordo com o cronograma estabelecido;
 - Registrar resultados, observações, e eventos inesperados.
- **Check (Verificar)**
 - Analisar os resultados obtidos na etapa anterior;
 - Analisar o “antes e depois” da implementação do plano de melhoria;
 - Verificar o cumprimento dos objetivos;
 - Avançar para próxima etapa, caso o plano de melhoria cumpra os objetivos. Em caso contrário, rever as etapas anteriores.

- **Act (Atuar)**
 - Padronizar as ações que levaram ao cumprimento dos objetivos, garantindo a sua manutenção no tempo;
 - Registrar o conhecimento obtido durante toda a implementação;
 - Se as ações tiverem cumprido os objetivos, definir novos objetivos e recomeçar o ciclo (fase Planeamento);
 - Iniciar de novo o ciclo (fase Planeamento) se as ações implementadas não cumpriram as melhorias esperadas.

2.2.2. Método 5W2H

O método 5W2H surgiu no Japão, e tornou-se bastante útil no auxílio do processo de tomada de decisão, seja ele simples ou mais complexo, bem como no estabelecimento de planos de ação. Este método é particularmente útil na fase de planeamento (Plan) do Ciclo PDCA (Silva, et al, 2013, e Nagawa,2014, citado por Stefenon et al., 2016; Pinto, 2006).

Pinto (2006) refere ainda que os benefícios da aplicação do método 5W2H nos processos de tomada de decisão passam pela resposta a sete perguntas: *what?* (o quê?), *who?* (quem?), *where?* (onde?), *when?* (quando?), *why?* (porquê?), *how?* (como?), *how much?* (quanto?).

Método 5W2H			
5W	What?	O quê?	O que se irá fazer?
	Who?	Quem?	Quem irá fazer?
	Where?	Onde?	Onde se vai fazer?
	When?	Quando?	Quando será feito?
	Why?	Porquê?	Porquê fazer?
2H	How?	Como?	Como se irá fazer?
	How much?	Quanto?	Quanto custa fazer?

Quadro 1 - Método 5W2H (Adaptado de Meira (2003) citado por Stefenon et al. (2016))

2.2.3. Diagrama de Causa-Efeito

Segundo Liliana (2016), o Diagrama de Causa-Efeito, também conhecido por diagrama de Ishikawa, ou mesmo diagrama espinha de peixe, foi popularizado por volta do ano de 1960, por Kaoru Ishikawa. Este diagrama, tem como objetivo o estudo das possíveis causas de um problema (Liliana, 2016; Pinto, 2006). O diagrama de causa-efeito, apresenta a forma de um esqueleto de peixe, onde na parte dianteira do diagrama (“cabeça do peixe”) se encontra identificado o efeito/problema em análise, e no resto do diagrama, se encontram dispostas todas as causas do problema (Tiann, 2012 citado por Slameto, 2016). Liliana (2016) acrescenta ainda, que as causas são agrupadas por categorias.

O esquema do diagrama de causa-efeito encontra-se abaixo:

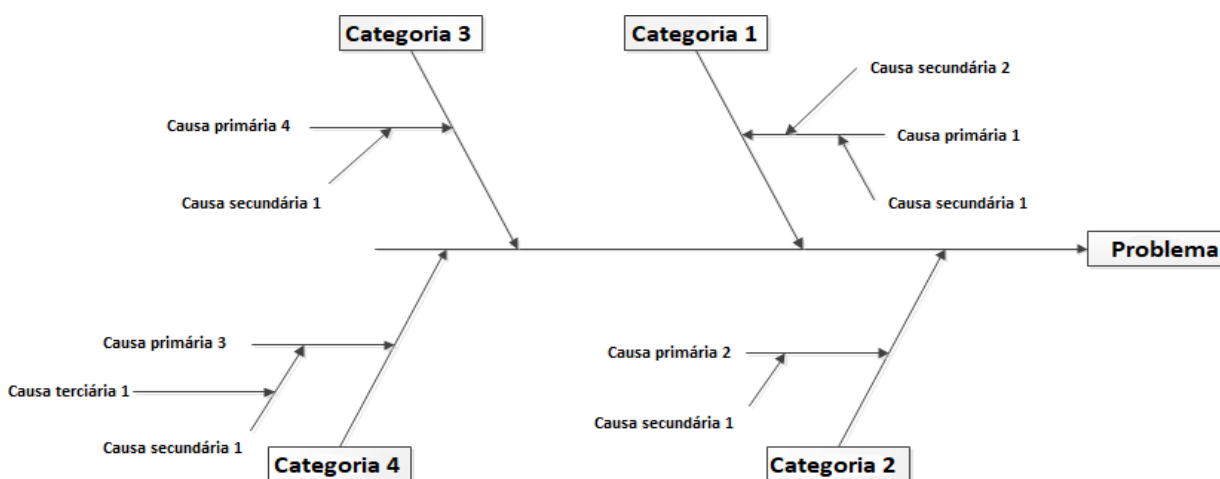


Figura 5 - Diagrama de causa-efeito (Adaptado de: <http://www.bawiki.com/wiki/Fishbone-Diagram.html>)

2.2.4. Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)

A matriz GUT (gravidade, urgência e tendência), criada por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe, consiste numa técnica de priorização de problemas, baseada na avaliação quantitativa dos mesmos (Lucinda, 2010 citado por Freitas, 2017; Martins et al., 2017).

Segundo Martins et al. (2017), cada problema deverá ser analisado em função de três parâmetros: gravidade, urgência e tendência. A cada um desses parâmetros deverá ser atribuído uma classificação que poderá variar entre 1 e 5. O resultado da

pontuação obtida por cada problema, é obtido pela multiplicação da nota alcançada em cada parâmetro, enquanto a prioridade de solucionamento, é dada aos problemas que obtiverem maiores pontuações.

Classificação por Parâmetro			
Classificação	Gravidade	Urgência	Tendência
1	Sem gravidade	Sem urgência	Não vai piorar
2	Ligeiramente grave	Ligeiramente urgente	Vai piorar lentamente
3	Grave	Urgente	Vai piorar
4	Muito Grave	Muito urgente	Vai piorar rapidamente
5	Extramente grave	Extramente Urgente	Ir� piorar no imediato

Quadro 2 - Classificação por parâmetro (Adaptado de: Oliveira (2005) citado por Martins et al. (2017))

2.2.5. Ferramenta 5’S

O 5’S constitui-se como uma ferramenta do *Lean*, desenvolvida cerca do ano de 1980, por Takashi Osada (Gupta & Khare, 2019). Esta ferramenta tem como objetivo criar no local de trabalho um ambiente confortável, limpo, organizado, seguro e estandardizado, promovendo deste modo, uma adequada e desejável melhoria contínua (Sorooshian, Salimi, Bavani & Aminattaheri, 2012).

“O 5’S traduz-se numa metodologia de cria o e manuten o de um local de trabalho de alta qualidade, bem organizado, limpo e altamente eficiente. O seu resultado representa a organiza o do local de trabalho e a elimina o de perdas e avarias nas máquinas, melhorando a qualidade e segurança do trabalho”. (Filip & Marascu-Klein, 2015)

A designação “5’S” resulta de cinco palavras japonesas iniciadas pela letra “S”: *Seiri* (Classificação e Separação), *Seiton* (Organização), *Seiso* (Limpeza), *Seiketsu* (Estandardização), *Shitsuke* (Autodisciplina).

2.2.5.1. *Seiri* (Classificação e Separação)

Nesta etapa pretende-se que haja uma classificação e separação dos objetos que não se ajustem à área em causa (desnecessários), daqueles que realmente são necessários para a continuidade das operações (Shaikh, Alam, Ahmed & Ishtiyak, 2015; Purohit, 2015). Os objetos que não sejam necessários na área em causa, necessitam de ser identificados e documentados, recorrendo-se para o efeito à *red tag*. Após este processo, os objetos identificados com a *red tag* são movidos temporariamente para uma “área *red tag*” onde ficam a aguardar uma avaliação final. (Purohit, 2015; Agrahari, Dangle & Chandratre, 2015).

Segundo Purohit (2015), desta avaliação são tomadas decisões quanto ao destino a dar aos objetos, entre os quais:

- Lixo;
- Venda;
- Devolução dos itens ao fornecedor;
- Realocação do objeto noutra secção da fábrica;
- Manutenção na área *red tag*.

Segundo Patel & Thakkar (2014) e Shaikh et al. (2015), esta etapa possui como potenciais benefícios:

- A redução da quantidade de *stock*;
- Um melhor acompanhamento dos artigos que efetivamente existem no local de trabalho;
- A desocupação de espaço.

2.2.5.2. *Seiton* (Organização)

Nesta etapa, os artigos necessários são organizados e etiquetados de maneira a serem facilmente identificados (Purohit, 2015). Pretende-se, que com esta etapa, sejam reduzidos os tempos de procura dos materiais e o movimento das pessoas e, para que tal aconteça, devem-se organizar as ferramentas de acordo com a frequência de uso. Isto é, as ferramentas que são usadas mais vezes devem estar dispostas o mais próximo possível da pessoa, enquanto as que raramente são usadas, devem estar armazenadas num local mais afastado (Patel & Thakkar, 2014). Segundo Filip & Marascu-Klein (2015), os locais de armazenamento também deverão estar bem identificados, no sentido de permitir uma rápida identificação da ferramenta pretendida. Nesta fase, segue-se o lema: “Um lugar para tudo, tudo no seu lugar”, (Pasale & Bagi, 2013).

Alguns benefícios citados por Shaikh et al. (2015):

- Aumento da eficiência das operações;
- Maior segurança para os colaboradores;
- Objetos encontrados mais rapidamente;

2.2.5.3. *Seiso* (Limpeza)

Esta etapa caracteriza-se pela limpeza do local de trabalho, isto é, desde as ferramentas, as máquinas, os armários e até mesmo o chão de fábrica, de forma a que seja possível identificar mais facilmente as avarias nas máquinas, tomando rapidamente ações corretivas (Purohit, 2015; Pasale & Bagi, 2013).

A limpeza permite manter as máquinas em boas condições de utilização, eliminar as fontes de sujidade, manter o ambiente organizado, higienizado, seguro (prevenindo acidentes), e a manter a disciplina, devendo para o efeito ser feita periodicamente (Patel & Thakkar, 2014; Pasale & Bagi, 2013). Poderá ser elaborada uma “Folha de Limpeza”, com a indicação dos equipamentos, máquinas e área limpos, bem como a data da limpeza atual e futura, e até mesmo a pessoa responsável (Sorooshian et al., 2012; Shaikh et al., 2015).

Shaikh et al. (2015) revelam alguns benefícios relativos a esta etapa, entre os quais:

- Melhoria no aspeto visual do local de trabalho;
- Maior segurança conferida aos colaboradores;
- Facilita as ações de manutenção;
- Facilita a identificação de anomalias nos equipamentos dispostos no local de trabalho;

2.2.5.4. *Seiketsu* (Estandarização)

Esta fase consiste na padronização das melhores práticas relativas às etapas anteriores, garantindo assim que as melhorias obtidas nas etapas anteriores sejam mantidas no tempo (Shaikh et al., 2015; Agrahari et al., 2015). Para isto, a empresa deverá criar regras, procedimentos e instruções, que visam a manutenção de um local de trabalho limpo e organizado (Patel & Thakkar, 2014; Agrahari et al., 2015).

Neste estágio deve dar-se relevância à Gestão Visual, que se traduz numa forma de comunicação simples, mas bastante eficiente (Ho & Cicmil, 1996).

“Gestão Visual consiste numa série de objetos intencionalmente desenhados para a partilha de informação entre as pessoas, inclusive mensagens comunicadas por qualquer um dos cinco sentidos”. (Galsworth, 1997 *citado por* Brandalise et al., 2018)

Segundo Shaikh et al. (2015) e Patel & Thakkar (2014) os benefícios esperados após a implementação desta fase são:

- Manutenção das boas práticas;
- Estandarização de processos;
- Melhoria das condições de segurança para os colaboradores.

2.2.5.5. *Shitsuke (Autodisciplina)*

Os benefícios de uma correta implementação da ferramenta 5'S são imensos mas, para que eles perdurem no tempo, torna-se necessário que haja autodisciplina (Agrahari et al., 2015). Esta fase é considerada fundamental para a melhoria contínua (Rizkya et al., 2019), devendo o 5'S tornar-se uma filosofia de trabalho a ser seguida pelos colaboradores. Caso contrário, o local de trabalho voltará ao seu estado inicial, de forma desorganizada, sujo e inseguro (Rizkya et al., 2019; Agrahari et al., 2015). Neste estágio, o líder do programa deve motivar os colaboradores, recompensando e reconhecendo os seus esforços, e promovendo reuniões e ações de formação aos mesmos. Deve-se também manter as informações do “Quadro 5'S” atualizadas, bem como efetuar-se auditorias periódicas à área de implementação, recorrendo para o efeito a uma “Folha de Verificação” (*Checklist*) (Patel & Thakkar, 2014; Shaikh et al., 2015; Purohit, 2015; Agrahari et al., 2015).

De acordo com Patel & Thakkar (2014) os proveitos obtidos com esta etapa são:

- Melhoria do *mindset* dos envolvidos;
- Melhoria das relações interpessoais;
- Aperfeiçoamento do fluxo de comunicação da empresa.

3. Implementação da Metodologia 5'S

3.1. Apresentação da Empresa

Fundada no ano de 1990, na região de Viseu, a Cerutil - Cerâmicas Utilitárias, S.A., empresa pertencente ao Grupo Visabeira, dedica-se à produção de louça de mesa e de forno (CAE 23412 - Fabricação de artigos de uso doméstico de faiança, porcelana e grés fino). A empresa vende maioritariamente para o mercado externo (Inglaterra, Alemanha, Itália, Brasil, Rússia, Estados Unidos, entre outros). No ano 2019, as receitas (em euros) provenientes de exportações correspondem a 98% do seu volume de negócios. A Cerutil emprega atualmente 280 colaboradores, que aliado à tecnologia implementada na unidade lhe garante uma produção anual de 5.000.000 unidades, conferindo-lhe relevância no setor cerâmico nacional. *(Fonte: pt.cerutil.com)*

3.2. Ciclo PDCA (Projeto)

O Ciclo PDCA foi o elemento orientador do Estudo de Caso, como tal, no decorrer deste capítulo, serão descritas as ações tomadas no respetivo Estudo de Caso, tendo em conta as fases sequenciais do próprio Ciclo: Planeamento (*Plan*), Execução (*Do*), Verificação (*Check*), Atuação (*Act*). Para uma visão sintetizada do Estudo de Caso, e para uma melhor compreensão da interligação das suas diversas fases, foi elaborado um **“Fluxograma de Implementação” (Anexo 01)**.

3.2.1. Planeamento (Plan)

Tendo em conta a elevada importância, que um planeamento cuidado apresenta no solucionamento eficaz de problemas, procurou-se fazer um planeamento minucioso, tendo-se dividido o mesmo nas seguintes etapas:

- Identificação do problema;

- Reunião de *brainstorming* com os responsáveis de diversos departamentos:
 - Aplicação do diagrama de causa-efeito para identificar todas as causas do problema;
 - Aplicação da Matriz GUT por forma a estabelecer as causas prioritárias de resolução;
 - Identificação da ferramenta 5'S, como método para eliminação das causas prioritárias.
- Formação dos colaboradores da manutenção, dotando-os de conhecimento de 5'S;
- Auditoria Inicial (com levantamento de problemas e respetivos registos fotográficos)
- Definição do objetivo quantitativo das auditorias 5'S;
- Estabelecimento de um plano de ações recorrendo ao método 5W2H;
- Elaboração de um cronograma de atividades.

3.2.1.1. Identificação do Problema

Para a identificação do problema foi feita uma inspeção visual a todos os setores da unidade fabril, de maneira a identificar as oportunidades de melhoria existentes em cada setor. No final, chegou-se à conclusão de que a Oficina do Setor de Manutenção constituía o local com o maior número de oportunidades de melhoria, não só pelo facto de existir uma elevada variabilidade de equipamentos dispostos e de operações efetuadas, como também pela elevada importância que as respetivas “ações” assumem nos níveis de produtividade atingidos pela empresa.

O problema identificado correspondeu à existência de **sujidade e à falta de organização na Oficina de Manutenção**, com repercussões no:

- Elevado desperdício em movimentações (procura de material);
- Na demora de resposta, às comunicações de avaria;
- Na aquisição de ferramentas em duplicado.

3.2.1.2. Oficina de Manutenção

Com uma área de 116,90 m², onde operam em permanência seis colaboradores, a Oficina de Manutenção é o local de trabalho onde são efetuadas maioritariamente atividades de reparação e conservação dos equipamentos da empresa, havendo também um crescente número de atividades de desenvolvimento de carácter criativo em diferentes áreas, são elas:

- Serralharia – Desenvolvimento de estruturas (ex: carros porta ferramentas/materiais, transferes), que envolvem atividades de soldadura e corte de chapas e varões.
- Pneumática – Desenvolvimento de sistemas de acionamento pneumático (ex: transferes das *rollers* e cortadores de pasta)
- Eletricidade – Montagens de quadros elétricos (ex: acionamento da bomba da ETARI)



Figura 6 - [A] Transfere da roller; [B] Cortador de Pasta

A configuração da planta da Oficina de Manutenção encontra-se sinalizada a verde, na figura abaixo:

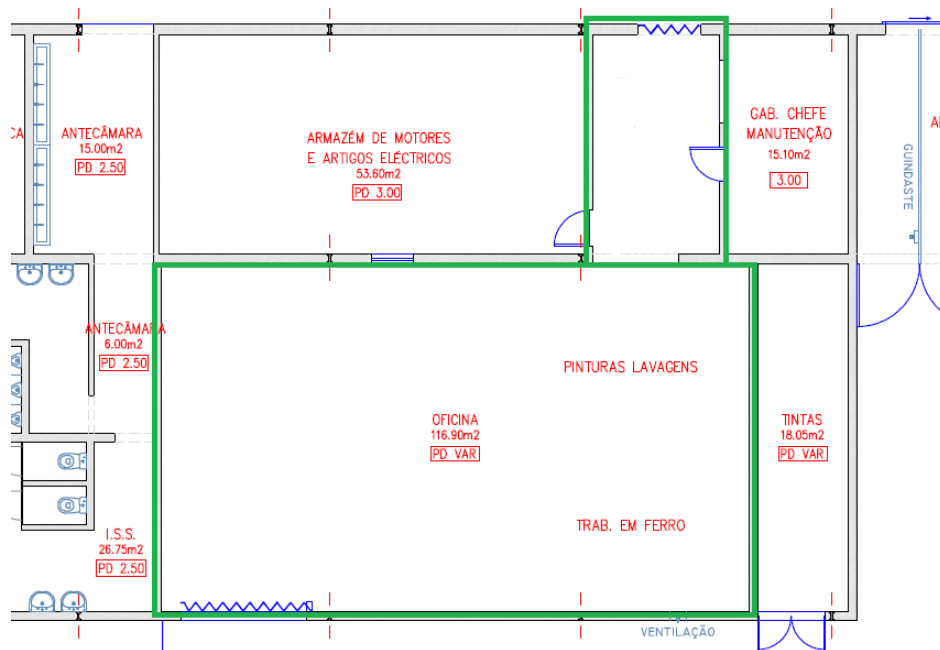


Figura 7 - Planta da oficina de manutenção

3.2.1.3. Aplicação do Diagrama Causa-Efeito

Foi efetuada uma reunião onde constava a Direção e os responsáveis pelos diversos departamentos da empresa (Manutenção, Produção, Qualidade, Higiene e Segurança no Trabalho, e, Melhoria Contínua) para a realização de um *brainstorming*, recorrendo ao Diagrama de Causa-Efeito, por forma a encontrar as possíveis causas subjacentes ao problema identificado e em referência. Em resultado, foi possível elaborar o Diagrama de Causa-Efeito a seguir exposto:

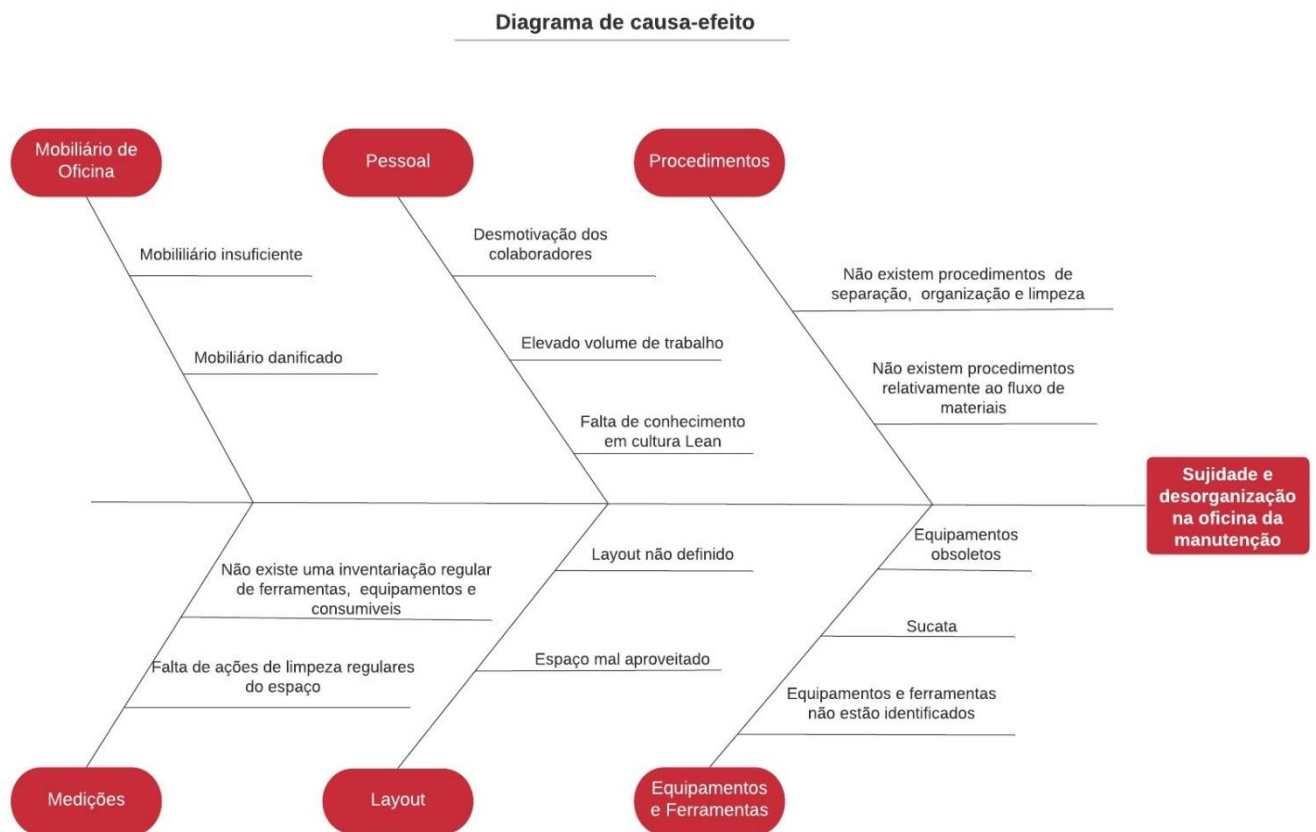


Figura 8 - Diagrama de causa-efeito

De seguida, procedeu-se à elaboração da Matriz de Prioridades (GUT), onde foram dispostas as causas apontadas no Diagrama de Causa-Efeito, com atribuição a cada causa de uma classificação compreendida entre 1 e 5, em cada um dos seguintes parâmetros: gravidade, urgência e tendência.

Matriz GUT				
Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação G*U*T
Não existem procedimentos de separação, organização e limpeza	5	5	5	125
Falta de ações de limpeza regulares do espaço	5	4	4	80
Desmotivação dos colaboradores	5	5	3	75
Falta de conhecimento em cultura Lean	4	4	3	48
Mobiliário danificado	3	4	3	36

Espaço mal aproveitado	3	3	3	27
Não existe uma inventariação regular de ferramentas, equipamentos	4	3	2	24
Layout não definido	3	4	2	24
Não existem procedimentos relativamente ao fluxo de materiais	4	3	2	24
Mobiliário insuficiente	3	3	2	18
Equipamentos e ferramentas não estão identificados	3	3	2	18
Equipamentos obsoletos	2	2	2	8
Sucata	2	2	2	8
Elevado volume de trabalho	2	2	2	8

Quadro 3 – Matriz GUT

Com a utilização do princípio de Pareto, foram então selecionadas 20% das causas com maior pontuação (G*U*T), admitindo-se que as mesmas eram responsáveis por 80% do problema e correspondendo aos seguintes aspetos:

- Não existência de procedimentos de separação, organização e limpeza;
- Falta de ações de limpeza regulares do espaço;
- Desmotivação dos colaboradores.

Atendendo às características das causas prioritárias de resolução identificadas, e tendo em vista a minimização do impacto destas no problema, considerou-se que a solução deveria passar pela implementação da ferramenta 5'S na Oficina da Manutenção.

3.2.1.4. Formação dos Colaboradores da Manutenção

Os colaboradores de manutenção constituíram a Equipa de Projeto (liderada pelo responsável de manutenção), aos quais foi dirigida uma ação de formação, que se dividiu em dois momentos:

- No primeiro momento, houve a realização de uma ação de sensibilização para a necessidade de mudança na Oficina de Manutenção, suportada no *powerpoint* “**Oficina Organizada vs Oficina Desorganizada**” (Anexo 02).

Esta ação permitiu que os colaboradores visualizassem exemplos daquilo que era uma oficina organizada e uma oficina desorganizada, demonstrando que os objetivos dos dois tipos de oficina eram comuns, porém os resultados atingidos por cada uma delas era diferente, para que eles percebessem os benefícios que uma oficina de manutenção organizada lhes poderia trazer. Seguidamente, os colaboradores foram confrontados com fotografias da sua oficina de manutenção, tendo, de forma unânime, classificado a mesma como desorganizada. Foi do entendimento comum a necessidade de mudança na Oficina de Manutenção da Cerutil, havendo um claro sentimento de compromisso, de todos os colaboradores do departamento, com a referida mudança.

- No segundo momento, houve a exposição da metodologia 5'S, recorrendo à apresentação *powerpoint* "**Implementação da Ferramenta 5'S**" (**Anexo 03**), tendo sido abordados os conceitos que lhe estão associados, bem como as etapas e benefícios obtidos com a sua implementação.



Figura 9 - [A] Ação Sensibilização; [B] Exposição da Metodologia 5'S

3.2.1.5. Auditoria Inicial

Ainda na fase de planeamento, a equipa de auditoria (Diretor da Unidade, Responsável da Produção, Responsável da Higiene e Segurança no Trabalho, Responsável da Qualidade e Responsável da Melhoria Contínua) realizou uma auditoria

inicial à Oficina de Manutenção, tendo para o efeito, tomado como suporte a **Folha de Verificação – Auditoria 5'S (Anexo 04)**. Esta, dividida em cinco grupos sequenciais, associa cada um deles a uma etapa da ferramenta 5'S, a considerar: 1º Seiri (Classificação e Separação), 2º Seiton (Organização), 3º Seiso (Limpeza), 4º Seiketsu (Estandardização), 5º Shitsuke (Autodisciplina).

O objetivo desta auditoria foi determinar o estado atual da Oficina de Manutenção de acordo com os parâmetros enunciados na folha de verificação. Cada grupo enunciado, continha cinco parâmetros que lhe diziam respeito, e que deveriam ser verificados e pontuados, seguindo para o efeito os **“Critérios de Pontuação – Auditoria 5'S” (Anexo 05)**. Ao mesmo tempo que a Equipa de Auditoria pontuava os diversos critérios, foram sendo recolhidas anotações e registos fotográficos das situações que careciam de correção.

Uma vez que esta auditoria foi realizada antes de existir a implementação da metodologia 5'S, por uma questão de coerência, apenas foram avaliados os parâmetros respeitantes às suas primeiras três etapas.

3.2.1.5.1. Situações Verificadas

Conforme o descrito anteriormente, durante a auditoria 5'S foram identificadas diversas situações que necessitavam de correção, entre as quais:

1) Existência de sucata

- Havia sucata presente um pouco por toda a secção: nas estantes de arrumação, nas bancadas de trabalho e até mesmo no chão. A mesma era composta por uma grande diversidade de material que já não possuía qualquer utilidade: desde abraçadeiras, ligações de ar comprimido, porcas e parafusos bastante oxidados(as), até componentes, ferramentas e equipamentos avariados e cuja reparação não era possível.



Figura 10 - Caixa de sucata

2) Materiais, ferramentas e equipamentos desnecessários na secção

- Existência de 4 prensas (com respetivas centralinas), e 2 bombas de vidragem que não eram utilizadas, por se terem tornado obsoletas.



Figura 11 - [A] Prensas (ao fundo); [B] Bombas de vidragem (ambos não utilizados)

- Encontravam-se também armazenados na oficina **materiais reparados** (ex: bombas de vidragem, rolos de limpa fretes e rodas de apoio do aro das máquinas de vidragem). Estes materiais uma vez que já não necessitavam de ações de reparação, e ficavam a aguardar por tempo indefinido a sua

utilização (na substituição de componentes avariados), ocupavam espaço que deveria ser utilizado para o armazenamento dos equipamentos e ferramentas realmente necessários para a continuidade de operações.



Figura 12 - [A] Rolos de limpa fretes reparados; [B] Bombas de vidragem reparadas

Nota: De forma sintética, consideraram-se materiais necessários na Oficina de Manutenção, essencialmente:

- Materiais por reparar;
- Materiais, equipamentos e ferramentas de apoio a atividades de reparação ou desenvolvimento (ex: parafusos, varões, rebarbadoras, berbequins, etc);
- Material de limpeza (somente o necessário).

A título de exemplo, os materiais ou equipamentos de substituição, como rolos de limpa fretes ou as bombas de vidragem reparados(as), anteriormente enunciados, uma vez que não se encontram na “lista” de material necessário na Oficina de Manutenção, consideraram-se desnecessários, não devendo estar armazenados na Oficina de Manutenção.

3) Desorganização do local de trabalho

- Não existia um *layout* definido, e o chão não se encontrava marcado. Estas duas situações faziam com que cada ferramenta ou equipamento, após utilização, fosse armazenado num local diferente, fazendo com que o próximo colaborador que necessitasse da mesma despendesse tempo e movimentos na sua procura.



Figura 13 - Falta de marcação do chão

- As bancadas de trabalho, as estantes e o carro de transporte de ferramentas continham armazenados equipamentos e ferramentas dispostos de forma aleatória, contribuindo para a desorganização do espaço.



Figura 14 - [A] Carro de transporte de ferramentas; [B] Bancada de reparação (ambos desorganizados)

- Existiam algumas identificações na Oficina de Manutenção, respeitantes ao local onde se encontrava armazenado o material de limpeza, e pontos de acesso a eletricidade e ar comprimido, porém eram insuficientes, uma vez que as ferramentas, equipamentos e respetivos locais de armazenamento, necessários à continuidade das operações, não estavam identificados (as).



Figura 15 - Identificações de material de limpeza, eletricidade e ar comprimido

- O revestimento das bancadas de trabalho apresentava sinais de desgaste, e o carro de transporte de ferramentas encontrava-se em más condições de utilização.



Figura 16 - [A] Desgaste visível na bancada de trabalho; [B] Carro de transporte de ferramentas danificado

- A pintura das paredes encontrava-se algo danificada, em alguns pontos da Oficina de Manutenção, não só devido ao “passar do tempo”, mas também ao embate do porta-paletes ou empilhadores no transporte de equipamentos mais “pesados” para serem reparados. Também os azulejos da parede envolvente às bancadas de trabalho encontravam-se bastante “picados” devido às limalhas de ferro soltas em atividades de rebarbagem.



Figura 17 - [A] Pintura danificada; [B] Azulejos “picados”

- O aspeto visual da oficina de manutenção da oficina era desagradável;



Figura 18 - Aspeto visual da Oficina de Manutenção (diferentes perspetivas)

4) Sujidade acumulada na secção

- Não estavam estabelecidos Planos de Limpeza para a Oficina de Manutenção, fazendo com que as ações de limpeza não fossem regulares. Em resultado disso, o mobiliário de oficina bem como os equipamentos e ferramentas armazenados, e até mesmo o chão encontravam-se, de uma forma geral sujos, causado pelo acumular de poeira, e os caixotes do lixo cheios.



Figura 19 - [A] Máquina de soldar; [B] Quadro sombra (ambos com sujidade acumulada)

As situações verificadas aquando a realização da auditoria inicial (acima identificadas), motivaram uma classificação na auditoria inicial de 13,3% (**ANEXO 06**).

3.2.1.6. Objetivos Quantitativos Definidos

Foi definido pela equipa de auditoria o objetivo de obtenção de uma classificação de 80% nas auditorias 5'S.

3.2.1.7. Plano de Ação

Tendo em vista a resolução dos pontos identificados na Auditoria 5'S, foi elaborado um Plano de Ação (subdividido em Geral e Detalhado) para a implementação

da ferramenta 5'S, recorrendo ao método 5W2H. Nele, estão incluídas todas as informações necessárias ao cumprimento do objetivo, entre os quais:

- Tarefas a desenvolver;
- Responsáveis pela execução das tarefas;
- Custo previsto com o desenvolvimento das tarefas;
- Etc.

As informações constantes no Plano de Ação (Geral) são globais, isto é, dizem respeito à ferramenta 5'S como um todo. Por outro lado, no Plano de Ação (Detalhado) são percorridas todas as fases da metodologia 5'S, e, são dadas todas as informações necessárias para que o objetivo de cada fase seja cumprido.

1) Plano de Ação (Geral)

		Plano de Ação (Geral) <i>Responsável: Equipa de Projeto</i>
5W	What? <i>(O quê?)</i>	Implementação da ferramenta 5'S
	Who? <i>(Quem?)</i>	Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)
	Where? <i>(Onde?)</i>	Oficina de manutenção
	When? <i>(Quando?)</i>	Junho a Novembro
	Why? <i>(Porquê?)</i>	Necessário minimizar as causas potenciadoras da sujidade e desorganização do local de trabalho
2H	How? <i>(Como?)</i>	Seguindo as fases sequenciais desta ferramenta, cumprindo sempre os seus pressupostos
	How Much? <i>(Quanto custa?)</i>	Custo de tempo, algum investimento em mobiliário de oficina, artigos de limpeza e ferramentas de substituição

Figura 20 - Plano de Ação (Geral)

2) Plano de Ação (Detalhado)


		Plano de Ação (Detalhado) <u>Implementação Ferramenta 5'S</u> <i>Responsável: Equipa de Projeto</i>
1º Seiri (Classificação e Separação)	What? (O quê?)	Classificar e separar os artigos desnecessários
	Who? (Quem)	Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)
	Where? (Onde?)	Oficina de Manutenção
	When? (Quando?)	Junho e Julho
	Why? (Porquê?)	Reduzir desperdício, e tornar ambiente de trabalho mais livre e funcional
	How? (Como?)	Primeiramente, identificar os artigos desnecessários com RED TAG e colocá-los dentro da Área Red Tag. Por fim, atribuir destinos aos artigos desnecessários, por forma a que sejam removidos do espaço.
	How Much? (Quanto custa?)	Custo de tempo, papel de impressão A4 (cor vermelho) e fio
2º Seiton (Organização)	What? (O quê?)	Arrumar, organizar e identificar ferramentas e locais de armazenamento
	Who? (Quem)	Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)
	Where? (Onde?)	Oficina de Manutenção
	When? (Quando?)	Agosto e Setembro
	Why? (Porquê?)	Para reduzir número de movimentos e tempo de procura, garantindo também a ergonomia do posto de trabalho
	How? (Como?)	Pintar as instalações, recuperar as estantes e bancadas de trabalho e elaborar novos quadros sombra. Será também marcado o chão e serão colocadas etiquetas de identificação nos artigos e nos locais de armazenamento.
3º Seiso (Limpeza)	What? (O quê?)	Limpeza do local de trabalho (ferramentas, equipamentos, mobiliário de oficina, chão, paredes, etc.)
	Who? (Quem)	Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)
	Where? (Onde?)	Oficina de Manutenção
	When? (Quando?)	Outubro
	Why? (Porquê?)	Para assegurar a conservação das ferramentas e equipamentos, e obter um ambiente de trabalho limpo, higienizado e seguro
	How? (Como?)	Através de ações de limpeza
	How Much? (Quanto custa?)	Custo de tempo, utensílios e consumíveis de limpeza
4º Seiketsu (Estandarização)	What? (O quê?)	Estandarizar as melhores práticas das etapas anteriores
	Who? (Quem)	Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)
	Where? (Onde?)	Oficina de Manutenção
	When? (Quando?)	Outubro
	Why? (Porquê?)	Para garantir que as melhores práticas sejam mantidas no tempo, e os resultados obtidos através destas sejam duradouros
	How? (Como?)	Criando instruções, regras, procedimentos, e dando relevância aos elementos de gestão visual
	How Much? (Quanto custa?)	Custo de tempo
5º Shitsuke (Autodisciplina)	What? (O quê?)	Incorporar a ferramenta 5S como filosofia de trabalho com a qual todos os envolvidos estão comprometidos, fortalecendo os conhecimentos e práticas atingidas nas quatro etapas anteriores (4S)
	Who? (Quem)	Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)
	Where? (Onde?)	Oficina de Manutenção
	When? (Quando?)	Novembro
	Why? (Porquê?)	Para assegurar que existe continuidade do projeto
	How? (Como?)	Através de uma constante motivação dos colaboradores, e realização de reuniões 5'S. O "Quadro 5S" será atualizado regularmente, e serão realizadas auditorias 5'S regulares
	How Much? (Quanto custa?)	Custo de tempo

Figura 21 - Plano ação (detalhado) - Adaptado de Seben et al. (2016)

Os planos de ação, geral e detalhado, foram elaborados com base no tempo de duração do projeto-estágio, tendo de ser ajustados, temporalmente, após a conclusão do mesmo, uma vez que se pretendia ser um projeto contínuo.

3.2.1.8. Cronograma

Foi elaborado um cronograma de atividades, baseado nas ações constantes no Plano de Ação, oferecendo, desta forma, uma visão gráfica, mais atrativa e sintetizada do mesmo.

Atividades	Data Início - Conclusão												
		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Implementação da ferramenta 5S													
1. Seiri (Classificação e Separação)													
Preparação da etapa (RED TAGS, Fio, Área Red Tag Provisória)	Dia 02/06 - Dia 05/06	■											
Atividade RED TAG	Dia 16/06 - Dia 10/07		■	■									
Preparação do Armazém (Anexo à Oficina)	Dia 13/07 - Dia 24/07			■	■								
Reavaliação dos Objetos Dispostos na "Área Red Tag Provisória "	Dia 27/07 - Dia 31/07				■								
Auditoria Nº 2 - Seiri	Dia 03/08 - Dia 03/08					■							
2. Seiton (Organização)													
Estabelecimento de um Layout	Dia 05/08 - Dia 05/08					■							
Pintura das instalações	Dia 06/08 - Dia 18/08					■	■						
Recuperação das Estantes e Bancadas de Trabalho (Lixagem + Pintura)	Dia 19/08 - Dia 26/08						■						
Elaboração de Novos Quadros Sombra	Dia 27/08 - Dia 03/09						■	■					
Organização da Oficina (de acordo com o layout)	Dia 07/09 - Dia 18/09							■	■				
Delimitação do Chão	Dia 21/09 - Dia 23/09								■	■			
Identificação do Mobiliário e dos Equipamentos/Ferramentas	Dia 23/09 - Dia 30/09								■	■			
Auditoria Nº 3 - Seiri + Seiton	Dia 01/10 - Dia 01/10										■		
3. Seiso (Limpeza)													
Estabelecimento de um Plano de Limpeza	Dia 05/10 - Dia 06/10										■		
Limpeza do Espaço (Equipamento, Ferramentas, Chão, Paredes)	Dia 07/10 - Dia 12/10										■		
Auditoria Nº 4 - Seiri + Seiton + Seiso	Dia 13/10 - Dia 13/10										■		
4. Seiketsu (Estandarização)													
Elaboração de Regras e Instruções de Trabalho	Dia 14/10 - Dia 28/10										■	■	
Auditoria Nº 5 - Seiri + Seiton + Seiton + Seiso + Seiketsu	Dia 29/10 - Dia 29/10											■	
5. Shitsuke (Autodisciplina)													
Manter "Quadro 5'S" atualizado	Dia 02/11 - Em diante											■	■
Manter as rotinas	Dia 02/11 - Em diante											■	■
Reuniões 5'S regulares, com toda a Equipa de Projeto	Dia 02/11 - Em diante											■	■
Auditoria Nº 6 - Seiri + Seiton + Seiso+ Seiketsu + Shitsuke	Dia 23/11 - Dia 23/11												■

Figura 22 - Cronograma de atividades

3.2.2. Executar (Do)

3.2.2.1. Seiri (Classificação e Separação)

Numa primeira fase, foi realizada a classificação e separação dos objetos desnecessários, existentes na Oficina de Manutenção. Para o efeito, foi marcado no chão uma zona designada “Área Red Tag Provisória”, recorrendo a fita de marcação de cor vermelha, tendo sido, também, colocados na parede que circundava esta zona, cartazes identificadores desta área, reforçando deste modo a sinalização do espaço através do sentido visual dos colaboradores. A área enunciada apresentava dimensões consideráveis tendo em conta a quantidade e características do material existente na oficina que se previa ser desnecessário, aproveitando-se, desde logo, para definir esta área de maneira a que as prensas e as centralinas (material desnecessário) ficassem dentro da mesma, devido à elevada dificuldade em movimentá-las (por conta do seu peso).



