Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Cláudia Beatriz Neto dos Santos

Melhoria da sustentabilidade do Sistema de Melhoria Contínua numa empresa de cablagens

Outubro de 2019

Melhoria da Sustentabilidade do Sistema de Melhoria Contínua numa empresa de cablagens

Cláudia Beatriz Neto dos Santos

UMinho | 2019

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Cláudia Beatriz Neto dos Santos

Melhoria da sustentabilidade do sistema de melhoria contínua numa empresa de cablagens

Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor José Dinis Araújo Carvalho

Outubro de 2019

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.
Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.
Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações
CC BY-NC-ND
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Agradecimentos

Redigir os agradecimentos é uma tarefa que, ainda que simples, induz-me numa sinestesia peculiar pois divaga entre sentimentos de nostalgia e sensações profundas de alegria e realização.

Este projeto, que pôs à prova as minhas competências e conhecimentos, representou o desenlace de uma feliz jornada que contou com a presença de muitos intervenientes, e é chegado agora o momento de enaltecer o seu papel.

À LEONI Portugal, a casa deste projeto que, por dispor de pessoas prendadas e apaixonadas pela organização, criou um inigualável ambiente amistoso de integração e entreajuda que foi lugar de muita aprendizagem e trabalho. À equipa do Segmento 3, que sempre estendeu a mão quando necessário e adoçou a minha passagem.

Um especial obrigado à Dra. Elvira Peixoto e ao Engenheiro Rui, por acreditarem no potencial do projeto e arriscarem na sua implementação, mostrando-se sempre disponíveis e compreensíveis em todas as situações.

Importante agradecer também aos meus colegas de estágio que demonstravam constantemente uma boa disposição e um espírito de entreajuda extraordinário.

Ao meu orientador, Dinis Carvalho, por partilhar comigo a essência da Melhoria Contínua e pelos conselhos e instruções preponderantes nesta reta final.

Por último, mas não menos importante, à minha família que sempre me incutiu o valor do trabalho e me apoiou em todas os pontos, altos e baixos, desta viagem.

Um muito muito obrigado!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

O mundo industrial, atualmente, caracteriza-se por uma cultura competitiva à escala mundial que incita nas organizações a necessidade de potenciar o seu crescimento e eliminar desperdícios, de forma incessante e eficaz. Neste cenário, a Melhoria Contínua impõe-se hoje como uma arma que dá resposta a esses constantes desafios, através da aplicação de uma filosofia que defende uma continuidade de melhorias incrementais que, com o envolvimento de todos, consegue trazer a desejável vantagem competitiva. No entanto, apesar de conhecidos os benefícios que da Melhoria Contínua provêm, perenizar o seu efeito não se tem revelado uma tarefa fácil.

O presente projeto, realizado em ambiente industrial, focou-se essencialmente na avaliação e melhoria da sustentabilidade do sistema de Melhoria Contínua aplicado na LEONI Portugal. Para isso, uma revisão da literatura foi efetuada de modo a levantar os principais agentes que atuam como facilitadores ou inibidores na sustentabilidade de qualquer sistema de Melhoria Contínua, e um conjunto de 12 fatores foi identificado e documentado. Mediante essa descoberta, uma avaliação escrupulosa permitiu compreender o grau de sustentabilidade do sistema de Melhoria Continua da empresa que, apesar de manifestar pontos fortes como o comprometimento e envolvimento da gestão de topo, dispõe de muitas fragilidades das quais destacam-se a falta da disseminação dos valores e missão da Melhoria Contínua e o pouco envolvimento e participação dos operadores. Desse modo, e jogando com os pontos fortes e com as debilidades detetadas, procedeu-se ao design e implementação de um novo modelo numa equipa piloto que, aquando a sua criação, era formada por 10 membros, mas que acresceu aos 13 membros durante o período de projeto. Dessa implementação, que compreendeu 6 diferentes fases, obtiveram-se resultados tangíveis e intangíveis. No que concerne aos resultados tangíveis, observaram-se melhorias significativas na organização do espaço de trabalho e na eficiência de trabalho, com um incremento substancial de 10%, mesmo condicionado pelo desempenho dos novos membros, que se encontravam em formação. Relativamente aos resultados intangíveis, conseguidos através da adoção e integração de novas rotinas e hábitos, verificaram-se melhorias nas *soft skills* dos membros da equipa que, no final do projeto, se assumiam como pessoas conscientes do potencial da Melhoria Contínua e capazes de garantir a sua sustentabilidade a longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE

Pensamento Lean; Melhoria Contínua; Sustentabilidade

Abstract

Nowadays, the industrial world is characterized by a competitive culture on a global scale that brings to the organizations the ongoing struggle to enhance their growth and eliminate wastes. In this context, the concept of Continuous Improvement is recognized today as a strong weapon in addressing those challenges, by facilitating a culture of ongoing and incremental improvements that, ultimately, brings the desired competitive advantage. However, even known the benefits of implementing a Continuous Improvement system, perpetuate its effect it's not an easy task.

With that in mind, the main topic of this project, which was carried out in an industrial environment, was the assessment and improvement of the Continuous Improvement System sustainability employed in LEONI Portugal. For that purpose, a review of the existing literature in respect of this subject was performed to identify the enablers and inhibiters in the sustainability of any Continuous Improvement System and a set of 12 factors were found and documented. Through those findings, a rigorous assessment permitted the understanding of the degree of the company's Continuous Improvement sustainability System that, despite presenting some key strengths such as commitment and involvement of the top management, it holds several weaknesses, from which we highlight the lack of alignment concerning continuous improvement mission and values and little involvement and participation of the operators in the Continuous Improvement initiatives. Thus, and taking into account the strengths and debilities detected, a new model of Continuous improvement System was designed and implemented in a pilot team that, by the time of its creation had 10 members but arose to the 13 members during the project. From the employment of this new approach, which comprehended 6 different phases, tangible and intangible results were achieved. Regarding the tangible outcomes, significant improvements were noted in the workplace organization, and an increase of 10% was registered in the team's labor efficiency. Concerning the intangible results, which were achieved through the adoption and integration of new routines and habits, it was perceptible improvements in the operators' soft skills. By the end of the project, the operators demonstrated high level of understanding and awareness of the Continuous Improvement values and were able to guarantee the long-term sustainability of their Continuous Improvement efforts.

Keywords

Lean Thinking; Continuous Improvement; Sustainability

ÍNDICE

Agradecimentos iii
Resumo vi
Abstract vii
Índice de Figuras xiii
Índice de Tabelas xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos xvii
1 Introdução 1
1.1 Enquadramento 1
1.2 Objetivos 3
1.3 Metodologia de Investigação 3
1.4 Estrutura da dissertação 5
2 Revisão de Literatura 7
2.1 Melhoria Contínua 7
2.1.1 Melhoria Contínua enquadrada no TPS 10
2.1.2 Melhoria Contínua enquadrada no LP 14
2.2 Sustentabilidade da Melhoria Contínua 17
2.2.1 Alinhamento de MC 18
2.2.2 Comprometimento e envolvimento da gestão de topo 18
2.2.3 Existência de indicadores de performance, ligados à obtenção de resultados 18
2.2.4 Foco nas necessidades do cliente 19
2.2.5 Objetivos do programa de melhoria relacionados com objetivos estratégicos 19
2.2.6 Utilização de metodologia apropriada 19
2.2.7 Formação adequada 19
2.2.8 Comunicação dos resultados das iniciativas de MC 20
2.2.9 Promoção do trabalho em equipa 20
2.2.10 Conseguir envolvimento das pessoas 20
2.2.11 Disponibilizar um facilitador para suportar a MC 20
2.2.12 Reconhecimento e recompensação dos participantes 21

2.3 Ferramentas e Técnicas de auxílio à Melhoria Contínua 25
2.3.1 Gestão Visual 25
2.3.2 Kamishibai 25
2.3.3 5S 26
2.3.4 8 desperdícios 27
2.3.5 Análise Multimomento 27
3 Empresa 29
3.1 LEONI no Mundo 29
3.2 LEONI em Portugal 31
4 Sistema de MC na empresa 35
4.1 Descrição do Sistema de MC 35
4.1.1 Entidades 36
4.1.2 Eventos 40
4.1.3 Artefactos 43
4.2 Análise da Sustentabilidade do Sistema de Melhoria Contínua 47
4.2.1 Alinhamento de MC 47
4.2.2 Comprometimento e envolvimento da gestão de topo 48
4.2.3 Existência de indicadores de performance, ligados à obtenção de resultados 49
4.2.4 Foco nas necessidades do cliente 49
4.2.5 Objetivos de programa de melhoria relacionados com os objetivos estratégicos 50
4.2.6 Utilização da metodologia apropriada 50
4.2.7 Formação adequada 50
4.2.8 Comunicação dos resultados das iniciativas de MC 51
4.2.9 Promoção do trabalho em equipa 52
4.2.10 Conseguir envolvimento das pessoas 53
4.2.11 Disponibilizar um facilitador para suportar a MC 54
4.2.12 Reconhecimento e recompensação dos participantes 55
4.3 Sinopse do Capítulo 4 56
5 Design e Implementação de uma nova abordagem à MC 59

5.1 Design no novo modelo de MC 59
5.2 Equipa piloto 60
5.3 Implementação do modelo de MC 62
5.3.1 *Kick-off* 62
5.3.2 Iniciação à gestão diária 63
5.3.3 Sistema de Sugestões 66
5.3.4 Organização do espaço físico 69
5.3.5 Regularização 78
5.3.6 Ações de fortalecimento do espírito de equipa 80
5.4 Sinopse do capítulo 5 81
6 Resultados 85
6.1 Impacto no espaço de trabalho 85
6.2 Impacto nas rotinas e no espírito de trabalho 87
6.3 Impacto geral no desempenho da equipa 89
7 Conclusão 91
7.1 Considerações finais 91
7.2 Trabalhos futuros 92
Referências Bibliográficas 94
Anexos 102
Anexo I – Protocolo de Equipa 103
Anexo II – Agendas da Reunião de Equipa 104
Anexo III – Auditoria de transição de Fases 106
Anexo IV – Cartões de Sugestão 108
Anexo V – Agenda da Reunião de Suporte 109
Anexo VI – Quadro de Tratamento de Sugestões 110
Anexo VII – Quadro de Tratamento de Problemas Técnicos/Manutenção 111
Anexo VIII – Folha de Verificação utilizada na AnáliseMultimomento 112
Anexo IX – Formação 5S 113
Anexo X – Instrução de Trabalho: Rotina de Limpeza 117
Anexo XI – Checklist 5S 118

Índice de Figuras

Figura 1. Ciclo de Action-Research adaptado de (Coughlan & Coghlan, 2002) 4
Figura 2. Toyota Way (Jeffrey K. Liker & Franz, 2011b) 13
Figura 3. House of TPS adaptado de (J. K. Liker, 2004) 14
Figura 4. Princípios Lean Thinking 16
Figura 5. 5S 26
Figura 6. Distribuição da LEONI no mundo 29
Figura 7. Casa LEONI 30
Figura 8. LEONI Portugal 31
Figura 9. Exemplo de cablagem 32
Figura 10. Processo produtivo 32
Figura 11. Operações em Linha e Postos Fixos 33
Figura 12. Pavilhões LEONI Portugal 34
Figura 13. Organização dos cargos ligados à produção 34
Figura 14. Missão do LPSPlus 35
Figura 15. Descrição das categorias utilizadas 36
Figura 16. MC no chão de fábrica 37
Figura 17. Quadro de equipa 43
Figura 18. Exemplo de quadro de Segmento 44
Figura 19. Quadro de Suporte da Fábrica 44
Figura 20. Status da Sugestão 45
Figura 21. Fluxograma do processamento de Sugestões de Melhoria 47
Figura 22. Exemplo do uso dos autocolantes 56
Figura 23. Operação de Teste Elétrico 61
Figura 24. Instrumentos de trabalho 61
Figura 25. Layout inicial 62
Figura 26. Preenchimento rotativo da Eficiência 64
Figura 27. Estrutura do quadro de equipa inicial 65
Figura 28. Área destinada a sugestões de melhoria 67
Figura 29. Aplicação da metodologia a um problema identificado 68
Figura 30. Resultado da ação de melhoria 68

Figura 31. Novo Layout 71
Figura 32. Desorganização inicial 71
Figura 33. Exemplos de transformações resultantes do 2ºS 72
Figura 34. Proposta de arrumação de ferramentas 73
Figura 35. Estado inicial de arrumação de caixas 73
Figura 36. Implementação de estantes 74
Figura 37. Marcação e identificação do chão 75
Figura 38. Implementação de um standard aos ganchos 75
Figura 39. Standard para a reposição de material 76
Figura 40. Etiqueta de identificação nas caixas de material 76
Figura 41. Proposta de identificação 77
Figura 42. Resultados das auditorias 5S 77
Figura 43. Face do quadro direcionada ao planeamento 78
Figura 44. Cartões Kamishibai 79
Figura 45. Design e exemplo da utilização do pin de reconhecimento 79
Figura 46. Estado inicial 85
Figura 47. Estado final 86
Figura 48. Evolução do quadro de equipa 88
Figura 49. Evolução da Performance 89

Índice de Tabelas

Tabela 1. Princípios da MC (Singh & Singh, 2015) 9
Tabela 2. Tipos de Kaizen (Imai, 1997) 11
Tabela 3. Critérios de exclusão 17
Tabela 4. Frequência de fatores 22
Tabela 5. Distribuição dos Segmentos 33
Tabela 6. Resumo das entidades existentes 38
Tabela 7. Resumo dos eventos existentes 42
Tabela 8. Critérios de avaliação de Sugestões de Melhoria (CIP's) 46
Tabela 9. Comparação entre equipas 53
Tabela 10. Conclusões retiradas de cada fator de sustentabilidade 57
Tabela 11. Fases planeadas 59
Tabela 12. Categorização das sugestões recebidas 69
Tabela 13. Resultados da primeira análise multimomento 70
Tabela 14. Exemplos de jogos aplicados 80
Tabela 15. Relação dos fatores de sustentabilidade com o projeto 82
Tabela 16. Resultados da segunda análise multimomento 87

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

CI – *Continuous Improvement*

CIP – *Continuous Improvement Process*

GV – Gestão Visual

LP – *Lean Production*

LT – *Lead Time*

MC – Melhoria Contínua

TPS – *Toyota Production System*

TW – *Toyota Way*

XPS – *Company-specific production system*

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o projeto de dissertação mediante 4 diferentes secções. A primeira secção pretende integrar e ilustrar a pertinência do tema no hodierno mundo industrial. De seguida ditam-se os objetivos do projeto, seguidos da descrição da metodologia utilizada para os concretizar. Por fim, a quarta secção esclarece a estrutura da presente dissertação.

1.1 Enquadramento

Os últimos dez anos traduziram-se em significativas mudanças no dia a dia das empresas portuguesas, que começam nos dias de hoje a erguer-se após a crise sentida em 2008 (INE, 2016). Portugal não é o único país a batalhar, são muitos os desafios que o século XXI traz à indústria mundial, com particular ênfase na globalização dos mercados e nas crescentes exigências impostas pelo cliente (Ho, Lau, Lee, & Ip, 2005). Esta necessidade de sobrevivência, num ambiente de severa competitividade, incita a investigação de ferramentas e abordagens que otimizem os recursos e melhorem a produtividade das empresas. Desses conceitos, um tem estado no centro de muita discussão e análise, o conceito de Melhoria Contínua (MC), considerado já indispensável para as empresas.

A MC é o apanágio de um modelo altamente estruturado que, quando bem implementado, traz ganhos incontestáveis e significativos à organização (Singh & Singh, 2015). Esta ferramenta, amplamente usada em diferentes indústrias, permite a eliminação de desperdícios e custos, bem como alcançar abruptas melhorias operacionais (Ali, Islam, & Howe, 2013) e tem, por isso, despontado um interesse progressivamente maior na indústria (Glover, Farris, Van Aken, & Doolen, 2011; Graso & Probst, 2012). Nas últimas décadas a MC tem vindo a ser estudada de diferentes perspetivas, associada a uma vasta diversidade de estratégias de gestão para a produção e tem dispondo de um leque, cada vez mais, multifário de definições. Sánchez-Ruiz, Blanco, & Gómez-López (2019) viajam por alguns dos significados encontrados na literatura e unificam-nos sob a forma de uma definição: a MC consiste num processo incremental de melhorias transversais à organização que contam com a participação de todos os seus colaboradores. Infelizmente e, embora pareça intuitiva a compreensão de MC, muitas das vezes este conceito é subvalorizado e faz com que as tentativas de implementar esta iniciativa falhem, entrando em declínio com o passar do tempo (McLean & Antony, 2014). Um dos fatores críticos para o sucesso é a sustentabilidade desta cultura, que inclui mudanças no comportamento e na mentalidade dos operários (Ali et al., 2013). Criar uma cultura de melhoria contínua não é uma tarefa trivial, a implementação da

MC no sistema de produção é um processo moroso, suportado pela cultura da organização e pela liderança da implementação.

Não obstante aos casos de insucesso, dois notórios modelos de êxito no que se refere à abordagem à MC são conhecidos: o Toyota Production System (TPS) e o Lean Production (LP).

O *Toyota Production System* (TPS), é considerado o pioneiro na aplicação de práticas de MC e, desse sistema, advém muitas orientações úteis. A MC, ou *Kaizen* como os japoneses lhe chamam, é o coração do TPS (Ohno, 1988) e é interpretado como um método de pensamento que incentiva e capacita todo o pessoal para identificar pequenas melhorias. Interpretado como uma filosofia e cultura, a MC faz parte do quotidiano de todos os seus colaboradores, que entendem a importância da constante procura pela melhoria (Imai, 1986) e se envolvem nessa missão. Assim, a gestão estratégica do TPS caracteriza-se pelo foco total das suas energias no contínuo desafio de melhorar o *status quo.*

O TPS precedeu à fundação de um termo mais amplamente reconhecido e, muitas vezes usado como sinónimo ao TPS, o *Lean Production* (LP) (Coetzee, Van der Merwe, & Van Dyk, 2016), que aparece pela primeira vez na letra de Krafcik (1988), e é popularizado mais tarde por Womack com o livro "*The Machine that changed the world*"(J.P. Womack, D.T. Jones, 1990). Este conceito tem vindo a evoluir (Bhamu & Sangwan, 2014) e a ganhar ímpeto no seio de diversas indústrias por todo o mundo (Gupta & Jain, 2013a). O LP procura incessantemente a eliminação do desperdício, e rege-se através de 5 princípios fundamentais, são eles: valor, criação de valor, fluxo, produção puxada e busca da perfeição (Womack & Jones,1996). O quinto princípio, a busca da perfeição, é responsável por gerar um infindável ciclo de busca por melhores condições de trabalho, redução de custos e desperdícios. Uma implementação eficaz das 5 princípios enunciadas permite o aumento da produtividade e da qualidade, através da redução do *lead time* e de custos de produção (Shah & Ward, 2007).

Perante estes dois modelos e motivados pelo desejo de se tornar progressivamente melhor, são cada vez mais as organizações que optam por construir o seu próprio sistema, concebendo o seu "*company-specific production system"* (XPS). Esse desejo desponta um forte desafio de criar um sistema de MC ajustado à empresa, capaz de perpetuar e estabelecer uma cultura de melhoria ubíquo, que consiga trazer à organização melhores resultados operacionais e flexibilidade, conseguindo responder prontamente às demandas e variações do mercado.

1.2 Objetivos

O objetivo primordial deste projeto é o de melhorar a sustentabilidade do sistema de Melhoria Contínua da empresa. Por "sustentabilidade" entenda-se a capacidade de preservar e manter um modelo sistemático de procura e manutenção de melhorias que ocorrem, não só no chão de fábrica, mas sim transversalmente à organização.

O cumprimento deste objetivo geral pressupõe três importantes fases, avaliação crítica do sistema atual, seguida do design e implementação de um novo modelo. Estas etapas fragmentam-se na execução de objetivos parciais, nomeadamente:

- Aferição do grau de sustentabilidade do sistema de MC atual, revelando os seus pontos fracos e fortes;
- Criação de um modelo de MC que beneficie dos pontos fortes e colmate as fragilidades existentes;
- Implementação desse modelo de MC numa equipa piloto.

Com o cumprimento destes objetivos é esperado que se obtenha um relatório criterioso acerca do atual grau de sustentabilidade do sistema de MC implementado na empresa e que, com a definição de um novo modelo, se consiga tornar o sistema transparente e motivar a participação dos operários em iniciativas de MC. A utilização de uma equipa piloto permite reconhecer boas práticas a fim de as propagar por toda a organização e, assim, obter o derradeiro objetivo de melhorar a sustentabilidade do sistema de MC na empresa. De enaltecer também que, para o alcance desse objetivo, é indispensável a realização de atividades que fomentem a importância do trabalho em equipa e sensibilizem todos os envolvidos para a importância da Melhoria Contínua.

1.3 Metodologia de Investigação

A presente dissertação, desenvolvida em ambiente industrial, caracteriza-se por um período inicial onde se pretende efetuar uma pesquisa rigorosa e cuidada que deve compreender diferentes fontes literárias, nomeadamente fontes primárias, secundárias e terciárias, isto é, estudar o conteúdo de informação incluído em teses de dissertação, artigos científicos e livros, com o objetivo de reunir o conhecimento existente acerca do tema que envolve o presente projeto de dissertação, a sustentabilidade de um sistema de MC.

A escolha da metodologia de investigação deve ser bem ponderada, visto condicionar a escolha das técnicas de recolha de dados e de procedimentos a utilizar durante o projeto (Sousa & Baptista, 2011).

Nesta dissertação optou-se pela utilização da metodologia de investigação *Action-Research* (O'Brien, 1998) desenvolvida por Kurt Lewin. Esta metodologia caracteriza-se por ser uma investigação em ação e não acerca da ação, onde há o envolvimento ativo não só do investigador, mas também de todas as pessoas envolvidas no projeto. A escolha desta metodologia de investigação presume a intenção de obter resultados quer na vertente de investigação (conhecimento), quer na vertente de ação (mudanças). Com o princípio "Aprender Fazendo" sempre presente, esta metodologia apresenta um carácter cíclico de 5 fases, representada na Figura 1, que resulta do dualismo entre pressupostos teóricos e ação concreta: 1) diagnóstico, que compreende a recolha e a análise de informação, 2) planeamento de ações, 3) implementação de ação ou ações selecionadas, 4) avaliação do resultado dessas ações, considerada a chave da aprendizagem, e 5) especificação de aprendizagem numa síntese de principais resultados atingidos (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2017).

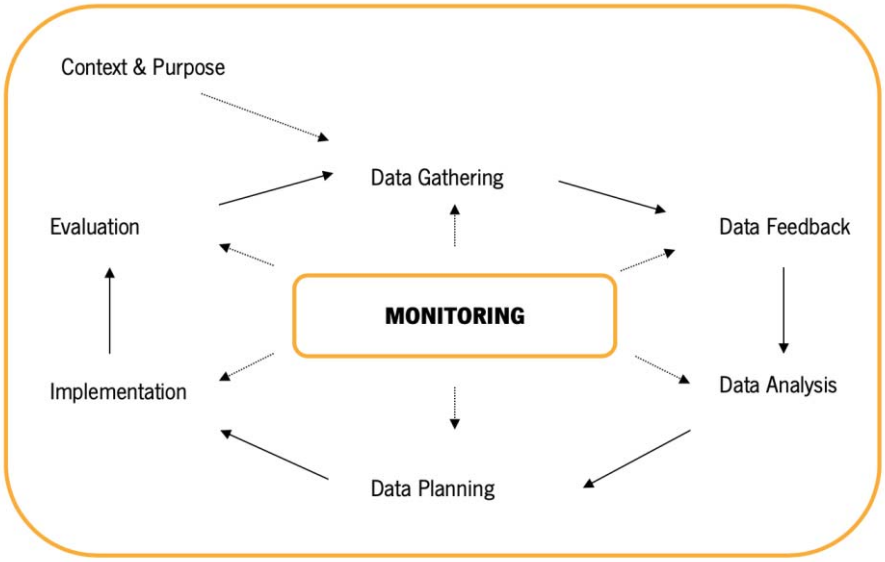


Figura 1. Ciclo de *Action-Research* adaptado de (Coughlan & Coghlan, 2002)

Assim, de acordo com as fases enunciadas, numa primeira abordagem exige-se um diagnóstico e análise crítica ao atual estado da organização, com a intenção de detetar problemas que serão alvo de posterior análise. Nesta etapa, a recolha de dados e informação compreende análise documental assim como entrevistas informais. A segunda fase caracteriza-se pelo desenho de possíveis caminhos a seguir, considerando aqueles que mais contribuírem para o cumprimento do objetivo enunciado na secção anterior. O planeamento de ações tem em conta umas perguntas-chave enunciadas por (Beckhard, R. and Harris, 1987):

1. O que precisa de ser mudado?

2. Em que parte da organização?
3. Quem é que vai providenciar suporte e apoio?
4. Como será construído o comprometimento?
5. Como será gerida a resistência?

Com o plano de ações devidamente estudado e aprovado, a fase posterior consiste na implementação de ações, onde se devem executar as propostas de melhoria, com constante monitorização e anotações dos resultados obtidos (quarta fase). É importante fazer-se a comparação do estado atual e do estado com as propostas implementadas, para que haja a verificação da existência de melhorias significativas. Por fim, na quinta fase, diz respeito a uma conclusão do projeto, compreendendo uma discussão acerca dos resultados obtidos, comparativamente aos esperados.

Todas as fases aqui referidas serão aplicadas a uma equipa piloto com o intuito de, no futuro, o conhecimento e experiência obtida seja replicada para as restantes equipas no terreno, propagando as boas práticas de melhoria contínua por todas as secções da empresa.

1.4 Estrutura da dissertação

A dissertação encontra-se dividida em 7 diferentes capítulos que acompanham a evolução e progresso do projeto.

O presente capítulo faz o enquadramento do tema no contexto contemporâneo industrial, esclarecendo a importância deste tema para as empresas atuais. Este capítulo esclarece também a metodologia aplicada nesta dissertação, assim como a estrutura da mesma.

O segundo capítulo representa o suporte teórico que sustenta a avaliação da sustentabilidade do sistema de MC atual, assim como providencia importantes diretrizes e conselhos para o desenvolvimento e implementação do novo modelo.

O terceiro capítulo diz respeito à apresentação da empresa que acolheu esta dissertação, descrevendo toda a atmosfera circundante em que o projeto se desenvolveu. Não só foi descrito o espaço físico, mas também os valores e princípios defendidos pela empresa foram clarificados.

O quarto capítulo é alusivo ao diagnóstico, que numa primeira parte é apenas descritivo e se segue com uma análise crítica da sustentabilidade do sistema de MC implementado recorrendo a fatores apreendidos pela literatura.

No quinto capítulo é ostentado o design e a implementação de um novo modelo de MC numa equipa piloto. Desta fase resultam importantes guias que facilitam a propagação desta abordagem pela empresa, permitindo assim o cumprimento do objetivo principal.

O sexto capítulo apresenta os resultados obtidos com a implementação do novo modelo, justificando a necessidade da extensão desta abordagem às restantes equipas. Estes resultados são expressos em termos de ganho na produtividade, mas também no bem-estar e motivação dos operadores.

Por último, o sétimo capítulo compreende as considerações finais do projeto, assim como uma ideia daquilo que será a continuação do trabalho elaborado em 6 meses na empresa.

2 Revisão de Literatura

Este capítulo traça uma descrição do conceito de MC e da sua evolução até aos dias de hoje, complementando-a com o estudo de dois exemplos de referência no que se refere à implementação e integração da MC no quotidiano e estratégia da organização. Por último recorre-se à literatura para compreender que fatores interferem na sustentabilidade de um sistema de MC.

2.1 Melhoria Contínua

A necessidade da MC no cenário contemporâneo da indústria é evidente, o ritmo célere do mercado gera um complexo e contínuo fluxo de novos desafios às organizações que trabalham e perspiram para manter a sua quota atual no mercado concorrencial. Neste contexto, a MC é uma arma para manter e melhorar a competitividade, fazer uso do conhecimento e envolver os trabalhadores da organização (Marin-Garcia, de Val Manuela, & Bonavía Martín, 2008a).

Este conceito já está plantado na indústria há muito tempo. É possível encontrar evidências da presença de atividades isoladas de MC no período pós-guerra na indústria ocidental (Singh & Singh, 2015). No entanto, é no Japão que encontramos a maioria e as mais bem-sucedidas aplicações deste conceito, isto porque, por ser um país com recursos naturais mais escassos tornara-se imperativo usá-los de forma eficiente e cuidada. Desta necessidade surgiu então um consolidado conceito de MC, que tem feito parte do sistema de produção japonês e contribuído enormemente para o sucesso da indústria (Ashmore, 2001).

Comparativamente às iniciativas de MC no passado, que refletiam a aplicação de vários princípios relacionados com a melhoria do sistema produtivo concentrando-se na redução dos desperdícios e melhoria da qualidade nas linhas de produção, a MC dos dias de hoje evoluiu e é agora associada a metodologias mais organizadas e detalhadas que se focam em toda a organização, desde o topo da gestão até aos operadores no chão de fábrica (Bhuiyan & Baghel, 2005).

São muitos os autores que desde sempre se debruçaram sobre a MC, contudo, apesar de ser amplamente reconhecida como um meio para atingir níveis superiores de excelência, curiosamente não há nenhuma definição e abordagem universal a seguir. Descrita por uns como um processo sistemático e estruturado, a nível organizacional, que permite mudanças constantes

e graduais das práticas existentes, de forma a melhorar a performance da empresa (Bhuiyan & Baghel, 2005; Boer, Berger, Chapman, & Gertsen, 2017), a MC incentiva as mudanças/incrementos pequenos e de caráter cumulativo (Jørgensen, Boer, & Gertsen, 2003; Marin-Garcia, de Val Manuela, & Bonavía Martín, 2008b) pois defende que assim se garante um progresso duradouro e contínuo, com o aumento do valor acrescentado (Karkoszka & Szewieczek, 2007). Mas desengane-se quem considera que a MC significa que a empresa valoriza apenas pequenas e incrementais mudanças e que evita a inovação, a MC significa estar comprometido ao ideal de melhorar continuamente em toda a parte da organização (Jeffrey K. Liker & Franz, 2011a).

No seu sentido mais lato, a MC pode ser tida como uma cultura de melhorias sustentadas que procura a eliminação do desperdício em todos os sistemas e processos da organização, com a particularidade de envolver toda a gente num esforço que não é sinónimo, necessariamente, de um grande investimento de capital. A ideia de envolvimento total de todas as partes não é recente, implícita está a premissa de que todos os seres humanos são capazes de resolver problemas de forma criativa e engenhosa (Kirton, 1980; Schroeder & Robinson, 1991). A MC pode ser originada por ideias e propostas de gestores, técnicos ou consultores, mas pode também ser encorajada pela criatividade e envolvimento dos trabalhadores, sendo esta uma das características que mais difere esta filosofia das demais (García-Arca & Prado-Prado, 2011; García-Lorenzo & Carlos Prado, 2003; Kerrin & Oliver, 2002).

Ainda que seja um conceito ambíguo, segundo Paul Brunet & New (2003a) é possível resumir a essência da MC em três diferentes conceitos: carácter contínuo, ou seja, é uma jornada interminável em busca de melhor qualidade e eficiência, é de natureza incremental e participativa, visto que fomenta a participação e envolvimento de todos.

Implementar e sustentar a MC numa organização é um desafio! Analogamente ao que a MC defende, pequenas melhorias graduais, o estabelecimento desta cultura numa organização é também gradual e evolucionário, desde das preliminares e inseguras tentativas de adoção de novos métodos de trabalho até ao ponto em que melhorias incrementais tornam-se parte integral da vida da organização, como se de um ciclo iterativo se tratasse (Caffyn, 1999). Assim, vista como uma cultura, a MC não é algo que se implemente nas organizações de um dia para o outro, mas sim algo que acarreta um enorme esforço a longo prazo (Rapp & Eklund, 2002).

Sendo transversal à organização, a MC preocupa-se com todos os aspetos inerentes à saúde de uma empresa, fundamentando-se nos princípios descritos na Tabela *1*.

Tabela 1. Princípios da MC (Singh & Singh, 2015)

Princípio	Descrição
Focado no Cliente	Compreensão das atuais e futuras necessidades dos clientes, aspirando exceder as suas expectativas.
Liderança	Os líderes devem estabelecer um propósito e demonstrar comprometimento e total envolvimento na MC.
Envolvimento de Todos	As pessoas são a fundação de qualquer organização. O total envolvimento das pessoas permite o uso do seu conhecimento e experiência em prol da melhoria da performance da empresa. A MC é focada nas pessoas.
Abordagem de processo e sistemática	Abordar os recursos e atividades como se de processos se tratem, procurando sempre documentar e *standardizar* as melhorias conseguidas
Design de melhoria e prevenção	Este princípio é aplicado maioritariamente ao nível de projeto, visto que os custos de corrigir problemas na fase de design são muito menores do que mais tarde no processo.
Tomada de decisões factual	A análise de informação permite decisões eficazes a vários níveis da organização, assim procura-se a definição de medidas e sistemas de feedback.
Desenvolvimento de parcerias	A organização procura construir parcerias internas e externas para melhor atingir os seus objetivos, como por exemplo com fornecedores, consultores, etc.

A MC capitaliza abordagens proactivas e progressivas que requerem a cooperação dos operadores, engenheiros, pessoal de suporte, fornecedores, etc., que, aliados aos princípios anunciados na Tabela 1. Princípios da MC (Singh & Singh, 2015), possibilitam melhorias nos vários fatores universais que influenciam a performance de uma organização (Anand, Ward, Tatikonda, & Schilling, 2009; Fujimoto, 2014; Imai, 1986), tais como:

- Produtividade: Redução de paragens e quebras não planeadas, melhorando a disponibilidade do equipamento;

- Qualidade: Redução da variabilidade do processo;
- Entrega: Melhoria na eficiência, velocidade e confiabilidade da entrega;
- Custo: Melhoria na eficiência dos procedimentos, reduzindo desperdícios;
- Segurança: Melhoria no ambiente de trabalho.

Os ganhos da MC não são apenas tangíveis, a implementação da MC numa organização pode também significar proveitos intangíveis. A motivação da força de trabalho é um aspeto preponderante e que influencia afirmativamente a atitude dos operadores que trabalham melhor em equipa e criam um ambiente de total partilha de conhecimento e experiências(D. Jurburg, Viles, Tanco, & Mateo, 2017). Assim, não só a empresa beneficia com números mais satisfatórios, mas também os operadores começam a ganhar mais autoconfiança e a sentir-se reconhecidos pelas suas importantes contribuições (Dossenbach, 2006). De uma maneira geral, a MC providencia uma estrutura que atende aos objetivos e prioridades da organização e de todas as partes envolvidas, o que se traduz num positivo e direto impacto na satisfação do cliente (Koval, Nabareseh, Chromjakova, & Marciniak, 2018).

A integração da MC nos sistemas de gestão de produção é, também ele, alvo de estudo e análise. Mais do que meros momentos isolados de melhoria, a MC deve ser o coração de qualquer sistema de gestão para a produção. Marin-Garcia et al. (2008) vê a MC como um pilar de várias metodologias de gestão para a produção como o *Lean Production* (LP) e *World Class Manufacturing* (WCM). Mas a pergunta impõe-se, como semear e sustentar esta cultura de MC? A verdade é que há diversas maneiras de abordar e implementar a MC, umas mais bem-sucedidas do que outras, e aquilo que se vê hoje é uma tendência clara das organizações de basear-se nos melhores exemplos da indústria e criar o seu próprio sistema de MC na forma de "*company-specific production system"* (XPS) (T. Netland, 2013). Denotar que com "*os melhores exemplos da indústria*", T. H. Netland & Aspelund (2013) referem-se ao *Toyota Production System* (TPS) e ao *Lean Production* (LP) pelo seu popular efeito na performance das empresas (Brox & Fader, 2002; Swamidass, 2007). Tendo em conta que sábios conselhos advêm destas duas grandes filosofias, o estudo da MC e das ferramentas utilizadas no contexto de TPS e LP é imperativo.

2.1.1 Melhoria Contínua enquadrada no TPS

Já desde a década de 1980 que o sucesso do TPS atrai muitas organizações que, guiadas pela simplicidade e singularidade deste sistema, tentam imitar e aplicar as ferramentas que a Toyota

utiliza (T. H. Netland, 2012). Contudo, e por serem poucas aquelas que as conseguem sustentar de forma bem-sucedida, muitas questões são levantadas acerca da razão pela qual é tão difícil replicar o seu sucesso. Spear & Bowen (1999) defendem que as organizações que se limitam a aplicar apenas as ferramentas, desvalorizando todos os princípios e métodos sistemáticos que constituem o TPS, nunca vão atingir os níveis de excelência da Toyota. O que torna uma empresa ótima é a sua cultura, e isso é unânime (Almaiman & McLaughlin, 2018).

Explicado pela primeira vez por Sugimori, Kusunoki, Cho, & Uchikawa (1977), o princípio chave do TPS é o respeito pelos humanos, que inclui (1) eliminação dos desperdícios no movimento dos trabalhadores; (2) consideração pela segurança dos trabalhadores; e (3) confiança nas capacidades de cada trabalhador, entregando-lhes mais responsabilidade. Mais tarde o TPS é disseminado por Ohno (1988), um engenheiro da Toyota, que esclarece o facto de que o TPS transcende a simples definição de ser um sistema de produção eficiente, pois trata-se também de uma filosofia que procura tirar o maior partido das suas pessoas (Toyota e os seus parceiros) tendo como maior objetivo a eliminação do *muda*, palavra japonesa para desperdício. Ohno também aprofunda os conceitos introduzidos por Sugimori, destacando o trabalho de equipa como um fator fulcral que influencia o comportamento do sistema, visto que todo ele depende da entreajuda entre membros da equipa.

Muitos dos princípios da MC estão incutidos na cultura da Toyota e implícitos no livro de Ohno, no entanto o *Kaizen*, melhoria contínua em japonês, que pode ser traduzido como mudar (*kai*) para melhor (*zen*), foi introduzido e popularizado por Imai nos seus livros (Imai, 1986, 1990, 1997). O *Kaizen* é de tamanha dimensão que foi mesmo utilizado como sinónimo do TPS pelo mesmo, que descreve a MC como sendo "*ongoing improvement involving everyone- top management, managers and workers"* (Imai, 1986). Contudo, não nos devemos limitar a essa tradução. O *Kaizen* deve ser interpretado como uma cultura e compreendido como um fator chave para o sucesso de muitas técnicas, métodos e ferramentas que capacita os operários e encoraja a uma constante meditação acerca de aspetos do seu trabalho que possam ser melhorados (Imai, 1986). Imai (1997) enumera diferentes tipos de *Kaizen*, como referido na Tabela 2.

Tabela 2. Tipos de Kaizen (Imai, 1997)

Tipos de Kaizen	Descrição
Individual vs Equipa *Kaizen*	Utiliza-se sobretudo a abordagem em equipa, no entanto, existe também o *Kaizen* a nível

	individual em que o operador revela áreas de melhoria nas suas atividades de trabalho diário e dá sugestões para as mesmas. Apesar de ser necessária a aprovação de um superior para fazer a mudança, o próprio operador é o responsável pela implementação.
Diário vs Evento *Kaizen*	No que se refere ao *Kaizen* Diário, a equipa natural identifica oportunidades de melhoria no processo de trabalho e tenta identificar as causas-raiz para os problemas, tentando dar sugestões para as eliminar. De realçar que as melhorias nos processos de trabalho são feitas em horário laboral. O Evento *Kaizen* procura melhorias disruptivas no sistema e tem a duração de 2 a 5 dias em que, por norma, se identificam e eliminam desperdícios no processo.
Nível do processo vs sub-nível do processo *Kaizen*	Geralmente, o *Kaizen* atua ao nível dos subprocessos, que são componentes do processo de trabalho, e não a nível de negócio.

Entretanto, a Toyota progrediu e introduziu em 2001 o Toyota Way (TW) por Fujio Cho, guiado pelo desejo de clarificar a importância da MC no mundo da Toyota, "*First we build people, then we build cars*" (Cho, 2001). O TW pode e deve ser considerado como uma evolução ao TPS e não a sua substituição. Aqueles que eram antes os princípios e práticas implícitas do desenvolvimento da Toyota, estão hoje formalizados e devem guiar todas as pessoas Toyota (Jayamaha, Wagner, Grigg, Campbell-Allen, & Harvie, 2014).

Os dois princípios chave no TW é a MC (como melhoria do processo) e o Respeito pelas pessoas (como desenvolvimento das pessoas) (Figura 2) que são suportados por outros valores nucleares: desafio, *Kaizen, Genchi Gentutsu,* respeito e trabalho em equipa. O "desafio" está estritamente ligado com a visão a longo termo (J. K. Liker, 2005; Schonberger, 2007) e é sumarizado pelo TW como algo que desafie o espírito criativo das pessoas (Jeffrey K. Liker & Franz, 2011a). O segundo indicador de MC, *Kaizen*, é definido por Imai como algo que diga respeito aos processos e

resultados envolvendo toda a gente na organização na melhoria da qualidade e produtividade, no que se refere ao TW, o termo *Kaizen* é usado para representar a existência de uma variedade de atividades *Kaizen,* que, por poderem ocorrer a qualquer altura, refletem uma continuidade de melhorias. O terceiro valor mencionado, *Genchi Genbutsu*, é mencionado por Imai e Liker que concordam com o facto de que o chão de fábrica é o lugar que mais nos conta acerca do estado da produção, daí que este deve ser alvo de análise constante a fim de encontrar desperdícios. Estes três valores estão diretamente relacionados com a MC no sistema TW. J. K. Liker (2003) reconheceu também que *''The Toyota way preaches that the worker is the most valuable resource – not just a pair of hands taking orders, but an analyst and problem solver''*, enaltecendo que o verdadeiro valor da MC está em criar uma atmosfera de melhoria contínua, e um ambiente que adira às mudanças. Este ambiente apenas pode ser criado quando há respeito pelas pessoas, daí então o segundo pilar do TW.

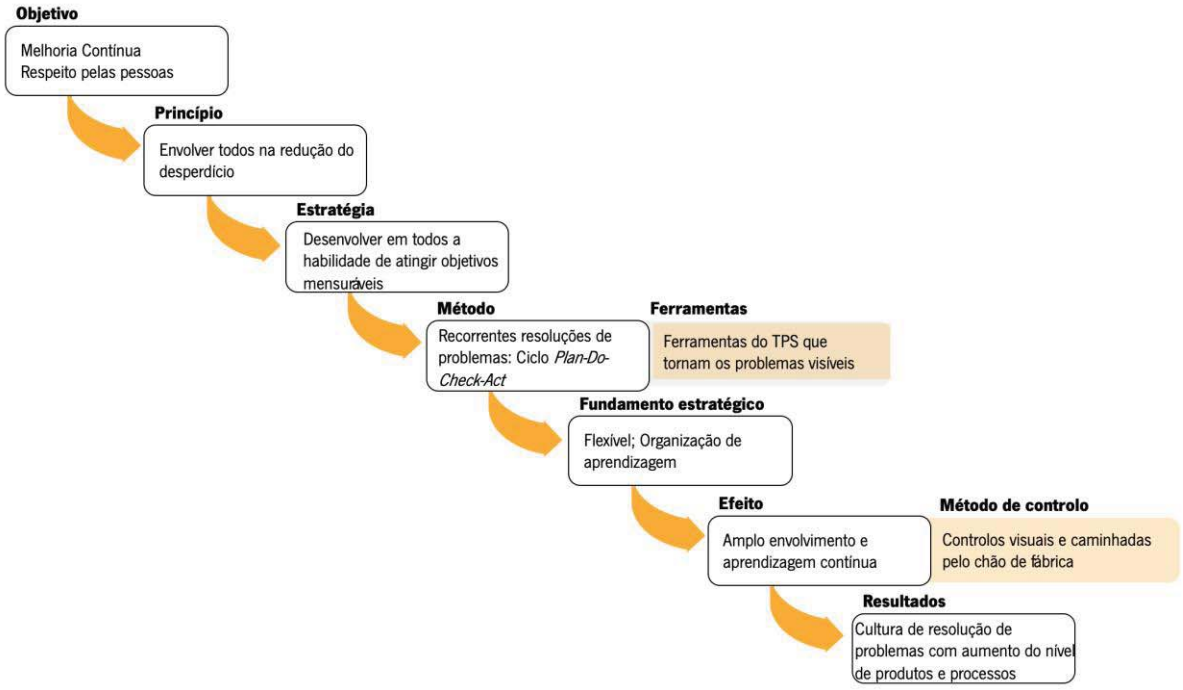


Figura 2. *Toyota Way* (Jeffrey K. Liker & Franz, 2011b)

O TPS e o TW formam a dupla hélice do DNA da Toyota, definindo o seu estilo de gestão e tudo aquilo que torna autêntica a sua visão de MC (Jeffrey K Liker, 2004).

Os pilares e bases do sistema da Toyota podem ser afiguradas na forma de uma casa (Figura 3). Cada elemento da casa isolado é essencial, mas é importante salientar o modo de como os elementos se fortalecem uns aos outros. As pessoas, sendo o recurso mais importante de qualquer

organização, estão no centro da casa, destacando o lugar nuclear que a Melhoria Contínua ocupa no seu sistema.

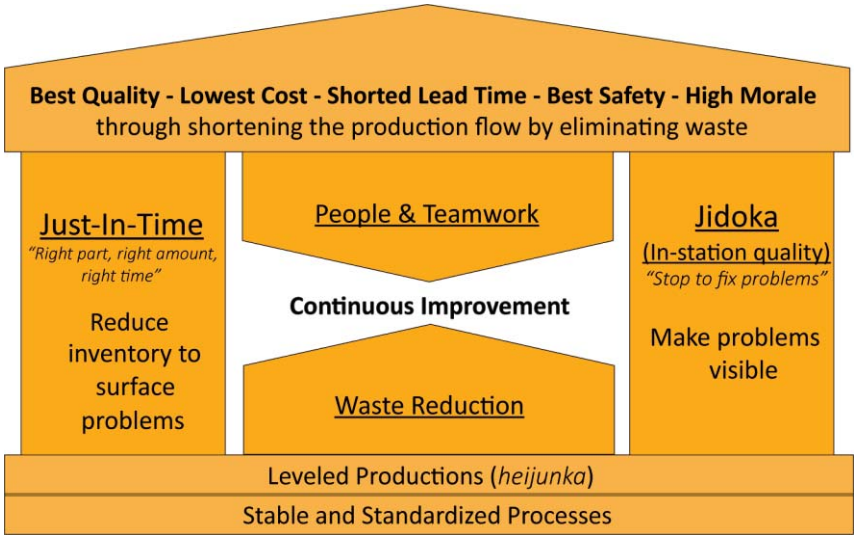


Figura 3. *House of TPS adaptado de* (J. K. Liker, 2004)

As técnicas e ferramentas aplicadas são um meio para atingir a melhoria constante de processos. As fundações do TPS representam as bases para um bem-sucedido *Daily Kaizen*, através da criação de processos uniformizados que ajudam a eliminar as variações internas e externas.

O *Kaizen* é, sem dúvida, um valor nuclear da Toyota! Conhecida por implementar imensas propostas de melhoria, só a constante procura e foco na melhoria contínua permite à Toyota a sustentação dos ganhos. A MC é alimentada diariamente por toda a família Toyota que, servindo-se das ferramentas ao seu dispor, tenta aproximar-se da condição perfeita de 0 desperdícios, conhecida por *True North*.

A Toyota conseguiu criar uma cultura de aprendizagem a todos os níveis, focada em melhorar continuamente tudo o que fazem, todos os dias (Jayaram, Das, & Nicolae, 2010).

2.1.2 Melhoria Contínua enquadrada no LP

O TPS precedeu à fundação de um conceito que tem estado em voga na indústria nos últimos anos, o *Lean Production* (Jastia & Kodali, 2015). Este conceito tem vindo a evoluir (Bhamu & Sangwan, 2014) e a ganhar ímpeto nas mais diversas indústrias por todo o mundo (Gupta & Jain, 2013a).

O LP apareceu primeiramente num artigo escrito por Krafcik (1988), '*Triumph of the lean production system*', que faz a ponte entre a indústria japonesa e a sua ocidentalização. Contudo,

é em 1990 que este termo ganhou popularidade através do livro "*The Machine that changed the world*" por J.P. Womack & D.T. Jones (1990) que trouxe com ele um paradigma tão grande como a mudança da produção artesanal para a produção em massa: fazer mais com menos, nomeando-o de produção magra: *Lean Production* (Jeffrey K. Liker & Franz, 2011b). O LP combina as melhores características da produção em massa e da produção artesanal: a habilidade de reduzir custos por unidade e melhorar drasticamente a qualidade, ao mesmo tempo que oferece uma, ainda maior, variedade de produtos (J.P. Womack, D.T. Jones, 1990). J.P. Womack, D.T. Jones (1990) salientam também que o LP é uma forma superior dos humanos fazerem coisas, podendo ser aplicada a todas as indústrias devido à sua versatilidade.

O LP, na sua essência, é um sistema cujo objetivo maior é o de eliminar o desperdício, criando um fluxo de trabalho cada vez mais eficiente e simplificado (Womack & Jones, 1996) com o encurtamento do *lead-time* (LT).

Para o LP é preponderante entender o que é o valor no processo. Segundo J. K. Liker, (2004b), o conceito de valor deve ser analisado da perspetiva do cliente: é valor aquilo pela qual o cliente está disposto a pagar. Se, porventura, é detetada uma atividade no processo que não adiciona valor ao cliente, tratamo-la como um desperdício. As principais formas de desperdício estão distribuídas por oito categorias diferentes, sendo que sete delas provêm do TPS (Ohno, 1988): excesso de produção, esperas, transporte, excesso de processamento, inventário, movimentos e defeitos. E o oitavo tipo de desperdício foi identificado mais tarde por J. K. Liker (2004b) desperdício da capacidade humana. Estes desperdícios estão explicados na Secção 2.3.4.

A implementação do LP assenta em 5 princípios fundamentais (Womack & Jones 1996) que se desenvolvem uns sobre os outros e criam um ciclo constante de melhoria contínua representados na Figura 4 são eles:

1. **Definir valor:** Definir o que é o valor no produto/serviço, na perspetiva do cliente;
2. **Identificar a cadeia de valor:** Mapear o fluxo de valor, identificando as atividades que agregam e não agregam valor ao produto/serviço. Assim torna-se possível detetar os desperdícios presentes no processo;
3. **Fluxo contínuo:** Criar fluxo nas etapas que agregam valor ao produto/serviço;
4. **Produção puxada:** Estabelecer um fluxo puxado pelo cliente na cadeia de valor e, dessa forma, produzir-se apenas o necessário e evitar inventário;
5. **Busca da perfeição:** Procura da melhoria contínua dos processos/pessoas/produtos, criando cada vez mais valor.

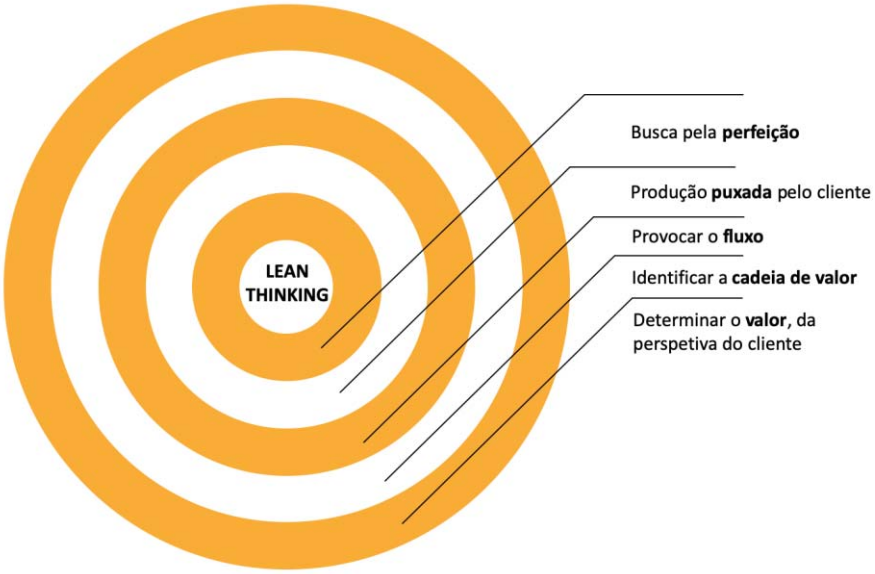


Figura 4. Princípios *Lean Thinking*

Todos os princípios enunciados são importantes, mas é de salientar que apenas com a plena utilização do quinto princípio, constante busca da perfeição, é possível tirar perfeita vantagem dos benefícios do LP (Bessant, 1992; Stimec & Grima, 2018). Este quinto princípio referido alude ao poderoso conceito da MC, responsável por gerar um interminável ciclo de busca por melhores condições de trabalho, redução de custos e desperdícios. A premissa implícita é a de que a melhoria é sempre possível.

Os princípios do LP são universais e há vários relatos na literatura da sua implementação e adaptabilidade a diferentes tipos de indústria (Hansen, Czabke, & Doolen, 2008; Höök & Stehn, 2008; Staats, Brunner, & Upton, 2011; Swank, 2003).

Tal como no TPS, a cultura do LP preza pelo envolvimento dos trabalhadores de todos os níveis da organização num sentido consistente de melhorar continuamente (Miller, 2011), sendo esse um fator crítico na sustentabilidade do LP (Lucey, 2009).

Os ganhos de implementar o LP ocorrem a diferentes níveis, quer a nível do cliente, com maior compreensão das suas necessidades, a nível da qualidade, com processos mais robustos, a nível das pessoas, com equipas mais autónomas e multifuncionais e, claro está, a nível financeiro com a redução de custos operacionais.

2.2 Sustentabilidade da Melhoria Contínua

Um estudo descobriu que apenas 11% das empresas consideram as suas iniciativas de MC bem-sucedidas (Mendelbaum, 2006), muita é a literatura que retrata casos de insucesso (Hartwell & Roth, 2010; Turesky & Connell, 2010). As organizações precisam de compreender os fatores que inibem ou facilitam a sustentabilidade do seu sistema de MC de forma a criar um ambiente que favoreça e encoraje a participação e fomentação desta cultura (Bateman & David, 2002). A sustentabilidade do sistema pode ser definida como a habilidade da organização se adaptar à mudança do meio empresarial, adotar melhores métodos/práticas e manter a competitividade (Prajogo & Sohal, 2004), mantendo vivos os princípios e filosofia da MC.

Os fatores que influenciam a sustentabilidade da MC desempenham um papel crucial no sistema, certificando-se de que a MC está sustentável nos processos e também na cultura da organização. Como tal, é importante analisar a literatura existente acerca deste tópico. Recorrendo à plataforma Scopus, a primeira fase estratégica de pesquisa de publicações relevantes consistiu na utilização de quatro termos de pesquisa (*"continuous improvement", "critical", "factors", "sustain")* usando os operadores booleanos (OR/AND) e um total de 240 artigos foram encontrados e analisados segundo os critérios descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Critérios de exclusão

Nº	Definição do critério
1	Publicações para a qual está indisponível o ficheiro eletrónico
2	Publicações duplicadas
3	Publicações escritas noutra linguagem sem ser inglês
4	Publicações que não se relacionam com o tópico
5	Publicações que não se focam na sustentabilidade da MC
6	Publicações que não definem a MC como "cultura de melhorias sustentadas em todos os sistemas e processos da organização"

Inicialmente, foram excluídos 31% dos artigos de acordo com os três primeiros critérios de exclusão. Dos restantes artigos, 36% não se relacionam com o tópico em análise, a Melhoria Contínua. Ainda antes de chegar ao conjunto final de publicações relevantes, foram excluídos todos aqueles artigos que não se focavam nos fatores que influenciam a sustentabilidade da MC ou que adotavam uma visão da MC diferente da usada neste projeto:

"cultura de melhorias sustentadas que procura a eliminação do desperdício em todos os sistemas e processos da organização, com a particularidade de envolver toda a gente num esforço". Posto isso, 7% dos artigos foram considerados relevantes e 12 diferentes fatores críticos na sustentabilidade da MC foram encontrados.

A Tabela 4 consolida os fatores mencionados por cada publicação.

2.2.1 Alinhamento de MC

A literatura mostra que uma organização com uma política de MC próspera dispõe de um certo leque de valores. Estes valores criam uma cultura de suporte, com a disseminação e compreensão dos objetivos de MC a nível de grupo e individual. Estes valores contribuem para o alinhamento de todos na organização em relação à visão e objetivos de MC da empresa.

Aliada à cultura que suporta a mudança e a melhoria, uma boa disciplina e dedicação entre os seus trabalhadores conduz a um forte trabalho de equipa entre todos. Se, por outro lado, não haver uma visão clara da direção correta então torna-se impossível trabalhar em uníssono.

2.2.2 Comprometimento e envolvimento da gestão de topo

O comprometimento e envolvimento da gestão da organização é um dos princípios mais relevantes da MC, e que atua como facilitador na sustentabilidade da MC. Fryer, Antony, & Douglas (2007) listam o comprometimento e envolvimento da gestão de topo como o fator com mais impacto na sustentabilidade da MC independentemente do setor de trabalho (produção, público, serviços, setores mistos).

O comprometimento nas iniciativas de MC deve vir dos níveis mais altos da gestão. Este fator relaciona-se com a liderança dentro da organização, sendo esse um dos elementos que constrói a consistência interna necessária para a sustentar a cultura de MC.

Hoem & Lodgaard (2016) sintetizam um conjunto de nove passos que explicam como se deve comportar a gestão de uma organização de forma a validar e motivar o esforço contínuo da MC.

2.2.3 Existência de indicadores de performance, ligados à obtenção de resultados

Sendo um dos princípios da MC a tomada de decisões factual, é imperativo o uso de sistemas de monitorização formalizados. O estabelecimento de um sistema de medição de desempenho e de feedback permite um processo de aprendizagem que pode ser partilhado por toda a organização.

No que respeita ao feedback do desempenho, positivo ou negativo, este deve prezar por ser de carater regular e construtivo sendo que, quando feito devidamente, representa uma fonte de motivação.

2.2.4 Foco nas necessidades do cliente

A MC dá primazia ao cliente, assim, é inquestionável que as necessidades e preferências do cliente são uma prioridade. O foco no cliente permite às organizações o design de produtos/serviços corretos, que leva à satisfação e lealdade por parte do comprador.

2.2.5 Objetivos do programa de melhoria relacionados com objetivos estratégicos

A escolha das iniciativas de MC deve estar integrada nos objetivos estratégicos da organização. Estes objetivos devem ser tangíveis e claramente percetíveis. Associar a MC ao plano estratégico da organização revela uma visão e foco claro na melhoria (Hoem & Lodgaard, 2016), ditando a direção que as ações dos seus trabalhadores devem tomar (Galeazzo, Furlan, & Vinelli, 2017).
De forma a monitorizar os objetivos estratégicos da organização, devem existir métricas indiretas, e.g. percentagem de trabalhadores que já receberam formação, número de projetos completos e o resultado desses projetos.

2.2.6 Utilização de metodologia apropriada

Um dos princípios da MC é também a utilização de uma abordagem de processos sistemática, ou seja, é necessária uma metodologia para levar a cabo a melhoria que ofereça o foco e um caminho detalhado a seguir para que todos consigam, de forma autónoma, assumir projetos de melhorias (Costa & Portioli Staudacher, 2017).
Nesse sentido, filosofias como o LP são importantes motivadores para manter e incentivar a MC, com a utilização de diferentes práticas/técnicas que permitem atingir bons resultados. Esta estrutura e a sua transparência representam uma forte ferramenta para unificar e motivar o comprometimento dos trabalhadores.

2.2.7 Formação adequada

Para que seja possível sustentar e expandir as iniciativas de MC por toda a organização, é necessário o apoio dos operadores com capacidades e formação adequadas para descobrir e resolver problemas (Rivera-Mojica & Rivera-Mojica, 2014).

A formação constrói confiança e ajuda a facilitar a mudança cultural, para além de criar um sentimento comum de propósito (Gupta & Jain, 2013b). As formações devem estar diretamente ligadas com os objetivos estratégicos da organização, destacando a importância das ferramentas de resolução de problemas (Oprime, de Sousa Mendes, & Pimenta, 2011; Swart & Duncan, 2005).

2.2.8 Comunicação dos resultados das iniciativas de MC

A comunicação permite o envolvimento das pessoas nas atividades diárias de melhoria e pode aparecer sob diferentes formas: vertical e horizontal. A vertical diz respeito à comunicação que atravessa os níveis todos da organização, enquanto que a horizontal se refere à comunicação entre pessoas da mesma equipa.

Um canal efetivo de comunicação entre todos os níveis da organização é crucial para obter um sistema transparente e sustentável (Hoem & Lodgaard, 2016).

2.2.9 Promoção do trabalho em equipa

O trabalho em equipa e em colaboração fomenta o desenvolvimento de capacidades sem fronteiras, e contribui para uma maior compreensão dos problemas (Lodgaard, Ingvaldsen, Aschehoug, & Gamme, 2016).

2.2.10 Conseguir envolvimento das pessoas

A MC é orientada para as pessoas, assim deve envolver toda a gente desde o topo da gestão até aos trabalhadores no chão de fábrica. A maior parte das pessoas deseja oportunidades para participar na MC, pelo que se deve criar uma infraestrutura que encoraje todos a pensar e a implementar melhorias. Dentro deste fator incluímos também a existência de oportunidades dadas aos operadores de participar ativamente na MC. Uma organização com alto nível de envolvimento cria uma cultura potenciadora de MC duradoura.

2.2.11 Disponibilizar um facilitador para suportar a MC

Um importante elemento chave no sistema de MC é a existência de um facilitador que suporte as iniciativas de MC. Este facilitador precisa de fornecer a devida ajuda no que se refere a atividades de MC, e.g. atender à reunião diária da equipa.

Também conhecido por "*Kaizen Champion*", a função desta entidade é a de agir como um coordenador, facilitador, mediador e motivador, ajudando os membros das equipas a ultrapassar dificuldades no que diz respeito a iniciativas de MC (Mohd Ghazali bin & Sorooshian, 2018).

2.2.12 Reconhecimento e recompensação dos participantes

Uma das necessidades descritas na Pirâmide de Maslow é o reconhecimento (Bridgman, Cummings, & Ballard, 2019). O reconhecimento representa um mecanismo importante que estimula a MC e relaciona-se com a motivação, que pode ser medida por quatro indicadores: envolvimento, satisfação, comprometimento e intenção de desistir. Um dos condutores da motivação é o desejo de "adquirir", que pode ser respondido com um sistema adequado de recompensa, que pode ou não ser monetário. Ao contrário das recompensas formais, como transações monetárias, as recompensas informais são indicativas de que existe uma relação e suporte mútuo. A maioria dos sistemas de reconhecimento pretendem recompensar o envolvimento do operador e não a ideia em si (Oprime et al., 2011).

No entanto, para que as recompensas sejam efetivas, é importante que sejam dadas imediatamente após a sugestão ter sido enviada (Mohd Ghazali bin & Sorooshian, 2018).