Figura 23 - [A] Cartaz Identificador de Área Red Tag Provisória; [B] Área Red Tag Provisória

Assim que foi definida a “Área Red Tag Provisória”, deu-se início à atividade de classificação e separação dos artigos desnecessários, suportada na “**Red Tag**” (**Anexo 07**). Este documento funciona como elemento identificador dos artigos que devem ser removidos do local de trabalho. A mesma, possui duas partes: frente e verso, a preencher pelo colaborador (classificador) e pelo líder da equipa de projeto (responsável de manutenção), respetivamente.

Antes de um artigo ser classificado como desnecessário, era verificada a sua utilidade no âmbito da Oficina de Manutenção.

Alguns artigos foram verificados no próprio local onde estavam armazenados, e os restantes foram verificados dentro da área red tag. O primeiro caso acontecia quando se estava a verificar artigos de maiores dimensões, e o segundo caso ocorria pelo facto de a área red tag ser o local, da Oficina de Manutenção, com mais espaço livre, permitindo analisar o conteúdo das caixas de arrumação (artigos de menores dimensões) com maior facilidade e conforto.

Há medida que eram identificados artigos desnecessários, eram imediatamente classificados com a *red tag*, e colocados dentro da área destinada para o efeito (área red tag).



Figura 24 - Verificação do conteúdo das caixas de arrumação

Por forma a simplificar o trabalho de classificação, e uma vez que a Oficina de Manutenção continha armazenada uma elevada quantidade de **sucata**, optou-se por não se identificar a sucata com *red tag*, uma vez que a mesma, em princípio, iria para o lixo, sendo somente separada e disposta imediatamente em bidões, colocados para o efeito dentro da área *red tag*.



Figura 25 - Bidões para sucata

Os materiais identificados com *red tag*, constituíam essencialmente:

- Materiais reaproveitados de máquinas avariadas (ex: tubagens hidráulicas, materiais pneumáticos e artigos do transportador aéreo);
- Material não utilizado (ou raramente utilizado) (ex: levanta-grelhas, esmeril, prensas, etc);
- Material reparado (ex: bombas de Vidragem, rolos de limpa fretes).

Os materiais acima descritos, uma vez que representavam *stock* para eventuais situações avaria no chão de fábrica, não deveriam estar armazenados na Oficina de Manutenção, daí terem sido considerados desnecessários, e identificados com *red tag*.



Figura 26 - Área Red Tag (após classificação)

De seguida, a equipa de projeto reuniu-se e definiu os destinos a dar aos artigos identificados, recorrendo ao **“Fluxograma de Decisão” (Anexo 08)**.

De acordo com o **“Fluxograma de Decisão”**, uma vez que grande parte dos equipamentos dispostos na área *red tag*, apesar de desnecessários na Oficina de Manutenção, estariam em condições de uma eventual utilização no chão de fábrica foi decidido mover estes artigos para o armazém.

Desta forma, surgiu a necessidade de se arrumar o armazém anexo à oficina, para que nele pudessem ser dispostos os equipamentos identificados com *red tag*.



Figura 27 - [A] Armazém antes da arrumação; [B] Armazém depois da arrumação

No armazém, foram dispostas as prensas e centralinas, bem como algum material reaproveitado (ex: material hidráulico, pneumático, do transportador aéreo, etc). Uma vez que o armazém ficou cheio, decidiu-se que o restante material reaproveitado (que não foi disposto no armazém), e o material reparado continuariam armazenados na Oficina de Manutenção.



Figura 28 - [A] Armazém após disposição do material desnecessário; [B] Material reparado e/ou reaproveitado para armazenamento na Oficina de Manutenção.

As decisões tomadas foram registadas pelo líder da equipa de projeto no verso da *red tag* e na “**Folha de Registo de Decisões: Destinos Dados aos Artigos em Red Tag**” (Anexo 09). O Anexo 08 funciona como um histórico de decisões, permitindo à empresa, futuramente, e caso necessário, analisar e fazer o *tracking* dos equipamentos e ferramentas anteriormente identificadas como desnecessárias.

cerutil **FOLHA DE REGISTO DE DECISÕES**
DESTINOS DADOS AOS ARTIGOS EM RED TAG

Nº Folha: 1

Descrição do artigo	Quantidade	Data de Classificação	Nome Classificador	Decisão	Data Decisão	Nome Líder da Equipa de Projeto	Registura
1. Caixa RAM	3	24/06/2020	Júlio	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
2. Bico Sup. Bombas	1	24/06/2020	Stefie	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
3. Combustivos	5	24/06/2020	Luís	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
4. Botões de Segurança	6	23/06/2020	Diego	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
5. Ferramentas Hidráulicas	1	24/06/2020	Ricardo Silva	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
6. Bico Torção Anco	2	24/06/2020	Júlio	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
7. Material de Segurança	1	24/06/2020	Ricardo Silva	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
8. Material de Segurança	1	24/06/2020	Diego	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
9. F. Peças Bombas (CX)	1	24/06/2020	Diego	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
10. Motor ABB	1	24/06/2020	Ricardo Silva	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
11. Caixa de Segurança (CX)	1	24/06/2020	Júlio	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
12. Bomba de Segurança	1	24/06/2020	Júlio	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
13. Caixa Proteção	3	24/06/2020	Luís	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
14. Bombas (CX)	1	24/06/2020	Luís	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
15. Bombas (CX)	1	24/06/2020	Diego	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
16. Bombas (CX)	1	24/06/2020	Diego	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
17. Bombas (CX)	2	24/06/2020	Diego	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
18. Bombas (CX)	1	24/06/2020	Ricardo Silva	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
19. Bombas (CX)	3	24/06/2020	Júlio	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]
20. Bombas Hidráulicas	1	24/06/2020	Ricardo Silva	Para Armazenar	24/07/2020	Ricardo Trigueiro	[assinatura]

Figura 29 - Folha de Registo de Decisões

No final da etapa, foi realizada a Auditoria Nº 2, onde apenas foram avaliados os parâmetros respeitantes à presente etapa (Seiri), tendo sido obtida uma classificação de **85 %**, valor que se situa acima do objetivo inicialmente proposto (80%)

Nesta fase, conseguiu-se estabelecer um local de trabalho mais livre e funcional, reunindo as condições para que se pudesse passar à organização da Oficina de Manutenção (próxima etapa).



Figura 30 - Oficina de Manutenção após classificação e separação

3.2.2.2. Seiton (Organização)

Nesta etapa foram organizados os equipamentos e ferramentas necessários ao desenvolvimento das operações, de acordo com a frequência de utilização.

Para o efeito, foi seguido um modelo apresentado por Ho & Cicmil (1996), que dá a indicação do local onde os artigos deverão ser armazenados, em função da frequência de utilização dos mesmos.

Uso	Frequência de utilização	Armazenamento
Baixo	Objetos que não foram usados no último ano	Dar outro destino
	Objetos usados uma vez nos últimos 6 - 12 meses	Armazenar num local mais afastado
Médio	Objetos que foram usados uma vez nos últimos 2 - 6 meses	Armazenar numa zona central do local de trabalho
	Objetos que são usados mais de uma vez por mês	
Alto	Objetos usados uma vez por semana	Armazenar no posto de trabalho (ou muito próximo)
	Objetos usados todos os dias	
	Objetos usados todas as horas	

Quadro 4 - Organização segundo frequência de utilização (Fonte:Ho & Cicmil (1996))

Tendo em conta o modelo apresentado, o *layout* proposto para a Oficina de Manutenção foi o seguinte:

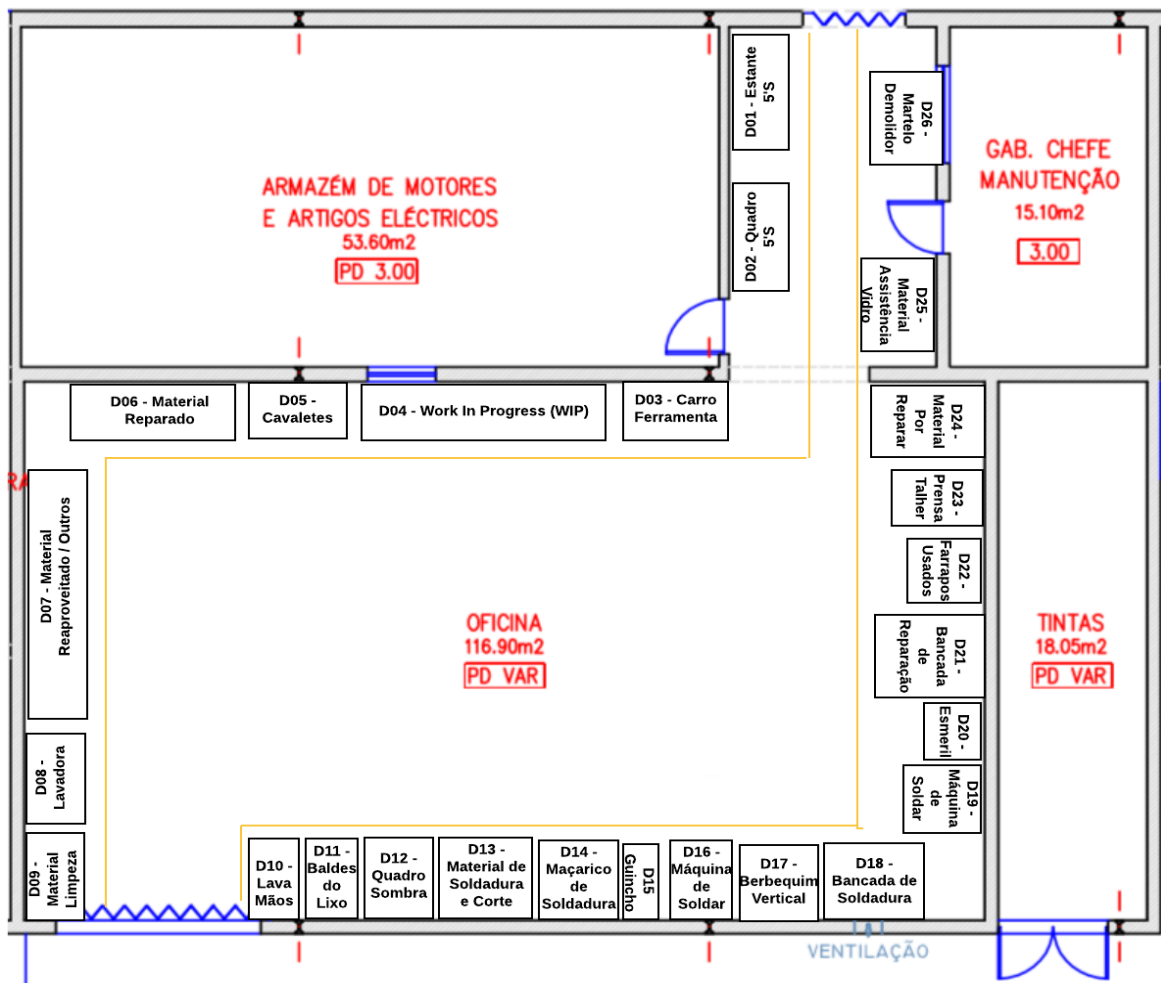


Figura 31 - Layout da Oficina de Manutenção

Assim que o *layout* foi aprovado por toda a equipa de projeto, deu-se início à implementação no terreno, desta segunda etapa (Organização), que teve dois momentos:

- 1º Pintura das instalações;
- 2º Modificações no mobiliário de oficina e organização da oficina de acordo com o *layout* proposto (com marcação do piso e identificação de ferramentas e respetivos locais de armazenamento).

1) Pintura das instalações

Foram pintadas as paredes da Oficina de Manutenção, tendo esta ação sido precedida pela reabilitação das mesmas, através do enchimento de furos e fendas com recurso a um ligante hidráulico. Esta ação teve como objetivo tornar o aspeto visual mais agradável, acreditando, que esse seria um forte fator motivador para os colaboradores de manutenção.



Figura 32- [A] Parede antes da pintura; [B] Parede depois da pintura

2) Modificações no mobiliário de oficina e organização da oficina de acordo com o *layout* proposto (com marcação do piso e identificação de ferramentas e respetivos locais de armazenamento)

A Oficina de Manutenção foi dividida em vinte e seis divisões, onde, a designação de cada uma delas foi atribuída tendo em consideração o material disposto, ou pelas atividades realizadas. Em cada uma dessas divisões foi colocado um cartaz identificador da mesma.

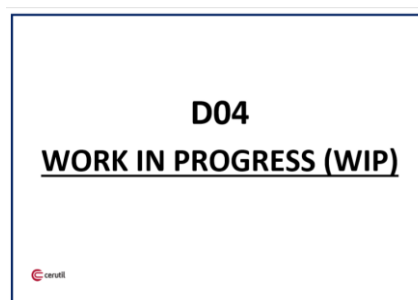


Figura 33 – Cartaz identificador de divisão

Cada divisão, tem-lhe associada um código alfanumérico, também visível no cartaz identificador, sendo na imagem acima “D04”. Este código é sempre iniciado pela letra “D”, inicial da palavra “divisão”, sendo acompanhado por uma componente numérica, que varia consoante a posição dessa divisão no espaço da Oficina de Manutenção (seguindo uma ordem lógica).

Foi determinado que numa das divisões, seria colocada uma estante 5'S, constituída por duas prateleiras. A prateleira superior serviria para armazenar as *red tags* e o fio não utilizados, e a prateleira inferior serviria para armazenamento de duas pastas arquivadoras.



Figura 34 - Red tags e fio (não utilizados)

Uma das pastas acima enunciada, serve de arquivo das *red tags* utilizadas. A segunda pasta armazena as Folhas de Registo de Decisões, permitindo, desta forma, e sempre que necessário, recorrer às mesmas para que seja feito o *tracking* dos equipamentos que haviam sido considerados desnecessários na primeira etapa (*Seiri*).



Figura 35 - [A] Lombada das pastas arquivadoras; [B] Interior das pastas arquivadoras

Tendo em conta que o processo de *procurement* das placas de polietileno, que constituíam a estante 5'S, demorou mais tempo que o esperado, apenas foi marcado o espaço que lhe estava destinado, ficando a aguardar a chegada das placas e a montagem da estante no local.

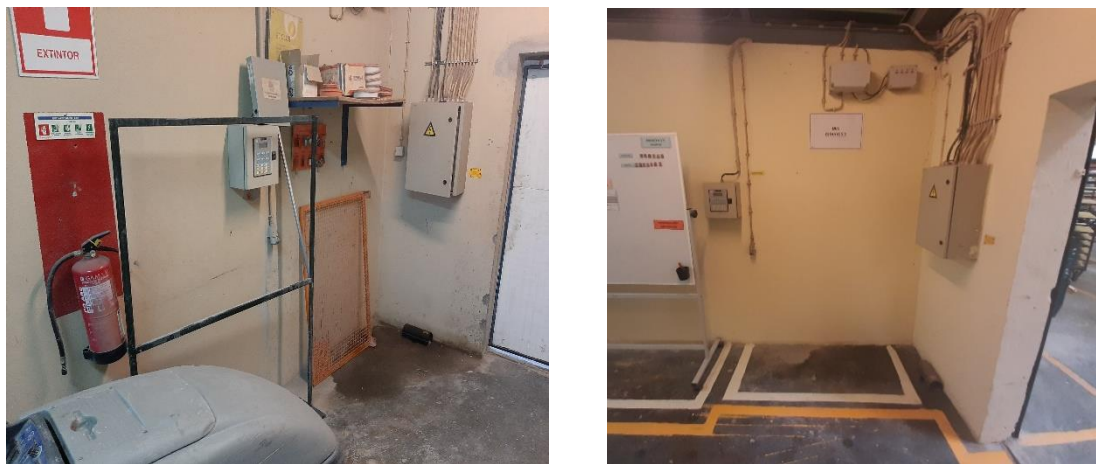


Figura 36 - [A] Área constituída por material diverso (Antes); [B] Área para Estante 5'S (Depois)

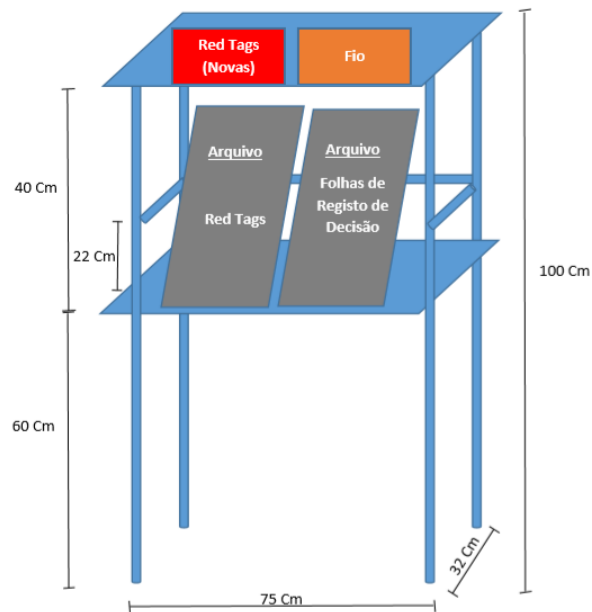


Figura 37 - Protótipo da estante 5'S

Ainda na antecâmara, onde anteriormente se encontrava a auto lavadora foi colocado um quadro de suporte documental, por forma a organizar a informação relativa ao projeto e exibi-la a todos os interessados. Foi escolhida esta localização para o quadro 5'S por ser a zona que dá acesso à área de trabalhos da oficina, estando a informação mais facilmente visível para os colaboradores. Nesta etapa (*Seiton*) o quadro não se encontrava concluído, contendo apenas informação relativa às duas primeiras etapas.



Figura 38 - [A] Área onde estava arrumada a auto lavadora (Antes); [B] Área do Quadro 5'S (Depois)

Na etapa *Seiketsu* (Estandarização) será abordado o Quadro 5'S de forma mais pormenorizada, sendo descrito o conteúdo do mesmo.

Quanto ao carro ferramenta, foi armazenado num local estratégico da Oficina. Era importante que o mesmo estivesse perto da bancada de reparação, e ao mesmo tempo estivesse próximo da saída da oficina, procurando desta forma reduzir movimentos no armazenamento do mesmo (pós utilização), e reduzir o tempo de resposta às comunicações de avaria, respetivamente.



Figura 39 - [A] Área onde estavam calhas para passagem de fios elétricos (Antes); [B] Área do carro ferramenta (Depois)

Infelizmente, e à semelhança das placas da estante 5'S, houve demora no *procurement*, pelo que o carro ferramenta não chegou atempadamente, daí que nas fotografias surge um carro ferramenta improvisado e que já era utilizado pelos colaboradores de manutenção (ver Figura 39 [B]).

O carro ferramenta pedido foi o Beta C04-BOX. Este carro não incluí ferramentas, tal opção deveu-se a dois motivos:

- (1) Reduzido valor de investimento (quando comparado com um carro com ferramentas incluídas);
- (2) Aproveitamento das ferramentas que existiam na Oficina. Existia, na Oficina, ferramentas em duplicado, causado pela anterior desorganização da mesma.



Figura 40 - [A] e [B] Carro ferramenta pedido (Fonte: Fornecedor)

Na Oficina de Manutenção, existem equipamentos de grandes dimensões, decorrentes daquilo que é o processo produtivo cerâmico, cuja reparação é demorada. Como tal, surgiu a necessidade de se criar uma área de *Work In Progress* (em português: trabalhos em curso), visando a concentração destes equipamentos (em *WIP*) num único espaço, minimizando a desorganização do espaço obtida pela anterior disposição aleatória dos equipamentos “em vias de reparação”.

Os equipamentos que se encontram em *WIP*, devem-se a várias razões:

- A reparação é demorada, e, portanto, não foi concluída;
- Encontram-se à espera de componentes;
- Iniciaram-se trabalhos, mas houve urgência na reparação de outros equipamentos/componentes;
- Material inspecionado, mas cuja reparação não foi iniciada.

Esta zona não se limita ao armazenamento do material “em vias de reparação”, aqui também poderão ser efetuadas reparações aos mesmos, tendo em conta a elevada dificuldade que é movimentar muitos dos equipamentos da fábrica, por conta das suas dimensões e carga.



Figura 41 - [A] Feira e Secador (WIP), sem área definida (Antes); [B] Área de Work In Progress (WIP) (Depois)

Os cavaletes, utilizados na elaboração de telas de acabamento de peças, não possuíam um local de armazenamento fixo e, devido à falta de espaço que existia na Oficina de Manutenção (antes da implementação da ferramenta 5'S), muitas das vezes ficavam armazenados à frente de estantes e equipamentos, impedindo o acesso aos mesmos. Também acontecia, por vezes, os cavaletes não serem arrumados, ficando no local onde se fez o serviço.

Assim, foi marcado um espaço para armazenamento exclusivo dos cavaletes.



Figura 42 - [A] Cavaletes a impedir acesso à lavadora (Antes); [B] Área dos cavaletes (Depois)

Quanto ao material reparado, antes da implementação da ferramenta 5'S, ficava armazenado nas prateleiras da bancada de reparação, misturado com o material por reparar, causando muitas das vezes dúvidas aos próprios colaboradores se determinado artigo estava, ou não, reparado. Foi, portanto, imperativo, criar uma área específica para material reparado.

Para tal, a estante que anteriormente armazenava material diverso foi dividida em duas (de menores dimensões), e pintada, sendo depois utilizada uma das estantes divididas para armazenamento de material reparado.



Figura 43 - [A] Estante antes da divisão e pintura; [B] Estante depois de divisão e pintura

As prateleiras da estante, foram organizadas de acordo com a sequência lógica de secções/operações do processo produtivo:

- 1ª Prateleira – Conformação
 - Aros das rollers;
 - Outros materiais da conformação: Veios;
- 2ª Prateleira – Acabamento
 - Rodas de veios, rodas espremedoras;
 - Outros materiais do acabamento: Componentes dos ventiladores;
- 3ª Prateleira – Vidragem
 - Rolos de limpa fretes;
 - Outros materiais da vidragem: Rodas guia, rodas de apoio do aro das máquinas vidrar, caixas rotoras e motores;
- 4ª Prateleira - Transportador Aéreo e Forno
 - Barras de apoio das prateleiras dos balancetes e coroas de bronze para caixas rotoras;
 - Canas do forno;

- 5ª Prateleira – Forno e Embalagem
 - Sensores reparados, e rodas (reparadas) de vagonas;
 - Rolos da esteira transportadora;

Foi utilizada fita adesiva de marcação nas prateleiras das estantes por forma a limitar o espaço que os diferentes materiais podiam ocupar.



Figura 44 - Estante de material reparado

Nem todos os espaços de armazenamento da estante estão ocupados, porque, no momento da fotografia, não existia material reparado específico desse espaço.

O material reparado de maiores dimensões e carga, como as bombas de vidragem, e a boca da fieira, entre outros, ficaram armazenados ao lado da estante, e assentes no chão.



Figura 45 - [A] Local constituído por prensas e um torno inutilizado (Antes); [B] Área de Material Reparado (Depois)

É comum, na Oficina de Manutenção, reaproveitar-se equipamentos/componentes de máquinas avariadas, como por exemplo, veios, material das rollers, acessórios de porta paletes, entre outros. Este reaproveitamento de peças, tem como objetivo a diminuição de custos na reparação, uma vez que estes equipamentos/componentes reaproveitados estão em condições de utilização.

Na Oficina, havia ainda material diverso, como película aderente, cintas/cordas e garrafa de água destilada, que pela suas funcionalidades serem amplamente diferentes dos restantes materiais, foi decidido que ficavam junto do material reaproveitado.

Por forma, a armazenar estes materiais, fizeram-se modificações à estante que anteriormente suportava o quadro sombra, que consistiram na remoção do quadro, na colocação de argolas (para armazenamento de varões), na junção (por soldadura) da estante de armazenamento de veios, e na lixagem e pintura da estrutura.

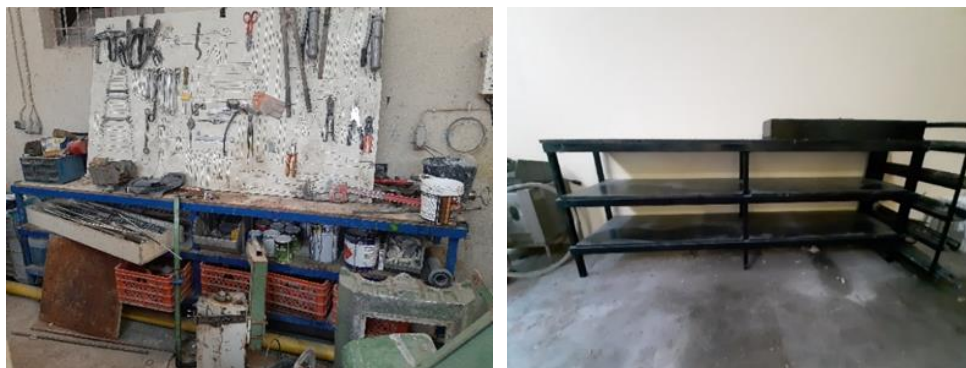


Figura 46 - [A] Estante que suportava o quadro sombra (Antes); [B] Estante pintada e sem quadro sombra

Após as modificações efetuadas à estante, foram armazenados os materiais reaproveitados e diversos/outros (que não se adequavam a nenhuma outra divisão). O material disposto na estante foi organizado consoante a sua frequência de uso, assim, os materiais mais utilizados foram colocados nas prateleiras superiores, e os menos utilizados nas prateleiras inferiores.



Figura 47 - Área de Material Reaproveitado/Outros (Depois)

Relativamente à lavadora, próximo do local onde esta se situa, existe um portão por onde as compras para a Oficina de Manutenção são descarregadas. Por falta de disciplina, os colaboradores deixavam muito do material descarregado em cima da lavadora, ao invés de armazenarem logo o material nos seus respetivos lugares (armazém de motores e artigos elétricos). Foi-lhes indicado que assim que um novo material chegue à oficina, seja logo armazenado no seu respetivo lugar, tendo em vista a organização da Oficina de Manutenção.

Os veios, que estavam armazenados atrás da lavadora (nas prateleiras), foram retirados desta zona e colocados na área de Material Reaproveitado/Outros (anexados à estante).



Figura 48 - [A] Área da lavadora (Antes); [B] Área da lavadora (Depois)

Quanto ao material de limpeza, antes da implementação da ferramenta 5'S, já existia uma área que lhe era reservada. Com a primeira etapa (*Seiri*), o material de limpeza ficou reduzido a uma vassoura e uma pá de limpeza.

Na segunda etapa (*Seiton*), para além da vassoura e da pá, acrescentou-se á área uma garrafa de desengordurante, e uma de sabonete líquido para mãos.



Figura 49 - [A] Área de material de limpeza (Antes); [B] Área de material de limpeza (Depois)

O quadro sombra afeto ao armazenamento de ferramentas de reparação, não se encontrava ajustado às necessidades atuais da oficina, uma vez que algumas ferramentas do quadro não eram utilizadas, e outras deveriam ter lugar no quadro e não tinham. Era visível também no quadro sombra anterior, uma acentuada desorganização das ferramentas, uma vez que poucas (ou mesmo nenhuma) estavam no lugar que lhe diziam respeito.

Um novo quadro sombra foi elaborado, por forma a colmatar as falhas do quadro anterior.

As ferramentas de maior peso e dimensões não poderiam estar armazenadas no quadro sombra, pelo que foi reaproveitada uma estrutura metálica, por forma a conferir-lhes suporte.

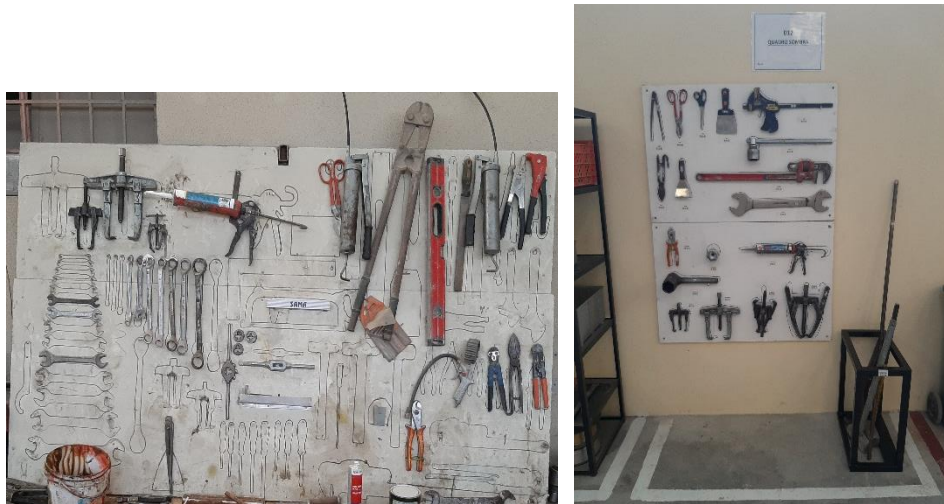


Figura 50 - [A] Quadro sombra (Antes); [B] Quadro sombra (Depois)

O espaço que existia para o armazenamento do material de soldadura e corte, consistia num quadro sombra, insuficiente e rudimentar, pois:

- Existiam escámulas com elevada inclinação, causada pelo peso que suportaram;
- Havia espaços no quadro com as escámulas fixadas e sem o desenho da sombra da ferramenta, não permitindo identificar com clareza qual a ferramenta que devia ser armazenada naquele local;
- O quadro não possuía espaço suficiente para armazenar todo o material de soldadura e corte;
- Elevada desorganização no quadro.

Tendo em conta estes motivos, foi utilizada uma estante (Figura 43 [B]), e nela foi organizado todo o material de soldadura e corte, seguindo o método utilizado anteriormente, da frequência de utilização. Deste modo, os equipamentos de proteção individual (EPI'S), os discos de soldadura, as rebarbadoras e os eléctodos ocuparam as primeiras prateleiras, tendo em vista um acesso mais fácil aos mesmos.

É de realçar, que eléctodos foram organizados em diferentes caixas de arrumação, consoante as respetivas referências, e que foram elaboradas estruturas para

colocação dos discos de rebarbadora. Nessas estruturas, foram organizados os discos consoante a sua finalidade.

- Discos de corte;
- Discos de desbaste;
- Discos de acabamento.

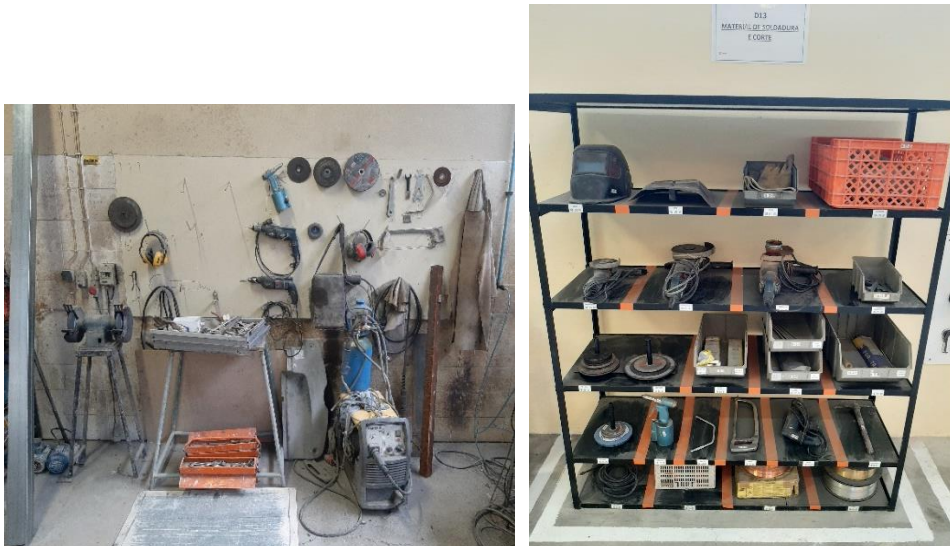


Figura 51 – [A] Material de Soldadura e Corte (Antes); [B] Material de Soldadura e corte (Depois)

O facto do anterior quadro sombra, afeto ao armazenamento do material de soldadura e corte ser insuficiente, prejudicava a organização da bancada de soldadura, porque os equipamentos que não cabiam no quadro eram deixados em cima da bancada, como por exemplo, as rebarbadoras ou os capacetes de soldadura. Para além deste problema, as sobras dos ferros cortados, eram muitas das vezes deixadas na bancada ao invés de serem colocadas no bidão de sucata.

Assim que a estante para armazenamento do material de soldadura e corte foi elaborada, foi libertado imenso espaço no tampo da bancada, permitindo que os colaboradores trabalhassem mais confortavelmente.

Relativamente às sobras dos ferros cortados, foi pedido aos colaboradores que, após o término do seu serviço, depositassem as sobras no bidão de sucata. O bidão para depósito de sucata, foi transferido para o exterior da Oficina, junto ao portão, dando

mais espaço de trabalho ao operador que utiliza o berbequim vertical ou a bancada de soldadura.

A estrutura da bancada de soldadura foi ainda lixada e pintada, uma vez que apresentava na sua superfície sinais de desgaste, causada pelos trabalhos que nela ocorrem. Apenas o tampo da bancada não foi pintado tendo em consideração a pouca durabilidade que a tinta iria ter.

A bancada de soldura ficou com o tampo (zona de trabalho) livre, e na prateleira inferior foi armazenado o ferro (matéria prima) e duas escovas metálicas. Na prateleira superior (de apoio), onde antes estavam os elétrodos, foi arrumada uma caixa de luvas descartáveis.



Figura 52 - [A] Bancada de Soldadura (Antes); [B] Bancada de Soldadura (Depois)

Quanto à bancada de reparação, para além de servir como bancada de trabalhos de reparação e conservação de equipamentos, possui três prateleiras, que antes da implementação da ferramenta 5'S, armazenavam, não só, ferramentas de reparação e material por reparar (de dimensões reduzidas), como também material reparado. Porém, estes materiais encontravam-se todos misturados, havendo imenso desperdício de tempo na procura de ferramentas, e dúvidas se os materiais estariam ou não reparados.

Parte deste problema, foi resolvido com a criação da divisão D06 – Material Reparado, ficando a bancada de reparação apenas com material por reparar e ferramentas de reparação. Desta forma, a organização da bancada foi mais facilitada.

Numa das prateleiras foram arrumadas as ferramentas de reparação, e nas prateleiras restantes foram arrumados os materiais para reparar.

Existem materiais (componentes) que é mais comum avariarem e que por isso são sujeitos mais vezes a reparação, pelo que, foram colocadas caixas de arrumação nas diversas prateleiras para agrupar o material quanto ao seu tipo, como por exemplo, rodas de *nylon*, roletes, e sinos (tudo material para reparar). Não foi possível agrupar os restantes materiais que não são tão comuns avariarem, dada a imprevisibilidade e variabilidade de material para reparar que pode existir, sendo apenas marcado o espaço onde poderão ser arrumados estes materiais.



Figura 53 - [A] Bancada de Reparação (Antes); [B] Bancada de Reparação (Depois)

O material por reparar (de maiores dimensões), já possuía uma área lhe era destinada, porém, estavam ali arrumados também escadas e escadotes, e um rolo de fio de arame, ocupando espaço que poderia ser utilizado para arrumar mais material por reparar, e dificultando o acesso à prensa taller.

Foi necessário que esta área se tornasse de armazenamento exclusivo de materiais por reparar. Neste contexto, foram arrumadas as escadas, os escadotes e o rolo de fio de arame noutra local, sobrando nesta área apenas o material para reparar. Foi ainda marcado este espaço, por forma a evidenciar o espaço disponível para a

colocação de material por reparar, evitando constrangimentos causados por uma má arrumação deste material.

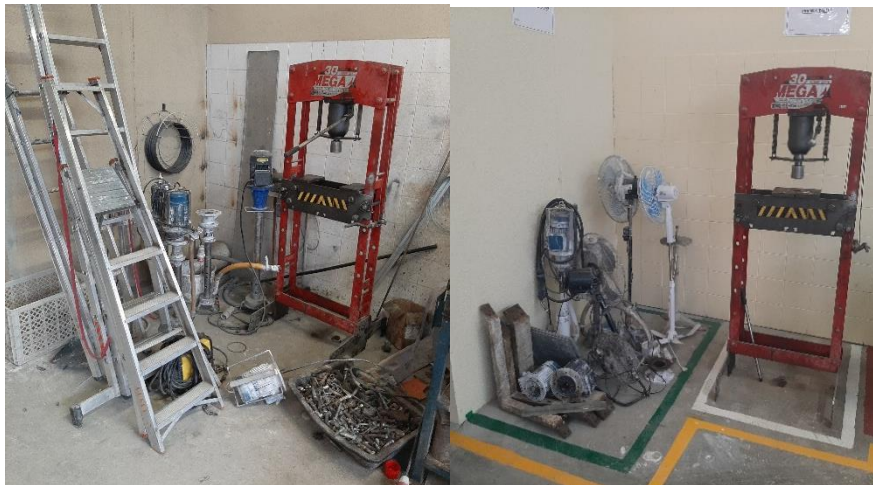


Figura 54 - [A] Área de Material Por Reparar (Antes); [B] Área de Material Por Reparar (Depois)

Os materiais utilizados em reparações na secção do Vidro (ex: o aparelho de soldar, as correntes e o garibaldo) também já tinham um local de armazenamento reservado. Estes materiais encontravam-se armazenados junto ao gabinete de manutenção, numa estante que para além destes materiais, continha imenso material desnecessário. Ora, na primeira etapa (Seiri: Classificação e Separação), foi retirado da oficina a estante e o material desnecessário que ela continha. A remoção da estante prendeu-se, não só, com a eliminação de potenciais locais onde podessem voltar a ser colocados materiais desnecessários, como também, pelo facto de não ser necessária para o armazenamento do material de assistência ao vidro, uma vez que estes materiais são bastante pesados.

Assim, optou-se por arrumar o material de assistência ao vidro numa caixa, colocada no mesmo local onde anteriormente estava a estante. Esta solução facilitou a resposta às notas de avaria, uma vez que, se forem necessários vários materiais que a caixa contém, basta transportar a caixa com recurso a um porta paletes.



Figura 55 - [A] Área de Material de Assistência ao Vidro (Antes); [B] Área de Material de Assistência ao Vidro (Depois)

Conforme é visível nas fotografias anteriores, o chão foi marcado, evidenciando e limitando as diversas áreas de uma forma mais atrativa e intuitiva para os colaboradores (Gestão Visual). A marcação do chão foi feita com tinta, uma vez que a passagem de empilhadores e porta paletes, bem como o arrastamento de equipamentos, que acontece na oficina, inviabilizava a macarção do chão com fita adesiva. As cores utilizadas no chão encontram-se definidas no documento **“Padrão de Cores na Marcação do Piso” (Anexo 10)**.

As fotografias também evidenciam que os locais de armazenamento, as ferramentas e equipamentos, foram identificados com etiquetas criadas para o efeito, seguindo o documento **“Etiquetas 5'S” (Anexo 11)**.