Tabela 4. Frequência de fatores

Elementos	Publicações																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	Freq.
Alinhamento de MC	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	13
Comprometimento da gestão de topo	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	16
Existência de indicadores de performance					*	*				*			*				*	5
Foco no cliente			*		*	*			*	*			*		*		*	8
Objetivos do programa de melhoria						*		*		*		*	*					5
Utilização de metodologia apropriada		*			*					*	*					*	*	6
Formação adequada	*	*		*		*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	14
Comunicação	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	14
Promoção do trabalho em equipa		*				*		*		*	*		*	*				7

Conseguir envolvimento das pessoas	*	*				*	*	*	*		*	*		*	*	*	*	12
Disponibilizar um facilitador para suportar a MC	*	*		*	*		*					*						6
Reconhecimento e recompensação dos participantes	*							*						*		*	*	5

A (Mohd Ghazali bin & Sorooshian, 2018) B (Costa & Portioli Staudacher, 2017) C (Kerrin, 2002) D (Gupta & Jain, 2013b) E (Burke, 2016) F (Khawaldeh & Sloan, 2007) G (Garcia & Orta, 2013) H(Galeazzo et al., 2017) I (Swart & Duncan, 2005) J (Ko & Stein, 2019) K (Lodgaard et al., 2016) L (Hoem & Lodgaard, 2016) M (Fryer, Antony, & Douglas, 2007a) N (Oprime et al., 2011) O (Rivera-Mojica & Rivera-Mojica, 2014) P (Daniel Jurburg, Viles, Tanco, Mateo, & Lleó, 2016) Q (García, Rivera, & Iniesta, 2013)

2.3 Ferramentas e Técnicas de auxílio à Melhoria Contínua

Qualquer iniciativa de MC implica um certo conjunto de ferramentas que devem ser usadas como meios para atingir um fim. O uso de diferentes ferramentas que permitam a obtenção e visualização de indicadores de performance e tarefas, deteção de desperdícios ou oportunidades de melhoria traduz-se em iniciativas de MC eficientes e objetivas. Nesse sentido, para este projeto é pertinente mencionar e esclarecer técnicas de controlo e comunicação de informação, Gestão Visual e o *Kamishibai,* os 5S como metodologia aplicada na organização do espaço de trabalho, e ainda o esclarecimento de ferramentas que permitam deteção de melhorias e a sua avaliação, como é o caso dos 8 desperdícios e da Análise Multimomento.

2.3.1 Gestão Visual

Um dos maiores desafios que as organizações enfrentam diariamente é o de tornar acessível a informação necessária às pessoas na tomada destas decisões, que muitas vezes determinam o rumo correto do processo produtivo (Tezel, Koskela, & Tzortzopoulos, 2016). Assegurar a Gestão Visual (GV) permite que todas as pessoas envolvidas consigam ver e compreender as diferentes fases do processo e o seu estado a qualquer altura, corroborando um dos princípios da MC: envolvimento de todos.

A gestão visual é utilizada em dois domínios diferentes: como uma ferramenta informativa (dispõe informação) e como uma ferramenta instrutiva (expõe instruções e estabelece direções de ação que o operário deve tomar em conta) (Eaidgah, Maki, Kurczewski, & Abdekhodaee, 2016). Em ambos os domínios o objetivo da GV é criar um espaço de trabalho numa fonte de conhecimento disponível a todos.

2.3.2 Kamishibai

A palavra *Kamishibai* é de origem japonesa e significa "teatro de papel". Também referidos como "*T-cards*", os quadros *Kamishibai* são uma ferramenta visual de controlo que exibem tarefas, por norma auditorias. Cada tarefa está descrita num cartão de duas faces (vermelho e verde). Sempre que a tarefa fica concluída deve expor-se a face verde do cartão.

O uso do quadro *Kamishibai* faz com que se tome consciência de alguns fatores:

- Se o quadro está ou não a ser usado;
- Se as tarefas estão a ser executadas;
- Se algum problema foi encontrado.

2.3.3 5S

A metodologia dos 5S representada na Figura 5 foi primeiramente desenvolvida no Japão, e consiste em 5 passos criados para melhorar a eficiência, fortalecer a performance e promover a MC em todos os segmentos da organização (Hirano, 1995).

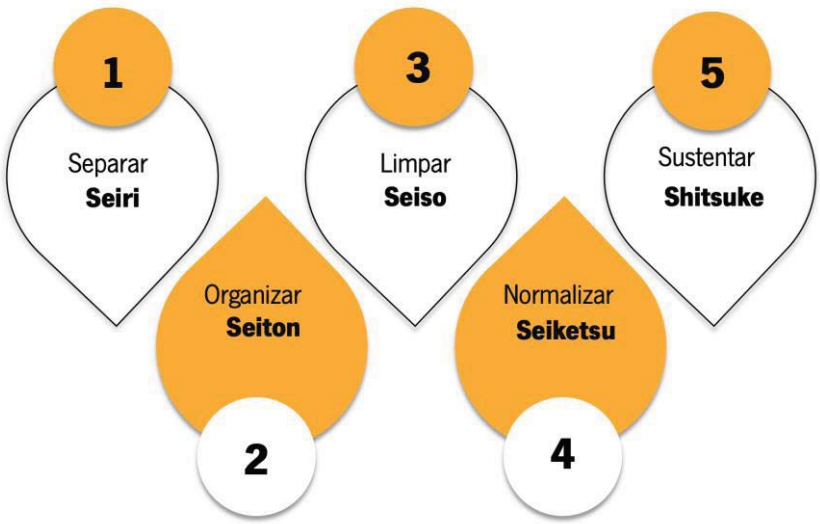


Figura 5. 5S

Numa primeira fase deve-se distinguir os materiais necessários dos desnecessários, dispensando aqueles com baixa taxa de utilização. A fase posterior consiste na organização e etiquetagem dos itens, determinando um local apropriado para os mesmos. O terceiro S refere-se à limpeza do espaço de trabalho, e pretende manter limpos todos os itens, equipamentos e espaços. De enaltecer a importância de criar rotinas de limpeza nesta fase. De seguida, o quarto S, diz respeito à normalização através do desenvolvimento de sistemas com recurso à GV que permite sustentar os três primeiros S. Por fim, o quinto S assegura o cumprimento dos standards no quotidiano e a melhoria constante dos padrões, exigindo disciplina de todos.

Os 5s permitem a remodelação do espaço de trabalho e criam as condições para que haja melhorias significativas, melhorando a comunicação entre diferentes departamentos. Less (2006) salientou que 5S é muito mais do que uma mera limpeza, mas sim uma filosofia que permite obter, de forma sistemática, a organização, limpeza e *standardização* geral do espaço de trabalho ao mesmo tempo que motiva e atrai todos os trabalhadores da organização.

2.3.4 8 desperdícios

Também conhecidos pelo acrónimo TIMWOODS, estes oito desperdícios resultam da distinção entre tarefas com valor acrescentado, e sem valor acrescentado e foram introduzidos por Ohno (1988) e J. K. Liker (2004b).

1. **Transporte (Transportation):** Transporte desnecessário de produtos ou materiais. Apesar de ser necessário mover os materiais, o simples ato de transportar não adicionar qualquer valor, da perspetiva do cliente.
2. **Inventário (Inventory):** O inventário deve ser cuidadosamente controlado, de forma a não haver mais produtos no processo do que os necessários.
3. **Movimentação (Motion):** Provavelmente o desperdício mais incompreendido de todos, a movimentação relaciona-se com o movimento das pessoas que não agrega valor ao produto/serviço.
4. **Esperas (Waiting):** Produtos ou pessoas paradas à espera.
5. **Sobreprodução (Overproduction):** Considerada a "mãe dos desperdícios", ocorre quando a empresa produz mais do que as necessidades do cliente (interno ou externo).
6. **Sobreprocessamento (Overprocessing):** Diz respeito a esforços/atividades que não agregam valor ao cliente.
7. **Defeitos (Defects):** Todo o erro que leva a retrabalho.
8. **Capacidades (Skills):** Ocorre quando a organização não utiliza completamente a capacidade dos seus trabalhadores.

Denotar que algumas atividades, ainda que não agreguem valor ao produto/serviço, são necessárias. Nesses casos, ao invés de se tentar eliminar a atividade, prima-se por melhorá-la.

2.3.5 Análise Multimomento

A análise Multimomento é uma técnica estatística usada para determinar a porção de tempo que os operadores gastam em diferentes categorias de atividades pré-determinadas, que sejam relevantes para a situação em estudo. A ferramenta permite uma análise rápida da distribuição de trabalho, providenciando perceções acerca das tarefas de trabalho e da sua eficiência. Sendo uma técnica de amostragem, consiste em fazer um número grande de observações distribuídas aleatoriamente ao longo do tempo, registando o tipo de atividade que estava a ser desempenhada pelo(s) trabalhador(es) em estudo. A dimensão mínima da amostra (1) resulta da combinação entre a proporção da ocorrência dos

acontecimentos de um dado tipo contidos em N observações (p), com um nível de confiança α e precisão ε.

$$N = \left(\frac{z}{\varepsilon}\right)^2 p(1-p) \qquad (1)$$

3 EMPRESA

A LEONI é uma multinacional alemã, com unidades produtivas espalhadas por 4 diferentes continentes das quais faz parte a LEONI Portugal Lda. situada no concelho de Guimarães. De caráter muito próprio e valores partilhados pela empresa-mãe, a unidade produtiva situada em Portugal alimenta-se da experiência e da sabedoria dos seus trabalhadores para se impor no mercado e destacar-se dos demais.

3.1 LEONI no Mundo

A LEONI foi fundada em 1917 e, é hoje, uma das maiores e bem-sucedidas fornecedoras globais de fios, fibras ótimas, cabos e cablagens. Cotada na German MDAX, a LEONI consolidou um total de vendas de 5.1 biliões de euros em 2018.

A multinacional alemã emprega cerca de 95000 pessoas em 32 países diferentes, sendo que o maior número de unidades produtivas se localiza na Alemanha. A Figura 6 mostra as localizações das unidades produtivas, armazéns e escritórios a nível mundial.



Figura 6. Distribuição da LEONI no mundo

A LEONI apresenta duas grandes divisões na sua estrutura organizacional: *Wiring System* e *Wiring & Cable Solution*, sendo que o maior grupo de clientes abrange: a indústria automóvel geral, veículos comerciais e fornecimento de componentes, para as quais a empresa providencia cabos standard, assim como soluções personalizadas à medida do cliente. Ademais, a LEONI fornece produtos e serviços para os mercados de: comunicação de informação e redes, área da saúde, indústria de processo, transporte, energia e infraestrutura, automação industrial, equipamento e sensores.

O grupo alemão preza pela constante busca pela inovação baseada na colaboração com poderosos parceiros, e.g Diehl, PARC *research and development company,* dispondo aos seus clientes de um inigualável desenvolvimento e profundo conhecimento e experiência do sistema. Para a LEONI, a sustentabilidade e a paixão por soluções de dados de energia inteligentes, são parte fundamental da política do grupo. Implícito está o desejo de desenvolver todos os produtos, soluções e serviços de modo a utilizarem energia de forma mais eficiente e assegurarem a redução da poluição ambiental.

A visão e os valores defendidos pela LEONI estão afigurados sob a forma de uma casa, representada na Figura 7. Na base da casa estão os valores e comportamento cultural que suportam todos os pilares, nomeadamente as iniciativas realizadas de forma a atingir os objetivos financeiros e não financeiros a que se propõem. Para além disso, quatro missões estão definidas que clarificam a visão e os valores da LEONI, sendo sempre o cliente e a excelência do negócio o foco principal.



Figura 7. Casa LEONI

3.2 LEONI em Portugal

Entre os 32 países em que o grupo empresarial multinacional LEONI se posicionou, encontra-se a LEONI Portugal Lda., empresa que albergou este projeto de dissertação. Situada em São Cláudio do Barco, na cidade de Guimarães desde 1991, a LEONI Portugal emprega 887 trabalhadores, dos quais 671 são diretos. Representada na Figura 8, os principais clientes desta unidade produtiva são: AGCO, Caterpillar e JCB, que representam uma total de quota de 85% no volume de negócio, tendo também a Cummins com 7%, Volvo, com cerca de 6% e Perkins com cerca de 2%. A JCB destaca-se como sendo o cliente mais antigo da LEONI Portugal.



Figura 8. LEONI Portugal

A LEONI Portugal mantém vivos os valores da empresa-mãe, incitando a existência de uma cultura de entreajuda e focada em objetivos estratégicos, na qual predomina um "*know-how"* muito elevado que presenteia os clientes com um grau de fiabilidade considerável ao nível das suas cablagens, representadas na Figura 9, mantendo assim uma clara vantagem competitiva relativamente aos países de Leste que a faz distinguir-se como Fornecedor de Prata - Caterpillar, Parceiro de Categoria - Cummis, 1°Lugar na LEONI do ano e Certificado de Fornecedor de Excelência – Caterpillar.



Figura 9. Exemplo de cablagem

O processo produtivo dessas cablagens desenvolve-se, a nível macro, segundo a sequência exposta na Figura 10.

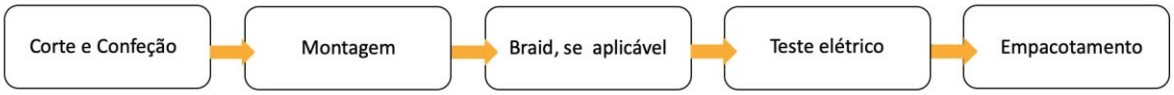


Figura 10. Processo produtivo

Esta unidade produtiva opera em 3 turnos diferentes, sendo que apenas o turno principal, 8h-17h, conta com o funcionamento total de todos os segmentos.

A LEONI Portugal está dividida em 6 segmentos diferentes, cada um especializado num tipo de cablagem diferente, que operam em linha (carrosséis) e em tábuas fixas (Figura 11).




Figura 11. Operações em Linha e Postos Fixos

A Tabela 5 mostra a distribuição dos Segmentos e a sua respetiva especialização, de destacar que o Segmento 1, Corte e Confeção, abastece todos os restantes Segmentos. De todos os Segmentos que se destacam pela produção em série, o Segmento 5 é responsável pela criação de protótipos pedidos pelo cliente, pelo que todas as amostras que resultam deste segmento são singulares e encaminhadas para o cliente a fim de validar a sua produção.

Tabela 5. Distribuição dos Segmentos

Segmento	**Especialização**
Segmento 1	Corte e Pré-Confeção
Segmento 2	JCB
Segmento 3	Caterpillar/Cummins
Segmento 4	AGCO
Segmento 5	Protótipos e Amostras
Segmento 7	Perkins/Tábuas fixas

Estes Segmentos distribuem-se por 2 pavilhões, e ocupam um total de 4200m^2 representados na Figura 12.

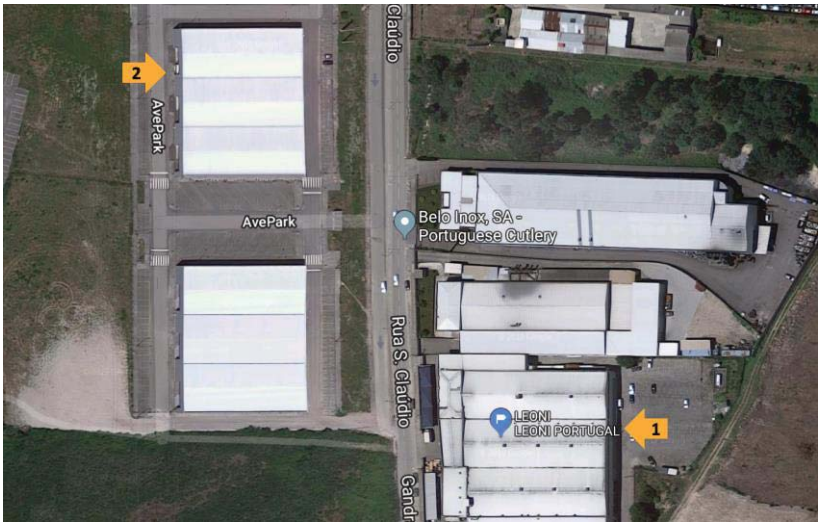


Figura 12. Pavilhões LEONI Portugal

No que diz respeito à hierarquia do chão de fábrica, a Figura 13 retrata a estrutura existente. Ao mais baixo nível estão as equipas operacionais, que se distribuem por todos os segmentos. Essas equipas são lideradas por *Shift Leaders,* que podem ser encarregues por mais do que uma linha, dependendo do tamanho. Cada Segmento, que contem várias linhas, tem designado um Líder de Segmento e Engenheiros da Produção, responsáveis por garantir o normal funcionamento do sistema produtivo.

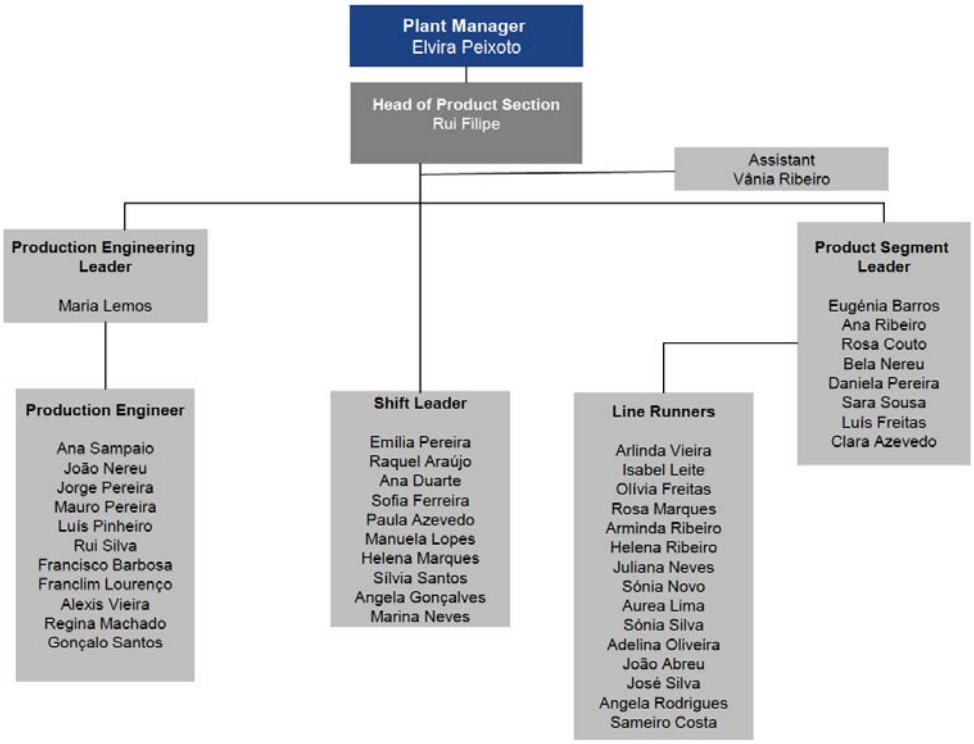


Figura 13. Organização dos cargos ligados à produção

4 SISTEMA DE MC NA EMPRESA

Sendo um dos objetivos a análise crítica do sistema de MC implementado na LEONI Portugal, este capítulo retrata duas etapas essenciais na obtenção desse objetivo: um diagnóstico meticuloso do seu sistema de MC e uma sequente apreciação do mesmo.

A primeira etapa, a de diagnóstico, caracteriza-se por ser integralmente descritiva, ao que se vai descrever em pormenor o sistema de MC sem fazer juízos de valor, recorrendo a três diferentes dimensões: Entidades/Estrutura; Eventos e Artefactos. O uso destas dimensões procura facilitar a exposição do sistema de MC e conduzir a um maior entendimento das relações entre estas 3 diferentes categorias. Numa fase posterior, e tendo em conta a literatura que descreve os 12 fatores que afetam a sustentabilidade da MC, ajuízam-se e determinam-se os pontos fracos e pontos fortes do sistema de MC.

4.1 Descrição do Sistema de MC

Como empresa multinacional, o grupo LEONI criou um departamento dedicado à MC, designado de LPSplus, em cada unidade produtiva que procura atingir 100% de valor acrescentado e aumentar a competitividade do grupo, compreendendo 3 diferentes estratégias:

- Formação e aplicação de ferramentas e métodos de MC;
- Partilha de informação, experiências e boas práticas das iniciativas de MC;
- Obter resultados concretos através da implementação de processos de MC.

É universal ao grupo LEONI o *motto* de que a MC é uma tarefa do quotidiano de todos os colaboradores, que devem aceitar as mudanças e vê-las como meios para atingir a desejada perfeição, representada na Figura 14. Mais do que adotar uma abordagem de resolução de problemas, a LEONI defende a prevenção dos mesmos, *"By day to day improving each and every process*".



Figura 14. Missão do LPSPlus

Tendo em conta todos os princípios defendidos pela empresa mãe, e comprometendo-se a atingir os objetivos estratégicos necessários, as unidades produtivas têm a independência suficiente para operar e gerir as suas iniciativas de MC. Assim, a análise feita restringe-se apenas ao departamento local do LPSplus e às pessoas envolvidas neste processo, recorrendo a três diferentes categorias que servem de auxílio na descrição do seu sistema de MC: Entidades/Estrutura; Eventos e Artefactos. Apesar de cada categoria estar descrita isoladamente, a presença de relações entre as diferentes dimensões é evidente. Como descrito na Figura 15, as Entidades/Estrutura descrevem todas as pessoas, tanto equipas como individuais, envolvidas no processo de MC. Os Eventos, como o próprio nome indica, indicia todos os acontecimentos que, de forma regular, procuram sustentar e apoiar a MC, servindo como forte meio de comunicação. Por último, os Artefactos dizem respeito a todas as técnicas, metodologias e ferramentas utilizadas pelas entidades que suportam e incitam a continuidade do esforço pela MC.



Figura 15. Descrição das categorias utilizadas

4.1.1 Entidades

Como dito anteriormente, a LEONI assume a existência de um departamento de MC, o LPSplus, que opera na LEONI Portugal através de uma pessoa que se dedica à MC a 100%, designada de "*CI Coordinator*". O *CI Coordinator* é o motor do sistema, e concentra em si as principais atividades de MC: *"Sou responsável pela recolha de auditorias de 5S, assim como de providenciar formação de 5S a todos os operadores. Também sou responsável pela recolha do número de sugestões feitas e o seu respetivo ganho, tratando também da atualização do plano dos workshops. Sou responsável pela atualização dos PPM's internos. Reporto, sempre que necessário, a informação ao departamento central do LPSplus"*, informação obtida através de uma entrevista ao mesmo.

O *CI Coordinator* é apenas uma fração do sistema de MC, ainda que seja a "cabeça" do LPSplus, são várias as entidades preponderantes que se distribuem pela restante organização. A Figura 16 demonstra a distribuição das entidades de MC pelos diferentes níveis hierárquicos da empresa.



Figura 16. MC no chão de fábrica

Distribuídos pelos 6 segmentos, os operadores estão divididos em equipas de aproximadamente 25 pessoas, perfazendo um total de 26 equipas operacionais no terreno. Todas elas nomeadas segundo nomes de pedras preciosas (e.g. Diamante, Cristal, Pérola), é de realçar que nem todas as pessoas da mesma equipa trabalham juntas no mesmo espaço de trabalho. Cada equipa dispõe de um porta-voz que, como membro da equipa, tem a função de representar a sua equipa sempre que necessário, e atualizar as informações relativas à equipa presentes no seu respetivo quadro.

O papel das equipas operacionais na MC baseia-se na sugestão de melhorias e, para isso, a LEONI Portugal criou duas entidades cuja função é a de coadjuvar e motivar esse processo, são elas: Padrinho e Superior, sendo que estes podem ser responsáveis por mais do que uma equipa. Ser Padrinho é sinónimo de ser bom ouvinte. O Padrinho é responsável por liderar uma reunião mensal de equipa, onde os operadores têm a oportunidade de falar abertamente acerca dos problemas que enfrentam e discutir sugestões de melhoria que são, posteriormente, avaliadas pelo Superior e pelo Avaliador respetivo que fazem parte do *Ideas Management Committee,* um comité que inclui representantes de todos os departamentos e secções de produto e é responsável pela validação e implementação das sugestões de melhoria. Toda a explicação da conduta das sugestões de melhoria está explicada na Secção 0. No entanto, o papel do Padrinho não se cinge apenas àquela reunião mensal, o Padrinho deve fomentar e

motivar o pensamento crítico nos operadores sempre que possível, conduzindo a sugestões de melhoria com forte impacto no quotidiano da equipa. Ser um bom Padrinho é desafiante: *"Não é fácil conciliar as tarefas que o meu cargo exige com as responsabilidades de um Padrinho"*, e são poucas as pessoas interessadas em ocupar este cargo.

No processo de tratamento e validação de sugestões de melhoria, para além do *Ideas Management Committee,* surge também a Comissão CIP que, constituída pelo Diretor de Planta e pelo *CI Coordinator*, verifica, após implementada, os efetivos ganhos da sugestão.

Subindo na pirâmide encontramos os *Shift Leaders* (líderes de linha) que, agindo como supervisores, organizam e gerem as equipas de forma a atingir os objetivos de produção estipulados.

Cada Segmento dispõe de uma Equipa de Suporte que, coordenada pelo respetivo líder de Segmento, se caracteriza por ser multidisciplinar, sendo que cada um dos membros da equipa é responsável por um respetivo fluxo de valor, permitindo assim uma inteligência coletiva. Esta equipa, constituída por responsável de Segmento, responsáveis pela Qualidade e Serviços Técnicos da área e um Engenheiro de Produção, apresenta um papel preponderante no apoio às equipas do terreno, providenciando todo o conhecimento e ferramentas necessárias para levar a cabo a implementação das melhorias que provém quer dos operadores quer da própria equipa.

Há também uma Equipa de Suporte da Fábrica, constituída por todos os líderes de Segmento e liderada pelo Diretor de Produção. Esta equipa auxilia e discute o status das ações em curso em cada Segmento, procurando em conjunto criar novas soluções de melhoria, que permitam um aumento da performance comum.

Ao mais alto nível da hierarquia temos a equipa de Gestão de topo, que inclui o Diretor de Produção, Diretor da Planta e Diretor da área da Qualidade. Esta entidade é responsável pela validação de projetos que acarretem mais recursos e pela verificação de que os objetivos estratégicos estão a ser cumpridos.

A Tabela 6 resume as principais entidades identificadas e as respetivas responsabilidades:

Tabela 6. Resumo das entidades existentes

Entidades	**Função**
Responsável pela MC (*CI Coordinator*)	Recolha de auditorias de 5S.
	Formação de 5S aos colaboradores.
	Lidera o *Ideas Management Committee* e membro da Comissão CIP.

	Lidera uma reunião semanal com cada Segmento, que discute problemas de qualidade.
	Garante que todas as equipas têm um padrinho respetivo.
Porta-voz da equipa operacional	Representa a equipa, quando necessário.
	Atualiza mensalmente a informação da equipa, nos respetivos quadros.
Ideas Management Committee	Valida e implementa as melhorias.
Padrinho da equipa operacional	Modera a reunião mensal de equipa.
	Gere as sugestões na plataforma online.
	Motiva o pensamento de novas sugestões de melhoria.
	Ouve as preocupações dos operadores.
Superior	Avalia as sugestões feitas pelas respetivas equipas.
	Em caso de validação, designa um implementador.
Comissão CIP	Verifica os ganhos previstos para as sugestões de melhoria.
Equipa de Suporte do Segmento	Dá suporte às equipas no terreno.
	Fornece conhecimento e ferramentas necessárias para levar a cabo implementação de sugestões.
Líder de Segmento	Lidera a Equipa de Suporte do Segmento.
	Reporta à Equipa se Suporte da Fábrica as ações a decorrer, e problemas do respetivo Segmento.
Equipa de Suporte da Fábrica	Auxilia a Equipa de Suporte dos diferentes Segmentos.

	Reúne conhecimento suficiente para discutir e criar novas ações de melhoria.
	Permite entreajuda e comunicação entre os diferentes Segmentos.
Equipa de Gestão de Topo	Valida projetos de melhoria que acarretem mais recursos.
	Verifica o cumprimento dos objetivos estratégicos.

4.1.2 Eventos

Assumindo como Evento todos aqueles acontecimentos que decorrem de forma periódica e cujo objetivo é o de fomentar a MC, encontraram-se ocorrências de diferentes regularidades: diários, semanais e mensais.

A nível de ocorrências diárias, a LEONI Portugal emprega duas reuniões importantes consecutivas: a Reunião da Equipa de Suporte do Segmento e a Reunião da Equipa de Suporte da Fábrica.

A primeira reunião, na qual participam a Equipa de Suporte do Segmento e os *Shift Leaders* da respetiva área, acontece no início do horário de trabalho e tem a duração de 30 minutos. Durante esse tempo o Líder do Segmento, que modera a reunião, principia por partilhar as eficiências das linhas do dia anterior, questionando os líderes de cada linha com os resultados, que explicam e reportam os maiores problemas enfrentados no dia anterior. Mediante as situações transmitidas, a Equipa de Suporte discute e planeia contramedidas para resolver e prevenir essas ocorrências. O tempo de reunião compreende também a partilha dos três maiores problemas de qualidade encontrados no dia anterior, com as responsáveis pela Qualidade do Segmento a aformalar com a restante equipa as dificuldades enfrentadas e, quando aplicável, as ações já tomadas. Sempre que necessário, o Líder de Segmento aproveita a reunião para partilhar com a Equipa informação pertinente e, dessa forma, alinhar todos com a situação atual e com os pontos críticos escalados.

Na sequência dessa reunião, novos pontos de melhoria e novos problemas são equacionados e trazidos, por cada Líder de Segmento, para a Reunião da Equipa de Suporte da Fábrica. Esta reunião acontece todos os dias, à mesma hora e em frente a um quadro. Liderada pelo Diretor da Produção, o objetivo desta reunião é o de estabelecer um canal de informação entre todos os Segmentos. Todos os Líderes de Segmento partilham e preenchem no quadro a performance geral da sua área, mencionando os

problemas que enfrentam no preciso momento, assim como as ações que tomam para colmatar esses obstáculos. Para cada ação é definido um prazo limite para a sua resolução, não podendo o mesmo Segmento ter mais do que 3 ações a acontecer em simultâneo. Novas ações podem resultar desta reunião, que permite que todos se tornem conhecedores das prioridades e dos problemas resolvidos, assegurando um entendimento comum do contexto produtivo.

Avançando agora para as reuniões semanais, o *CI Coordinator* lidera todas as semanas uma reunião com cada Segmento na qual participam os *Shift Leaders* e a Equipa de Suporte do Segmento respetivo, em que se discute os defeitos por parte por milhão obtidos na semana anterior e compara-se esse número com o objetivo estipulado para o Segmento. Na sequência desta reunião, ações são tomadas caso a causa dos defeitos seja descoberta. O intuito da reunião é o de clarificar as causas das principais defetividades encontradas nas cablagens, de forma a evitar que este desperdício perpetue.

Numa base mensal duas reuniões são aplicadas: Reunião de Equipa e Reunião de Indiretos.

Todas as equipas operacionais reúnem mensalmente durante 30 minutos com o respetivo padrinho. Cada equipa tem a sua própria reunião agendada, que acontece no final do mês e em horário laboral. Esta reunião, moderada pelo padrinho, não tem nenhuma agenda standard, mas tem um objetivo claro: registar todas as sugestões de melhoria pensadas pelos operadores durante o mês, usando para isso o Protocolo de Reunião de Equipa. Os 30 minutos de reunião são vistos como uma ferramenta fundamental para ouvir os operadores, que usufruem desse tempo para partilhar não só propostas de melhoria, mas também os seus pensamentos e preocupações.

Outra reunião ocorre mensalmente, a Reunião de Indiretos, que engloba todos os colaboradores, ligados à produção, que não sejam operadores. Para esta reunião, cada Segmento prepara uma apresentação para os restantes participantes, na qual figuram os principais indicadores de desempenho, e.g. eficiência, defeitos, absentismo e também as ações de melhoria em curso. Esta reunião não tem tempo estipulado, pelo que pode durar 3 horas seguidas.

Auditorias de 5S são também levadas a cabo todos os meses nas diferentes áreas de produção. Escolhidos aleatoriamente de vários departamentos, os auditores têm o dever de usar a *checklist* apropriada e reportar os resultados da auditoria no final. Poucas diretrizes são dadas aos auditores que, quando interrogados, consideram a *checklist* "*incompreensível*" em alguns aspetos.