Com esta etapa, os colaboradores passaram a conseguir identificar com maior rapidez os locais de armazenamento de cada ferramenta/equipamento, bem como, passaram a desfrutar de um local de trabalho com melhor aspeto visual e com um layout ajustado às suas necessidades.



Figura 56 - [A] Antecâmara da oficina (Antes); [B] Antecâmara da oficina (Depois)



Figura 57 - [A] e [B] Oficina de Manutenção (Antes) (Diferentes perspectivas)



Figura 58 - [A] e [B] Oficina de Manutenção (Depois) (Diferentes perspectivas)

No final da etapa, foi efetuada a Auditoria Nº 3 onde foram avaliados os parâmetros das duas primeiras etapas (Seiri e Seiton) da ferramenta 5'S, na qual foi obtida uma classificação de **85 %** (manteve-se o resultado obtido na auditoria anterior), valor este que se situa acima do objetivo proposto (80%).

3.2.2.3. Seiso (Limpeza)

A limpeza à Oficina de Manutenção foi realizada seguindo o **Plano de Limpeza (Anexo 12)**. Este documento consiste num “guia” de como deverá ser efetuada a limpeza em cada divisão da Oficina de Manutenção. O mesmo responde às seguintes questões:

- Qual é a área ou equipamento(s) a limpar?
- Tipo de ação?
- Quem limpa?
- Qual é a regularidade?
- Quais são os produtos e equipamentos de limpeza necessários?
- Quais são os equipamentos de segurança a utilizar?

Nesta etapa para além da limpeza efetuada ao piso, aos equipamentos, ferramentas e locais de armazenamento, é de reforçar a limpeza efetuada às janelas da oficina, que há anos não era feita, e a limpeza ao lava-mãos, que por ser um espaço de higiene foi necessário incluir a sua limpeza, após cada utilização, no Plano de Limpeza.



Figura 59 - [A] Lava-mãos (Antes); [B] Lava-mãos (Depois)

No fim da etapa *Seiso* (Limpeza) foi efetuada a Auditoria Nº 4 à Oficina de Manutenção na qual foram avaliados os parâmetros respeitantes às primeiras três

etapas (*Seiri, Seiton e Seiso*). Obteve-se nesta auditoria uma classificação de **90 %** (mais 5 % face ao resultado obtido na auditoria anterior). Este valor encontra-se acima do objetivo inicialmente proposto (80 %).

3.2.2.4. Seiketsu (Estandarização)

Foram elaborados e colocados em vigor um conjunto de documentos, relativos às etapas anteriores, que visavam a normalização e manutenção das práticas no tempo. Os documentos em causa encontram-se descritos abaixo:

Nº Anexo	Documento	Localização
04	Folha de Verificação - Auditoria 5'S	Quadro 5'S
05	Critérios de Pontuação – Auditoria 5'S	Quadro 5'S
07	Red Tag	Estante 5'S
08	Fluxograma de Decisão	Quadro 5' (Informações Adicionais)
09	Folha de Registo de Decisões: Destinos Dados Aos Artigos Em Red Tag	Estante 5'S
10	Padrão de Cores na Marcação do Piso	Quadro 5'S
11	Etiquetas 5'S	Quadro 5'S (Informações Adicionais)
12	Plano de Limpeza	Quadro 5'S
13	IT.26.1 - Procedimento no preenchimento da Red Tag	Quadro 5'S (Informações Adicionais)
14	IT.26.2 - Procedimento na tomada de decisões quanto aos destinos dos artigos dispostos na Área Red Tag	Quadro 5'S (Informações Adicionais)
15	IT.26.3 - Procedimento no preenchimento da Folha de Registo de Decisões: Destinos dados aos artigos em red tag	Quadro 5'S (Informações Adicionais)
16	IT.26.4 - Organização das ferramentas/equipamentos pós utilização	Quadro 5'S (Informações Adicionais)
17	IT.26.5 - Procedimento nas Auditorias 5S	Quadro 5'S (Informações Adicionais)
18	IT.26.6 - Procedimento no preenchimento da Folha "Evolução da Classificação das Auditorias 5S"	Quadro 5'S (Informações Adicionais)
20	Evolução da Classificação das Auditorias 5'S	Quadro 5'S

Figura 60 - Lista de documentos

Por forma a reforçar a gestão visual, os documentos de maior importância foram exibidos diretamente no Quadro 5'S, e os restantes documentos foram colocados num porta documentos anexo ao Quadro 5'S (nas "Informações Adicionais"). Excetuam-se apenas as Red Tags e as "Folhas de Registo de Decisões: Destinos Dados Aos Artigos em Red Tag" que se encontrarão disponíveis para consulta na estante 5'S (quando esta estiver disponível).

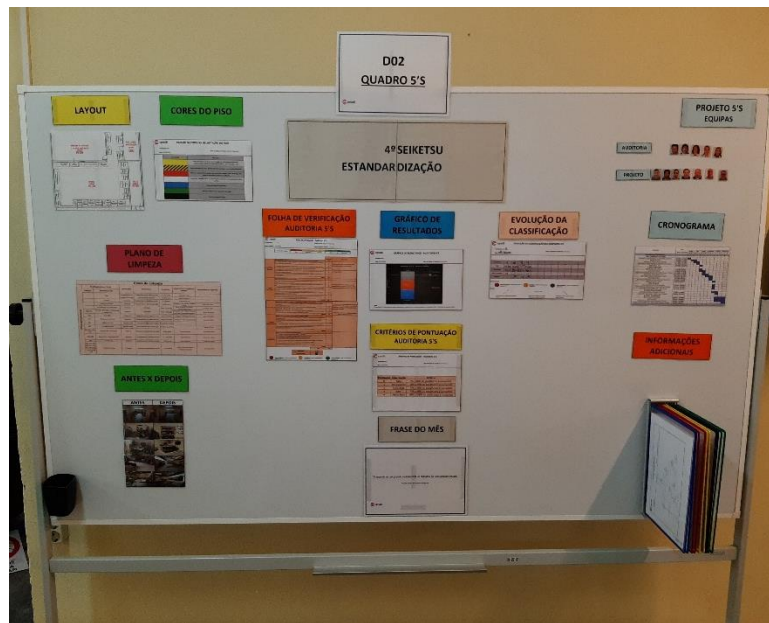


Figura 61 – Quadro 5'S

Foram ainda colocados cartazes na oficina (elementos de gestão visual), por forma a consolidar as práticas que deverão ser seguidas pelos colaboradores, e mantendo-as presente na memória dos colaboradores.

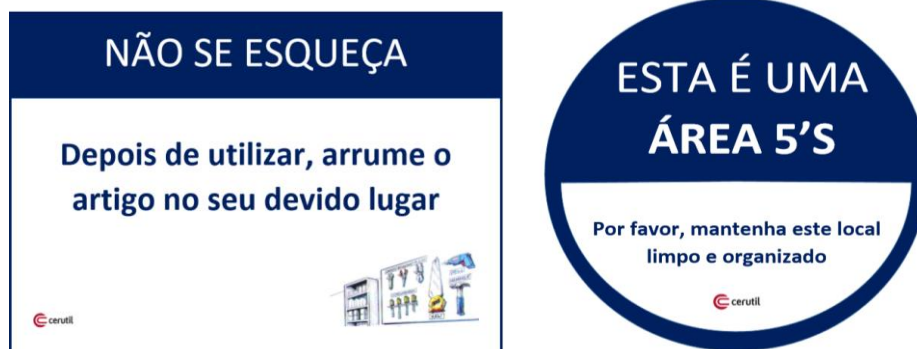


Figura 62 - Cartazes de Avisos 5'S

Na Auditoria Nº 5 avaliaram-se os parâmetros respeitantes às quatro primeiras etapas da metodologia 5'S (*Seiri, Seiton, Seiso e Seiketsu*) tendo-se obtido uma classificação de **93,8 %** (mais 3,8 % face ao resultado atingido na auditoria anterior). Também este valor se situa acima do objetivo proposto (80 %).

3.2.2.5. Shitsuke (Autodisciplina)

Nesta última etapa foi efetuada uma reunião com a Equipa de Projeto com o intuito de parabenizar todos os constituintes pelos resultados atingidos, e motivá-los à manutenção/ melhoria dos mesmos. Na reunião, foi-lhes apresentado não só a evolução dos resultados quantitativos obtidos nas auditorias 5'S, ao longo do tempo, como também foram apresentadas fotografias comparativas com o antes e depois do projeto.

Os sucessivos elogios que iam sendo dados por entidades externas à empresa (fornecedores), que conheciam o estado da Oficina de Manutenção anterior à implementação da ferramenta 5'S, foi um fator altamente motivador para a Equipa de Projeto, criando nos colaboradores uma necessidade de manutenção das condições de limpeza, organização e segurança atingidas.

Foi estabelecido que as Auditorias 5'S deverão ser realizadas a cada duas semanas, permitindo assim um acompanhamento regular do estado da Oficina de Manutenção, sendo que, por cada auditoria realizada deverá existir uma reunião entre a Equipa de Projeto e o líder da Equipa de Auditoria para apresentação de resultados e discussão dos pontos a corrigir.












Foi ainda efetuada a Auditoria Nº 6 à Oficina de Manutenção. Esta auditoria, envolveu a avaliação dos parâmetros respeitantes a todas as etapas da ferramenta 5'S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*), na qual foi obtida uma classificação de 97,9%. A classificação obtida situa-se acima do objetivo proposto (80%). A folha de verificação da Auditoria Nº 6 encontra-se disponível no **Anexo 19**.

Uma vez que a implementação da ferramenta 5'S é um projeto que deverá ser contínuo, a sua continuidade e a manutenção das práticas 5'S serão avaliadas nas futuras auditorias.

3.2.3. Verificação (Check)

Seguindo a linha do Ciclo PDCA, no ponto anterior, Execução (Do) foi implementada a ferramenta 5'S, sendo de seguida analisado o cumprimento, ou não, dos objetivos previstos para a implementação desta ferramenta.

Para analisar a evolução dos resultados quantitativos obtidos nas auditorias 5'S irá ser adaptado o documento **“Evolução da Classificação das Auditorias 5'S” (Anexo 20)**.

Nº Auditoria	1	2	3	4	5	6
Data	14/05/2020	13/08/2020	21/09/2020	01/10/2020	09/10/2020	19/10/2020
Classificação	13,3%	85,0%	85,0%	90,0%	93,8%	97,9%
Ponto de Situação						
Evolução	-					
Análise Global (%)						
<i>Seiri</i>	0,0%	85,0%	42,5%	31,7%	25,0%	20,8%
<i>Seiton</i>	5,0%	-	42,5%	30,0%	25,0%	20,8%
<i>Seiso</i>	8,3%	-	-	28,3%	21,3%	19,8%
<i>Seiketsu</i>	-	-	-	-	22,5%	19,8%
<i>Shitsuke</i>	-	-	-	-	-	16,67%
Total (%)	13,3%	85,0%	85,0%	90,0%	93,8%	97,9%
Análise Por Parâmetro (%)						
<i>Seiri</i>	0,0%	85,0%	85,0%	95,0%	100,0%	100,0%
<i>Seiton</i>	15,0%	-	85,0%	90,0%	100,0%	100,0%
<i>Seiso</i>	25,0%	-	-	85,0%	85,0%	95,0%
<i>Seiketsu</i>	-	-	-	-	90,0%	95,0%
<i>Shitsuke</i>	-	-	-	-	-	100,0%
Média (%)	13,3%	85,0%	85,0%	90,0%	93,8%	98,0%

Quadro 5 – Análise de resultados

Conforme podemos verificar pelo quadro acima, a partir da Auditoria Nº 2 (inclusive), período em que se implementou a ferramenta 5'S, em todas as auditorias efetuadas à Oficina de Manutenção obteve-se uma classificação superior ao objetivo inicialmente previsto (80% de classificação). Tal facto é traduzido pelo esforço e comprometimento dos colaboradores de manutenção para com o projeto de implementação da metodologia 5'S.

Podemos também verificar que a evolução da classificação ao longo do projeto de implementação da ferramenta 5'S tem sido, quase sempre, ascendente, sendo apenas mantida a classificação de 85 % na Auditoria Nº 3 (pontuação total igual à obtida na auditoria anterior). Partiu-se de um resultado de 13,3 %, obtido na Auditoria Nº 1 (antes da implementação), e obteve-se um resultado de 97,9 % na Auditoria Nº 6 (depois da implementação).

As Auditorias 5'S eram efetuadas sempre a todas as etapas implementadas, isto é, se a Equipa de Projeto estivesse na 4ª etapa, *Seiketsu* (Estandarização), eram avaliados não só os parâmetros respeitantes à etapa em questão, como também eram avaliados os parâmetros de todas as etapas precedentes, garantindo desta forma sustentabilidade na implementação desta metodologia, de tal forma, que a Equipa de Projeto procurava corrigir as situações que careciam de correção, apontadas pela Equipa de Auditoria, atempadamente, ou seja até à auditoria seguinte, obtendo uma contínua melhoria dos resultados, não só quantitativos (das auditorias), como qualitativos. Tal facto justifica, a evolução ascendente de resultados obtidos nas auditorias.

Qualitativamente, pode ser verificado pelas fotografias comparativas “Antes x Depois” da implementação da metodologia 5'S, exibidas ao longo do Estudo de Caso, a significativa melhoria da oficina no que diz respeito às condições de limpeza, organização e segurança, aumentando a produtividade e eficiência das operações efetuadas pelos colaboradores da manutenção. Esta implementação permitiu também aos colaboradores:

- Obter conhecimentos em filosofia *Lean*;
- Aumentar o seu nível de satisfação, conseguida através da obtenção de um local com melhores condições de trabalho e de segurança, e com melhor aspeto visual;
- Iniciarem um processo de evolução para um *mindset* de crescimento, através da superação da resistência à mudança, conseguida após a Ação de Sensibilização, e que foi sustentada ao longo de todo o projeto de implementação.

Os resultados alcançados revelaram o cumprimento dos objetivos propostos, e deixaram a gestão da unidade satisfeita, de tal forma, que existe a intenção de “alargar” a implementação desta metodologia a outras secções da unidade fabril.

3.2.4. Atuação (Act)

Uma vez que os objetivos foram alcançados, as práticas e documentos criados (as) para a implementação do 5'S na Oficina de Manutenção, foram adotados como práticas e documentos padrão, devendo estar devidamente presentes na rotina e filosofia de trabalho dos colaboradores de manutenção.

O objetivo para o futuro, passará a ser a manutenção das práticas 5'S alcançadas ao longo da implementação da ferramenta 5'S. Se o objetivo for cumprido, em princípio, os resultados das auditorias futuras deverão continuar a ser superior aos 80%, objetivados.

4. Conclusão

4.1. Considerações finais

Em suma, o objetivo proposto para a realização da presente dissertação foi a avaliação da ferramenta 5'S enquanto metodologia otimizadora de processos, bem como a sua eficácia na criação de um ambiente de trabalho limpo, organizado e seguro para os colaboradores.

O Estudo de Caso foi orientado pelo Ciclo PDCA, sendo de reforçar a elevada importância que a etapa de Planeamento (Plan) teve para o sucesso dos resultados atingidos, nomeadamente a ação de sensibilização efetuada junto dos colaboradores de manutenção que teve o intuito de lhes fazer entender a necessidade de mudança na Oficina de Manutenção, ao serem confrontados com fotografias de oficinas organizadas, e com fotografias da sua oficina. Esta ação de sensibilização foi crucial, para o “desbloqueio” e sucesso da implementação da ferramenta 5'S, pois foi nela que se iniciou o processo de transformação do *mindset* dos colaboradores (de fixo para crescimento), e se conseguiu o compromisso dos colaboradores para com o projeto.

Na fase de Execução (*Do*), com o envolvimento de todos os colaboradores de manutenção (Equipa de Projeto), concretizou-se no “terreno” o que havia sido planeado, seguindo o Plano de Ações e o Cronograma estabelecidos, sendo cumpridas de forma sequencial as cinco etapas da ferramenta 5'S. No fim de cada etapa da metodologia, era efetuada uma auditoria 5'S, pela Equipa de Auditoria, que avaliava não só os parâmetros correspondentes à etapa concluída, como também os parâmetros correspondentes às etapas anteriores, tal facto, revelou-se bastante importante para a sustentabilidade da implementação desde o início, pois os colaboradores de manutenção procuravam ter os pontos que careciam de correção, apontados pela Equipa de Auditoria, corrigidos antes da auditoria seguinte. Deste modo, e conforme o analisado na fase de Verificação (*Check*), conseguiu-se uma contínua melhoria de

resultados, tendo-se obtido na Auditoria Nº 1 (antes da implementação) o resultado de 13,3 % e na Auditoria Nº 6 (depois da implementação) o resultado de 97,9 %.

Na fase de Atuação (Act), uma vez que os objetivos propostos foram alcançados, as práticas e documentos criados foram adotados como padrão.

O desafio para o futuro, passará pela manutenção das práticas 5'S na rotina de trabalho dos colaboradores de manutenção, devendo todos os envolvidos continuar comprometidos com a continuidade do projeto 5'S. Esse compromisso, deverá ser ainda maior no Líder da Equipa de Projeto e no Líder da Equipa de Auditoria, pois serão eles os principais dinamizadores da continuidade do projeto 5'S na Oficina de Manutenção, após a conclusão deste projeto-estágio, para que o projeto não “morra”, como já aconteceu num anterior projeto de 5'S da Cerutil.

O *mindset* é o ponto-chave da ferramenta 5'S, e está diretamente ligado ao sucesso ou insucesso da continuidade do projeto. Se realmente os colaboradores entenderam a necessidade de manutenção das práticas 5'S e os benefícios obtidos com elas, atinge-se um *mindset* de crescimento e então o projeto será um sucesso, caso contrário o projeto irá fracassar. É difícil dizer com precisão se foi conseguida a mudança da mentalidade dos colaboradores, porém existiu um compromisso com o projeto desde o início até ao fim do projeto-estágio. Para avaliar a dita mudança de mentalidade, é necessário ter um maior horizonte temporal para analisar, por forma a averiguar se o compromisso com o projeto se mantém ou não.

Conseguiram-se melhorias bastante significativas com um investimento reduzido. A maior parcela de investimento efetuado foi a compra de baldes de tinta, a compra do carro ferramenta (que o fornecedor ainda não havia enviado), e alguns consumíveis.

Com a implementação da metodologia 5'S obteve-se uma Oficina de Manutenção mais organizada, limpa e segura, aumentando a eficiência de operações realizadas pelos colaboradores de manutenção, e a sua produtividade. Estes resultados agradaram não só os próprios colaboradores de manutenção e a gestão da unidade, como também, fornecedores e outras entidades externas à empresa.

Pode-se afirmar, no imediato, e tendo em conta a duração do projeto-estágio que a implementação da ferramenta 5'S na Oficina de Manutenção da Cerutil foi bem conseguida, porém, e uma vez que este projeto deverá ser contínuo o sucesso do mesmo, será determinado em função dos resultados obtidos nas próximas auditorias.

4.2. Trabalhos futuros

Tendo em consideração os bons resultados alcançados com a implementação da ferramenta 5'S na Oficina de Manutenção, deverá ser alargada a implementação desta metodologia a todas as secções da fábrica. Para o efeito, a sugestão passará pela implementação da ferramenta 5'S no escritório administrativo da empresa, uma vez que o mesmo contém imensas pastas arquivadoras de documentação obsoleta, bem como, devido à desorganização existente neste espaço. O 5'S no escritório administrativo não se deverá focar apenas no espaço físico, devendo ser efetuado também no Servidor NAS da empresa, tendo em conta a crescente importância que o meio digital tem tido no armazenamento de documentos. Com esta implementação, espera-se que a estrutura administrativa da empresa entenda os benefícios das práticas desta metodologia, servindo de exemplo para os colaboradores de chão de fábrica, alavancando a implementação desta ferramenta nas restantes secções da fábrica. Esta implementação poderá ser o ponto de partida para um *Lean Office*.

Relativamente, ao Departamento de Manutenção, deverão ser mantidas as práticas 5'S alcançadas durante o projeto de implementação da ferramenta 5'S (projeto-estágio), bem como deverão ser mantidas auditorias regulares (de duas em duas semanas) à Oficina de Manutenção. Poderá ainda, ser alargada a implementação desta metodologia aos armazéns usados pelos colaboradores de manutenção: Armazém (geral) e Armazém de Motores e Artigos Elétricos.

Apostar na digitalização de processos (Indústria 4.0), como elemento potenciador da eliminação de desperdícios (Lean), através das seguintes vantagens:

- a) Eliminação de duplicação de trabalho efetuado por colaboradores de chão de fábrica e colaboradores administrativos;**

- Neste momento, os dados de produção, como por exemplo, quantidade de peças boas e quebras produzidas, são anotados num quadro anexo ao posto de trabalho dos colaboradores de chão de fábrica, que posteriormente são lançados para o ERP pelos colaboradores administrativos.
- Neste ponto a sugestão passaria pelo registo dos dados de produção pelos próprios colaboradores de chão de fábrica em formulários online, que integrariam os dados automaticamente no ERP;

b) Libertar recursos humanos de tarefas rotineiras, para tarefas criativas e/ou de supervisão;

- Neste momento, existem dois colaboradores afetos exclusivamente ao registo de produção na plataforma ERP. Esta função para além de não agregar valor ao produto, é ainda uma duplicação do registo efetuado pelos colaboradores de chão de fábrica, só que online. Após a integração automática de dados no ERP, estes colaboradores poderão ter uma função de supervisão, e/ou dar suporte a outras áreas administrativas.

c) Dados de produção em tempo real;

- Neste momento, a direção de produção só tem acesso à informação dos dados de produção no dia seguinte, após a elaboração dos mapas de produção (em folhas de excel), ou através de uma deslocação aos quadros anexos aos postos de trabalho, porém a informação dos quadros é muito limitada. Com a digitalização dos dados de produção, a direção de produção terá acesso aos dados em tempo real, disponibilizados em *dashboards*, permitindo atuar mais rapidamente nas falhas do processo produtivo.

d) Sensorização;

- Detecção de paragens de máquinas em tempo real e envio de alertas para os colaboradores de manutenção através de notificações *push*;
- Consumos energéticos em tempo real.

Alguns dos exemplos dados permitirão à empresa, eliminar, ou pelo menos minimizar, alguns dos 7 desperdícios do Lean identificados por Taiichi Ohno.

REFERÊNCIAS

Moyano-Fuentes, J., & Sacristán-Díaz, M. (2012). Learning on lean: A review of thinking and research. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(5), 551–582. <https://doi.org/10.1108/01443571211226498>

Emiliani, M. L. (2006). Origins of lean management in America: The role of Connecticut businesses. *Journal of Management History*, 12(2), 167–184. <https://doi.org/10.1108/13552520610654069>

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

Maia, L. C., Alves, A. C., & Leão, C. P. (sem data). *METODOLOGIAS PARA IMPLEMENTAR LEAN PRODUCTION: UMA REVISÃO CRÍTICA DE LITERATURA*. 9.

Jedynak, P. (2015). *Lean management implementation: Determinant factors and experience*. 14.

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

Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. (2014). How to Facilitate Implementation of Lean Concept? *Mediterranean Journal of Social Sciences*. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n13p177>

Dekier, Ł. (2012). The Origins and Evolution of Lean Management System. *JOURNAL OF INTERNATIONAL STUDIES*, 5(1), 46–51. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2012/5-1/6>

Dr. C. Eugene Franco, & S.Rubha. (2017). *An Overview About Jit (Just-In-Time)—Inventory Management System*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.569368>

Hallam, C. R. A., Muesel, J., & Flannery, W. (2010). *Analysis of the Toyota Production System and the Genesis of Six Sigma Programs: An Imperative for Understanding Failures in Technology Management Culture Transformation in Traditional Manufacturing Companies*. 12.

Corniani, M. (2008). Push and Pull Policy in Market-Driven Management. *Symphonya. Emerging Issues in Management*, (1). <https://doi.org/10.4468/2008.1.05corniani>

Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5–20. <https://doi.org/10.5465/amp.2006.20591002>

Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. (2015). An Empirical Study of Lean Concept Manifestation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 207, 225–233. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.091>

Grimaud, F., Dolgui, A. and Korytkowski, P. (2014). Exponential Smoothing for Multi-Product Lot-Sizing With Heijunka and Varying Demand. *Management and Production Engineering Review*, 5(2), pp.20-26.

Gupta, R., & Khare, M. (2019). 5S Methodology Implementation in the laboratories of University. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6), 5079–5083. <https://doi.org/10.35940/ijeat.F9555.088619>

Filip, F. C., & Marascu-Klein, V. (2015). The 5S lean method as a tool of industrial management performances. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 95, 012127. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/95/1/012127>

Sorooshian, S., Salimi, M., Bavani, S., & Aminattaheri, H. (2012). *Case Report: Experience of 5S Implementation*. 5.

Shaikh, S., Alam, A., Ahmed, K., Ishtiyak, S. and Hasan, S. (2015). Review of 5S Technique. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR)*, (Volume 4, Issue 4).

Agrahari, R. S., Dangle, P. A., & Chandratre, K. V. (2015). *Implementation Of 5S Methodology In The Small Scale Industry: A Case Study*. 4(04), 8.

Purohit, S. R. (2015). *Implementation of 5S Methodology in a Manufacturing Industry*. 6(8), 7.

Patel, V. C., & Thakkar, D. H. (2014). *Review on Implementation of 5S in Various Organization*. 4(3), 6.

Pasale, R. and Bagi, J. (2013). 5S Strategy: A workplace improvement lean tool. *Journal of Engineering And Technology Research*.

Rizkya, I., Syahputri, K., Sari, R. M., & Siregar, I. (2019). 5S Implementation in Welding Workshop – a Lean Tool in Waste Minimization. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505, 012018. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012018>

Ho, S. K., & Cicmil, S. (1996). Japanese 5-S practice. *The TQM Magazine*, 8(1), 45–53. <https://doi.org/10.1108/09544789610107261>

Brandalise, F. M. P., Valente, C. P., Viana, D. D., & Formoso, C. T. (2018). *Understanding the Effectiveness of Visual Management Best Practices in Construction Sites*. 754–763. <https://doi.org/10.24928/2018/0452>

Veres (Harea), C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

Pinto, J. (2006). *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras*. 6th ed. Lidel

Ohno, T. (1998). *Toyota Production System - Beyond Large-Scale Production*. CRC Press.

bt-forklifts. (2010). *Toyota Production System and what it means for business*. [online]

Available at: <http://www.bt-forklifts.com/SiteCollectionDocuments/PDF%20files/Toyota%20Production%20System%20Brochure.pdf> [Accessed 15 Dec. 2019].

Soliman, M. H. A. (2017). *A COMPREHENSIVE REVIEW OF MANUFACTURING WASTES: TOYOTA PRODUCTION SYSTEM LEAN PRINCIPLES*. 22, 11.

El-Namrouy, K., & AbuShaaban, M. (2013). Seven Wastes Elimination Targeted by Lean Manufacturing Case Study "Gaza Strip Manufacturing Firms". *International Journal Of Economics, Finance And Management Sciences*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.11648/j.ijefm.20130102.12>

7 Wastes of Lean: How to Optimize Resources. Kanbanize. Retrieved 24 February 2020, from <https://kanbanize.com/lean-management/value-waste/7-wastes-of-lean/>.

The Seven Wastes of Lean Manufacturing. Eku Online. Retrieved 25 February 2020, from <https://safetymanagement.eku.edu/blog/the-seven-wastes-of-lean-manufacturing/>.

TIMWOOD: The Seven Wastes of Lean Manufacturing. ToughNickel. (2019). Retrieved 25 February 2020, from <https://toughnickel.com/business/Seven-Wastes>.

Chandra, W., & Noya, S. (2014). WASTE ANALYSIS IN SELF-SERVICE PROCESS. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2(3).

Silveira, C. *Muda, Mura e Muri: O modelo 3M do sistema Toyota de Produção*. Citisystems. Retrieved 25 February 2020, from <https://www.citisystems.com.br/muda-mura-muri/>.

Lodgaard, E., & Aasland, K. E. (2011). *AN EXAMINATION OF THE APPLICATION OF PLAN-DO-CHECK-ACT CYCLE IN PRODUCT DEVELOPMENT*. 9.

Jagtap, M. M. M., & Teli, S. N. (2015). *P-D-C-A Cycle As TQM Tool-Continuous Improvement of Warranty*. 2(4), 6.

Pinto, J. (2013). *Manutenção Lean* (1st ed.). Lidel.

Moen, R., & Norman, C. (2009). *Evolution of the PDCA Cycle*. 11.

Longaray, A., Laurino, F., Tondolo, V., & Munhoz, P. (2017). *Proposta de aplicação do ciclo PDCA para melhoria contínua do sistema de confinamento bovino: um estudo de caso*. *Revistasg.uff.br*. Retrieved 29 February 2020, from <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1123/691>.

Realyvázquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K., Carrillo-Gutiérrez, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study. *Applied Sciences*, 8(11), 2181. <https://doi.org/10.3390/app8112181>

Stefenon, S., Oliveira, J., Coelho, A., & Klaar, A. (2016). Aplicação do 5W2H para criação do manual interno de segurança do trabalho. *Espacios*, 37(20).

Slameto, S. (2016). The Application of Fishbone Diagram Analysis to Improve School Quality. *DINAMIKA ILMU*, 16(1), 59. <https://doi.org/10.21093/di.v16i1.262>

Liliana, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161, 012099. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>

Olson, D. *Fishbone Diagram | Wiki | BAWiki*. Bawiki.com. Retrieved 9 March 2020, from <http://www.bawiki.com/wiki/Fishbone-Diagram.html>.

Martins, N. P., Pessoa, R., & Nascimento, R. (2017). Priorização na Resolução de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado: Método GUT.

Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, 2(3).

<https://doi.org/10.25286/repa.v2i3.707>

Freitas, F. C. (2017). *MATRIZ GUT COMO ALTERNATIVA PARA PRIORIZAÇÃO DE REQUISITOS NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE*. 15.

Cerutil. A Cerutil. Pt.cerutil.com. Retrieved 10 March 2020, from <https://pt.cerutil.com/about-us>.

Maciel, M. (2019). *Como utilizar a Metodologia 5S para melhorar o seu ambiente de trabalho e produtividade*. START&GO. Retrieved 24 March 2020, from <https://www.startandgo.pt/m/pt/article?id=1410&name=COMO-UTILIZAR-A-METODOLOGIA-5S-PARA-MELHORAR-O-SEU-AMBIENTE-DE-TRABALHO-E-PRODUTIVIDADE>.

O que é 5S e como usa-lá para melhorar a eficiência - Blog TruckPad. Blog do TruckPad. (2017). Retrieved 24 March 2020, from <https://blog.truckpad.com.br/gestao/o-que-e-5s/>. – Foi usado no powerpoint

Seben, P. S., Zanotto, M. P., & Galelli, A. (2016). Diagnóstico e Plano de Implementação: Programa 5S – Estudo de Caso. *Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão*, 5(2016), 1–15. <https://doi.org/10.18226/35353535.v5.2016.89>

Fitas Adesivas - Novidades - GUIA PARA MARCAÇÃO DE PISOS COM CORES. (2020). Retrieved 28 October 2020, from <https://www.fitasadesivas.net/novidad/124/guia-para-marcao-de-pisos-com-cores/>

ANEXOS

A01 – Fluxograma de Implementação

A02 – Powerpoint “Oficina Organizada vs Oficina Desorganizada”

A03 - Powerpoint “Implementação da Ferramenta 5’S”

A04 - Folha de Verificação - Auditoria 5'S

A05 - Critérios de Pontuação – Auditoria 5’S

A06 - Auditoria Inicial (Nº 1)

A07 - Red Tag

A08 - Fluxograma de Decisão

A09 - Folha de Registo de Decisões: Destinos Dados Aos Artigos Em Red Tag

A10 - Padrão de Cores na Marcação do Piso

A11 - Etiquetas 5’S

A12 - Plano de Limpeza

A13 - IT.26.1 - Procedimento no preenchimento da Red Tag

A14 - IT.26.2 - Procedimento na tomada de decisões quanto aos destinos dos artigos dispostos na Área Red Tag

A15 - IT.26.3 - Procedimento no preenchimento da Folha de Registo de Decisões: Destinos dados aos artigos em red tag

A16 - IT.26.4 - Organização das ferramentas/equipamentos pós-utilização

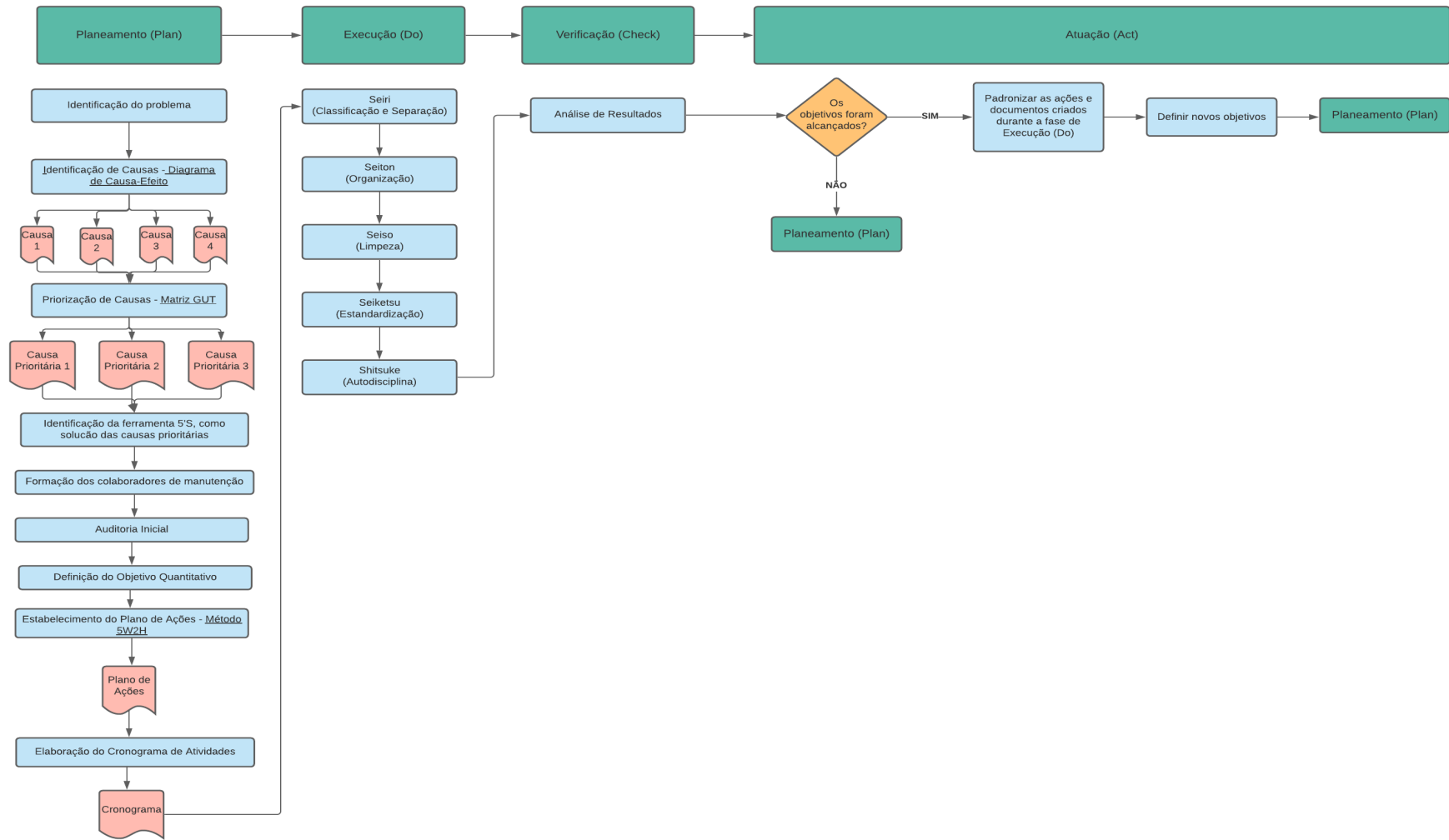
A17 - IT.26.5 - Procedimento nas Auditorias 5'S

A18 - IT.26.6 - Procedimento no preenchimento da Folha "Evolução da Classificação das Auditorias 5'S"

A19 - Auditoria Nº 6

A20 - Evolução da Classificação das Auditorias 5’S

A01 – Fluxograma de Implementação



A02 – Powerpoint “Oficina Organizada vs Oficina Desorganizada”




OFICINA ORGANIZADA VS OFICINA DESORGANIZADA



1

O QUE VAI SER ABORDADO?

- Oficina desorganizada
- Oficina organizada
- Objetivos das duas oficinas
- Resultados oficina desorganizada x organizada
- A nossa oficina (Cerutil)
- Transformação da oficina desorganizada (Exemplos)



2

OFICINA DESORGANIZADA



3

OFICINA ORGANIZADA



4

OBJETIVOS DAS DUAS OFICINAS

- Responder o mais rapidamente possível às notas de avaria;
- Garantir o pleno funcionamento dos equipamentos;
- Melhorar a eficiência dos equipamentos (OEE);
- Mínimo número de avarias;
- Mínimo número de acidentes;
- Mínimo de custos;
- Mínimo de intervenções

Melhoria Contínua

5

RESULTADOS

Oficina Desorganizada	Oficina Organizada
• Existe material obsoleto ou desnecessário;	• Só existe o material necessário;
• O material que existe encontra-se com muita sujidade e apresenta sinais de degradação;	• O material que existe está em condições de uso;
• “Manuel viste onde está a chave de boca 15 mm?”	• Não existe perda de tempo nem de movimentos na procura de material;
• O nível de stress é maior;	• O nível de stress é mais reduzido;
• Maior possibilidade de existir acidentes de trabalho;	• Tem melhores condições de segurança e de trabalho;
• Custos desnecessários com compra de material duplicado;	• O material não é comprado em duplicado;
• Menos preparada para responder a falhas graves;	• Mais preparada para responder a falhas graves

6

RESULTADOS

Oficina Desorganizada

- Espaço com bastante sujidade acumulada;
- Identificação das avarias é mais demorada;
- A manutenção é maioritariamente reativa;
- Respostas mais lentas a notas de avarias;
- Ações de manutenção mais complicadas;
- Manutenção mais cara (€)

Oficina Organizada

- Existe limpeza regular do espaço;
- Permite uma rápida identificação de avarias e suas causas (efeito da limpeza);
- A manutenção é sobretudo preditiva;
- Respostas rápidas a notas de avarias;
- Ações de manutenção mais facilitadas;
- Manutenção mais barata (€)

7



QUAL OFICINA ATINGE OS MAIS FACILMENTE OS OBJETIVOS ?

Oficina Organizada

Oficina Desorganizada



8



A NOSSA OFICINA (CERUTIL)



9

EM QUE SITUAÇÃO ESTAMOS?

Oficina Organizada

Oficina Desorganizada



10



VAMOS MUDAR?



11



TRANSFORMAÇÃO

Oficina Desorganizada

Oficina Organizada



12



TRANSFORMAÇÃO

Oficina Desorganizada



Oficina Organizada



BEFORE



AFTER



13



TRANSFORMAÇÃO

Oficina Desorganizada



Oficina Organizada



14



TRANSFORMAÇÃO

Oficina Desorganizada



Oficina Organizada



15



A03 - Powerpoint “Implementação da Ferramenta 5’S”



IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA 5’S


SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA INDUSTRIA CERÂMICA



1

O QUE VAI SER ABORDADO?

- O que são os 5S?
- Benefícios
- Fases do 5S
 - *Seiri* (Classificação e Separação)
 - *Seiton* (Organização)
 - *Seiso* (Limpeza)
 - *Seiketsu* (Estandarização)
 - *Shitsuke* (Autodisciplina)



2


O QUE SÃO OS 5S?

Conceito

- Metodologia cuja implementação tem como objetivo criar um ambiente, no local de trabalho, confortável, limpo, organizado, seguro, e estandardizado, promovendo a melhoria contínua.

Origem


- **Local de Origem:** *Japão*
- Designação resulta de cinco palavras japonesas que iniciadas pela letra “S”
 - 1º **Seiri** (Classificação e Separação);
 - 2º **Seiton** (Organização);
 - 3º **Seiso** (Limpeza);
 - 4º **Seiketsu** (Estandarização);
 - 5º **Shitsuke** (Autodisciplina).