Outros eventos ocorrem sem uma frequência constante, que é o caso das Formações. Aos operadores é dada uma formação isolada de uma hora de 5S, na sua fase de recrutamento, sem qualquer seguimento. Esta formação, dirigida pelo *CI Coordinator,* procura a sensibilização dos 5S nos novos funcionários.

Outras formações são dadas ao pessoal indireto de acordo com o Plano de Formação, e.g. *Makigami, Kata.*

A Tabela 7 resume os principais eventos referidos, a sua periodicidade e os seus participantes.

Tabela 7. Resumo dos eventos existentes

Frequência	Evento	Participantes
Diário	Reunião da Equipa de Suporte do Segmento com *Shift Leaders*	Equipa de Suporte do Segmento (Líder de Segmento; Qualidade; Serviços Técnicos; Engenharia); Líderes de equipa do respetivo Segmento
	Reunião da Equipa de Suporte da Fábrica	Líderes de todos os Segmentos; Diretor de Produção
Semanal	Reunião de Qualidade	*CI Coordinator;* Equipa de Suporte do Segmento; *Shift Leaders* do respetivo Segmento
Mensal	Reunião de Equipa	Membros da equipa operacional; Padrinho
	Reunião de Indiretos	Todos os indiretos ligados à produção
	Auditoria 5S	Auditor
Outros eventos	Formações (de acordo com o Plano de Formação)	

4.1.3 Artefactos

Nesta secção abordam-se todas as ferramentas e procedimentos que auxiliam a manutenção da MC. Primeiramente abordar-se-ão as ferramentas de Gestão Visual.Ao nível do chão de fábrica, a empresa aposta na GV através da utilização de quadros que expõem, de forma standard, informações relevantes para a produção. Os quadros de equipa (Figura 17), estão espalhados pela fábrica e exibem o nome da equipa, assim como do respetivo porta-voz. Estes quadros exibem também gráficos, preenchidos pelo porta-voz, com o valor mensal da: eficiência, absentismo, defeitos (internos e externos), resultado das auditorias de 5S e número de sugestões implementadas. Para além disso, incluem a matriz de competências de cada membro da equipa, e o Protocolo de Reunião de Equipa com o status das propostas de melhoria.

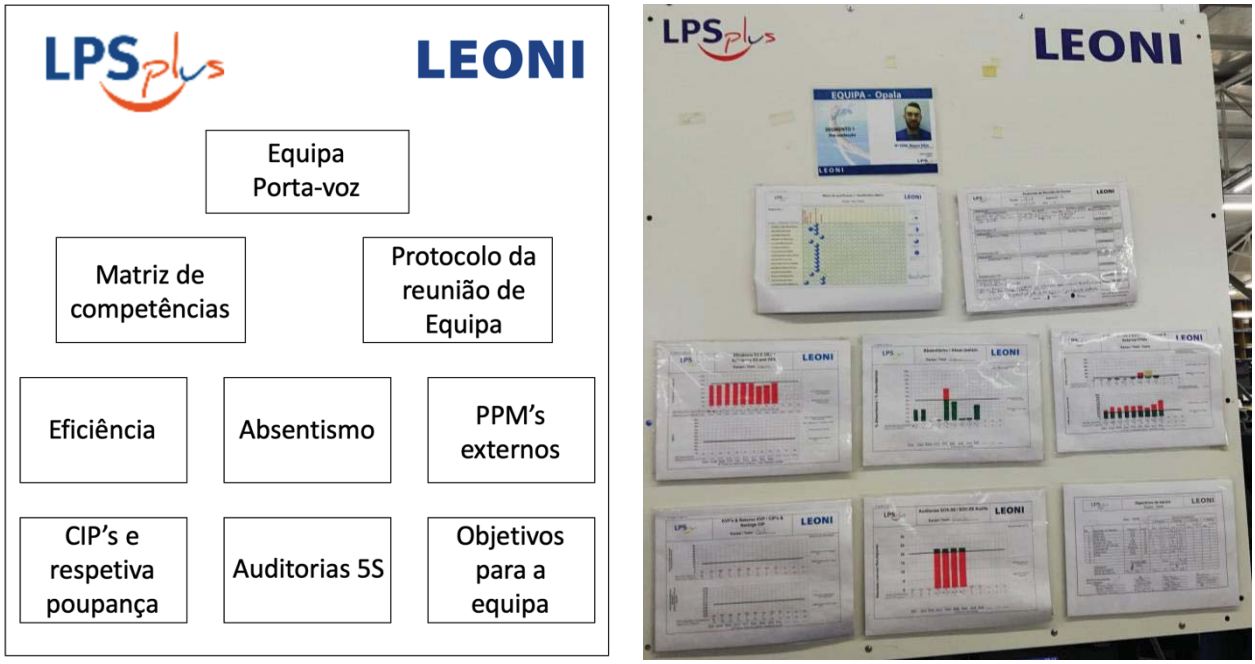


Figura 17. Quadro de equipa

Cada segmento dispõe também de um quadro respetivo, que exibe a informação relativa à performance do Segmento em termos de Eficiência, Absentismo, PPM's internos e externos, indicadores de 5S e ações tomadas em prol da MC sob a forma de uma tabela. A Figura 18 ilustra um exemplo de um quadro de Segmento.



Figura 18. Exemplo de quadro de Segmento

Para além disso, a Equipa de Suporte da Fábrica dispõe também ela de uma ajuda visual (Figura 19), que é atualizada todos os dias pelo membro da equipa e serve como ferramenta essencial na realização da reunião diária. Este quadro permite a visualização da performance da cada Segmento individual, mas também patenta os resultados da planta no seu geral. O estado das ações tomadas que visam otimizar o fluxo produtivo está também explícito no quadro, assim como o repetivo responsável e data limite de conclusão.

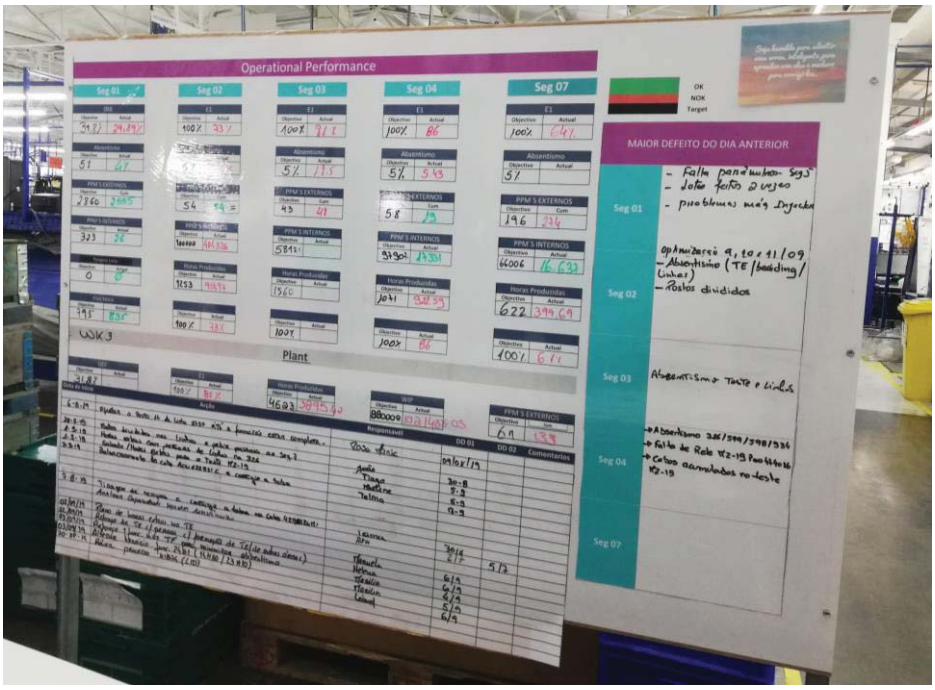


Figura 19. Quadro de Suporte da Fábrica

Desviando-se da GV e sendo considerado também de Artefacto, tem-se o processo para a implementação e realização de sugestões de melhoria.

A LEONI faz uma clara distinção entre dois tipos de sugestões, também denominadas de CIP's (*Continuous Improvement Process*):

- **CIP *Managament* (M-CIP):** Processo iniciado de cima para baixo, ou seja, é definido pela direção da empresa e tem o objetivo de melhorar todos os processos da fábrica.
- **CIP *Employee* (E-CIP):** Processo iniciado por baixo, nomeadamente pelos colaboradores da empresa, que o podem fazer pela forma de equipas (equipas de produção dos vários segmentos de produção), grupos (grupos de dois ou mais departamentos) ou pela forma de individuais (indiretos). Os E-CIP's são introduzidos no *software* de ideias LEONI.

Há também uma diferenciação entre melhoria e aquilo que é considerado uma reposição, uma melhoria deve elevar o nível de desempenho, enquanto que a resolução de um problema apenas repõe o nível satisfatório estabelecido. As propostas de sugestões (CIP) devem proporcionar melhorias na qualidade, aumentos de eficiencia, ergonomia, redução de desperdícios, segurança no trabalho e motivação da força de trabalho.

As sugestões das equipas são obtidas nas reuniões de Equipas mensais, onde são primeiramente oficializados no formulário do Protocolo de Reunião de Equipa (Anexo I – Protocolo de Equipa). Neste formulário está clarificado o problema que originou a ideia de melhoria, assim como os benefícios que a sugestão trará. O status da sugestão proposta está também patente, o qual deve ser atualizado constantemente pelo Padrinho como indica a Figura 20.



Figura 20. Status da Sugestão

Com o auxílio do Protocolo de Reunião de Equipa, o Padrinho deve inserir no *software* de gestão de ideias todas as sugestões decorrentes das reuniões de Equipa, as quais devem ser revistas pelo Superior e orçadas pelo Avaliador, num periodo máximo de 15 dias, segundo os critérios da Tabela 8. Muitas das vezes, as responsabilidades do Superior e do Avaliador são ocupadas pela mesma pessoa.

Tabela 8. Critérios de avaliação de Sugestões de Melhoria (CIP's)

Critério	Explicação
Legitimidade do CIP	As propostas reúnem todas as condições necessárias para serem consideradas válidas?
Exequibilidade do CIP	Tendo em conta o contexto fabril onde se inserem, é possível implementar as propostas?
Ganho do CIP	Os ganhos obtidos foram corretamente calculados?
Investimento necessário	Foi corretamente identificado o investimento necessário?
Requisitos do cliente	As propostas feitas interferem nos requisitos do cliente?
Impacto o processo	Há impacto em termos da Qualidade no processo e do produto final?
Impacto na Segurança, Higiene e Ambiente.	O CIP causa impacto na Segurança, Higiene ou Ambiente de trabalho?

Feedback sobre o avanço da sugestão proposta que consta no *software* (em aberto, fechado ou rejeitado) deve ser sempre dado às equipas pelo Padrinho.

No caso de Sugestão (CIP) aceite, o Avaliador designa um Implementador, cuja função é a de executar todas as tarefas que permitam a total implementação do CIP no período acordado. Após implementado, a comissão CIP reavalia a proposta e alerta para desvios verificados. Esta comissão é constituída pelo Diretor de Fábrica e pelo *CI Coordinator*. O processo termina com o fecho do CIP no *software* pelo Padrinho.

O fluxograma da Figura 21 resume o funcionamento do processo para a implementação e realização de Sugestões de Melhoria, através do *software* apropriado.



Figura 21. Fluxograma do processamento de Sugestões de Melhoria

4.2 Análise da Sustentabilidade do Sistema de Melhoria Contínua

A literatura (Secção 2.2) mostra-nos um conjunto de fatores que, quando harmonizados, reúnem as condições necessárias para que o sistema de MC seja sustentável. Por outro lado, quando negligenciados, resultam no declínio e na incapacitação de criar uma cultura sustentável de melhorias. O objetivo primordial é o de Mudar para Melhor fortalecendo, de forma diligente, a estrutura e a resistência que conduzem a altos níveis de performance. Assim, e mediante a descrição do sistema de MC implementado na empresa, avalia-se essa estrutura atentando aos 12 fatores de sustentabilidade descobertos na literatura.

4.2.1 Alinhamento de MC

A ausência de alinhamento impede que a organização atinja o nível de performance para o qual estão dotadas. Com a criação de um sentimento de suporte, é mais provável que quem está na organização envide esforços adicionais que acabarão por beneficiar o grupo como um todo.

No que se refere a este fator, procurou avaliar-se de que forma estão disseminados os valores de MC na empresa, assim como a devoção da organização aos mesmos.

O conceito de MC é contencioso, embora pareça intuitiva a sua compreensão, o seu significado transcende a simples definição ouvida pelos colaboradores *"melhorar de forma constante".* Conquanto haja documentação descritiva da política de MC defendida pelo grupo LEONI, a disseminação desses valores pelos níveis hierárquicos apresenta debilidades.

Ao nível da base da pirâmide, quando questionados pelo LPSplus e pelos seus objetivos, poucos foram os operadores que conseguiram responder, sendo que alguns desconheciam a missão e a existência do departamento LPSplus.

Segundo constata nos documentos analisados do LPSplus, a MC requer o envolvimento e a participação de todos na missão de progredir continuamente. A mensagem do departamento de MC na LEONI Portugal tem de ser difundida por todas as partes da unidade produtiva, de forma a criar um forte sentido de cultura capaz de criar um inigualável sentimento de pertença e lealdade por parte dos colaboradores.

4.2.2 Comprometimento e envolvimento da gestão de topo

A gestão da organização deve ser indefetível no que diz respeito ao seu envolvimento nas iniciativas de MC. Com uma liderança e atitude exemplar, a gestão da organização deve ser capaz de estabelecer um clima de confiança.

Nesse seguimento, e considerando que este é um dos fatores mais frequentes que a literatura reporta, foi avaliado o comportamento da gestão de topo no que se refere à motivação da força de trabalho e ao seu envolvimento nas iniciativas de MC.

Na LEONI Portugal, os *Gemba Walks* são constantes por parte da gestão de topo, que demonstra um inexorável espírito de iniciativa e responsabilidade.

A proximidade que a gestão da empresa demonstra com os seus colaboradores gera um ambiente amistoso. Adicionalmente, a gestão de topo procura envolver-se na resolução de problemas, com o intuito de perceber não só o status da produção, mas também se as condições de trabalho dos seus operadores são boas.

No que diz respeito a este fator, a sagacidade e comprometimento da gestão de topo da LEONI Portugal é evidente, mostrando a abertura necessária para a existência de uma cultura próspera de melhoria contínua.

4.2.3 Existência de indicadores de performance, ligados à obtenção de resultados

A monitorização do desempenho da organização traduz a realidade produtiva que a empresa enfrenta, permitindo mensurar o impacto das melhorias na performance e bem-estar dos operadores. Nesse sentido, a escolha dos indicadores adequados é crucial.

Na LEONI Portugal, avalia-se a produção através da Eficiência (Tempo teórico vs Tempo Real), Entradas (diz respeito ao material já pronto para expedição), Defeitos (Internos e Externos) e Absentismo. Cada Segmento, mediante a sua dimensão e capacidade, tem associado um valor de referência. Através da informação proveniente destes indicadores, ações de melhoria são desencadeadas.

Cada um destes indicadores está disposto numa televisão que cada linha dispõe, tornando visível o valor de produção ao minuto. Infelizmente, nem todos os operadores das linhas têm acesso imediato a essa informação.

Um outro aspeto compreendido por que este fator, é o feedback que os colaboradores recebem em prol do seu trabalho. Os casos observados permitem concluir que não há uniformidade neste processo, sendo do critério do líder de linha providenciar ou não feedback às equipas: uns optam por fazê-lo diariamente, outros não, uns optam por dar feedback à equipa apenas quando esta tem níveis de desempenho favoráveis, enquanto que outros optam por não o fazer. É importante perceber o interesse de dar o feedback à equipa, pois, esta tarefa que à partida parece banal, consegue trazer vários benefícios: um feedback construtivo consegue motivar a força de trabalho, ajudar a equipa a perceber e evitar os erros cometidos e aumentar o sentimento de pertença e responsabilidade.

4.2.4 Foco nas necessidades do cliente

O objetivo primordial de qualquer empresa é a satisfação do cliente, quer este seja interno ou externo. As necessidades e as preferências do cliente devem ser ouvidas e atendidas, de modo a trazer vantagem competitiva.

Na LEONI Portugal, a satisfação do cliente está patente nos valores e missões que defendem. Para além de dispor de equipas que trabalham diretamente com o cliente, procurando preencher todos os seus requisitos, todas as semanas são discutidos também, com o *CI Coordinator*, os maiores defeitos reportados e, consequentemente, contramedidas são debatidas de forma a prevenir a ocorrência os mesmos.

4.2.5 Objetivos de programa de melhoria relacionados com os objetivos estratégicos

A escolha dos objetivos do programa de melhoria deve estar intimamente ligada aos objetivos estratégicos da empresa, definindo assim a linha de ação de todas as atividades de MC.

Impostos pela empresa mãe, os objetivos do LPSplus da unidade produtiva em Portugal são definidos no início do ano, e.g. objetivos no que se refere à formação de colaboradores, ou mesmo metas em indicadores de performance. No entanto, a LEONI Portugal tem independência suficiente para decidir e estipular alguns objetivos do programa LPSplus, sempre obedecendo à estratégia delineada pela LEONI.

4.2.6 Utilização da metodologia apropriada

A disciplina com a qual se abordam os processos deve ser tal que, qualquer colaborador disposto a participar e levar a cabo uma melhoria, seja capaz de o fazer da forma correta. A LEONI Portugal dispõe de uma forma sistemática de abordar as melhorias, a já mencionada metodologia de Sugestões de Melhoria (Secção 0). Ainda que apresente estrangulamentos e possa ser otimizada, a metodologia é metódica e conhecida por todos.

No entanto, diferentes práticas/técncias deveriam ser implementadas de forma sistemática e estruturada, mediante o objetivo pretendido, procurando dessa forma transparecer coerência e homogeneização no tratamento de problemas, visto que o que se observa é uma divergência dos Segmentos no que se trata da conduta de análise e resolução de problemas.

4.2.7 Formação adequada

A educação da força de trabalho deve ser uma preocupação de qualquer organização que procure uma cultura duradoura de melhorias sustentáveis. Apenas com a formação adequada se consegue garantir a vanguarda dos processos, assim como a sua constante otimização. Paralelamente, prover formação aos operadores gera um senso de pertença e de compreensão que enaltece a preocupação da empresa com todos os seus colaboradores, ganhando a sua lealdade.

No que diz respeito às formações dadas aos operadores na LEONI Portugal, verificou-se apenas a existência da formação de 5S providenciada na sua fase de recrutamento. Esta formação compreende uma hora de apresentação, dada pelo *CI Coordinator,* sem qualquer acompanhamento posterior no terreno. Foram entrevistados dois grupos de operadores, um grupo de operadores recentes e outro grupo constituído por operadores com mais anos de casa. Em ambos os grupos a consciência da importância

dos 5S estava patente, no entanto verificavam-se postos de trabalho desorganizados e pouco conhecimento sobre os 5 passos que a metodologia compreende.

Aos colaboradores indiretos, a LEONI Portugal dispõe também de outras formações, que obedecem ao Plano de Formações estabelecido com a LEONI, tais como *Kata* ou *Makigami*. Estas formações podem ser lideradas pelo *CI Coordinator* ou por alguém do LPSplus central. O interesse dos participantes nas formações é descortinável, que reconhecem o investimento da empresa na sua educação. No entanto, estas formações carecem de acompanhamento e suporte no período posterior, pelo que poucas evidências da sua aplicação são encontradas no terreno.

Assim, a maior lacuna encontrada na formação dada aos colaboradores é o seguimento da mesma no chão de fábrica, ou em situações do dia a dia. A utilização do conhecimento deve ser motivada e monitorizada, estimulando assim os colaboradores a empregar as novas estratégias que a LEONI lhes instruiu. A literatura (Secção 2.2.7) reforça a formação em ferramentas de resolução de problemas, pelo que maior atenção deve ser dada a esta temática que deve abranger colaboradores diretos e indiretos.

4.2.8 Comunicação dos resultados das iniciativas de MC

A comunicação é uma forma eficaz de propagar boas práticas. Tanto verticalmente, como horizontalmente, a comunicação das iniciativas e o seu respetivo resultado deve ser transmitido, de forma a consolidar todo o trabalho de MC por todos os níveis da empresa. Neste parâmetro, são estudadas as formas de comunicação utilizadas, aferindo assim a qualidade do fluxo de informação dentro da empresa.

Tanto a GV, na forma de quadros, como as reuniões empregues na LEONI Portugal procuram a troca de informação, assim como a partilha de experiências e boas práticas. Os quadros presentes no chão de fábrica, já explicados na secção 0, partilham os resultados de performance das equipas, assim como algumas ações tomadas em prol dos problemas encontrados. E, o que se observa é que enquanto que os resultados se dispõem de forma intuitiva, sob a forma de gráficos, as ações de melhoria estão dispostas sob a forma de uma tabela, num livro que está colocado no quadro do segmento. Poucos são os colaboradores que consultam esse livro, pelo que uma forma mais visual e imediata deveria ser aplicada, e.g. utilização de fotografias. Ainda no que diz respeito aos quadros dispersos pelo chão de fábrica, verificou-se a desatualização da informação disposta numa grande fração deles.

Já as reuniões, diárias ou mensais, tornam oportuna a partilha das iniciativas de MC. A reunião diária, entre os Sistemas de Suporte (do Segmento e da Planta), afeta uma porção do tempo à discussão das atividades de melhoria em curso. Já na reunião mensal de indiretos, e de uma maneira mais formalizada, é apresentado a todos os indiretos as atividades de melhoria que a área levou a cabo durante o mês.

Quer a nível horizontal, quer a nível vertical observa-se um canal de informação que flui até aos operadores (exclusive), pelo que a GV deveria facilitar e promover a partilha atualizada das iniciativas de MC, assim como dos resultados obtidos, tornando apelativa a informação necessária e envolvendo todos os colaboradores no processo e nas conquistas conseguidas.

4.2.9 Promoção do trabalho em equipa

É incontestável a diferença entre trabalho em grupo e trabalho em equipa, este último requer a colaboração e a compreensão entre os seus membros. Com um objetivo comum, uma equipa trabalha de modo sinérgico.

Sem nenhuma ferramenta objetiva de análise, a primeira etapa recaiu na observação direta do funcionamento das equipas. Espalhadas por todos os Segmentos de produção, na LEONI Portugal uma equipa operacional tem o tamanho médio de 25 pessoas. Ainda que pareça um dimensão excessiva, não há nenhuma regra que dite o número adequado de membros de uma equipa, existindo somente alguns exemplos como o da Toyota e Volvo, exemplos de sucesso no que se refere à MC, que descrevem na literatura equipas de 5 e 8-12 membros, respetivamente (Pil & Fujimoto, 2007). Não podendo julgar a dimensão das equipas, é possível apenas avaliar o comportamento e a relação entre os membros de equipa.

Após análise, verificou-se que nem sempre todos os membros da equipa trabalham juntos no mesmo espaço de trabalho, como é o exemplo de operadores de linha e operadores de teste elétrico. Neste caso é notório o distanciamento entre estes membros de equipa que, não trabalhando juntos, não criam relações de companheirismo nem de entreajuda. Observou-se também o comportamento de diferentes grupos de operadores que, partilhando as mesmas tarefas e o mesmo espaço de trabalho (consideradas equipas naturais por essa razão), demonstravam, em algumas situações, falta de compreensão e de entreajuda entre si.

De modo a complementar as observações realizadas, a Tabela 9 mostra uma comparação objetiva feita entre duas equipas diferentes, uma de 11 membros e outra mais numerosa, de 27 elementos, a fim de equiparar a comunicação e o funcionamento de ambas as equipas. Na equipa de 11 membros era notória a compreensão e cumplicidade uns com os outros que, trabalhando todos mesmo espaço de trabalho, partilhavam os mesmos problemas e preocupações. De realçar que, na reunião mensal com o padrinho, todos os membros da equipa participavam ativamente e discutiam, em conjunto, novas sugestões de melhoria. A equipa de maior dimensão carecia de uma visão comum, visto que nem todos

partilhavam as mesmas tarefas e espaço de trabalho, não se revendo por isso nas dificuldades enfrentadas pelo resto da equipa. Na reunião de equipa era percetível a desunificação do grupo.

Tabela 9. Comparação entre equipas

	11 membros	**27 membros**
Partilham o mesmo espaço de trabalho?	Sim	Não
Partilham os mesmos problemas e preocupações?	Sim	Nem todos
Criam sugestões de melhoria em conjunto?	Sim	Não
Convivem uns com os outros diariamente?	Sim	Nem todos
Participam todos na reunião de equipa?	Sim	Nem todos

No que diz respeito ao trabalho de equipa e à promoção do mesmo, a LEONI Portugal carece de atividades que fomentem e reforcem o sentimento de pertença e entreajuda entre os membros das equipas. O espírito de equipa é crucial para sustentar e potenciar bons resultados pelo que, um esforço deve ser feito de modo a cultivar uma cultura de entreajuda e compreensão.

4.2.10 Conseguir envolvimento das pessoas

O envolvimento de todos e a taxa de participação dos colaboradores nas iniciativas de MC transparece a eficácia do sistema de MC. Dentro deste fator avaliam-se o número de oportunidades, dadas pela LEONI Portugal, aos colaboradores para que façam parte das iniciativas de MC, assim como a pretensão dos mesmos em participar nessas atividades.

No que diz respeito ao número de oportunidades existentes que possibilitam a integração dos colaboradores na MC, a LEONI Portugal conta apenas com uma: o seu Sistema de Sugestões (Secção 0). As propostas de melhoria são a exclusiva forma dos operadores contribuírem para a MC. Através da reunião mensal de equipa com o padrinho, os operadores expõem os seus problemas e, sugestões de melhoria resultam dessa reunião.

A premissa presente neste processo é a de que a equipa operacional é capaz de se organizar e, durante o mês, recolher e registar todas as sugestões que vão surgindo, de forma a evitar esquecer-se de alguma.

Infelizmente, o que se verifica em grande parte delas é descuido, o que torna expressões como *"Não me lembro da sugestão que queria fazer"* habituais. A periodicionade com a qual se permite fazer sugestões de melhoria, gera também algum descontentamento em alguns operadores *"Tenho que esperar pela reunião para poder fazer a sugestão?"*.

Um balanço de 2018 dá conta de 227 sugestões propostas, das quais 190 foram implementadas, o que pode ser considerado um número relativamente baixo dada a dimensão da unidade produtiva (cerca de 0.7 sugestões/reunião).

Apesar deste cenário, é visível a preocupação da empresa em fomentar o envolvimento dos operadores na criação de propostas de melhoria. De realçar que novas estratégias deveriam ser promovidas de forma a estimular o pensamento critico e motivar sugestões que eliminem desperdícios, relacionando-se assim fortemente com o fator da formação adequada.

O envolvimento das pessoas permite estabelecer um sentimento de confiabilidade por parte dos colaboradores, traduzindo-se em motivação e consequente aumento da produtividade.

4.2.11 Disponibilizar um facilitador para suportar a MC

Este fator relaciona-se com a existência de um elemento, soberano no que diz respeito à MC, cuja função é a de coordenar, facilitar e motivar todos os colaboradores na empresa, amparando as equipas nas iniciativas de MC quando dificuldades são encontradas. Sequentemente, procurou avaliar-se as responsabilidades da entidade responsável pela MC na LEONI Portugal, e a sua relação com as demais entidades.

Como já descrito anteriormente, a LEONI Portugal dispõe de uma entidade que emprega 100% do seu tempo na Melhoria Contínua, o CI *Coordinator.* Esta entidade deve representar a MC de forma consistente e disseminar o espírito de melhoria por todos os níveis hierárquicos. Esta posição deve manter uma relação de proximidade com todas as diferentes entidades, criando uma atmosfera de confiabilidade na MC.

O que se observa na empresa, é um certo distanciamento entre a posição de *CI Coordinator* e os operadores. O facilitador da MC deve manter um papel ativo entre os operadores da empresa, o que não se verifica. Foi observado pouco contacto entre estas partes: formação de 5S (no período de recrutamento) e, esporadicamente, apenas quando necessário. A participação do *CI Coordinator* nas atividades de MC que ocorrem diariamente na empresa é crucial para estabelecer e verificar que todos as ações se mantêm em linha com a visão da MC defendida pela empresa.

4.2.12 Reconhecimento e recompensação dos participantes

Recaindo agora sob o último fator de sustentabilidade considerado, o reconhecimento e recompensação dos colaboradores, avaliaram-se as ações tomadas pela LEONI Portugal que incitam o reconhecimento e a recompensação dos colaboradores.

A LEONI Portugal reconhece a importância de recompensar os seus colaboradores pelas sugestões que dão, como equipa. Dessa forma, duas recompensas estão instituídas:

- **Melhor Sugestão de Melhoria do Semestre:** pequeno almoço na cantina na empresa;
- **Melhor Sugestão de Melhoria do Ano:** jantar num restaurante.

Tendo em conta os quatro indicadores que a literatura sublinha (envolvimento, satisfação, comprometimento, intenção de desistir) assim como o tempo de resposta, analisou-se o funcionamento da recompensação das Sugestões de Melhoria (CIP's) que, como já referido anteriormente, apresenta algumas lacunas, que se traduzem numa taxa de participação relativamente baixa. O tempo de resposta às sugestões de 2018 foi analisado, pelo que apresenta um tempo médio de espera de 169 dias, o que representa um total de 8 meses, em média (muito superior aos 15 dias estipulados). Este período de espera gera insatisfação nos colaboradores que, através de entrevistas, se mostram céticos com este processo.

Já no que diz respeito à performance das equipas, a empresa utiliza uns autocolantes de forma a mostrar o seu contentamento (ou descontentamento) em relação à equipa. A Figura 22 demostra um exemplo da aplicação dos autocolantes, que se caracterizam por serem carinhas que, no caso de bons resultados são verdes e risonhas e, em caso contrário são vermelhas e tristes.

O reconhecimento do envolvimento, do trabalho e esforço dos colaboradores gera uma onda de maior motivação e satisfação no seio da força de trabalho. Embora sejam evidentes os esforços que a empresa opta por fazer de forma a tornar visível a sua gratidão perante todos os colaboradores, estes precisam de ser afinados de modo a cumprir o seu objetivo essencial: enaltecer a participação e o contributo dos operadores na busca da perfeição. Parafraseando a literatura, o tempo de resposta às sugestões deve ser o mais breve possível, pelo que a empresa deve procurar encurtar o seu tempo médio registado, de forma a instigar uma maior satisfação nos operadores que, perante tempos tão demorados de espera, se sentem tentados a desistir de participar nestas incitativas.

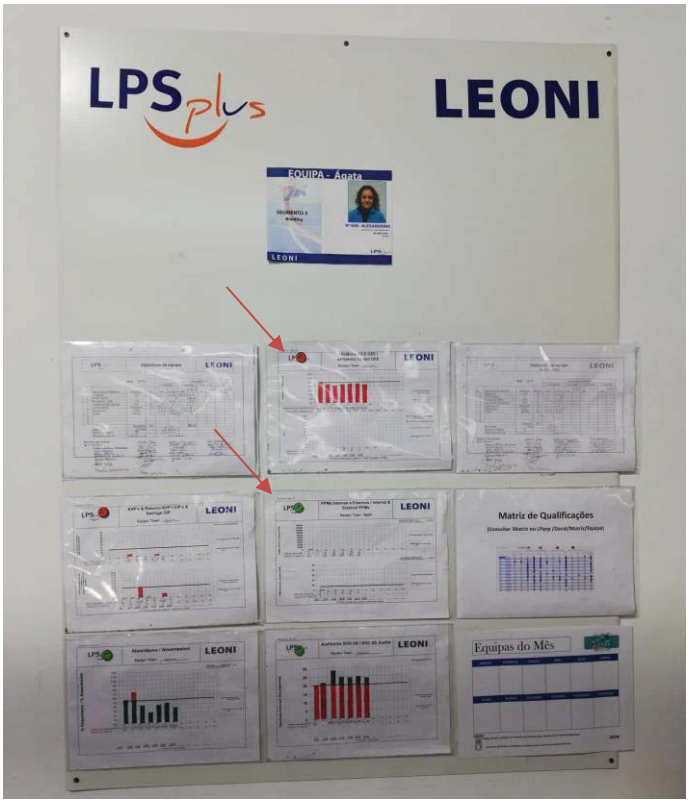


Figura 22. Exemplo do uso dos autocolantes

4.3 Sinopse do Capítulo 4

O sistema de MC implementado pela LEONI Portugal é resultado da ambição da empresa em ser continuamente melhor.