3

BENEFÍCIOS


- Cria um ambiente de trabalho limpo, organizado e seguro;
- Aumenta os índices de qualidade, eficiência e produtividade;
- Simplifica as ações de manutenção;
- Aumenta o tempo de vida útil dos equipamentos e ferramentas;
- Melhora o bem estar e motivação dos colaboradores;



4

BENEFÍCIOS

- Reduz o número de atividades que não acrescentam valor;
- Redução do nº de produtos com defeito;
- Reduz tempos e movimentos desnecessários;
- Reduz o número de acidentes de trabalho;
- Redução dos custos;



5

Seiri


Classificação e Separação

Separar o Útil do Inútil para o desenvolvimento das operações

Mas como?

Processo

1. Identificar artigos desnecessários com *Red Tag*.
2. Mover artigos identificados para área específica (*Área Red Tag*)
3. Tomar decisão quanto aos destinos a dar a cada artigo

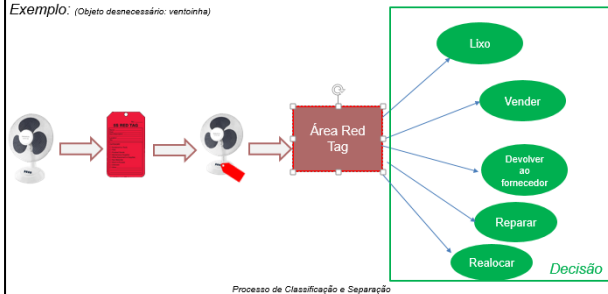


6

Seiri

Classificação e Separação

Exemplo: (Objeto desnecessário: ventoinha)



Processo de Classificação e Separação

7



Seiton

Organização

Organizar e identificar os objetos necessários

Mas como?

Organização das ferramentas e equipamentos por frequência de utilização



8



Seiton

Organização

Uso	Frequência de utilização	Armazenamento
Baixo	Objetos que não foram usados no último ano	Dar outro destino
	Objetos usados uma vez nos últimos 6 - 12 meses	Armazenar num local mais afastado
Médio	Objetos que foram usados uma vez nos últimos 2 - 6 meses	Armazenar numa zona central do local de trabalho
	Objetos que são usados mais de uma vez por mês	
Alto	Objetos usados uma vez por semana	Armazenar perto do posto de trabalho
	Objetos usados todos os dias	
	Objetos usados todas as horas	

Fonte: Ho & Womel (1996)

9



Seiso

Limpeza

Limpeza do local de trabalho

Mas como?

Limpeza de ferramentas, máquinas, armários, e até mesmo o chão, de maneira a que seja possível identificar avarias, nas máquinas e tomar rapidamente ações corretivas



10



Seiketsu

Estandarização

Estandarização das melhores práticas

Mas como?

Elaboração de regras, procedimentos, e instruções que visam a manutenção de um local de trabalho limpo e organizado



11



Shitsuke

Autodisciplina

Conscientização, cumprimento e espontaneidade

Mas como?

5S enquanto filosofia de trabalho

- Comprometimento e determinação dos envolvidos;
- Tornar esta prática rotineira;
- Reuniões regulares;
- Ações de formação;
- Manter informações do "Quadro 5S" atualizadas;
- Auditorias 5S periódicas.

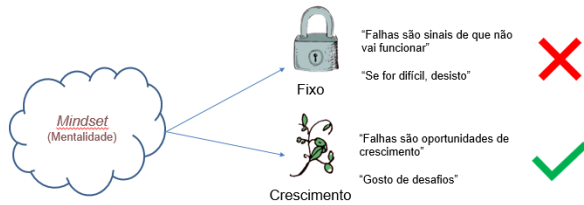


12



Shitsuke

Autodisciplina



13



Mais Informações

- <https://www.youtube.com/watch?v=23qtfyI8C1Y&t=4s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=TGsdZai2oA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=nHutkkfUpDs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=MGW0JvUAmho>
- <https://www.youtube.com/watch?v=W2ZNJ1u-k20>






14



A04- Folha de Verificação - Auditoria 5'S

cerutil		Folha de Verificação - Auditoria 5'S														
Nº de auditoria: _____		Secção auditada: _____														
Data da auditoria: _____		Líder da equipa de auditoria: _____														
Quadro de Pontuação: <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: red; color: white;">0</td> <td style="background-color: orange;">1</td> <td style="background-color: yellow;">2</td> <td style="background-color: lightgreen;">3</td> <td style="background-color: green;">4</td> </tr> <tr> <td>Mau</td> <td>Insuficiente</td> <td>Suficiente</td> <td>Bom</td> <td>Muito Bom</td> </tr> </table>		0	1	2	3	4	Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom					
0	1	2	3	4												
Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom												
		Pontuação (0-4)	Observações													
1- Seiri (Classificação e separação)	Dica: Separar tudo aquilo que for desnecessário ou obsoleto para o exercício da atividade															
	1.1 No espaço auditado, só existem documentos, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a continuidade de operações.															
	1.2 Existe um local específico para colocação do material desnecessário/obsoleto (ex: Área Red Tag)															
	1.3 Os artigos desnecessários ou obsoletos, caso existam, são facilmente identificados.															
	1.4 São efetuadas reuniões, pela Equipa de Projeto, para discussão e atribuição dos destinos a dar aos artigos identificados com Red Tag.															
	1.5 Existem normas/instruções para o processo de identificação Red Tag, e estão a ser seguidas pela Equipa de Projeto.															
Subtotal																
2-Seiton (Organização)	Dica: Tudo identificado e no seu devido lugar															
	2.1 Os documentos, materiais, ferramentas e equipamentos, e respetivos locais de armazenamento, encontram-se devidamente identificados.															
	2.2 Os materiais, ferramentas e equipamentos estão organizados de acordo com a sua frequência de uso.															
	2.3 Os quadros sombra, as estantes, mesas, caixas de arrumação, e restantes locais de armazenamento, bem como os materiais e equipamentos armazenados, encontram-se dispostos nos locais que lhes são destinados.															
	2.4 O chão encontra-se marcado, delimitando assim as diversas áreas/zonas da secção (ex: zonas de passagem, de armazenamento e de trabalho).															
	2.5 Existem, e estão a ser seguidas pela Equipa de Projeto, normas/instruções para a identificação dos equipamentos, ferramentas e respetivos locais de armazenamento.															
Subtotal																
3- Seiso (Limpeza)	Dica: Eliminar a sujidade e conservar os equipamentos através de ações de limpeza															
	3.1 Os materiais, ferramentas, equipamentos, e respetivos locais de armazenamento estão limpos e conservados.															
	3.2 As paredes, portas, janelas e o piso da secção encontram-se devidamente limpos.															
	3.3 A recolha do lixo da secção é efetuada regularmente.															
	3.4 O equipamento de limpeza existe, é o adequado e a quantidade suficiente.															
	3.5 Existe um Plano de Limpeza, e é seguido pela Equipa de Projeto.															
Subtotal																
4 - Seiketsu (Estandarização)	Dica: Padronizar as melhores práticas obtidas nas etapas anteriores															
	4.1 Existe um Quadro 5'S na secção, onde se encontram afixadas informações relativas à implementação da metodologia 5'S.															
	4.2 Estão criadas as normas/instruções necessárias à manutenção de um local de trabalho limpo e organizado.															
	4.3 As normas/instruções, encontram-se disponíveis para consulta da Equipa de Projeto, na secção.															
	4.4 Os colaboradores da Equipa de Projeto conhecem as suas responsabilidades.															
	4.5 Os elementos de Gestão Visual encontram-se documentados e normalizados.															
Subtotal																
5- Shitsuke (Autodisciplina)	Dica: Ferramenta 5S enquanto filosofia de trabalho															
	5.1 Existe uma constante atualização do Quadro 5'S da secção.															
	5.2 As auditorias 5S são realizadas frequentemente, pela Equipa de Auditoria.															
	5.3 Os colaboradores dão continuidade ao projeto de forma espontânea.															
	5.4 Existem reuniões periódicas, onde são apresentados os resultados das auditorias, é promovida a troca de ideias entre os envolvidos, e é estimulada a manutenção das práticas 5S.															
	5.5 Todos os colaboradores da secção receberam formação sobre a ferramenta 5S.															
Subtotal																
Total																

Classificação	
Ponto de Situação	

 Abaixo do objetivo: < 80% de classificação nas Auditorias 5S	 No objetivo: = 80% de classificação nas Auditorias 5S	 Acima do objetivo: > 80% de classificação nas Auditorias 5S
---	--	--

A05 - Critérios de Pontuação – Auditoria 5'S



Critérios de Pontuação - Auditoria 5'S

Atualização nº 1

Líder da Equipa de Auditoria: Luís Saraiva


Data: 13/05/2020

Pontuação	Classificação	Critério
0	Mau	0% a 19% do parâmetro é cumprido
1	Insuficiente	20% a 49% do parâmetro é cumprido
2	Suficiente	50% a 69% do parâmetro é cumprido
3	Bom	70% a 89% do parâmetro é cumprido
4	Muito Bom	90% a 100% do parâmetro é cumprido

A06 – Auditoria Inicial (Nº 1)

cerutil		Folha de Verificação - Auditoria 5'S				
Nº de auditoria:	1	Secção auditada: Oficina de Manutenção				
Data da auditoria:	14/05/2020	Líder da equipa de auditoria: Luís Saraiva				
Quadro de Pontuação:		0	1	2	3	4
		Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
				Pontuação (0-4)	Observações	
1 - Seiri (Classificação e separação)	Dica: Separar tudo aquilo que for desnecessário ou obsoleto para o exercício da atividade					
	1.1 No espaço auditado, só existem documentos, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a continuidade de operações.	0	1º Existência de Sucata (ex: abraçadeiras, ligações de ar comprimido e parafusos oxidados); 2º Materiais desnecessários (ex: Prensas e bombas de vidragem inutilizadas, materiais reparados).			
	1.2 Existe um local específico para colocação do material desnecessário/obsoleto (ex: Área Red Tag)	0				
	1.3 Os artigos desnecessários ou obsoletos, caso existam, são facilmente identificados.	0				
	1.4 São efetuadas reuniões, pela Equipa de Projeto, para discussão e atribuição dos destinos a dar aos artigos identificados com Red Tag.	0				
	1.5 Existem normas/instruções para o processo de identificação Red Tag, e estão a ser seguidas pela Equipa de Projeto.	0				
Subtotal		0				
2 - Seiton (Organização)	Dica: Tudo identificado e no seu devido lugar					
	2.1 Os documentos, materiais, ferramentas e equipamentos, e respetivos locais de armazenamento, encontram-se devidamente identificados.	1	1º Não existe <i>layout</i> definido e o chão não se encontra marcado; 2º Equipamentos e ferramentas dispostos de forma aleatória; 3º Identificações insuficientes; 4º Carro ferramenta em más condições e revestimento das bancadas gasto; 5º Pintura das paredes danificada e azulejos "picados"; 6º Aspetto visual da oficina desagradável.			
	2.2 Os materiais, ferramentas e equipamentos estão organizados de acordo com a sua frequência de uso.	1				
	2.3 Os quadros sombra, as estantes, mesas, caixas de arrumação, e restantes locais de armazenamento, bem como os materiais e equipamentos armazenados, encontram-se dispostos nos locais que lhes são destinados.	1				
	2.4 O chão encontra-se marcado, delimitando assim as diversas áreas/zonas da secção (ex: zonas de passagem, de armazenamento e de trabalho).	0				
	2.5 Existem, e estão a ser seguidas pela Equipa de Projeto, normas/instruções para a identificação dos equipamentos, ferramentas e respetivos locais de armazenamento.	0				
Subtotal		3				
3 - Seiso (Limpeza)	Dica: Eliminar a sujidade e conservar os equipamentos através de ações de limpeza					
	3.1 Os materiais, ferramentas, equipamentos, e respetivos locais de armazenamento estão limpos e conservados.	1	1º Não existem Planos de Limpeza; 2º Equipamentos, ferramentas, mobiliário de oficina, e chão encontram-se com bastante poeira acumulada; 3º Caixotes do lixo cheios.			
	3.2 As paredes, portas, janelas e o piso da secção encontram-se devidamente limpos.	1				
	3.3 A recolha do lixo da secção é efetuada regularmente.	1				
	3.4 O equipamento de limpeza existe, é o adequado e a quantidade suficiente.	2				
	3.5 Existe um Plano de Limpeza, e é seguido pela Equipa de Projeto.	0				
Subtotal		5				
4 - Seiketsu (Estandarização)	Dica: Padronizar as melhores práticas obtidas nas etapas anteriores					
	4.1 Existe um Quadro 5'S na secção, onde se encontram afixadas informações relativas à implementação da metodologia 5'S.					
	4.2 Estão criadas as normas/instruções necessárias à manutenção de um local de trabalho limpo e organizado.					
	4.3 As normas/instruções, encontram-se disponíveis para consulta da Equipa de Projeto, na secção.					
	4.4 Os colaboradores da Equipa de Projeto conhecem as suas responsabilidades.					
	4.5 Os elementos de Gestão Visual encontram-se documentados e normalizados.					
Subtotal						
5 - Shitsuke (Autodisciplina)	Dica: Ferramenta 5S enquanto filosofia de trabalho					
	5.1 Existe uma constante atualização do Quadro 5'S da secção.					
	5.2 As auditorias 5S são realizadas frequentemente, pela Equipa de Auditoria.					
	5.3 Os colaboradores dão continuidade ao projeto de forma espontânea.					
	5.4 Existem reuniões periódicas, onde são apresentados os resultados das auditorias, é promovida a troca de ideias entre os envolvidos, e é estimulada a manutenção das práticas 5S.					
	5.5 Todos os colaboradores da secção receberam formação sobre a ferramenta 5S.					
Subtotal						
		Total	8			
		Classificação	13,3%			
		Ponto de Situação				
	Abaixo do Objetivo: < 80% de classificação nas Auditorias 5'S		No objetivo: = 80% de classificação nas Auditorias 5'S		Acima do objetivo: > 80% de classificação nas Auditorias 5'S	

A07 – Red Tag

 **Red TAG**
(A preencher pelo classificador)

Data: _____ Classificador: _____
Nome do Artigo: _____ Quantidade: _____
Localização do artigo: _____
Observações: _____


Este artigo é:

<input type="checkbox"/> Matéria prima	<input type="checkbox"/> Produto em curso de fabrico
<input type="checkbox"/> Produto acabado	<input type="checkbox"/> Ferramenta/Equipamento
<input type="checkbox"/> Componente	<input type="checkbox"/> Material informático/administrativo
<input type="checkbox"/> Outro (o quê?): _____	

Motivo da classificação:

<input type="checkbox"/> Desnecessário	<input type="checkbox"/> Avariado/ Com defeito
<input type="checkbox"/> Sucata	
<input type="checkbox"/> Outro (qual?): _____	

(Assinatura Classificador)

 **Red TAG**
(A preencher pelo Líder da Equipa de Projeto)

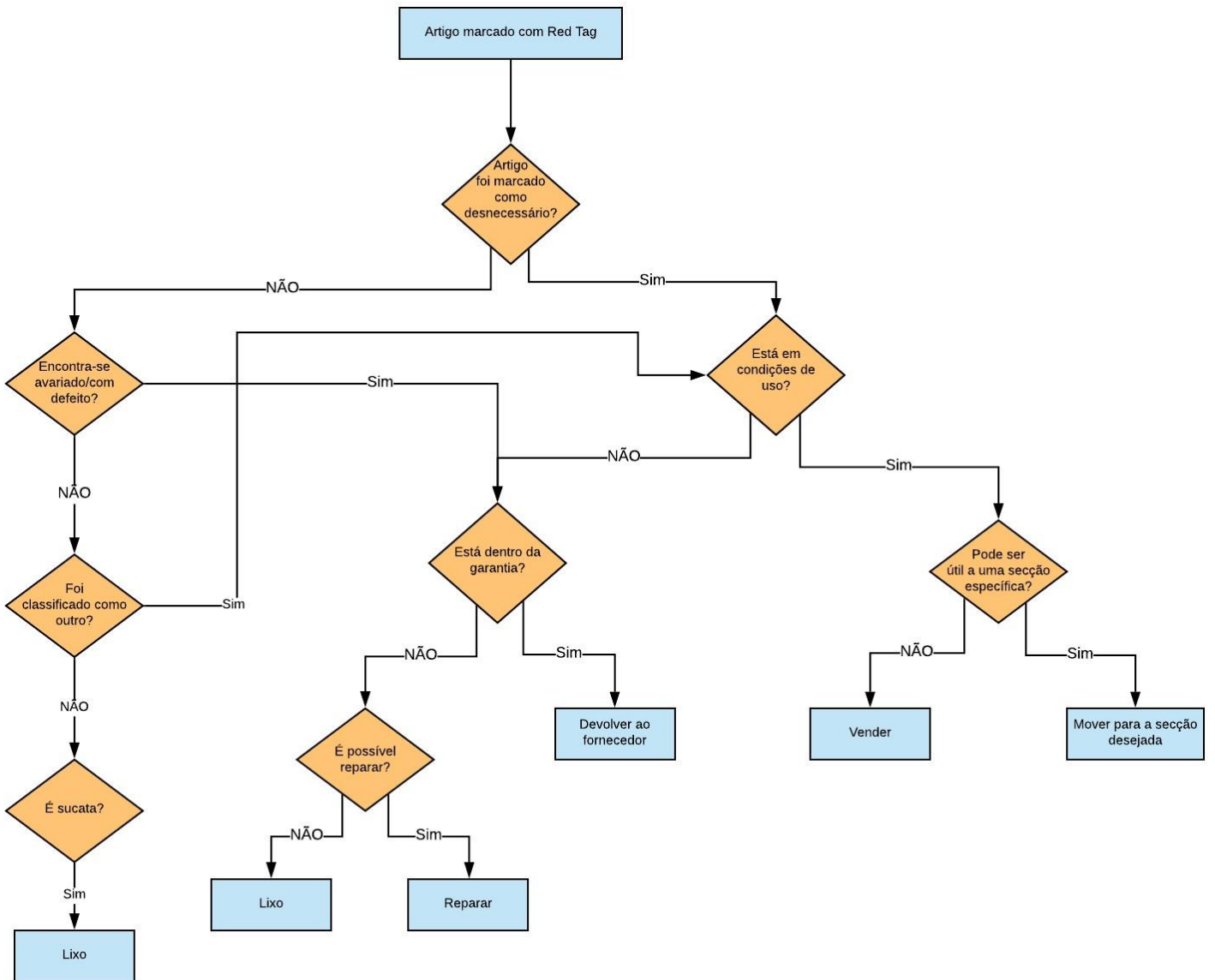
Destino a dar ao artigo:

<input type="checkbox"/> Vender	<input type="checkbox"/> Lixo
<input type="checkbox"/> Devolver ao fabricante	<input type="checkbox"/> Reparar
<input type="checkbox"/> Mover para a secção de: _____	
<input type="checkbox"/> Outro (qual?): _____	

Data: _____

(Assinatura Líder Equipa Projeto)

A08 - Fluxograma de Decisão



A09 - Folha de Registo de Decisões: Destinos Dados Aos Artigos Em Red Tag



FOLHA DE REGISTO DE DECISÕES DESTINOS DADOS AOS ARTIGOS EM RED TAG

Nº Folha: _____

	Descrição do artigo	Quantidade	Data de Classificação	Nome Classificador	Decisão	Data Decisão	Nome Líder da Equipa de Projeto	Assinatura
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

A10 – Padrão de Cores na Marcação do Piso



PADRÃO DE CORES NA MARCAÇÃO DO PISO


Atualização nº 1

Líder da Equipa de Projeto: Ricardo Figueiredo

Data: 18/08/2020

Cor	Descrição
	Faixa limitadora de área de circulação de pedestres, máquinas e equipamentos industriais (ex: empilhadores, porta-paletes, etc)
	Faixa limitadora de zona potencialmente perigosa para os colaboradores
	Zonas de descarte de material (ex: farrapos usados) / Área Red Tag, e/ou equipamentos de combate a incêndio
	Postos de trabalho e/ou de informações, locais de armazenamento e/ou outros
	Zona de material reparado
	Zona de material que aguarda reparação
	Work In Progress (WIP)

A11 – Etiquetas 5'S

		ETIQUETAS 5'S	
Atualização nº 1 Data: 18/08/2020		Líder da Equipa de Projeto: Ricardo Figueiredo	
Etiqueta - Locais de Armazenamento			
Padrão	XXXXXXXXXXXX ¹ OM-DXX-OXX ²	1 - Descrição do Equipamento / Ferramenta 2 - Código associado ao local de armazenamento OM - Oficina de Manutenção; DXX - Código identificador de divisão; OXX - Localização dentro da divisão.	
Exemplo	CHAVE GRIFO OM-D12-007		
Etiqueta - Ferramenta/Equipamento			
Padrão	OM-DXX-OXX ³	3 - Código associado ao local de armazenamento do Equipamento /Ferramenta (este código é o mesmo, tanto na ferramenta/equipamento como no seu local de armazenamento).	
Exemplo	OM-D12-007		










A12 – Plano de Limpeza

Plano de Limpeza


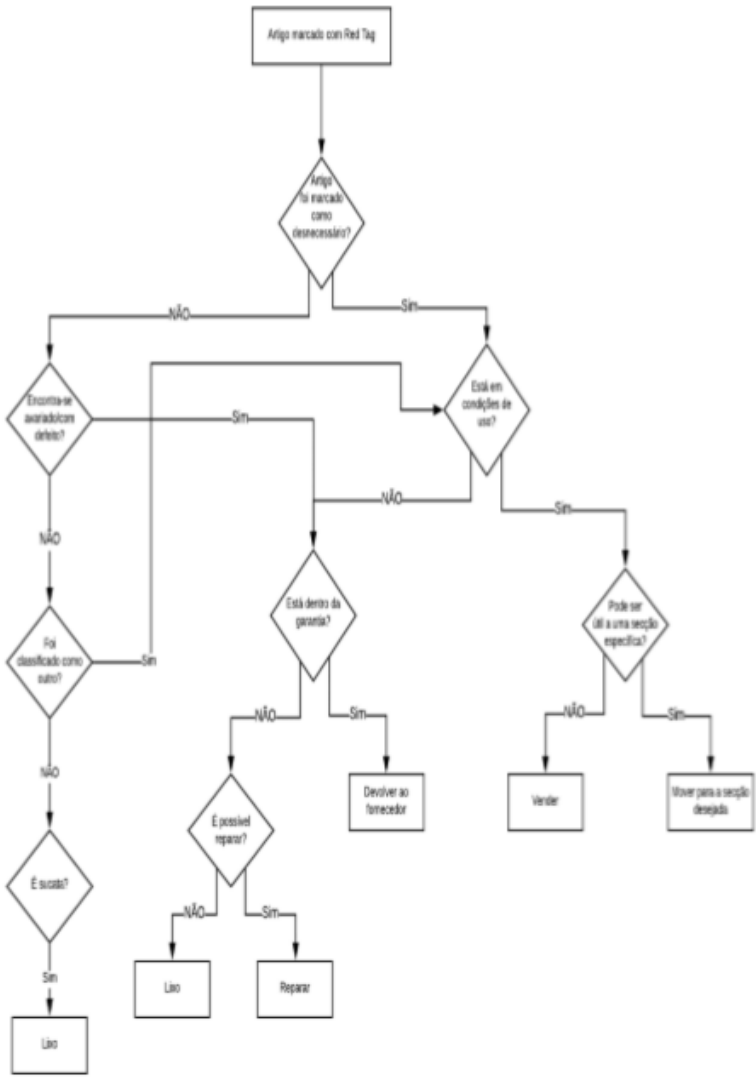
Plano de Limpeza						
Código(s)	Área/Equipamentos a limpar	Tipo de ação	Responsável	Frequência	Equipamento e Produtos de Limpeza	Equipamento de Segurança
	Descrição de Área					
-	Piso	Limpeza (Ligeira)	Colaboradores de Manutenção	1x Fim Turno	Vassoura + Pá	-
		Limpeza (A Fundo)	Responsável Limpeza	1x Semana	Auto Lavadora	-
-	Paredes	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	1x 6 Meses	Vassoura + Pá	-
-	Janelas Interiores	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	1x 6 Meses	Vassoura + Pá + Pano + Limpa Vidros	Luvas de Látex
-	Ferramentas/Equipamentos	Limpeza	Utilizador	Após utilização	Pano Húmido ou Pano + Desengordurante	Luvas de Látex
D18; D21	Bancadas de Trabalho (Reparação e Soldadura)	Limpeza	Utilizador	Após Utilização	Vassoura + Pá + Pano Húmido ou Pano + Desengordurante	Luvas de Látex
D10	Lava Mãos	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	Após Utilização	Esfregão + Desengordurante	Luvas de Látex
D17	Berbequim Vertical	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	Após utilização	Vassoura + Pá + Pano Húmido	Luvas de Látex
D11	Baldes do Lixo	Recolha Lixo	Colaboradores de Manutenção	Sempre que Cheio	-	-
D22	Farrapos Usados	Recolha Bidão	Colaboradores de Manutenção	Sempre que Cheio	-	Luvas de Pele
D01; D06; D07; D13	Estantes de Arrumação	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	1x semana	Pano Húmido	Luvas de Látex
D04; D24	Material Por Reparar e WIP	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	1x 2 Semanas	Pano Húmido	Luvas de Látex
D02	Quadro 5'S	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	1x Semana	Pano Húmido	Luvas de Látex
D03; D05; D08; D09; D12; D14; D15; D16; D19; D20; 23; D25; D26	Restantes áreas	Limpeza	Colaboradores de Manutenção	1x Semana	Pano Húmido ou Pano + Desengordurante	Luvas de Látex

A13 - IT.26.1 - Procedimento no preenchimento da Red Tag

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT.26.1		N.º Página: 1	
	Oficina de manutenção		Data: 18/09/2020	
Local: Oficina de manutenção		Responsável: Equipa de Projeto - Colaboradores de Manutenção		
Precaução de Segurança	Inspeção de Qualidade	Operação Crítica	Inspeção Visual	Operação Manual
IT.26.1 - Procedimento no preenchimento da Red Tag				
1ª Parte - Classificador				
Nº	Procedimento	Tipo	Ilustração	
1	Começar por preencher a data, e o nome do colaborador que está a classificar o artigo com a <i>red tag</i> (Classificador).			
2	Preencher os respetivos campos com os dados do artigo identificado.			
3	Assinalar, dentre as opções existentes, com um "X" a categoria à qual o artigo pertence.			
4	Assinalar com um "X" o motivo que levou à classificação do artigo com <i>red tag</i> .			
5	Para finalizar, o classificador deverá assinar (primeiro e último nome).			
Elaborado por:		Aprovado por:		
EM __/__/__		EM __/__/__		

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT.26.1			N.º Página: 1
	Oficina de manutenção			Data: 18/09/2020
Local: Oficina de manutenção		Responsável: Líder da Equipa de Projeto		
Precaução de Segurança 	Inspeção de Qualidade 	Operação Crítica 	Inspeção Visual 	Operação Manual 
IT.26.1 - Procedimento no preenchimento da Red Tag				
2ª Parte - Líder da Equipa de Projeto				
Nº	Procedimento	Tipo	Ilustração	
1	Assinalar com um "X" a opção correspondente ao destino dado ao artigo identificado com a <i>red tag</i> .		Destino a dar ao artigo: <input type="checkbox"/> Vender <input checked="" type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Devolver ao fabricante <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Mover para a secção de: _____ <input type="checkbox"/> Outro (qual?): _____	
2	Por fim, deverá ser preenchida a data e assinado o documento (primeiro e último nome), nos respetivos campos.		Data: <u>17/06/2020</u>  Ribben Martins <small>(Assinatura Líder Equipa Projeto)</small>	
Aprovado por: EM __/__/__		Aprovado por: EM __/__/__		















A14 - IT.26.2 - Procedimento na tomada de decisões quanto aos destinos dos artigos dispostos na Área Red Tag

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT.26.2 Oficina de manutenção	N.º Página: 1 Data: 18/09/2020 Revisão: 0
Local: Oficina de manutenção	Responsável: Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)	
IT.26.2 - Procedimento na tomada de decisões quanto aos destinos dos artigos dispostos na Área Red Tag		
Fluxograma	Procedimento	Documento
	<p>1) O fluxograma de decisão deverá ser seguido para todos os artigos que estejam identificados com Red Tag e que aguardem a decisão do seu destino – Equipa de Projeto</p> <p>2) A Equipa de Projeto, deverá seguir os passos do fluxograma, culminando na tomada de decisão acerca do destino a dar ao artigo que está a ser analisado. – Equipa de Projeto</p> <p>3) No fim do processo, tomada a decisão acerca do destino a dar ao referido artigo, o Líder da Equipa de Projeto deverá preencher o verso da Red Tag, bem como a Folha de Registo de Decisões, onde deverá inserir os dados do artigo, e registar a decisão tomada pela Equipa de Projeto. – Líder da Equipa de Projeto</p>	<p style="text-align: center;">Fluxograma de Decisão</p> <p style="text-align: center;">Red Tag</p> <p style="text-align: center;">Folha de Registo de Decisões: Destinos dados aos artigos em red tag.</p>
Elaborado por: Aprovado por:		
EM __/__/__	EM __/__/__	














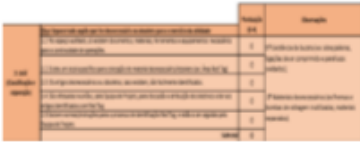
A15 - IT.26.3 - Procedimento no preenchimento da Folha de Registo de Decisões: Destinos dados aos artigos em *red tag*

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT.26.3		N.º Página: 1	
	Oficina de manutenção		Data: 18/09/2020	
Local: Oficina de manutenção		Responsável: Líder da Equipa de Projeto		
Precaução de Segurança	Inspeção de Qualidade	Operação Crítica	Inspeção Visual	Operação Manual
IT.26.3 - Procedimento no preenchimento da Folha de Registo de Decisões: Destinos dados aos artigos em <i>red tag</i>				
Nº	Procedimento	Tipo	Ilustração	
1	Preencher o número da folha (canto superior esquerdo).			
2	Inserir os dados do artigo e o nome do classificador, nos espaços respetivos, de acordo com as informações dispostas na <i>red tag</i> .			
3	De seguida, deverão ser preenchidos os campos relativos à "decisão" e à "data de decisão", tendo em conta o destino dado ao artigo.			
4	Por último, o líder da equipa de projeto deverá escrever o nome e assinar.			
Elaborado por:		Aprovado por:		
EM __/__/__		EM __/__/__		

A16 - IT.26.4 - Organização das ferramentas/equipamentos pós-utilização

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT.26.4			N.º Página: 1 Data: 06/10/2020 Revisão: 0	
	Oficina de manutenção				
Local: Oficina de manutenção			Responsável: Equipa de Projeto (Colaboradores de Manutenção)		
Precaução de Segurança 	Inspeção de Qualidade 	Operação Crítica 	Inspeção Visual 	Operação Manual 	
IT.26.4 - Organização das ferramentas/equipamentos pós-utilização					
Nº	Procedimento	Tipo	Ilustração		
1	Sempre que o colaborador terminar de utilizar , nas suas operações, determinada ferramenta/ou equipamento, deverá guardar-lo (a) no local de armazenamento que lhe diz respeito.				
2	Por forma, a identificar facilmente o local de armazenamento de determinada ferramenta, o colaborador deve suportar-se no código da etiqueta associada à ferramenta/equipamento utilizado(a).				
3	Com base no código anteriormente descrito, o colaborador deve encontrar na secção, o local que se encontra identificado com um código de etiqueta igual à da ferramenta/equipamento utilizado.				
4	Guardar o equipamento/ferramenta nesse local.				
Elaborado por: <div style="text-align: right;">EM __/__/__</div>		Aprovado por: <div style="text-align: right;">EM __/__/__</div>			





A17 - IT.26.5 - Procedimento nas Auditorias 5'S

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT.26.5			N.º Página: 1	
	Oficina de manutenção			Data: 06/10/2020	
Local: Oficina de manutenção		Responsável: Equipa de Auditoria			
Precaução de Segurança 	Inspeção de Qualidade 	Operação Crítica 	Inspeção Visual 	Operação Manual 	
IT.26.5 - Procedimento nas Auditorias 5'S					
Nº	Procedimento	Tipo	Ilustração		
1	O líder da equipa de auditoria deve preparar atempadamente a Folha de Verificação -Auditoria 5'S, preenchendo o cabeçalho da mesma.				
2	A equipa de auditoria deverá reunir-se na Oficina de Manutenção.				
3	A equipa de auditoria, deve então efetuar uma inspeção visual à secção, seguindo as etapas sequenciais da folha de verificação, atribuindo uma pontuação a cada parâmetro e debatendo entre si os pontos que deverão ser melhorados.				
4	Deverão ser tiradas fotografias e tomadas notas dos pontos de melhoria discutidos, pelo líder da equipa de auditoria. As notas deverão ser registadas na folha de verificação, no campo "observações".				
Elaborado por: <div style="text-align: right;">EM __/__/__</div>			Aprovado por: <div style="text-align: right;">EM __/__/__</div>		

A18 - IT.26.6 - Procedimento no preenchimento da Folha "Evolução da Classificação das Auditorias 5'S"

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT.26.6		N.º Página: 1	
	Oficina de manutenção		Data: 06/10/2020 Revisão: 0	
Local: Oficina de manutenção		Responsável: Líder da Equipa de Auditoria		
Precaução de Segurança	Inspeção de Qualidade	Operação Crítica	Inspeção Visual	Operação Manual
IT.26.6 - Procedimento no preenchimento da Folha "Evolução da Classificação das Auditorias 5'S"				
Nº	Procedimento	Tipo	Ilustração	
1	O líder da equipa de auditoria deve começar por preencher o cabeçalho, registando deste modo, o seu nome (caso não o tenha feito), o nº de atualização e a data do registo.			
2	Sempre que for finalizada uma auditoria 5'S, deverão ser preenchidos os campos: "Nº Auditoria", "Data", "Classificação" e "Ponto de Situação", deste documento, copiando os dados da "Folha de Verificação - Auditoria 5'S".			
3	Com base, na classificação obtida na penúltima e na última auditoria, deverá ser registada na última linha da tabela, o sentido da evolução da classificação. A evolução da classificação deve ser sinalizada com setas, que poderão ter um perfil ascendente, descendente ou horizontal, conforme for variação da classificação da última auditoria face à sua precedente.			
Elaborado por:		Aprovado por:		
EM __/__/__		EM __/__/__		

A19 – Auditoria Nº 6

cerutil		Folha de Verificação - Auditoria 5'S					
Nº de auditoria:	6	Secção auditada: Oficina de Manutenção					
Data da auditoria:	19/10/2020	Líder da equipa de auditoria: Luís Saraiva					
Quadro de Pontuação:		0	1	2	3	4	
		Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom	
1 - Seiri (Classificação e separação)	Dica: Separar tudo aquilo que for desnecessário ou obsoleto para o exercício da atividade					Pontuação (0-4)	Mantiveram-se os resultados.
	1.1 No espaço auditado, só existem documentos, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a continuidade de operações.					4	
	1.2 Existe um local específico para colocação do material desnecessário/obsoleto (ex: Área Red Tag)					4	
	1.3 Os artigos desnecessários ou obsoletos, caso existam, são facilmente identificados.					4	
	1.4 São efetuadas reuniões, pela Equipa de Projeto, para discussão e atribuição dos destinos a dar aos artigos identificados com Red Tag.					4	
	1.5 Existem normas/instruções para o processo de identificação Red Tag, e estão a ser seguidas pela Equipa de Projeto.					4	
					Subtotal	20	
2 - Seiton (Organização)	Dica: Tudo identificado e no seu devido lugar						Mantiveram-se os resultados.
	2.1 Os documentos, materiais, ferramentas e equipamentos, e respetivos locais de armazenamento, encontram-se devidamente identificados.					4	
	2.2 Os materiais, ferramentas e equipamentos estão organizados de acordo com a sua frequência de uso.					4	
	2.3 Os quadros sombra, as estantes, mesas, caixas de arrumação, e restantes locais de armazenamento, bem como os materiais e equipamentos armazenados, encontram-se dispostos nos locais que lhes são destinados.					4	
	2.4 O chão encontra-se marcado, delimitando assim as diversas áreas/zonas da secção (ex: zonas de passagem, de armazenamento e de trabalho).					4	
	2.5 Existem, e estão a ser seguidas pela Equipa de Projeto, normas/instruções para a identificação dos equipamentos, ferramentas e respetivos locais de armazenamento.					4	
					Subtotal	20	
3 - Seiso (Limpeza)	Dica: Eliminar a sujidade e conservar os equipamentos através de ações de limpeza						Ponto 3.1: A limpeza de Área de WIP, e de Material Para Reparar foi melhorada; Ponto 3.3: O lixo encontrava-se recolhido; Ponto 3.5: Nem todas as áreas são limpas com a regularidade indicada pelo Plano de Limpeza (Ex: Lava- Mãos).
	3.1 Os materiais, ferramentas, equipamentos, e respetivos locais de armazenamento estão limpos e conservados.					4	
	3.2 As paredes, portas, janelas e o piso da secção encontram-se devidamente limpos.					4	
	3.3 A recolha do lixo da secção é efetuada regularmente.					4	
	3.4 O equipamento de limpeza existe, é o adequado e a quantidade suficiente.					4	
	3.5 Existe um Plano de Limpeza, e é seguido pela Equipa de Projeto.					3	
					Subtotal	19	
4 - Seiketsu (Estandarização)	Dica: Padronizar as melhores práticas obtidas nas etapas anteriores						Ponto 4.4: As responsabilidades dos colaboradores quanto às atividades de limpeza foram reforçadas. - Avaliar no futuro, se as responsabilidades são cumpridas.
	4.1 Existe um Quadro 5'S na secção, onde se encontram afixadas informações relativas à implementação da metodologia 5'S.					4	
	4.2 Estão criadas as normas/instruções necessárias à manutenção de um local de trabalho limpo e organizado.					4	
	4.3 As normas/instruções, encontram-se disponíveis para consulta da Equipa de Projeto, na secção.					4	
	4.4 Os colaboradores da Equipa de Projeto conhecem as suas responsabilidades.					3	
	4.5 Os elementos de Gestão Visual encontram-se documentados e normalizados.					4	
					Subtotal	19	
5 - Shitsuke (Autodisciplina)	Dica: Ferramenta 5S enquanto filosofia de trabalho						Ponto 5.3: Avaliar este parâmetro nas próximas auditorias, por forma a obter uma amostra de um horizonte temporal maior.
	5.1 Existe uma constante atualização do Quadro 5'S da secção.					4	
	5.2 As auditorias 5S são realizadas frequentemente, pela Equipa de Auditoria.					4	
	5.3 Os colaboradores dão continuidade ao projeto de forma espontânea.					-	
	5.4 Existem reuniões periódicas, onde são apresentados os resultados das auditorias, é promovida a troca de ideias entre os envolvidos, e é estimulada a manutenção das práticas 5S.					4	
	5.5 Todos os colaboradores da secção receberam formação sobre a ferramenta 5S.					4	
					Subtotal	16	
					Total	94	
		Classificação		97,9%			
		Ponto de Situação					
	Abaixo do Objetivo: < 80% de classificação nas Auditorias 5'S		No objetivo: = 80% de classificação nas Auditorias 5'S		Acima do objetivo: > 80% de classificação nas Auditorias 5'S		

A20 – Evolução da Classificação das Auditorias 5'S



EVOLUÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DAS AUDITORIAS 5'S

Atualização nº 6

Líder da Equipa de Auditoria: Luís Saraiva

Data: 20/10/2020

Nº Auditoria	1	2	3	4	5	6
Data	14/05/2020	13/08/2020	21/09/2020	01/10/2020	09/10/2020	19/10/2020
Classificação	13,3%	85,0%	85,0%	90,0%	93,8%	97,9%
Ponto de Situação						
Evolução	-					

Ponto de Situação:



Abaixo do Objetivo: ≤ 79% de classificação nas Auditorias 5'S



No objetivo: = 80% de classificação nas Auditorias 5'S



Acima do objetivo: > 80% de classificação nas Auditorias 5'S

Evolução:



Classificação subiu relativamente à auditoria anterior



Classificação manteve-se constante relativamente à auditoria anterior



Classificação diminuiu relativamente à auditoria anterior