Nesta secção foi feita uma descrição do seu sistema de MC, com base em 3 diferentes categorias: entidades, eventos e artefactos, que assimilam o funcionamento diário nas iniciativas de MC, assim como as ferramentas e pessoas envolvidas no processo. Consoante essa descrição, a sustentabilidade e a harmonia do sistema foram avaliados, segundo 12 fatores descritos pela literatura.

Dessa análise, emanaram as principais debilidades que o sistema implementado pela LEONI Portugal apresenta, assim como os seus pontos mais fortes.

O forte comprometimento e envolvimento da gestão de topo, assim como o vigoroso foco no cliente, são os dois pontos que mais se destacam pela positiva na sua estrutura. Uma liderança focada nas reais prioridades da organização facilita a implementação de iniciativas estratégicas e conduz a um sucesso duradouro.

Já no que diz respeito às enlanguescências do sistema, evidenciam-se algumas fragilidades nos fatores estudados, salientando a importância de uma cultura recheada de valores que transmitam a visão da

MC, e que valorize o envolvimento e a educação de todos os seus colaboradores. O trabalho em equipa mostra ser o calcanhar de Aquiles do sistema, que descura de atividades que fortaleçam a relação entre membros de equipa. A Tabela 10 contém as maiores conclusões retiradas de cada fator considerado. Assim, a frugalidade desta análise fez transparecer e levantar alguns dos obstáculos que impossibilitam a sustentabilidade absoluta da MC na LEONI Portugal, embora seja de enaltecer o esforço e o reconhecimento da importância da MC por parte da organização, o sistema não apresenta uma estrutura suficiente de suporte.

Tabela 10. Conclusões retiradas de cada fator de sustentabilidade

Fator	Problema
Alinhamento de MC	Pouca disseminação dos valores e missão defendida pelo LPSplus, mais notório ao nível dos operadores.
Comprometimento e envolvimento da gestão de topo	A gestão de topo demonstra-se ativa e recetiva à cultura da MC.
Existência de indicadores de performance, ligados à obtenção de resultados	Falta de feedback regular dado aos operadores acerca do seu desempenho.
	Falta de indicadores que meçam a satisfação dos operadores.
Foco nas necessidades do cliente	O cliente é sempre prioridade.
Objetivos de programa de melhoria relacionados com os objetivos estratégicos	Métricas associadas ao cumprimento dos objetivos estratégicos deveriam ser visíveis.
Utilização da metodologia apropriada	Divergência na estratégia de tratamento e resolução de problemas, por parte dos diferentes Segmentos.
Formação adequada	Aos operadores, o plano de formações revela-se mínimo e com falta de seguimento no terreno.

	Aos colaboradores indiretos, verifica-se pouca aplicação dos conhecimentos obtidos em formações no chão de fábrica.
Comunicação dos resultados das iniciativas de MC	Pouca GV no que diz respeito à transmissão e comunicação de projetos de MC em curso, e os seus resultados.
	Quadros no chão de fábrica desatualizados.
Promoção do trabalho em equipa	Equipas numerosas.
	Operadores demonstram pouco senso de companheirismo e entreajuda.
	Falta de atividades de fomentem o trabalho em equipa.
Conseguir envolvimento das pessoas	Poucas oportunidades de envolvimento dos operadores em iniciativas de MC (apenas com a sugestões de melhorias).
Disponibilizar um facilitador para suportar a MC	Distanciamento verificado entre o *CI Coordinator* e os operadores.
	Pouco envolvimento do facilitador nas diárias atividades de MC.
Reconhecimento e recompensação dos participantes	Tempos de resposta às sugestões demasiado longos.

5 DESIGN E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA NOVA ABORDAGEM À MC

No presente capítulo é explicado o processo de design e consequente implementação de um novo modelo de MC, adaptado à realidade do chão de fábrica da empresa.

5.1 Design no novo modelo de MC

Após o diagnóstico ao sistema de MC, da qual se levantaram as principais fragilidades e impedimentos à sua sustentabilidade, prosseguiu-se com o design de uma nova metodologia de MC a aplicar numa equipa piloto, com a condição de, caso se verificar a eficácia da abordagem, então as boas práticas seriam alastradas ao resto da organização.

A arquitetura desta abordagem, que procurou consolidar o conhecimento retirado da literatura existente e labutar nas falhas detetadas, ultimou na estruturação de um conjunto de etapas evolutivas e na criação de novas entidades, artefactos e eventos.

Cada uma das fases foi desenhada com um desígnio próprio, e abrangem conteúdos essenciais para a sustentabilidade e consistência do modelo como: a organização das equipas operacionais, resolução estruturada de problemas, organização do posto de trabalho (PT), normalização e o fortalecimento do espírito de equipa. A cada nível é exigido um maior grau de maturidade na aplicação da MC, que culmina na consolidação de uma equipa autónoma que busca incessantemente a melhoria. De salientar que o tempo de cada etapa não foi definido *a priori,* pelo que sempre que a equipa se mostrava adaptada e estável numa dita fase, uma auditoria era levada a cabo de forma a consentir a transição entre fases.

A introdução às etapas programadas é feita através da Tabela 11, que explica também o seu respetivo objetivo e ferramentas empregues.

Tabela 11. Fases planeadas

Fases	Objetivo	Ferramentas
Fase 1: *Kick-off*	Alinhar todos com os objetivos;	Apresentação participativa.
	Clarificar os indicadores de performance;	
	Eleição do Líder de Equipa (nova entidade).	
	Inserção de novas rotinas de MC;	

Fase 2: Introdução à gestão diária	Garantir que todos compreendem a situação no arranque do turno;	Reunião de equipa (novo evento); Quadro de equipa (novo artefacto); Bloco de notas para o líder de equipa (novo artefacto); Métricas.
	Permitir análise conjunta do dia anterior.	
Fase 3: Sistema de Sugestões	Envolver todos na redução do desperdício;	Reunião de Suporte (novo evento); Resolução estruturada de problemas (novo artefacto).
	Adoção dos melhores métodos de trabalho.	
Fase 4: Organização do espaço físico	Organização do espaço de trabalho;	5S (Formação e aplicação).
	Manutenção da organização (novo evento).	
Fase 5: Regularização	Normalização das rotinas de MC.	*Kamishibai* (novo artefacto).
Fase 6: Ações de fortalecimento do espírito de equipa	Promover o espírito de equipa e o companheirismo entre os membros da equipa piloto.	Jogos de construção e consolidação do espírito de equipa (novo evento).

5.2 Equipa piloto

A escolha da equipa piloto foi discutida juntamente com a gestão de topo que, mediante os requisitos impostos, formou deliberadamente uma equipa para este projeto. Estes requisitos foram estabelecidos mediante a concretização, após a comparação efetuada às duas equipas na Secção 4.2.9 , que há fatores que influenciam a participação da equipa em iniciativas de MC. Desse modo, exigiu-se que a equipa:

- Fosse equipa natural, ou seja, todos os membros da equipa partilharem o mesmo espaço e processo de trabalho;
- De pequena dimensão.

Nesse seguimento, a equipa escolhida incluiu todos os operadores pertencentes ao Teste Elétrico (Figura 23), do Segmento 3 da empresa que, aquando a sua criação, compreendia 10 elementos.

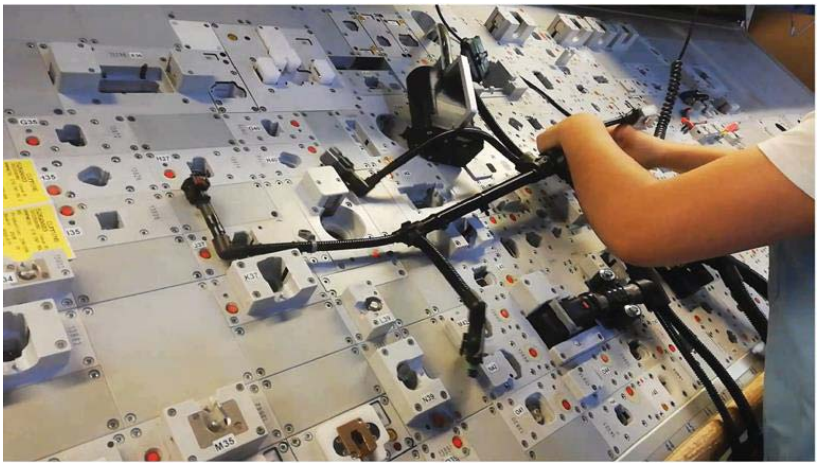


Figura 23. Operação de Teste Elétrico

Esta equipa, constituída por 6 membros do sexo masculino e 4 do sexo feminino, é responsável por verificar que a montagem das cablagens está ausente de qualquer defeito. Na maior parte das ocorrências, caso se verifique um defeito, é o operador de Teste Elétrico responsável por retificar o mesmo.

Os instrumentos de trabalho utlizados pela equipa são os observados na Figura 24: um conjunto de ferramentas que os permite corrigir os defeitos encontrados e a mesa de Teste Elétrico, constituída por diferentes módulos. A cada mesa de Teste Elétrico está associada um grupo de referências de cablagens e um computador que monitoriza a eficiência individual do operador e permite o registo dos defeitos encontrados.



Figura 24. Instrumentos de trabalho

O Segmento 3 possui um total de 12 mesas de Teste Elétrico, que obedecem ao layout da Figura 25. Cada operador tem competências para trabalhar em quase todas as mesas de Teste Elétrico, no entanto a rotação entre mesas só ocorre se necessário.

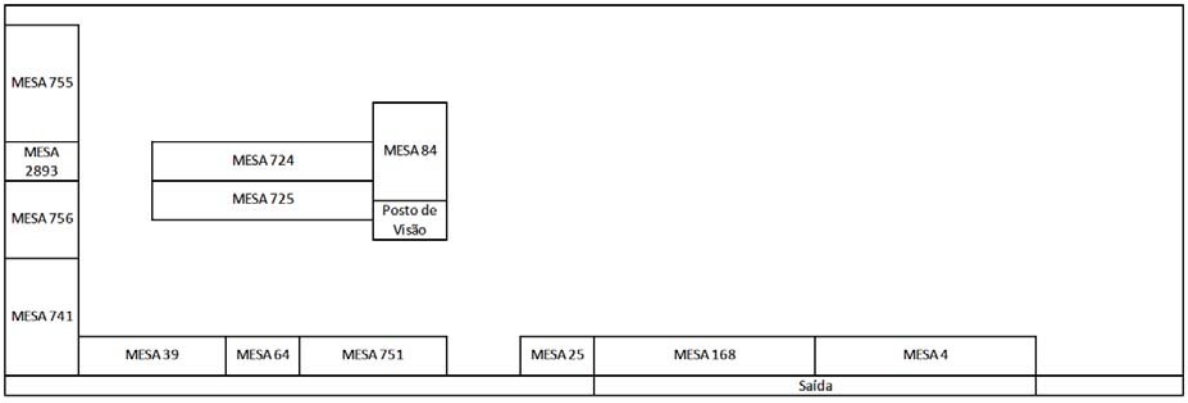


Figura 25. Layout inicial

Durante o ano de 2018, a equipa apresentou uma eficiência média de 56% existindo assim uma margem de melhoria evidente.

5.3 Implementação do modelo de MC

A implementação deste projeto seguiu a ordem cronológica anunciada na Tabela 11, à exceção das ações de fortalecimento do espírito de equipa que ocorreram durante todo o tempo de projeto. De salientar, novamente, que a criação destas fases permitiu conceber uma jornada cumulativa, a qual começa com tarefas básicas de MC, que se vão complementando com particularidades sucessivamente mais complexas, até chegar a um estado caracterizado por um elevado grau de estabilidade e madureza da equipa.

Em seguida é explicada, de forma minuciosa, a implementação das diferentes fases arquitetadas.

5.3.1 *Kick-off*

O ponto de partida deste projeto consistiu numa apresentação participativa que contou não só com a presença dos membros da equipa piloto, mas também da gestão de topo que reforçou, com a sua comparência, o seu compromisso e aposta neste projeto de MC.

Esta apresentação foi concebida de modo a enaltecer a importância da envolvência de todos, gestão de topo e operadores, no esforço e na prática da MC. Mais do que um sistema de MC monolítico, a integração dos operadores no processo de MC é fulcral para a sua sustentabilidade, criando assim um senso de responsabilidade maior. Nesse sentido, para além da exposição das etapas planificadas do projeto, no decorrer na apresentação a equipa participou na tomada de decisão de alguns aspetos preponderantes para a sustentabilidade do mesmo. Um desses aspetos foi a eleição do líder de equipa,

uma nova entidade criada com o propósito de liderar e garantir que a equipa se mantém no percurso certo. A escolha desta nova entidade revelou ser unânime por parte da equipa, que optou pela eleição de um operador experiente e com qualidades de liderança evidentes.

No decorrer da apresentação, um outro fator de sustentabilidade foi abordado e discutido, a existência e visibilidade de indicadores de performance. Foi importante esclarecer à equipa a importância de monitorizar a sua performance, o objetivo não é o de criar pressão no seu trabalho, mas sim conseguir ter a perceção do impacto que as ações que se avizinhavam teriam no seu desempenho. Por conseguinte, a seleção da métrica a utilizar recaiu igualmente à equipa, que acordou na utilização do indicador "Eficiência de trabalho" (2), que se traduz na equação:

$$Eficiência\ do\ trabalho = \frac{\sum_{i=1}^{n} QC_i\ x\ ST_i}{Capacidade} \qquad (2)$$

Em que: n = número de diferentes referências testadas; QC = Quantidade de cabos da referência i; ST = Tempo standard de teste da referência i; Capacidade = Número de horas de trabalho disponíveis.

A Eficiência de trabalho permite monitorizar a percentagem do tempo disponível utilizado, efetivamente, na conversão de produtos não testados em testados. Para tal indicador, a equipa assinalou um objetivo diário de 75%, que será avaliado na reunião de equipa, um novo evento diário. Esta reunião, introduzida à equipa como um momento de retrospetiva, exige o auxílio de um novo artefacto, o quadro de equipa, cuja estrutura foi também definida com a ajuda da equipa piloto que, após entender a sua missão, acordou exibir:

- **Mapa de presenças**: permite monitorizar a assiduidade e pontualidade dos membros da equipa;
- **Agenda da Reunião**: documento de apoio que garante que todo os assuntos são abordados na reunião;
- **Indicador de performance**: possibilita a monitorização da performance da equipa, tornando visível também a sua evolução.

Esta primeira apresentação do projeto à equipa procurou não ser apenas informativa, mas sim participativa, certificando o envolvimento e alinhamento de todos.

5.3.2 Iniciação à gestão diária

A aplicação do termo "iniciação" no nome dado a esta fase aponta para uma primeira abordagem a um tópico, gestão diária, que principia nesta fase com a aplicação de um novo evento diário, designado de reunião de equipa, mas que vai evoluindo ao longo de todo o projeto.

A garantia da existência destas reuniões todos os dias, na qual está presente apenas a equipa, pressupõe o estabelecimento de rotinas de acompanhamento do progresso da atividade. Nesse sentido, é seguro dizer que a finalidade desta reunião informal é, fundamentalmente, possibilitar um momento de discussão acerca da performance do dia anterior através da monitorização da métrica escolhida pela equipa, a Eficiência de trabalho, do qual advém a identificação de comportamentos-chave da equipa, assim como de ações corretivas necessárias. Descrita como "pequena reunião", o tempo desta reunião foi fixado nos 5 minutos, a ocorrer no início do turno e em frente ao quadro de equipa, com todos os presentes de pé. Tendo em conta que a reunião se realiza em horário laboral, é importante a gestão eficiente do tempo por parte da equipa, esperando-se assim que o tempo dispensado se revele num posterior ganho no trabalho, que se deve manifestar por um entendimento comum da equipa da situação produtiva no arranque do turno e consequente priorização das ações. Não obstante à informalidade que caracteriza a reunião, é necessário que se seja rigoroso na gestão dos pontos a abordar na reunião, promovendo sempre a criação de um ambiente que consinta a total partilha de preocupações e inquietações sentidas pelos membros de equipa. O Líder de Equipa é a entidade responsável por facilitar a reunião cuja Agenda, exposta no quadro de equipa, pode ser consultada em Anexo II – Agendas da Reunião de Equipa e, numa fase inicial, se limitava ao registo dos membros de equipa presentes à hora da reunião e ao preenchimento e análise da eficiência obtida pela equipa no dia anterior. O preenchimento do indicador é feito de forma rotativa (Figura 26), de modo a cultivar o sentimento de pertença e responsabilidade em todos os membros. A folha de preenchimento da Eficiência é mensal e apresenta a linha de objetivo, traçada nos 75%, determinado pela equipa. O preenchimento deve ser feito a vermelho ou a verde e com o auxílio de uma régua, preenchendo a verde a coluna respetiva caso o valor da eficiência seja superior ao valor objetivo (75%), e a vermelho caso contrário.



Figura 26. Preenchimento rotativo da Eficiência

Este procedimento antecede a análise feita pela equipa do resultado conseguido, que deve ser capaz de responder às questões:

- O que correu mal ontem?
- O que correu bem?
- O que podemos fazer de modo a melhorar a nossa Eficiência de trabalho?

E, através das respostas dadas, conseguir replicar boas práticas, censurar e prevenir as más e, continuamente, obter melhorias na sua eficiência.

Nesta fase é importante mencionar o essencial papel de dois artefactos engendrados: o já mencionado quadro de equipa, e um bloco de notas personalizado, pertencente ao Líder de Equipa. O quadro de Equipa, cuja estrutura foi escolhida pela equipa, é o espelho da equipa e começa nesta fase a mostrar a sua utilidade. Não só é uma ferramenta importante na concretização da reunião de equipa diária, mas exibe ao resto dos colaboradores da empresa, o estado atual de produtividade da equipa e a sua evolução ao longo do tempo. A Figura 27 demonstra o quadro, na sua fase embrionária.

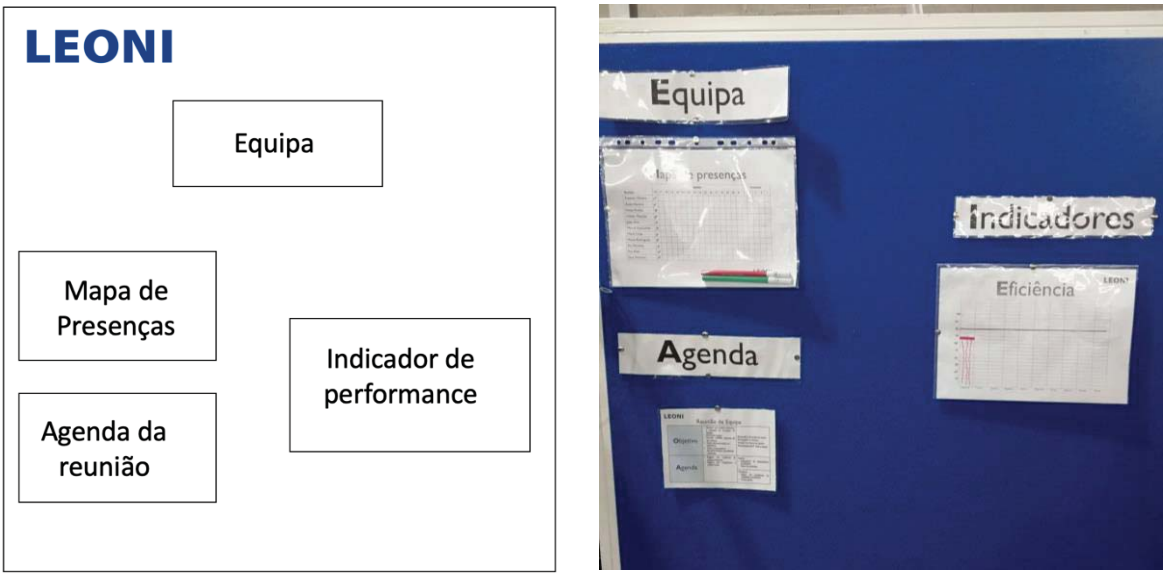


Figura 27. Estrutura do quadro de equipa inicial

Já o bloco de notas, providenciado ao Líder de Equipa, permite que o responsável pela equipa tenha um instrumento de suporte que, para além de servir para o apontamento de informação importante, também consegue funcionar como fonte de conhecimento, visto dispor de uma secção lúdica que inclui ferramentas importantes na resolução de problemas no seio industrial, como é o caso do ciclo Planear-Fazer-Verificar-Agir e a metodologia dos 5 Porquês.

Ao fim de um determinado tempo, uma auditoria foi levada a cabo a fim de percecionar se a equipa estaria ou não pronta para progredir de fase, avaliando-se por isso aspetos chave desta etapa.

Considerando-se um valor mínimo de 80%, a auditoria feita nesta fase teve um resultado de 91%, autorizando assim o avanço no projeto. A auditoria pode ser consultada no Anexo III – Auditoria de transição de Fases.

5.3.3 Sistema de Sugestões

O projeto prosseguiu com a terceira fase, a qual se destaca pela implementação de um Sistema de Sugestões (SS). Por SS entenda-se um procedimento que, de forma sistemática, atua em duas dimensões: estimulação e tratamento de sugestões.

No que diz respeito à vertente de estimulação de ideias, o SS desenhado para a equipa piloto incluiu a integração de uma estratégia que fomentou a deteção de desperdícios no espaço e processo de trabalho, através de uma sensibilização aos 8 desperdícios. Esta considerada sensibilização, compreendeu uma breve apresentação de cada um dos desperdícios e de respetivos exemplos ilustrativos, acompanhada de uma atividade prática que consistiu num desafio diário de descobrir, pelo menos, um desperdício no seu processo de trabalho.

Nesta fase, foi também criado um método diferente de outorgar sugestões que consistiu na criação de uns cartões, anexados Anexo IV – Cartões de Sugestão, que incluem:

- Nome do operador que faz a sugestão;
- Data da sugestão;
- Descrição da sugestão.

Estes cartões, disponíveis no quadro de equipa, apresentavam duas cortes distintas, vermelhos, que devem ser usados para o caso de ações rápidas, e brancos.

Sempre que um operador tenciona fazer uma sugestão, pega num cartão disponível no quadro e, quando o mesmo estiver preenchido, coloca-o no retângulo vermelho, como observado na Figura 28, indicando assim ao Líder de Equipa que uma sugestão foi feita e que o seu processo de tratamento deve ser iniciado.

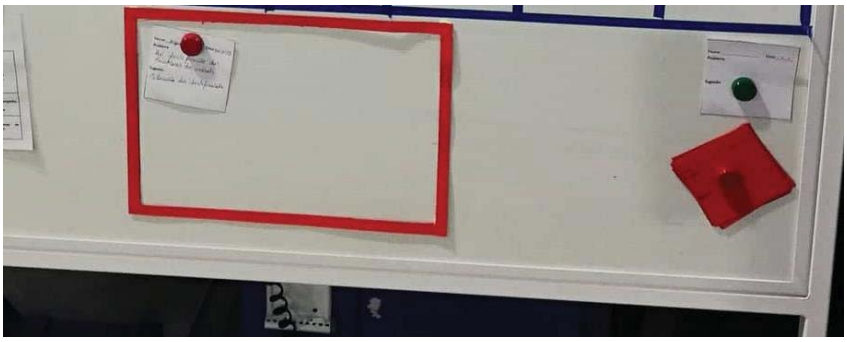


Figura 28. Área destinada a sugestões de melhoria

O tratamento das sugestões implicou a incorporação de um outro evento, uma Reunião de Suporte, e a atualização da Agenda da reunião de Equipa diária. A Reunião de Suporte, para a qual se estabeleceu a periodicidade de dois dias, conta com a participação do Líder da Equipa piloto e da Equipa de Suporte do Segmento, que permanece a mesma enunciada em Secção 4.1.1. A Agenda cumprida pelos participantes está presente no Anexo V – Agenda da Reunião de Suporte. O objetivo da reunião, cuja duração é de 10 minutos, é o de discutir e analisar as ideias e os problemas identificados pela equipa, os quais são transmitidos à Equipa de Suporte através do Líder de Equipa que é o responsável pela recolha dos cartões de sugestões. De modo a transmitir e atualizar a equipa piloto do status das ações, a Reunião de Equipa diária passou a incluir uma fração do tempo destinada a esse propósito. A nova agenda está disponível no Anexo II – Agendas da Reunião de Equipa.

A todos os problemas e/ou sugestões que não sejam de ação rápida, propôs-se uma metodologia baseada em 3 passos distintos. Esta abordagem estruturada de resolução de problemas consiste numa tabela com 5 colunas e pode ser consultada no Anexo VI – Quadro de Tratamento de Sugestões.

- **Problema:** Uma descrição do problema identificado;
- **Responsável:** Pessoa responsável pela resolução do problema;
- **Causas:** Pelo menos uma causa do problema deve ser identificada;
- **Soluções:** Para cada causa, uma solução deve ser estudada e implementada. Neste passo, um prazo deve ser fixado;
- **Standard:** De forma a prevenir o reaparecimento do problema, standards devem ser criados e monitorizados.

De salientar que não mais do que 3 ações devem ocorrer em simultâneo, cabendo à Equipa de Suporte a sua seleção.

A Figura 29 ilustra um exemplo proveniente de um problema ergonómico detetado pelo operador nesta etapa.

DATA	RESP.	PROBLEMA	CAUSAS	SOLUÇÕES	STANDARD
5/2/2019	Guilherme	Quando faço o empacotamento direto para as caixas, tenho que me vergar constantemente, o que provoca dores de costas e perda de tempo.	A caixa está no chão	Criação de um suporte DEADLINE: 15 / 2 / 19	Buscar o suporte ao lugar respetivo; Colocá-lo na borda da mesa; Após a sua utilização coloca-lo no mesmo sítio.
				DEADLINE: __/__/__	
				DEADLINE: __/__/__	

Figura 29. Aplicação da metodologia a um problema identificado

O resultado final desta ação, que teve início na identificação de um problema pelo operador, findou na criação de um suporte, exibido na Figura 30, que cria melhores condições ergonómicas e maior rapidez na execução das tarefas.

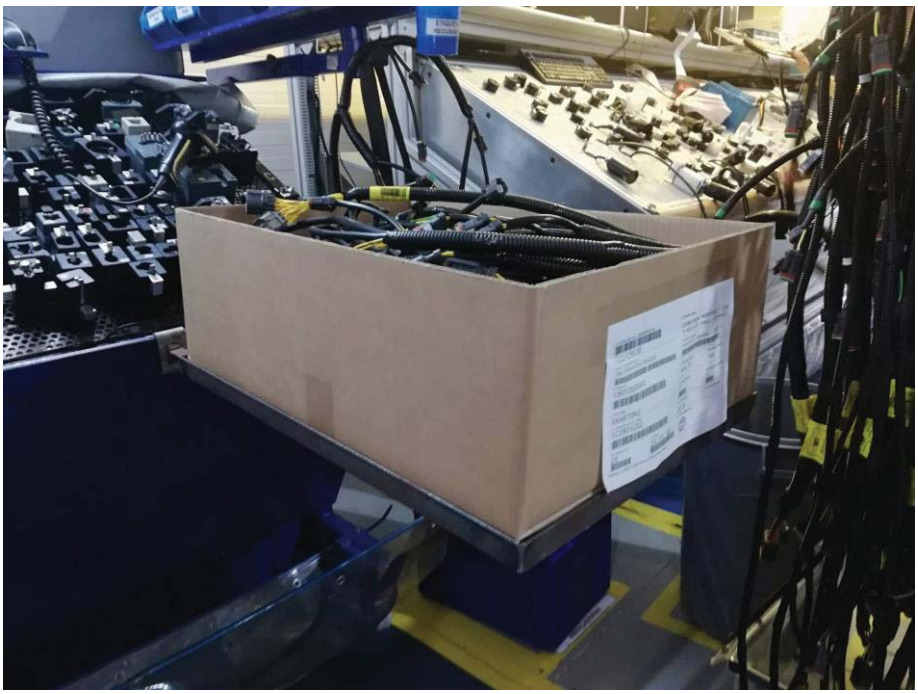


Figura 30. Resultado da ação de melhoria

Fruto das contribuições feitas pelos membros de equipa, foi também a sugestão da aplicação de uma outra métrica na monitorização da performance da equipa, de forma a complementar a Eficiência de trabalho exposta no quadro de equipa. Esta métrica alvitrada, os defeitos por parte de milhão (PPM's), foi implementada com o intuito de clarificar a existência de uma possível relação linear entre a eficiência de equipa e os defeitos que surgem.

Feita uma análise e categorização às sugestões e problemas identificados pela equipa, presentes da Tabela 12, reconheceu-se uma grande incidência em problemas de manutenção nas mesas de teste elétrico, o que provocava a sobrecarga e a incapacidade de respostas em tempo útil do responsável dos Serviços Técnicos. Constatando esta fragilidade, e de modo a contrariar e a filtrar os problemas expressos pelos operadores, sugeriu-se a criação de um novo quadro, este mais direcionado à parte da manutenção, que visasse a exposição mensal do maior problema técnico de cada mesa. A equipa piloto seria a entidade responsável pela seleção do principal problema de cada uma das mesas, sendo que o status da sua resolução ficaria patenteado num quadro, cuja aparência seria a exposta no Anexo VII – Quadro de Tratamento de Problemas Técnicos/Manutenção.

Tabela 12. Categorização das sugestões recebidas

Categorização	Percentagem de sugestões
Ergonomia	5%
Organização do PT	13%
Técnicos/Manutenção	45%
Processo de trabalho	37%

Analogamente à fase anterior, uma auditoria foi efetuada de modo a autorizar a transição de fase. Tal auditoria, que pode ser consultada no Anexo III – Auditoria de transição de Fases, obteve o resultado de 88%.

De salientar que no decorrer desta fase, 3 novos membros juntaram-se à equipa piloto, perfazendo assim um total de 13 membros de equipa. Aos novos membros, que ainda estavam em fase de formação e aprendizagem no que diz respeito às tarefas que o teste elétrico imporia, foi explicado o projeto detalhadamente e procurou-se o seu envolvimento nas etapas seguintes.

5.3.4 Organização do espaço físico

As fases anteriores cultivaram e desenvolveram o pensamento crítico na equipa que, nesta fase, demonstra uma evidente perceção de que o atual espaço de trabalho retém muitos desperdícios. Este sentimento de mudança é o ideal para a implementação da presente fase, a organização do espaço físico.

Esta etapa foi estruturada de modo a, de uma forma positiva, condicionar os movimentos do operador. Por outras palavras, a alteração das áreas de trabalho vai possibilitar uma melhor gestão das movimentações feitas pelo operador. Numa primeira instância, achou-se pertinente a realização de um

estudo ao trabalho dos operadores de teste elétrico, a fim de percecionar e de quantificar a porção de tempo que os operadores gastavam em diferentes atividades. Para isso, uma análise multimomento foi levada a cabo. Durante 3 dias, um total de 364 observações foram efetuadas com o auxílio de uma folha verificação, presente no Anexo VIII – Folha de Verificação utilizada na AnáliseMultimomento. A precisão da amostra foi calculada (3) considerando um nível de confiança $\alpha = 95\%$ e uma precisão de $\varepsilon = \pm 5\%$, com um p, proporção do tempo utilizado efetivamente na atividade testar, de 30%.

$$N = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 0.3(1-0.3) = 322.7\ observações \qquad (3)$$

Corroborada a precisão da amostra recolhida, visto que $322.7 < 364$ observações, é possível afirmar que desprover o espaço de trabalho de qualquer alteração, é sinónimo de desperdiçar pelo menos 10% do tempo dos operadores na procura de peças e/ou informação. A Tabela 13 demonstra os resultados obtidos após este estudo efetuado.

Tabela 13. Resultados da primeira análise multimomento

Atividade	**Proporção de tempo (%)**
Manuseamento da cablagem	4
Teste da cablagem	30
Reparação de defeitos	19
Embalamento de cablagens	15
Montagem de contra peças	13
Problemas técnicos na mesa de teste	8
Procura de peças e/ou informação	11

A organização do espaço de trabalho compreendeu duas fases, alteração do layout e aplicação da metodologia dos 5S. O novo layout desenhado, exibido na Figura 31, adota uma nova disposição das mesas de teste elétrico que, por necessidade da empresa, passaram a ser 15 mesas (aquisição de 2 mesas adicionais). A criação do layout teve em conta algumas indicações, tais como:

- Mesas com operações de embalamento estariam mais perto do Posto de Atar;
- Tornar o fluxo de material mais eficiente;
- Redução das movimentações;
- Melhor aproveitamento o espaço disponível;

- Criação de novas zonas para material identificado.

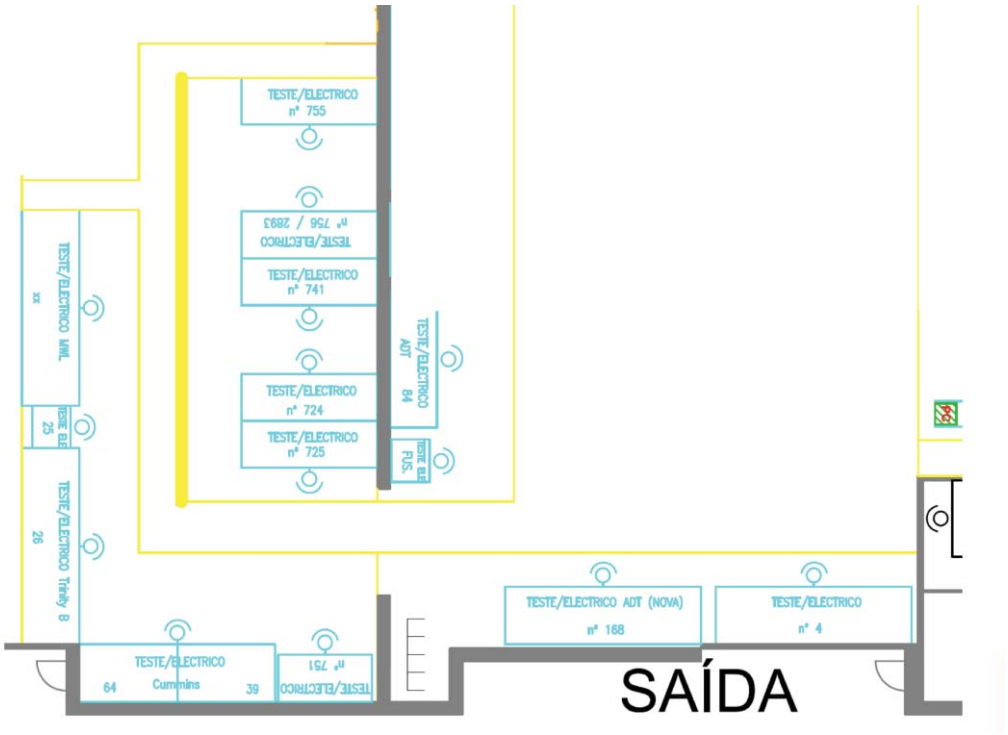


Figura 31. Novo Layout

A segunda etapa consistiu então na aplicação dos 5S, à qual precedeu uma formação aos operadores da equipa piloto que, embora já tivessem tido esta oportunidade educacional, careciam do conhecimento necessário para a sua implementação e manutenção. Nesta formação de 5S, presente no Anexo IX – Formação 5S, foi abordada a importância da utilização de tal ferramenta, assim como uma exposição detalhada acerca dos 5 passos que compreendem esta metodologia, recorrendo a exemplos práticos. Esta formação despertou nos operadores uma posição crítica em relação ao cenário inicial do espaço de trabalho que, até então, transparecia desmazelo e desordem. A Figura 32 demonstra o estado inicial.

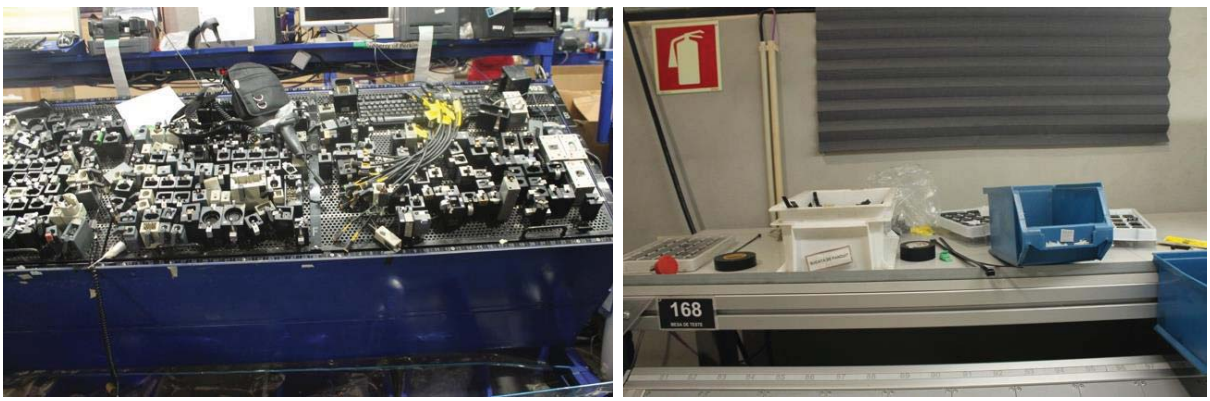


Figura 32. Desorganização inicial

A implementação da metodologia iniciou-se com a separação/eliminação de tudo aquilo considerado desnecessário. Para isso, todo o material presente no espaço de trabalho foi alvo de análise:

1. O material tem uma função na área de trabalho?
2. Com que frequência uso este material?
3. Que quantidade de material é necessário?

Este conjunto de perguntas possibilitou a separação do espaço de trabalho de materiais obsoletos, desde lixo a material excedente.

O 2ºS, Organização, consistiu na arrumação do material de forma simples e visual e compreendeu duas etapas de implementação: a colocação de cada item num lugar respetivo, e a sua respetiva identificação.

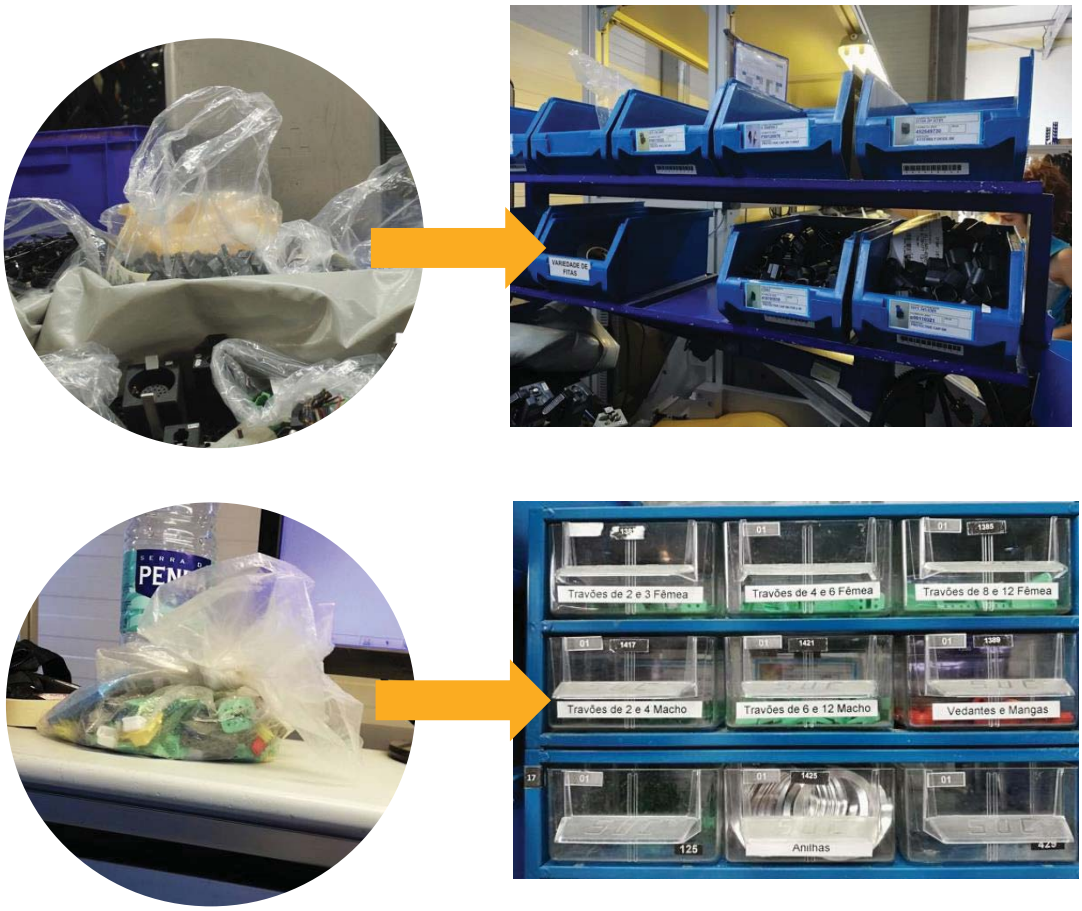


Figura 33. Exemplos de transformações resultantes do 2ºS

Estes exemplos da Figura 33 retratam duas grandes alterações efetuadas. Aquilo que antes era a "arrumação" de peças em sacos espalhados pelo espaço de trabalho, progrediu para o uso de caixas com etiquetas moveis, que devem ser ou não trocadas mediante a sua utilização.

Uma outra grande causa de desarrumação era a ausência de um devido lugar para a colocação das ferramentas de auxílio utilizadas pelos operadores que, por esse motivo, se dispersavam pelos caleiros das mesas de teste. Nesse sentido, e tendo em conta que as mesas de teste são compridas e que os operadores se movem bastante, uma melhoria proposta à empresa consistiu na aplicação de um cinto. A Figura 34 retrata uma experiência levada a cabo para comprovar a eficácia desta solução.

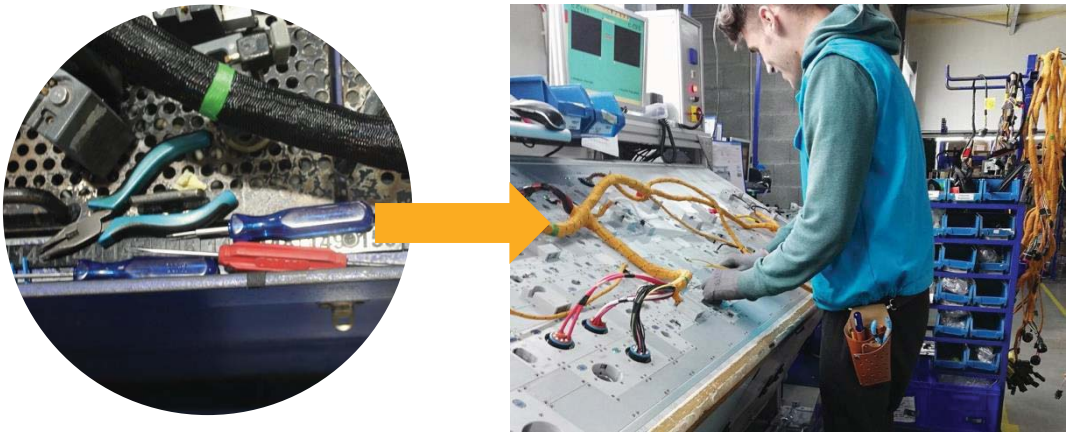


Figura 34. Proposta de arrumação de ferramentas

No decorrer deste S foi ainda constatado que muito do trabalho dos operadores de teste elétrico compreende a montagem de contra peças (13%) e, como consequência foram detetadas várias caixas com peças necessárias no espaço de trabalho. Estas caixas eram colocadas debaixo da mesa respetiva de teste elétrico, como demonstra a Figura 35.



Figura 35. Estado inicial de arrumação de caixas

A desorganização e a falta de ergonomia neste modelo de arrumação aplicado pelos operadores é óbvia. Uma solução encontrada para reorganizar e criar novos padrões de organização foi a criação de um conjunto de estantes. Assim, foram construídas estantes para as mesas de teste elétrico, 2 delas

representadas na Figura 36. Estas estantes foram concebidas de modo a suster as caixas de material necessário para as referências de cablagens da mesa respetiva.



Figura 36. Implementação de estantes

No sentido de criar um espaço de trabalho intuitivo, na qual qualquer operador fosse capaz de perceber o respetivo lugar das diferentes caixas que circulam no chão de fábrica, desde a caixas azuis de contra peças, a caixas verdes e de cartão de cablagens (para teste ou testadas, mas incompletas), procedeu-se à marcação no chão de lugares distintos, à medida. Os lugares marcados contêm identificações, elucidando o utilizador do propósito daquele sítio. A Figura 37 ilustra o resultado final.

A implementação da metodologia prosseguiu com o 3ºS, Limpeza, que promoveu a inspeção e asseio da área de trabalho, assegurando que todos os materiais estariam em boas condições e prontos a ser utilizados. Este S incluiu também a inserção de uma pequena rotina de limpeza e organização, a realizar no final do turno. Esta lista de verificação, cujo objetivo é o de conservar os S's anteriores, foi elaborada pela equipa refletindo, uma vez mais, o envolvimento dos operadores nas iniciativas de MC e está disponível no Anexo X – Instrução de Trabalho: Rotina de Limpeza.



Figura 37. Marcação e identificação do chão

O 4ºS, Normalização, pretendeu a criação de diretrizes para manter a área organizada e limpa. Nesse sentido, standards foram criados de forma a garantir as boas práticas. A Figura 38 demonstra um cabide, tombado no chão, que era utilizado nos ganchos de forma a identificar cabos testados e não testados. Esta método de identificação não era prático para os operadores, pelo que um novo sistema nos ganchos de todas as mesas de teste elétrico foi implementado.



Figura 38. Implementação de um standard aos ganchos

Como observado na Figura 38, o novo standard consistiu na pintura dos ganchos de amarelo, para a colocação de cabos que ainda não foram testados eletricamente, e verde, para os cabos já testados. Este standard foi aplicado a todos os ganchos de suporte de cabos presentes no espaço de trabalho.

Foi também implementado um sistema de cartões vermelhos e verdes a utilizar na caixa de material de forma a controlar o abastecimento do mesmo, como mostra a Figura 39. O cartão vermelho deve ser mostrado na face da gaveta caso o material dessa gaveta precise de reposição, verde caso contrário.



Figura 39. Standard para a reposição de material

Em jeito de proposta de melhoria, foi desenhado um procedimento que visa otimizar e simplificar a identificação das caixas de material nas estantes. No cenário atual, as caixas estão identificadas utilizando uma etiqueta que, para além da identificação do cabo respetivo, contém também muita informação que ao operador de teste elétrico não interessa. A proposta de melhoria consiste na utilização de um código de cores que permita uma identificação intuitiva do material necessário, eliminando assim todo o ruído que a etiqueta atual possui, tal como demonstra a Figura 40.

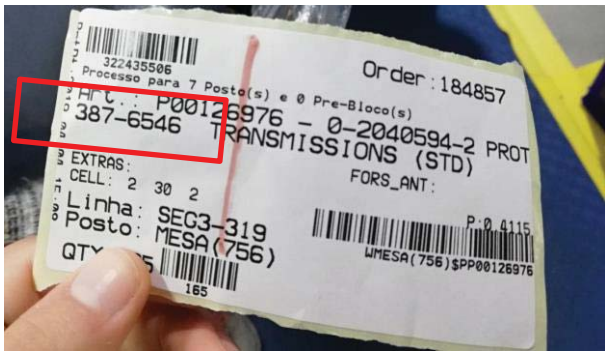


Figura 40. Etiqueta de identificação nas caixas de material

Por outro lado, a Figura 41 exibe um teste realizado a esta proposta que requer a utilização de uns ímanes de cor e de um cartão a colocar em apenas uma das caixas dispostas. Em frente a cada uma das caixas da estante é colocado um íman com a cor correspondente do cabo indicada no cartão, assinalando assim ao operador de teste que o material necessário para o cabo X está naquela caixa. O objetivo desta proposta é o de otimizar a identificação das caixas de material presentes na estante.



Figura 41. Proposta de identificação

Por fim, o 5ºS, que exige o cumprimento e a melhora das normas de organização dos espaços, envolveu a inclusão de uma auditoria de 5S. A auditoria, que pode ser consultada no Anexo XI – Checklist 5S era primeiramente realizada diariamente, sendo que a sua periodicidade ia aumentando sempre que bons resultados eram obtidos. Posteriormente, a auditoria passou a ser realizada pelo Líder de Equipa. A Figura 42 demonstra a média dos resultados semanais obtidos nas auditorias realizadas.

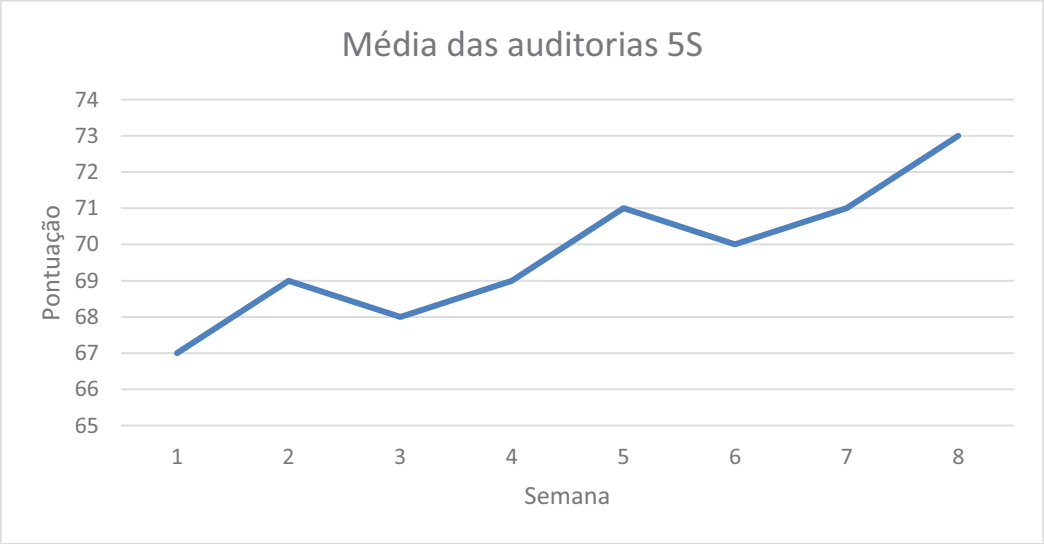


Figura 42. Resultados das auditorias 5S

No final da implementação dos 5 passos descritos, e de forma semelhante às etapas anteriores, uma nova auditoria foi feita de modo a verificar se a equipa estaria ou não pronta para progredir de fase. A auditoria, disponível em Anexo III – Auditoria de transição de Fases, teve a pontuação de 86% permitindo a passagem à quinta fase, Regularização.

5.3.5 Regularização

A quinta fase, à qual denominou-se Regularização, é caracterizada pelo alcance do pleno estado de maturidade da equipa que nesta fase procura consolidar e normalizar as rotinas de MC que as fases anteriores incutiram. Assim sendo, na perseguição desse desejado estado, procedeu-se à inserção de dois grandes componentes no quadro de equipa: planeamento diário e *Kamishibai*. Estes dois elementos associam-se a duas novas tarefas que foram adicionadas ao rol de tarefas do Líder de Equipa.

O planeamento diário começou a ser feito na reunião diária, permitindo o alinhamento e consentimento de toda a equipa acerca da carga de trabalho que o dia detinha.

A Figura 43 demonstra a face do quadro destinada ao planeamento diário, que foi estruturado em forma de tabela, na qual as linhas representam as mesas de teste e as colunas a referência de cabos a testar. Sempre que uma referência de cabos era escrita a vermelho, então o operador dessa mesa automaticamente se apercebia que era prioritário o seu teste.

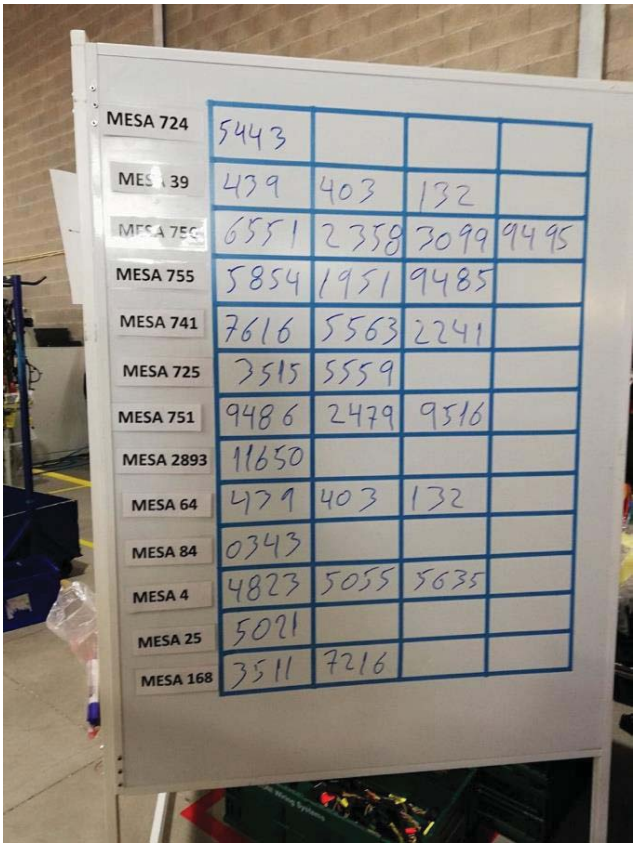


Figura 43. Face do quadro direcionada ao planeamento

O *Kamishibai* consiste na visualização do estado (cumprido ou não cumprido) das tarefas diárias do Líder de Equipa através de cartões. Estes cartões, dispostos no quadro de equipa, são vermelhos numa face, e verdes no seu verso sendo que o conteúdo é igual em ambos os lados. Como demonstra a Figura 44, nesta fase eram 3 as tarefas diárias escolhidas visto serem, segundo a última auditoria de transição de fases realizada (Anexo III – Auditoria de transição de Fases), os pontos que precisavam de maior atenção e supervisão: Cumprimento da Agenda de Reunião no tempo estabelecido, verificação de caixas incompletas e auditoria ao espaço de trabalho.

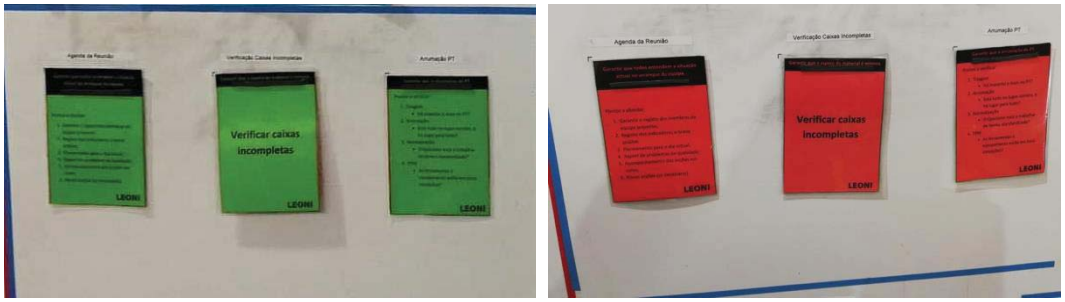


Figura 44. Cartões *Kamishibai*

Nesta fase e, apesar de ser contínuo o reconhecimento dado aos operadores da equipa piloto pelo seu consistente esforço e cooperação, achou-se por bem criar uma recompensa visual que representasse o reconhecimento ao seu trabalho. Por esse motivo, elaboraram-se uns pins que eram entregues aos operadores que demonstravam uma atitude perante o trabalho e perante os colegas de equipa exemplar. Esse pin, azul para homens e cor de rosa para mulheres, era usado, de forma orgulhosa, pelos operadores na sua bata. A Figura 45 demonstra o design do pin, assim como um exemplo da utilização.



Figura 45. Design e exemplo da utilização do pin de reconhecimento

5.3.6 Ações de fortalecimento do espírito de equipa

O espírito de equipa é fundamental em qualquer ambiente que exija colaboração e entreajuda. O diagnóstico feito no início do projeto levantou algumas fragilidades no sistema de MC, especialmente no que se refere ao senso de companheirismo entre operadores, daí que este tema não poderia ser ignorado, nem tão pouco desvalorizado.

Dessa vontade de criar um ambiente total de partilha e júbilo entre membros de equipa, estruturaram-se ao longo do tempo de projeto, simultaneamente às etapas referidas anteriormente, uma série de jogos de estimulação e fortalecimento do espírito de equipa foram planeados.

Estes jogos, que são de carater motivacional e divertido, para além de proporcionarem a construção de habilidades de comunicação e resolução de conflitos, encorajam ao fortalecimento de ligações genuínas entre os membros da equipa. Os jogos foram concebidos de forma a serem de curta duração, visto a sua realização ser feita em horário laboral, após a reunião diária.

A Tabela 14 espelha exemplos de jogos realizados com a equipa. De salientar que a equipa reagiu bem à prática dos jogos, manifestando total voluntariedade na sua participação.

Tabela 14. Exemplos de jogos aplicados

Jogo	Objetivo	Descrição
Adivinha quem eu sou	Permitir que a equipa se conheça melhor	Cada operador escreveu, num pedaço de papel, uma curiosidade acerca de si que nenhum dos membros da equipa conhecesse. Durante um dia, a adivinha estaria exposta no quadro e a equipa tinha a missão de descobrir o dono da frase, sendo que este era revelado no dia seguinte.
Vamos elogiar!	Dar a conhecer, ao operador, o que os restantes membros da equipa pensam sobre si.	Todos os dias de manhã, logo após a reunião diária, a equipa elogiava um dos membros da sua equipa, salientando as suas qualidades e pontos fortes.

Narração de uma história	Testar a criatividade da equipa e melhorar as capacidades de comunicação.	Um dos operadores iniciava uma história, recorrendo a 3 palavras, e os restantes membros de equipa teriam que a completar de forma contínua e ordeira, não podendo exceder também o uso de 3 vocábulos.
M&M's	Permitir que a equipa conheça mais singularidades acerca dos seus membros.	A cada cor de um M&M (azul, amarelo, castanho, vermelho, laranja, verde) estava associado uma pergunta, e.g. verde: qual é o teu sonho? O saco de M&M's circulou à volta dos operadores que, mediante a cor que retiravam respondiam às respetivas perguntas.
Desenhar às cegas	Estimular a criatividade da equipa	Cada operador desenhou, num pedaço de papel, a primeira coisa que lhes veio à cabeça: objetos, pessoas ou lugares. Esses papeis foram recolhidos, baralhados e distribuídos novamente pela equipa. Mediante o novo papel, foi pedido aos operadores que construíssem uma história encadeada em que seria obrigatório a utilização da palavra que descrevia o que estava esboçado.

5.4 Sinopse do capítulo 5

Cada organização dispõe de um conjunto de agentes que tornam a sua atmosfera distinta das demais e as forçam a adaptar-se e a criar condições que lhes permitam sobreviver e ascender a maiores níveis de excelência. Nesse sentido, é imperativo um rigoroso conhecimento das pessoas envolvidas, dos processos e das necessidades existentes no chão de fábrica para o design de qualquer projeto. A conceção deste modelo de MC não foi exceção, duas premissas tinham que ser obedecidas: criação de algo sustentável e adaptado à LEONI Portugal.

O presente capítulo descreve o design e a implementação de 6 diferentes fases, que se caracterizam por serem bastante básicas no início e se vão completando até ao pleno estado de maturidade e consciencialização de que a MC é exequível, desde que todos estejam alinhados nos mesmos objetivos. A inclusão de novos membros na equipa não revelou ser qualquer constrangimento na aplicação das fases planeadas.

No que diz respeito à sustentabilidade do projeto, a Tabela 15 demonstra a relação de cada um dos fatores considerados, com as diferentes fases de implementação.

Tabela 15. Relação dos fatores de sustentabilidade com o projeto

Fator	Relação
Alinhamento de MC	A missão e objetivos do projeto foram elucidados desde o início.
	Todas as fases, da 1ª à 6ª, cultivaram a essência da MC, motivando um ambiente de progresso e melhoria.
Comprometimento e envolvimento da gestão de topo	A gestão de topo participou em todo o projeto, acompanhando o seu desenvolvimento, ao mesmo tempo que se envolvia nas diferentes atividades.
Existência de indicadores de performance, ligados à obtenção de resultados	A reunião diária permitiu um feedback continuo e construtivo.
	Ações de melhoria eram levadas a cabo e monitorizadas.
Foco nas necessidades do cliente	A fábrica tem já incutido um forte senso de preocupação no cumprimento das necessidades do cliente.
Objetivos de programa de melhoria relacionados com os objetivos estratégicos	Este projeto foi desenvolvido perante a vontade demonstrada pela gestão de conceber um modelo sustentável de MC que valorizasse os operadores e o seu envolvimento.
Utilização da metodologia apropriada	Ao tratamento de sugestões e problemas um método sistemático foi implementado.

	No caso de problemas técnicos e de manutenção, uma proposta foi elaborada.
Formação adequada	Constantes sensibilizações ao desperdício, com a aplicação de desafios práticos.
	Uma formação de 5S foi elaborada, com respetivo acompanhamento no terreno.
Comunicação dos resultados das iniciativas de MC	A GV esteve sempre presente durante o projeto.
Promoção do trabalho em equipa	A realização dos jogos de equipa fomentou o espírito de entreajuda e colaboração.
Conseguir envolvimento das pessoas	Os operadores foram envolvidos desde cedo na tomada de decisões, transparecendo total confiança em si.
Disponibilizar um facilitador para suportar a MC	Uma relação próxima foi mantida entre a autora da tese, e a equipa piloto.
Reconhecimento e recompensação dos participantes	Foi estabelecida uma reunião de suporte de 2 em 2 dias a fim de tratar das sugestões de melhoria.
	Ao nível de reconhecimento, recorreu-se à utilização de pins.

6 RESULTADOS

Alcançado o fim da implementação das fases planeadas, cuja duração foi de 4 meses, é chegado o momento de avaliar o efeito de todos os esforços empregues. Para isso, procedeu-se à verificação dos resultados obtidos em três diferentes vertentes: benefícios oriundos da nova organização do espaço de trabalho, aferição de melhorias sentidas no espírito de equipa e comparação dos valores de desempenho da equipa antes e após o projeto.

6.1 Impacto no espaço de trabalho

"Desmazelado" é o adjetivo escolhido para descrever a realidade do espaço de trabalho encontrado que, aliado a um comportamento de descuido por parte dos operadores, criava uma atmosfera de indolência e desleixo repleta de desperdícios latentes. Na Figura 46, é demonstrado uma fração daquilo que caracterizava a desarrumação do espaço de trabalho, com incumprimento de corredores e abundância de caixas de material (excedente ou desnecessário) sem identificação.



Figura 46. Estado inicial

Previamente à realização de qualquer mudança no espaço de trabalho, uma análise multimomento revelou que cerca de 11% do tempo dos operadores era despendido na procura da materiais e/ou informação. Este número, por si só, deveria motivar uma mudança rápida na disposição do espaço de trabalho. No entanto, as alterações foram efetuadas apenas quando o espírito dos operadores da equipa piloto demonstrava abertura e a agnição suficiente de que a mudança era necessária e traria vários benefícios.

O conhecimento dos 8 desperdícios inerentes à produção alargou os horizontes dos operadores que, reconheciam a dada altura, a sua existência no seu espaço/processo de trabalho e sugeriam mudanças. Esse estado de consciencialização foi o gatilho esperado para proceder à mudança do espaço de trabalho.

A formação de 5S aos operadores pôs a transformação em marcha. Nessa formação, viajou-se pelos 5 passos que a metodologia envolve, e os benefícios da sua aplicação foram reforçados e relembrados. Posteriormente, as fases indicadas foram postas em prática e mudanças foram surgindo e marcando a diferença no quotidiano dos operadores, recorrendo sempre ao envolvimento e comprometimento dos operadores.

A Figura 47 exibe algumas das diferenças sentidas após a implementação e mudança de comportamento dos operadores perante a arrumação e disciplina que o novo espaço requeria, desde o cumprimento da delimitação de novas áreas para as caixas necessárias, até à criação de um supermercado que permitiu a diminuição do volume de caixas presentes nas mesas de teste elétrico. A fim de percecionar o impacto que as mudanças traziam ao quotidiano dos operadores, uma entrevista semiestruturada foi levada a cabo, das quais foi possível obter uma opinião unânime: *"Sinto-me muito melhor aqui"; "Perdia muito tempo à procura de peças"; "Ganhei mais espaço",* foram algumas das expressões ouvidas.



Figura 47. Estado final

Numa perspetiva mais objetiva, uma nova análise multimomento foi realizada de modo a perceber se, efetivamente, as mudanças trouxeram ganhos. Do mesmo modo que a análise realizada anteriormente, e durante 4 dias, um total de 407 observações foram efetuadas com o auxílio da mesma folha verificação usada anteriormente. A precisão da amostra foi calculada (4) considerando igualmente um nível de confiança $\alpha = 95\%$ e uma precisão de $\varepsilon = \pm 5\%$, com um p, proporção do tempo empregue efetivamente na atividade testar, de 40%.

$$N = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 0.4(1-0.4) = 368.8\ observações \qquad (4)$$

Deste modo a precisão da amostra recolhida é comprovada, sendo que a quantidade de observações efetuadas é maior do que as necessárias, $368{,}8 < 407$ observações.

A Tabela *16* exibe os resultados obtidos após esta análise multimomento, da qual é possível confirmar um ganho significativo, cerca de 9%, no que se refere ao tempo despendido na procura de materiais e/ou informação o que se refletiu no aumento da percentagem da atividade "Testar". Esta informação, aliada à opinião recolhida pelos operadores torna possível a afirmação de que, com a mudança do espaço de trabalho e do comportamento dos operadores, alcançaram-se ganhos que se traduzem em mais tempo de trabalho efetivo e numa maior qualidade de trabalho.

Tabela 16. Resultados da segunda análise multimomento

Atividade	Proporção de tempo (%)
Manuseamento da cablagem	15
Teste da cablagem	40
Reparação de defeitos	14
Embalamento de cablagens	7
Montagem de contra peças	19
Problemas técnicos na mesa de teste	2
Procura de peças e/ou informação	2

6.2 Impacto nas rotinas e no espírito de trabalho

A sustentabilidade a longo prazo dos ganhos obtidos é garantida através da inserção de novos hábitos e rotinas nas pessoas. As etapas implementadas do modelo desenhado contribuem, de forma estruturada, para o desenvolvimento das pessoas e para a sustentação das melhorias.

Este projeto, para além de materializar muitas mudanças, procurou fomentar o crescimento dos operadores, dotando-os de conhecimento e autonomia suficiente.

É de realçar que os resultados obtidos relativos à mudança de atitude e comportamento não tiveram efeitos imediatos, pois trata-se de criar uma cultura de MC que se caracteriza por ser um processo moroso. No entanto, é possível verificar algumas mudanças no comportamento da equipa. Aquilo que começou como uma rotina elementar de reunião diária, culminou numa imprescindível rotina de planeamento e de feedback, que permitiu uma melhor organização da equipa que se via a trabalhar em

uníssono e com um objetivo em comum, com a partilha das suas preocupações. A Figura 48 ilustra o estado inicial e o estado final do quadro de equipa, ilustrando a evolução da maturidade e da capacidade da equipa. A manutenção e a rotina de limpeza e arrumação da área de trabalho revelam também um cuidado e sensibilização para a importância de trabalhar num local de trabalho asseado.

No que concerne ao espírito de equipa, parâmetro que foi alvo de constante estimulação através dos jogos, algumas opiniões foram recolhidas: *"fortaleceram a equipa"; "ajudou-nos a conhecermos melhor a equipa"; "após os jogos, passávamos os dias a falar uns com os outros acerca deles".*

De salientar que, tendo em conta que novos membros de equipa entraram durante o decorrer do projeto, a realização destes jogos foi essencial para uma integração bem-sucedida.

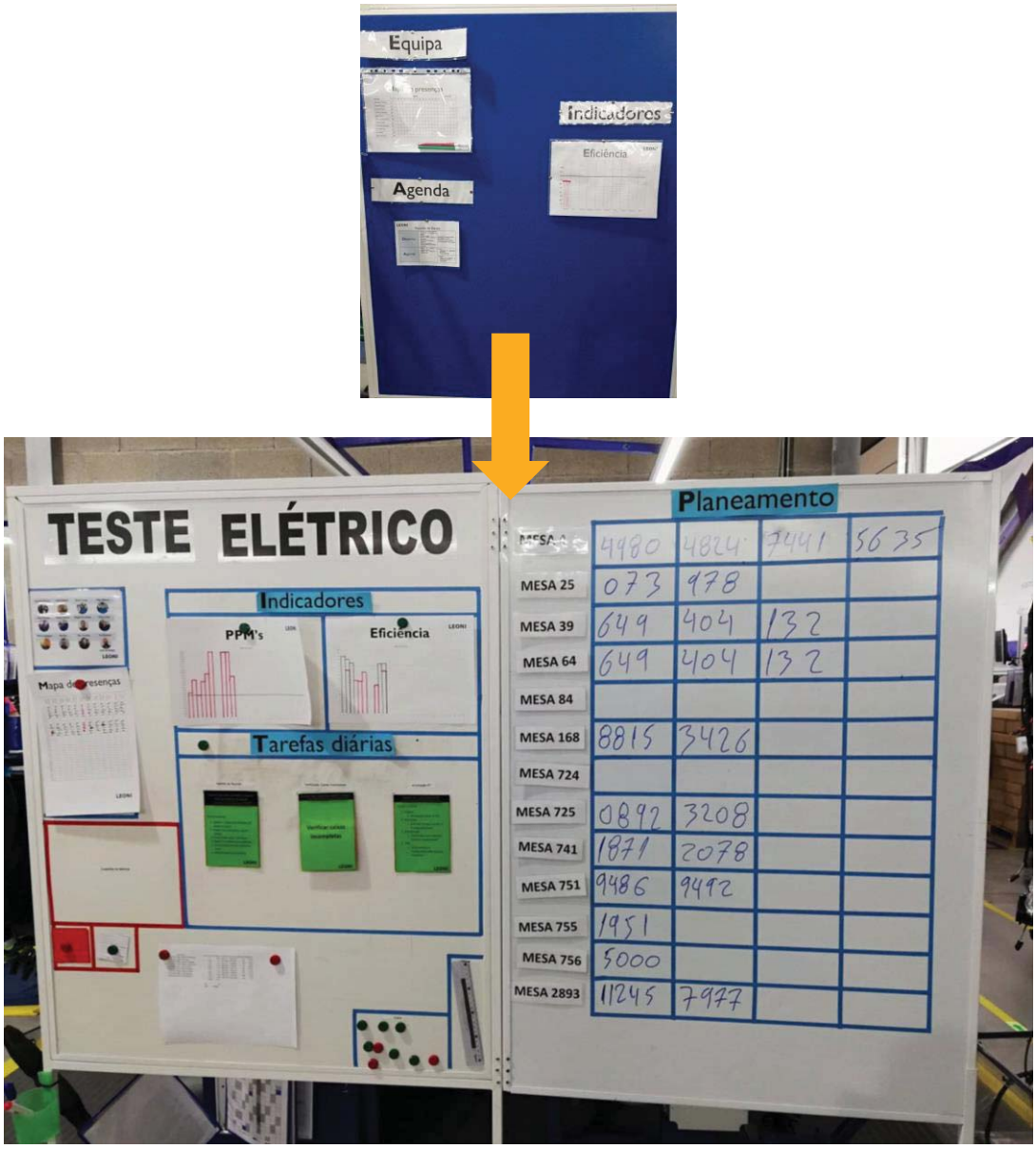


Figura 48. Evolução do quadro de equipa

6.3 Impacto geral no desempenho da equipa

Como mencionado já anteriormente, novos membros entraram para a equipa durante o projeto. Estes membros, por se encontrarem em período formação, ou seja, a aprender os métodos de trabalho associados à posição de operador de teste elétrico, não possuíam as mesmas competências dos restantes colegas e, por isso não seria de esperar que atingissem o mesmo nível de desempenho que a restante equipa. Esta condição foi considerada na avaliação da evolução da eficiência de trabalho.

A Figura 49 permite avaliar em que medida o esforço aplicado durante os 4 meses de projeto se reflete na eficiência da equipa. Os valores representados na linha azul do gráfico dizem respeito à média da eficiência obtida no ano de 2018, que é de 56%. A linha vermelha diz respeito à eficiência de trabalho obtida durante os 4 meses de projeto considerando o desempenho da equipa com os 3 membros que se encontravam em formação, apresentando os valores de 63%, 65%, 70% e 67%, respetivamente o que perfaz uma média de 66.25%. Já a linha verde (2019*) ilustra os valores da eficiência assumindo que esses 3 operadores novos apresentavam competências semelhantes aos restantes 10 membros da equipa, atingindo valores de eficiência de 66%, 73%, 75% e 75% respetivamente, alcançando assim o objetivo estipulado de 75% nos dois últimos meses de projeto. A média resultante dos 4 meses é de 72.25%.

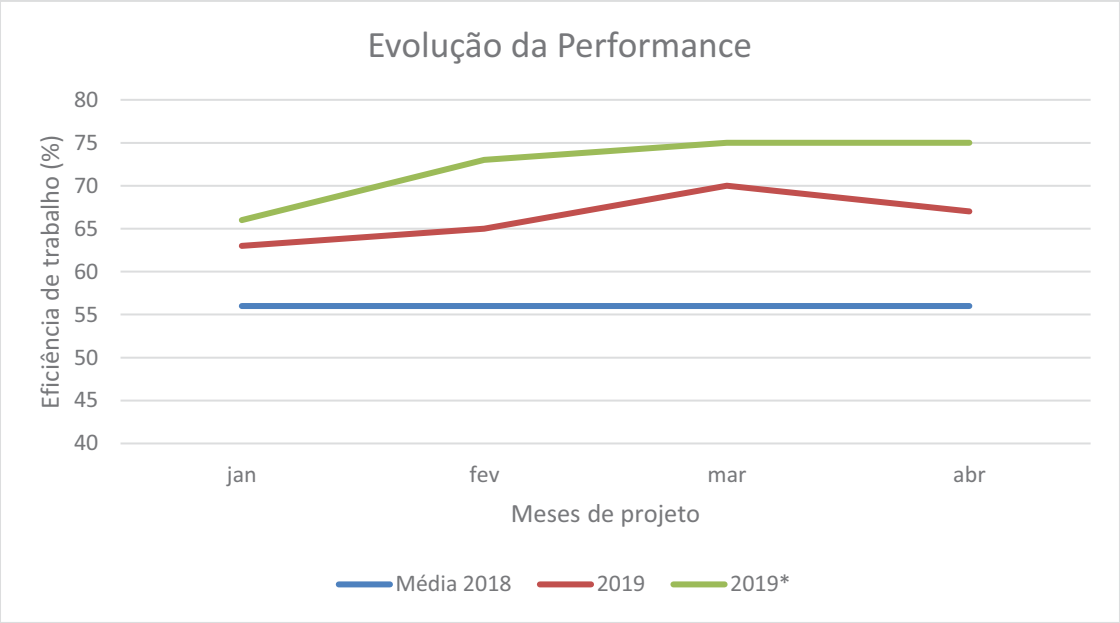


Figura 49. Evolução da Performance

Concisamente, é possível afirmar que foram registados valores superiores à média do ano passado, com incrementos percentuais significativos. Em ambos os cenários verificamos uma clara tendência de crescimento dos valores obtidos no desempenho da equipa, sendo que no panorama composto pela

equipa na sua íntegra, com 13 elementos condicionados por 3 em formação, verificou-se um aumento em média de 10%. Se se contabilizar a constituição da equipa piloto inicial, conferiu-se que estes potenciaram a sua eficiência em 16%.

Os ganhos obtidos, assumindo os valores de eficiência com a inclusão dos 3 membros novatos, são os correspondentes a ter mais $(13 \times 480) \times 10\% = 624$ minutos disponíveis, o que corresponde a ter mais 1.3 pessoas a trabalhar.

7 Conclusão

O sétimo capítulo é o epílogo do projeto. Numa primeira parte relatam-se os principais marcos seguidos de devidas conclusões e, posteriormente, salientam-se aspetos a ter em consideração para o futuro.

7.1 Considerações finais

Este projeto de dissertação nasceu de um forte desejo, demonstrado pela organização, em reconhecer as fraquezas no seu sistema de MC e, perante esse diagnóstico, potenciá-lo ao máximo.

Nesse sentido, o projeto iniciou-se com uma cuidada definição de 3 micro objetivos que facilitaram e guiaram todas as ações durante o projeto de modo a atingir o desígnio máximo: melhorar a sustentabilidade do sistema de MC da empresa.

Agora, findado o semestre de projeto, é importante recordar, de forma fugaz, todos os *milestones* estabelecidos e salientar as suas principais conclusões e aprendizagens.

O primeiro *milestone* consistiu na averiguação do grau de sustentabilidade do sistema de MC implementado pela empresa, com base em instruções valiosas da literatura e em exemplos de sucesso. Esta etapa revelou-se valiosa, visto que permitiu a recolha de 12 fatores críticos que dificultavam a manutenção e conservação do sistema de MC implementado na empresa. Estes fatores tornaram-se importantes pontos de ação no design do novo modelo de MC, designada de segunda fase. O design de uma nova abordagem à MC revelou ser um processo moroso que procurou jogar com todas variáveis presentes, facilitadores e dificultadores. O resultado desta fase foi um conjunto de etapas, cumulativas, que desenhavam uma jornada de constante aprendizagem e crescimento a aplicar numa equipa piloto que, no início tinha 10 membros, mas que acresceu aos 13 durante a implementação do projeto. A escolha de recorrer a uma equipa piloto foi acordada com a gestão de topo e detém um evidente propósito: verificar a eficácia do modelo e, caso corroborada a sua eficácia, criar um conjunto de instruções de forma a replicar as boas práticas e resultados nas restantes equipas do chão de fábrica.

A implementação das fases durou cerca de 4 meses e percorreu todas as etapas estipuladas, sendo que a duração de cada uma delas era incerta. Na primeira etapa o projeto foi explicado à equipa mediante uma apresentação participativa que consolidou entre os presentes o objetivo e planeamento do modelo desenhado, e exigiu a participação da equipa na tomada de decisão de alguns aspetos importantes, como a escolha do Líder de Equipa. De seguida introduziu-se uma nova rotina no quotidiano da equipa, a reunião diária de 5 minutos, que recorria ao uso de um novo artefacto aplicado, o quadro de equipa. Neste ponto o objetivo era incutir disciplina e demonstrar os valores da MC com o total envolvimento e

participação de todos nas tarefas de MC, através de básicos encargos. As restantes fases tornaram progressivamente a vida dos operadores da equipa piloto rica em rotinas e conhecimento acerca da MC e dos seus valores, incutindo a cada passo o espírito de colaboração e compreensão entre membros de equipa.

Sempre que a equipa se mostrava estável numa certa etapa, uma auditoria era realizada de modo a consentir a transição para a seguinte etapa. Para estas auditorias foi exigido um valor mínimo de 80%. A entrada de novos membros para a equipa ainda que não se tornasse um impedimento ou embaraço na implementação do modelo, exigiu que uma especial atenção fosse dada que à sua integração, quer também ao seu desempenho.

Chegado ao fim da implementação do modelo desenhado e com 13 membros na equipa, a verificação da sua eficácia foi imperativa.

No que se refere à organização do espaço de trabalho, as imagens refletem muito mais cuidado e preocupação com a limpeza e ordenação do espaço de trabalho, que se traduz numa diminuição brusca do tempo despendido na procura de material e/ou informação.

No âmbito da eficiência de trabalho da equipa, uma análise mais cuidada foi efetuada visto que a entrada de 3 novos membros na equipa condicionou o desempenho da equipa em geral. Sendo assim, compararam-se os valores obtidos durante os 4 meses de projeto com a média de eficiência do ano passado. Esta comparação serviu-se de valores reais, usando o desempenho dos 13 membros da equipa e uma previsão daquilo que seria se os novos membros tivessem um nível de experiência e competência semelhante aos restantes. Desse modo, com o modelo implementado na equipa piloto foi possível, em média, acrescer 10% à eficiência de trabalho da equipa, incluindo o contributo de todos os 13 membros. Se, por outro lado, atentarmos apenas ao desempenho demonstrado pela equipa piloto inicial constituída por 10 membros então verificamos um aumento de 16% na média do desempenho.

Perante todo o desenvolvimento e resultados alcançados é possível assumir este projeto como bem-sucedido e torná-lo aplicável às restantes equipas.

7.2 Trabalhos futuros

O objetivo macro deste projeto de dissertação é o de melhorar a sustentabilidade do sistema de MC. Nesse sentido, um conjunto de etapas foram testadas e implementadas numa equipa piloto com o objetivo de ter uma melhor compreensão do desafio e estabelecer diretrizes para ajudar na expansão das boas práticas.

Assim, com o fim do projeto é possível afirmar que importantes diretrizes e conselhos foram de facto conseguidos pelo que, como trabalho futuro, tem-se a expansão do projeto experimentado na equipa piloto às restantes equipas no chão de fábrica, procurando criar equipas autónomas e motivadas para a MC.

Perante todas as lacunas encontradas no sistema de MC, espera-se ainda que a empresa reconheça a importância de agir sobre elas, procurando criar uma cultura de MC ubíqua e consciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ali, A. J., Islam, M. A., & Howe, L. P. (2013). A study of sustainability of continuous improvement in the manufacturing industries in Malaysia: Organizational self-assessment as a mediator. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. https://doi.org/10.1108/14777831311322695

Almaiman, S., & McLaughlin, P. (2018). Facilitating a continuous improvement culture: A literature review. In *Advances in Transdisciplinary Engineering*. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-902-7-493

Anand, G., Ward, P. T., Tatikonda, M. V., & Schilling, D. A. (2009). Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. *Journal of Operations Management*. https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.02.002

Ashmore, C. (2001). Kaizen-and the art of motorcycle manufacture. *Engineering Management Journal*.

Bateman, N., & David, A. (2002). Process improvement programmes: A model for assessing sustainability. *International Journal of Operations and Production Management*. https://doi.org/10.1108/01443570210425156

Beckhard, R. and Harris, R. (1987). *Organizational Transitions: Managing Complex Change*. (Addison-Wesley, Ed.) (2nd ed). Reading.

Bessant, P. J. (1992). Big Bang or Continuous Evolution: Why Incremental Innovation is Gaining Attention in Successful Organisations. *Creativity and Innovation Management*. https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.1992.tb00029.x

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

Bhuiyan, N., & Baghel, A. (2005). An overview of continuous improvement: From the past to the present. *Management Decision*. https://doi.org/10.1108/00251740510597761

Boer, H., Berger, A., Chapman, R., & Gertsen, F. (2017). *CI Changes from suggestion box to organisational learning: Continuous improvement in Europe and Australia*. *CI Changes from Suggestion Box to Organisational Learning: Continuous Improvement in Europe and Australia*. https://doi.org/10.4324/9781315198286

Bridgman, T., Cummings, S., & Ballard, J. (2019). Who built maslow's pyramid? A history of the creation

of management studies' most famous symbol and its implications for management education. *Academy of Management Learning and Education*. https://doi.org/10.5465/amle.2017.0351

Brox, J. A., & Fader, C. (2002). The set of just-in-time management strategies: An assessment of their impact on plant-level productivity and input-factor substitutability using variable cost function estimates. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207540210137657

Burke, F. (2016). Nuclear fleet continuous improvement program. *Nuclear Plant Journal*.

Caffyn, S. (1999). Development of a continuous improvement self-assessment tool. *International Journal of Operations and Production Management*. https://doi.org/10.1108/01443579910291050

Cho, F. (2001). *The Toyota Way*. Toyota City.: Toyota Motor Institute.

Coetzee, R., Van der Merwe, K., & Van Dyk, L. (2016). LEAN IMPLEMENTATION STRATEGIES: HOW ARE THE TOYOTA WAY PRINCIPLES ADDRESSED? *South African Journal of Industrial Engineering*. https://doi.org/10.7166/27-3-1641

Costa, F., & Portioli Staudacher, A. (2017). An improvement's project model to foster sustainable continuous improvement. In *Proceedings of the Summer School Francesco Turco* (Vol. 2017-Septe, pp. 184–189). Retrieved from https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85040452899&partnerID=40&md5=1f3c646ab5a0635263ac37a912a567b9

Coughlan, P., & Coghlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*. https://doi.org/10.1108/01443570210417515

Dossenbach, T. (2006). *Implementing continuous improvement*. Wood and Wood Products.

Eaidgah, Y., Maki, A. A., Kurczewski, K., & Abdekhodaee, A. (2016). Visual management, performance management and continuous improvement. *International Journal of Lean Six Sigma*. https://doi.org/10.1108/ijlss-09-2014-0028

Fryer, K. J., Antony, J., & Douglas, A. (2007a). Critical success factors of continuous improvement in the public sector: A literature review and some key findings. *TQM Magazine*. https://doi.org/10.1108/09544780710817900

Fryer, K. J., Antony, J., & Douglas, A. (2007b). Critical success factors of continuous improvement in the public sector. *The TQM Magazine*. https://doi.org/10.1108/09544780710817900

Fujimoto, T. (2014). The long tail of the auto industry life cycle. *Journal of Product Innovation Management*. https://doi.org/10.1111/jpim.12076

Galeazzo, A., Furlan, A., & Vinelli, A. (2017). The organizational infrastructure of continuous improvement – an empirical analysis. *Operations Management Research*. https://doi.org/10.1007/s12063-016-

0112-1

García-Arca, J., & Prado-Prado, J. C. (2011). Systematic personnel participation for logistics improvement: A case study. *Human Factors and Ergonomics In Manufacturing*. https://doi.org/10.1002/hfm.20246

García-Lorenzo, A., & Carlos Prado, J. (2003). Employee participation systems in Spain. Past, present and future. *Total Quality Management and Business Excellence*. https://doi.org/10.1080/14783360309704

García, J. L., Rivera, D. G., & Iniesta, A. A. (2013). Critical success factors for Kaizen implementation in manufacturing industries in Mexico. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. https://doi.org/10.1007/s00170-013-4750-2

Garcia, P., & Orta, E. (2013). How to Spread the Lean Mindset in an Effective Way Using Change Agents in Sales and Engineering and Finance at Tenneco. In *SAE Technical Paper Series*. https://doi.org/10.4271/2013-01-1326

Glover, W. J., Farris, J. A., Van Aken, E. M., & Doolen, T. L. (2011). Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes: An empirical study. *International Journal of Production Economics*. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.04.005

Graso, M., & Probst, T. M. (2012). The Effect of Consideration of Future Consequences on Quality and Quantity Aspects of Job Performance. *Journal of Applied Social Psychology*. https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2012.00901.x

Gupta, S., & Jain, S. K. (2013a). A literature review of lean manufacturing. *International Journal of Management Science and Engineering Management*. https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074

Gupta, S., & Jain, S. K. (2013b). A literature review of lean manufacturing. *International Journal of Management Science and Engineering Management*. https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074

Hansen, E. N., Czabke, J., & Doolen, T. L. (2008). A multisite field study of lean thinking in U.S. and German secondary wood products manufacturers. *Forest Products Journal*.

Hartwell, J. K., & Roth, G. (2010). Doing more with less at Ariens: A leadership and transformation case study. *Organisation Management Journal*. https://doi.org/10.1057/omj.2010.16

Hirano, H. (1995). 5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation. *Productivity Press, Portland, Oregon, USA*. https://doi.org/10.15406/mojwh.2017.05.00132

Ho, G. T. S., Lau, H. C. W., Lee, C. K. M., & Ip, A. W. H. (2005). An intelligent forward quality enhancement system to achieve product customization. *Industrial Management and Data Systems*. https://doi.org/10.1108/02635570510590174

Hoem, O., & Lodgaard, E. (2016). Model for Supporting Lasting Managerial Efforts in Continuous Improvement: A Case Study in Product Engineering. In *Procedia CIRP*. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.020

Höök, M., & Stehn, L. (2008). Applicability of lean principles and practices in industrialized housing production. *Construction Management and Economics*. https://doi.org/10.1080/01446190802422179

Imai, M. (1986). Kaizen: The key to Japan's competitive success. In McGraw-Hill/Irwin (Ed.). New York.

Imai, M. (1990). *Kaizen Wave Circles the Globe*. Tokyo Bus. Today.

Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy*. MCGRAW-HILL EDUCATION - EUROPE.

INE. (2016). *Empresas em Portugal*. Retrieved from https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=318224733&PUBLICACOESmodo=2

J.P. Womack, D.T. Jones, and D. R. (1990). *The Machine that Changed the World*. (Rawson Associates, Ed.). New York.

Jastia, N. V. K., & Kodali, R. (2015). Lean production: Literature review and trends. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207543.2014.937508

Jayamaha, N. P., Wagner, J. P., Grigg, N. P., Campbell-Allen, N. M., & Harvie, W. (2014). Testing a theoretical model underlying the "Toyota Way" - An empirical study involving a large global sample of Toyota facilities. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207543.2014.883467

Jayaram, J., Das, A., & Nicolae, M. (2010). Looking beyond the obvious: Unraveling the Toyota production system. In *International Journal of Production Economics*. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.024

Jørgensen, F., Boer, H., & Gertsen, F. (2003). Jump-starting continuous improvement through self-assessment. *International Journal of Operations and Production Management*. https://doi.org/10.1108/01443570310496661

Jurburg, D., Viles, E., Tanco, M., & Mateo, R. (2017). What motivates employees to participate in continuous improvement activities? *Total Quality Management and Business Excellence*.

https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1150170

Jurburg, Daniel, Viles, E., Tanco, M., Mateo, R., & Lleó, A. (2016). Measure to succeed: How to improve employee participation in continuous improvement. *Journal of Industrial Engineering and Management*. https://doi.org/10.3926/jiem.2074

Karkoszka, T., & Szewieczek, D. (2007). Risk of the processes in the aspect of quality, natural environment and occupational safety. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*.

Kerrin, M. (2002). Continuous improvement along the supply chain: The impact of customer-supplier relations. *Integrated Manufacturing Systems*. https://doi.org/10.1108/09576060210416580

Kerrin, M., & Oliver, N. (2002). Collective and individual improvement activities: The role of reward systems. *Personnel Review*. https://doi.org/10.1108/00483480210422732

Khawaldeh, K. Al, & Sloan, T. (2007). Continuous improvement in manufacturing companies in Jordan. *International Journal of Technology Management*. https://doi.org/10.1504/ijtm.2007.012266

Kirton, M. (1980). Adaptors and Innovators in Organizations. *Human Relations*. https://doi.org/10.1177/001872678003300401

Ko, P., & Stein, M. (2019). Design methodologies for continuous improvement. In *Advances in Intelligent Systems and Computing*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94706-8_45

Koval, O., Nabareseh, S., Chromjakova, F., & Marciniak, R. (2018). Can continuous improvement lead to satisfied customers? Evidence from the services industry. *TQM Journal*. https://doi.org/10.1108/TQM-02-2018-0021

Krafcik, J. F. (1988). Triumph of the lean production system. *Sloan Management Review*. https://doi.org/10.1021/je990059p

Less, O. (2006). A Second Look At 5S. *Quality Progress*.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: Fourteen Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill.

Liker, J. K. (2005). *The Toyota Way: Fourteen Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill.

Liker, Jeffrey K., & Franz, J. K. (2011a). *The TOYOTA WAY to Continuous Improvement: Linking Strategy and Operational Excellence to Achieve Superior Performance*. Maidenhead, United Kingdom: McGraw-Hill.

Liker, Jeffrey K., & Franz, J. K. (2011b). *The Toyota Way to Continuous Improvement*. McGraw-Hill.

Liker, Jeffrey K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. *Action Learning Research and Practice*. https://doi.org/10.1080/14767330701234002

Lodgaard, E., Ingvaldsen, J. A., Aschehoug, S., & Gamme, I. (2016). Barriers to Continuous Improvement: Perceptions of Top Managers, Middle Managers and Workers. In *Procedia CIRP*. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.012

Lucey, J. (2009). The Concept of a Lean Sustainability Zone. *Management Services*.

Marin-Garcia, J. A., de Val Manuela, P., & Bonavía Martín, T. (2008a). Longitudinal study of the results of continuous improvement in an industrial company. *Team Performance Management*. https://doi.org/10.1108/13527590810860203

Marin-Garcia, J. A., de Val Manuela, P., & Bonavía Martín, T. (2008b). Longitudinal study of the results of continuous improvement in an industrial company. *Team Performance Management*. https://doi.org/10.1108/13527590810860203

McLean, R., & Antony, J. (2014). Why continuous improvement initiatives fail in manufacturing environments? A systematic review of the evidence. *International Journal of Productivity and Performance Management*. https://doi.org/10.1108/IJPPM-07-2013-0124

Mendelbaum, G. (2006, January). Keep your eye on the ball. *APICS Magazine*.

Miller, L. M. (2011). *Lean Culture – the Leader's Guide*. Annapolis: LM Miller Publishing.

Mohd Ghazali bin, M., & Sorooshian, S. (2018). Determinants of sustainable continuous improvement (Kaizen) implementation in Malaysian automotive part supplier SMEs. In *European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 1900–1911). Paris, France.

Netland, T. (2013). Exploring the phenomenon of company-specific production systems: One-best-way or own-best-way? *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207543.2012.676216

Netland, T. H. (2012). Managing strategic improvement programs: the XPS program management framework. *Journal of Project, Program & Portfolio Management*. https://doi.org/10.5130/pppm.v3i1.2556

Netland, T. H., & Aspelund, A. (2013). Company-specific production systems and competitive advantage: A resource-based view on the Volvo production system. *International Journal of Operations and Production Management*. https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2010-0171

O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*. https://doi.org/10.3415/VCOT-07-10-0095

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.

Oprime, P. C., de Sousa Mendes, G. H., & Pimenta, M. L. (2011). Continuous improvement: Critical factors in Brazilian industrial companies. *International Journal of Productivity and Performance Management*. https://doi.org/10.1108/17410401211187516

Paul Brunet, A., & New, S. (2003). *Kaizen* in Japan: an empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*. https://doi.org/10.1108/01443570310506704

Pil, F. K., & Fujimoto, T. (2007). Lean and reflective production: The dynamic nature of production models. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207540701223659

Prajogo, D. I., & Sohal, A. S. (2004). The Sustainability and Evolution of Quality Improvement Programmes - An Australian Case Study. *Total Quality Management and Business Excellence*. https://doi.org/10.1080/1478336032000149036

Rapp, C., & Eklund, J. (2002). Sustainable development of improvement activities - The long-term operation of a suggestion scheme in a Swedish company. *Total Quality Management*. https://doi.org/10.1080/0954412022000017049

Rivera-Mojica, D., & Rivera-Mojica, L. (2014). Critical success factors for Kaizen implementation. In *Lean Manufacturing in the Developing World: Methodology, Case Studies and Trends from Latin America*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04951-9_8

Sánchez-Ruiz, L., Blanco, B., & Gómez-López, R. (2019). Continuous improvement enablers: Defining a new construct. *Journal of Industrial Engineering and Management*. https://doi.org/10.3926/jiem.2743

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2017). *Research Methods for Business Students (Fifth edition)*. *Nervenheilkunde*. https://doi.org/10.1080/00223891.2010.528484

Schonberger, R. J. (2007). Japanese production management: An evolution-With mixed success. *Journal of Operations Management*. https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.04.003

Schroeder, D. M., & Robinson, A. G. (1991). America's Most Successful Export to Japan: Continuous Improvement Programs. *Sloan Management Review*.

Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*. https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019

Singh, J., & Singh, H. (2015). Continuous improvement philosophy – literature review and directions. *Benchmarking*. https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2012-0038

Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios*. (Pactor, Ed.).

Spear, S., & Bowen, H. K. (1999). Deconding the DNA of the Toyota Production System. *Harvard Business Review*. https://doi.org/http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=2216294&site=ehost-live

Staats, B. R., Brunner, D. J., & Upton, D. M. (2011). Lean principles, learning, and knowledge work: Evidence from a software services provider. *Journal of Operations Management*. https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.11.005

Stimec, A., & Grima, F. (2018). The impact of implementing continuous improvement upon stress within a Lean production framework. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1494391

Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207547708943149

Swamidass, P. M. (2007). The effect of TPS on US manufacturing during 1981-1998: Inventory increased or decreased as a function of plant performance. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207540701223675

Swank, C. K. (2003). The lean service machine. *Harvard Business Review*.

Swart, W., & Duncan, S. (2005). Productivity and human performance -Completing the continuous improvement spiral. In *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.

Tezel, A., Koskela, L., & Tzortzopoulos, P. (2016). Visual management in production management: A literature synthesis. *Journal of Manufacturing Technology Management*. https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2015-0071

Turesky, E. F., & Connell, P. (2010). Off the rails: Understanding the derailment of a lean manufacturing initiative. *Organisation Management Journal*. https://doi.org/10.1057/omj.2010.14

Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean thinking*. (New York: Simon & Schuster, Ed.).

ANEXOS

ANEXO I – PROTOCOLO DE EQUIPA

LPSplus

Protocolo de Reunião de Equipa

Equipa: _____ **Segmento:** ___

Data: ___ / ___ /_____ **Página** ___ de ___

LEONI

1

Título do CIP:

Situação actual / Problema	Ideia / Solução	Benefícios / Vantagens	Colaborador que deu a Ideia	Situação
			nº CIP (Software)	
Comentários sobre o CIP:				

2

Título do CIP:

Situação actual / Problema	Ideia / Solução	Benefícios / Vantagens	Colaborador que deu a Ideia	Situação
			nº CIP (Software)	
Comentários sobre o CIP:				

3

Título do CIP:

Situação actual / Problema	Ideia / Solução	Benefícios / Vantagens	Colaborador que deu a Ideia	Situação
			nº CIP (Software)	
Comentários sobre o CIP:				

Observações adicionais relacionados com a reunião da equipa:	
	Nome do padrinho
	Assinatura do padrinho

IT 3 236-11 - Anexo 5 (rev. 05.18)

Legenda ◐ CIP proposto e avaliado ● CIP Implementado

Caso o CIP não seja implementado justificar no campo "Comentários.."

ANEXO II – AGENDAS DA REUNIÃO DE EQUIPA

LEONI

Reunião de Equipa

Objetivo	• Garantir que **todos** entendem a situação no arranque da equipa; • **Priorizar** ações; • Permitir **análise** conjunta do dia anterior. • Todos alinhados sobre os **objetivos** • Todos conhecedores das **prioridades** e problemas resolvidos	**Quando?** Arranque do turno. **Duração?** 5 minutos. **Onde?** Em frente ao quadro. **Participantes?** Toda a equipa.
Agenda	• Registo dos membros da equipa presentes; • Registo dos indicadores e análise breve;	**Input** • Indicadores de desempenho atualizados; • Plano de produção. **Output** • *Report* de problemas de qualidade e incidentes; • Novas ações.

1

LEONI

Reunião de Equipa

Objetivo	• Garantir que **todos** entendem a situação no arranque da equipa; • **Priorizar** ações; • Permitir **análise** conjunta do dia anterior. • Todos alinhados sobre os **objetivos** • Todos conhecedores das **prioridades** e problemas resolvidos	**Quando?** Arranque do turno. **Duração?** 5 minutos. **Onde?** Em frente ao quadro. **Participantes?** Toda a equipa.
Agenda	• Registo dos membros da equipa presentes; • Registo dos indicadores e análise breve; • Seguimento das ações.	**Input** • Indicadores de desempenho atualizados; • Plano de produção. **Output** • *Report* de problemas de qualidade e incidentes; • Novas ações.

2

LEONI

Reunião de Equipa

Objetivo	• Garantir que **todos** entendem a situação no arranque da equipa; • **Priorizar** ações; • Permitir **análise** conjunta do dia anterior. • Todos alinhados sobre os **objetivos** • Todos conhecedores das **prioridades** e problemas resolvidos	**Quando?** Arranque do turno. **Duração?** 5 minutos. **Onde?** Em frente ao quadro. **Participantes?** Toda a equipa.

Agenda	• Registo dos membros da equipa presentes;
	• Registo dos indicadores e análise breve;
	• Seguimento das ações;
	• Planeamento;
	• Informação (se necessário);
	• Pontos a escalar:
	  • *Report* de incidentes
	  • Problemas de qualidade
	  • Ações em atraso.
		Input
		• Indicadores de desempenho atualizados;
		• Plano de produção.
		
		Output
		• *Report* de problemas de qualidade e incidentes;
		• Novas ações.

3

ANEXO III – AUDITORIA DE TRANSIÇÃO DE FASES

LEONI **Auditoria 1ª fase de implementação**

#	Pontos	S(1)/N(0)
1	A equipa reúne-se com uma frequência definida?	1
2	A reunião ocorre à hora prevista?	1
3	O tempo de reunião é cumprido?	0
4	A agenda da reunião é cumprida?	1
5	A informação exposta no quadro está atualizada?	1
6	O quadro encontra-se adequadamente posicionado e em bom estado de conservação?	1
7	Os elementos da equipa conseguem descrever e compreende os componentes do quadro?	1
8	Todos os elementos da equipa sabem como se calcula o indicador exposto no quadro?	1
9	O Líder de Equipa utiliza o bloco de notas como instrumento diário de trabalho?	1
10	O Líder de Equipa fomenta o trabalho em equipa?	1
11	Quando questionados, todos compreendem o objetivo da reunião?	1
	Resultado	10
	Auditora: Cláudia Santos	90,9090909

LEONI **Auditoria 2ª fase de implementação**

#	Pontos	S(1)/N(0)
1	A equipa reúne-se com uma frequência definida?	1
2	A reunião ocorre à hora prevista?	1
3	O tempo de reunião é cumprido?	1
4	A agenda da reunião é cumprida?	1
5	A informação exposta no quadro está atualizada?	1
6	O quadro encontra-se adequadamente posicionado e em bom estado de conservação?	1
7	Os elementos da equipa conseguem descrever e compreende os componentes do quadro?	1
8	Todos os elementos da equipa sabem como se calcula o indicador exposto no quadro?	1
9	O Líder de Equipa utiliza o bloco de notas como instrumento diário de trabalho?	1
10	O Líder de Equipa fomenta o trabalho em equipa?	1
11	Quando questionados, todos compreendem o objetivo da reunião?	1
12	Os operadores conseguem enunciar os 8 desperdícios?	1
13	A reunião de Suporte reúne-se com frequencia definida?	1
14	A reunião de Suporte ocorre à hora prevista?	1
15	O tempo da reunião de Suporte é cumprido?	0
16	A agenda da reunião de Suporte é cumprida?	1
17	Todas as sugestões são tratadas num espaço temporal de 4 dias?	0
18	O ciclo de melhoria é compreendido pela equipa?	1
	Resultado	16
	Auditora: Cláudia Santos	88,8888889

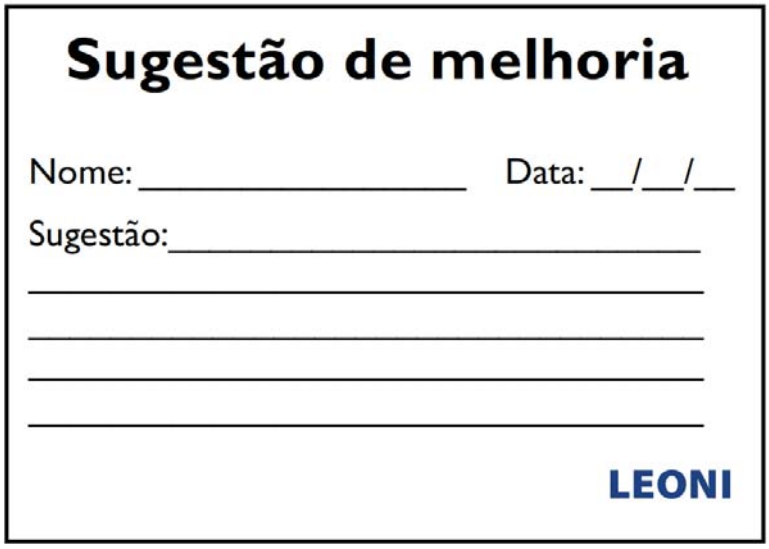
LEONI

Auditoria 3ª fase de implementação

#	Pontos	S(1)/N(0)
1	A equipa reúne-se com uma frequência definida?	1
2	A reunião ocorre à hora prevista?	1
3	O tempo de reunião é cumprido?	1
4	A agenda da reunião é cumprida?	0
5	A informação exposta no quadro está atualizada?	1
6	O quadro encontra-se adequadamente posicionado e em bom estado de conservação?	1
7	Os elementos da equipa conseguem descrever e compreende os componentes do quadro?	1
8	Todos os elementos da equipa sabem como se calcula o indicador exposto no quadro?	1
9	O Líder de Equipa utiliza o bloco de notas como instrumento diário de trabalho?	1
10	O Líder de Equipa fomenta o trabalho em equipa?	1
11	Quando questionados, todos compreendem o objetivo da reunião?	1
12	Os operadores conseguem enunciar os 8 desperdícios?	1
13	A reunião de Suporte reúne-se com frequencia definida?	1
14	A reunião de Suporte ocorre à hora prevista?	1
15	O tempo da reunião de Suporte é cumprido?	1
16	A agenda da reunião de Suporte é cumprida?	1
17	Todas as sugestões são tratadas num espaço temporal de 4 dias?	0
18	O ciclo de melhoria é compreendido pela equipa?	1
19	Os operadores compreendem os 5S?	1
20	O espaço de trabalho está organizado?	1
21	O espaço de trabalho está limpo?	1
22	Os standards estabelecidos são cumpridos?	1
23	A auditoria é feita com frequência definida?	0
	Resultado	20

Auditora: Cláudia Santos 86,9565217

ANEXO IV – CARTÕES DE SUGESTÃO





ANEXO V – AGENDA DA REUNIÃO DE SUPORTE

LEONI

Reunião de Suporte

Objetivo	• Assegurar o **entendimento** dos problemas por parte de todos; • **Criar** ações; • Todos alinhados sobre os **objetivos** • Todos conhecedores das **prioridades** e problemas resolvidos	**Quando?** 9h. **Duração?** 10 minutos. **Participantes?** Líder de equipa e Equipa de Suporte

Agenda	• Análise breve dos problemas e sugestões recolhidas;
	• Desenvolver ações;
	• Informação (se necessário);
	• Pontos a escalar:
	  • *Report* de incidentes
	  • Ações em atraso.
		Input
		• Indicadores de desempenho atualizados;
		• Problemas identificados.
		
		Output
		• *Report* de problemas de qualidade e incidentes;
		• Novas ações.

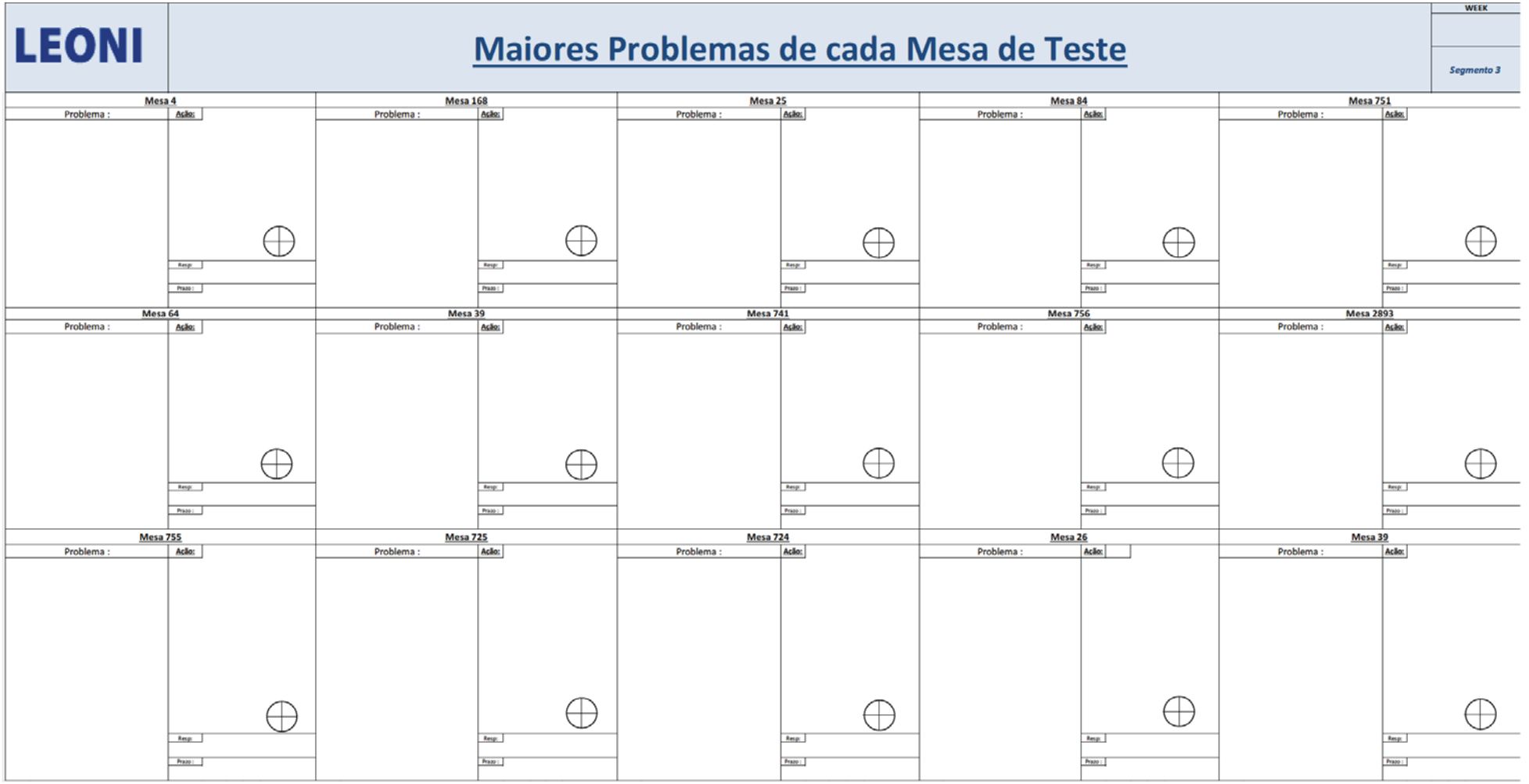
ANEXO VI – QUADRO DE TRATAMENTO DE SUGESTÕES

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM 4 PASSOS

LEONI

DATA	RESP.	PROBLEMA	CAUSAS	SOLUÇÕES	STANDARD
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	
				 DEADLINE: __/__/__	

ANEXO VII – QUADRO DE TRATAMENTO DE PROBLEMAS TÉCNICOS/MANUTENÇÃO



ANEXO VIII – FOLHA DE VERIFICAÇÃO UTILIZADA NA ANÁLISEMULTIMOMENTO

LEONI	Folha diária de amostragem do trabalho										
Observador:					Nr de operários:					Data:	
	Tarefa										
Hora das observações diárias	Manusear cablagem	Testar	Reparar	Embalar	Montar	Secar Mangas	Problemas técnicos	Procura de peças			

ANEXO IX – FORMAÇÃO 5S



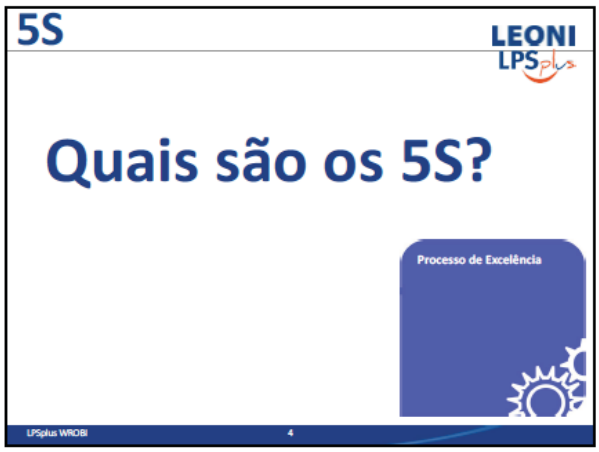
1



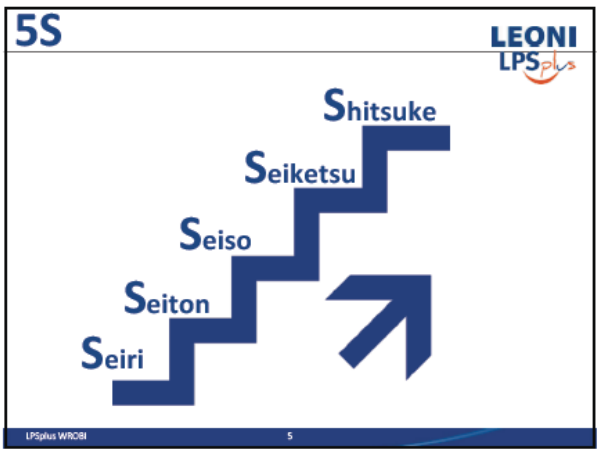
2



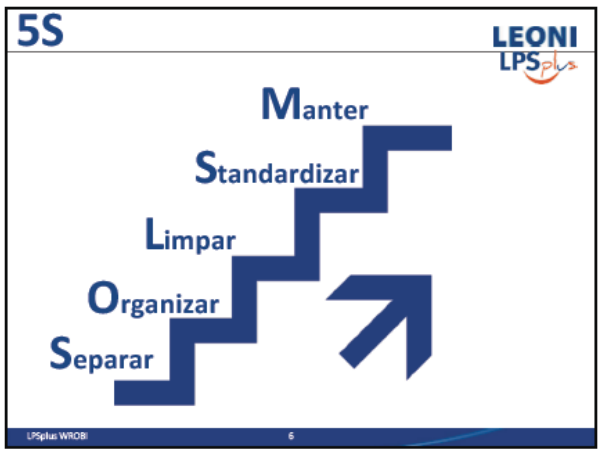
3



4



5



6

1ºS: Separar/ Eliminar

Objetivos:

- ✓ **Remover** materiais desnecessários da área de trabalho;
- ✓ **Encontrar e resolver as causas** do congestionamento dos materiais;
- ✓ **Fazer** regras;

LPSplus WROBI 7

7

1ºS: Separar/ Eliminar

1. O material tem uma função na área de trabalho?
2. Se não preciso deste material, onde o devo colocar?
3. Quem precisa deste material?
4. Com que frequência uso este material?
5. Quantos materiais são necessários?



LPSplus WROBI 8

8

1ºS: Separar/ Eliminar - EXEMPLOS





LPSplus WROBI 9

9

2ºS: Organizar

Objetivos:

- ✓ **Organizar** os items necessários, ou seja, alocar todos os materiais a um local definido;
- ✓ Ter todos os items de **fácil acesso e visibilidade**;
- ✓ **Eliminar** tempos de espera e movimentações desnecessárias;
- ✓ **Aumentar** a segurança, ergonomia, qualidade e produtividade.

"Ter um lugar para tudo e tudo no devido lugar"

LPSplus WROBI 10

10

2ºS: Organizar

Existem **duas** fases importantes para a organização dos itens necessários:

1ª Fase: Colocar cada item no lugar correto. Definir um sistema para garantir o retorno de cada item, facilmente e no lugar certo.

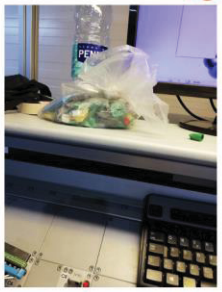
2ª Fase: Identificação e rotulagem apropriadas.

LPSplus WROBI 11

11

2ºS: Organizar – EXEMPLOS DE DESORGANIZAÇÃO

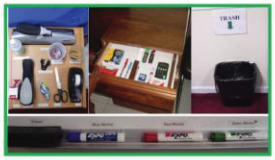




LPSplus WROBI 12

12

2ºS: Organizar – EXEMPLOS DE ORGANIZAÇÃO







LPSplus WROBI 13

13

3ºS: Limpar

Objetivos:

- ✓ Envolve a **limpeza** de tudo, mantendo tudo pronto para ser utilizado;
- ✓ **Remover** todos os resíduos do local de trabalho;

"Limpar e manter limpo"

LPSplus WROBI 14

14

3ºS: Limpar

Quando?

- No fim do turno;

O quê?

- Definir o que será limpo em cada área.

Quanto?

- 5 minutos

LPSplus WROBI 15

15

3ºS: Organizar – EXEMPLOS DE SUJIDADE







LPSplus WROBI 16

16

3ºS: Limpeza – EXEMPLOS DE LIMPEZA





LPSplus WROBI 17

17

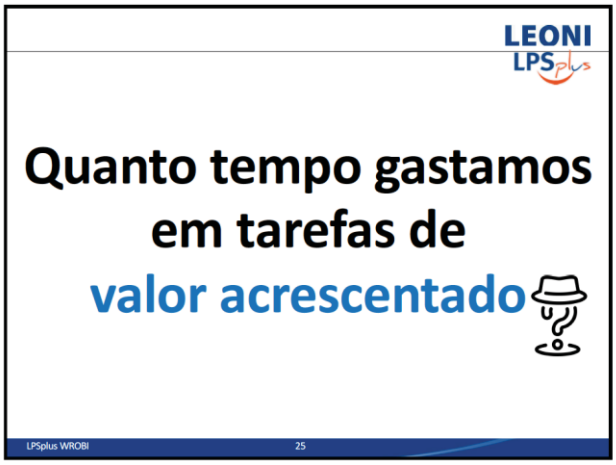
4ºS: Standardizar

Objetivos:

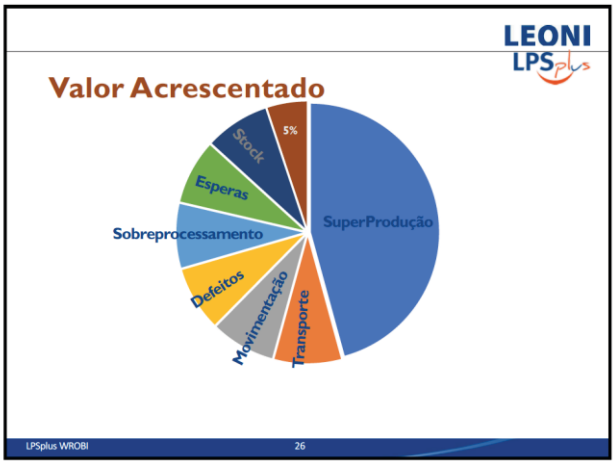
- ✓ Envolve a **criação de directrizes** para manter a área organizada e limpa;
- ✓ Fornece um **conjunto de instruções** para os operadores;
- ✓ Permite que os superiores **confirmem** que os funcionários estão implementando corretamente os 5S;
- ✓ Desenvolver métodos que resultem numa área de trabalho **segura**, sem desperdício, **eficiente**, que seja agradável de se trabalhar.

LPSplus WROBI 18

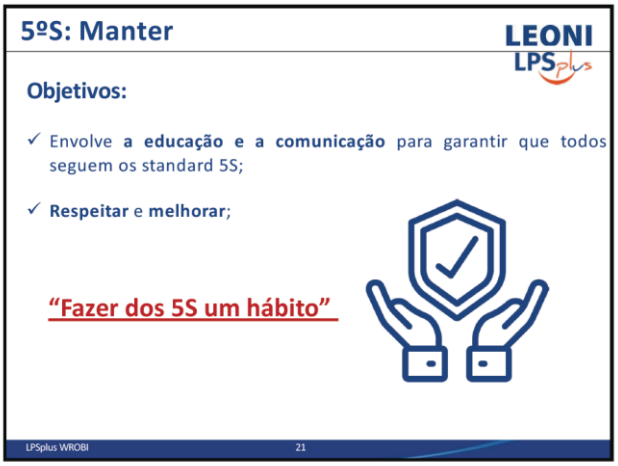
18



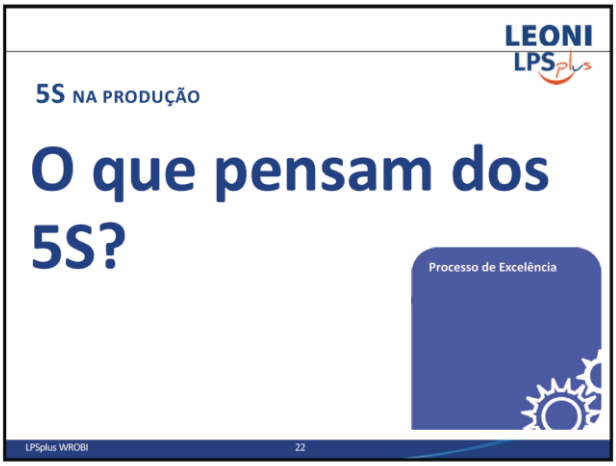
25



26



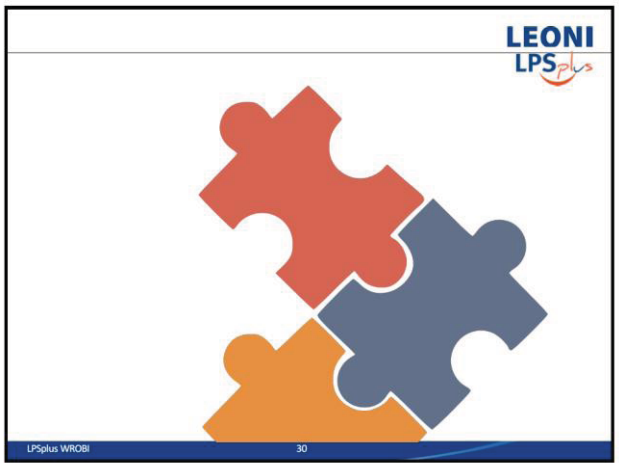
21



22



29



30

ANEXO X – INSTRUÇÃO DE TRABALHO: ROTINA DE LIMPEZA

IT 3159-11 (Rev. 04.19)
Anexo 70
Pág. 1 de 1

Plano de manutenção do equipamento

LEONI

ACTIVIDADE SEGUNDO PLANO DE MANUTENÇÃO Nr./Ano: _____/ _____

NÚMERO DO EQUIPAMENTO: _____ **TIPO:** **POSTO DE TRABALHO TESTE ELECTRICO**

MANUTENÇÃO DIÁRIA - COMPETE AO OPERADOR

1- Limpeza do equipamento de teste.
2- Verificação do desgaste dos pinos de teste. Falta de pinos de teste ou partidos ou encravados ou tortos.
3- Verificação do estado dos módulos.
4- Verificação da funcionalidade do sistema de prisão dos dispositivos aos respectivos módulos.
5- Verificação da qualidade de impressão (se aplicavél)
6- Manter a tábua limpa. (não utilizar diluentes ou outros abrasivos)
7- Verificar o desenho na tábua, em caso de anomalia comunicar aos AO's (se aplicavél).

MANUTENÇÃO QUINZENAL - COMPETE AO AFINADOR

Só para os Conectores de gel BOSCH

1- Limpeza do módulo de teste - retirar os pinos de teste e limpar o gel.
2- Verificar o correcto funcionamento da mola dos pinos

MANUTENÇÃO MENSAL - COMPETE AO AFINADOR

1- Efectuar teste (matricial) ao equipamento de teste.
2- Verificação da qualidade de impressão (se aplicavél).
3- Verificação do estado dos módulos de teste electrico. Incluido a verificação do desgaste dos pinos de teste (Falta de pinos de teste ou partidos ou encravados ou tortos).
4- Verificação do estado das fichas de ligação da mesa ao equipamento de controlo.
5- Verificação do estado dos pinos de pressão em relação à altura e à expulsão de terminais mal encaixados (se aplicavél).
6- Verificação da presença e do estado das etiquetas coordenadas dos módulos de teste eléctrico.
7- Verificação do estado da sonda (protecção de ponteira,ponteira sem danos)
8 - Verificar se existem módulos soltos, se existir devem ser fixos
9 - Verificar trancas de fixação dos módulos
10 - Efectuar teste de cartas (moncab)
11 - Verificar LEDS dos módulos (se aplicável)

INTERVENÇÕES - COMPETE AO AFINADOR

1- Simular teste depois de uma intervenção.
2- Verificação visual se tudo está conforme o estado original do módulo.
3- Confirmar que os pontos de ligação não foram deslocados aquando da intervenção (distancia de contacto afectada).

ANEXO XI – CHECKLIST 5S

5S Checklist

Area:

5S Auditor:

LEONI

0,1,2,3 or 4

	#	Checklist item	Criterio	Avaliação	Comments
S1	**Sort - SEIRI**				
	1	Triagem do material	Não há materias desnecessários expostos ou armazenados no espaço de trabalho.		
	2	Máquinas e equipamento	Todas as máquinas e equipamentos presentes são de uso regular.		
	3	Ferramentas e instalações	Todas as ferramentas e acessórios são de uso regular.		
	4	Critérios de eliminação	Há critérios para avaliar a utilização e eliminar materias desnecessários.		
S2	**Set in order - SEITON**				
	5	Máquinas e equipamento	Todas as máquinas e equipamentos estão limpos e bem organizados.		
	6	Materiais e Produtos	Localizações para materiais e produtos estão limpos e bem organizados.		
	7	Etiquetagem	Existe etiquetação para indicar localizações, caixas ou prateleiras.		
	8	Controlo de Inventário	Existe evidencias de controlo de stock.		
	9	Linhas delimitadoras	Linhas delimitadoras estão bem identificadas e limpas.		
	10	Segurança	Equipamento de segurança está limpo e em boas condições.		
S3	**Shining - SEISO**				
	11	Máquinas e equipamento	Máquinas, equipamento e ferramentas são mantidos limpos.		
	12	Itens armazenados	Itens armazenados são mantidos limpos.		
	13	Ferramentas de limpeza	Ferramentas de limpeza são facilmente acessíveis.		
	14	Rotina de limpeza	Rotinas de limpeza estão a ser respeitadas.		
S4	**Standardize - SEIKETSU**				
	15	Controlos visuais	Exibição de informação, sinais ou códigos de cor estão a ser utilizados.		
	16	Procedimentos	Procedimentos para manter os três primeiros S's estão a ser respeitados.		
	17	Responsabilidades	Toda a gente reconhece as suas responsabilidades.		
	18	Auditorias	Auditorias de 5S estão a ser feitas de forma regular.		
S5	**Sustain - SHITSUKE**				
	19	Sistema 5S	5S é entendido como uma ferramenta importante		
	20	Recompensa e reconhecimento	Reconhecimento e recompensas são parte do sistema de 5S		
	Outros comentários				
			Total:		

Guide:
In the rating column, use the following rating criteria: 0 for 'very poor', 1 for 'poor', 2 for 'good', 3 for 'very good' and 4 for 'excellent'.