



Aplicação de ferramentas e/ou modelos de melhoria contínua da qualidade em processos de empresas industriais

Hugo Alexandre Coelho Neves Dias Nunes
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora:

Doutora Ana Sofia Martins da Eira Dias

Júri:

Presidente:

Doutor António João Pina da Costa Feliciano Abreu

Vogais:

Doutor Pedro Domingos Belo Carmona Marques
Doutora Ana Sofia Martins da Eira Dias

Setembro de 2024

Aplicação de ferramentas e/ou modelos de melhoria contínua da qualidade em processos de empresas industriais

Hugo Alexandre Coelho Neves Dias Nunes
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora:

Doutora Ana Sofia Martins da Eira Dias

Júri:

Presidente:

Doutor António João Pina da Costa Feliciano Abreu, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Politécnico de Lisboa

Vogais:

Doutor Pedro Domingos Belo Carmona Marques, Universidade Lusófona

Doutora Ana Sofia Martins da Eira Dias, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Politécnico de Lisboa

Setembro de 2024

Agradecimentos

A conclusão desta dissertação representa a concretização de uma etapa importante do meu percurso académico e pessoal. Este percurso foi repleto de desafios, aprendizagens e, acima de tudo de apoio de muitas pessoas, às quais gostaria de expressar o meu agradecimento.

À minha família, por todo o amor, apoio e incentivo ao longo da minha vida académica. Sem a vossa força e compreensão, este momento não seria possível.

Aos meus amigos e colegas, que estiveram comigo ao longo destes anos. O vosso apoio, amizade e palavras de incentivo foram fundamentais.

À Carclasse S.A., que me proporcionou os recursos e condições necessárias para a realização desta investigação, bem como aos meus colegas de trabalho, em especial ao QAS e ao TI, pela ajuda pessoal e profissional.

Ao ISEL, a todo o corpo académico, que me acompanharam nestes anos e que contribuíram para o meu enriquecimento pessoal e académico. À minha orientadora, pela orientação ao longo desta investigação, as suas sugestões e comentários críticos foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho, expresso aqui o meu mais profundo agradecimento.

Declaração de integridade

Declaro que esta(e) dissertação / ~~trabalho de projeto~~ / ~~relatório de estágio~~ é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes listadas nas referências bibliográficas foram consultadas e estão devidamente mencionadas no texto. Mais declaro que todas as referências científicas e técnicas relevantes para o desenvolvimento do trabalho estão devidamente citadas e constam das referências bibliográficas.

O autor

Hugo Nova

Lisboa, 14 de outubro de 2024

Lista de Siglas

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

5W2H – *Who, Why, Where, When, Who, How, How Much*

APV – Após-Venda

CC – Centro de Colisão

GC – Gestor de Cliente

ISO – *International Organization for Standardization*

KPI – *Key Performance Indicator*

OR – Ordem de Reparação

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

QAS – Qualidade, Ambiente e Segurança

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

TI – Tecnologia de Informação

WIP – *Work in Progress*

Aplicação de ferramentas e/ou modelos de melhoria contínua da qualidade em processos de empresas industriais

Resumo

Nos últimos anos, o ambiente competitivo entre empresas tem vindo a acentuar-se, obrigando as empresas a fornecer cada vez melhores serviços, ao menor custo possível e com rapidez, de maneira a obter uma vantagem competitiva. Deste modo, o mercado impulsiona a melhoria contante e o máximo empenho em todos os níveis de serviço. Para cumprir com tudo isto as empresas têm-se focado cada vez mais, em obter uma gestão dirigida para a inovação e a melhoria contínua, de forma a eliminar os desperdícios, aumentando a produtividade. Este estudo focou-se na implementação de ações de melhoria contínua na Carclasse S.A, uma empresa do ramo automóvel, em que se utilizaram metodologias de melhoria contínua com vista a melhoria de processos oficinais e de gestão de oficina. O estudo das ações a tomar tiveram em conta as informações internas de satisfação do cliente e comunicação com responsáveis de serviço, para implementação de melhorias que favoreçam tanto os clientes como os técnicos. A revisão bibliográfica foi efetuada tendo em conta os estudos realizados, preferencialmente, nos últimos 8 anos, e focou-se em metodologias *Lean*, de modo a eliminar os diversos tipos de desperdícios, e aumentar a eficiência dos processos. As alterações efetuadas também tiveram em consideração a gestão a longo prazo, dando ferramentas aos responsáveis de serviço para terem uma gestão a longo prazo mais informada e mais eficiente. As propostas implementadas resultaram numa diminuição de tempo e materiais desperdiçados, o que promoveu a produtividade e a motivação dos técnicos. Estes resultados irão permitir estender as propostas utilizadas às restantes oficinas do grupo, proporcionando os aumentos de produtividade anteriormente descritos em todo o grupo. No entanto, algumas propostas ainda se encontram em desenvolvimento devido ao curto espaço de tempo de execução do presente estudo.

Palavras-chave: Melhoria Contínua, *Kaizen*, Ciclo PDCA, Ferramentas da Qualidade, Setor Automóvel

Application of tools and/or models for continuous quality improvement in industrial company processes

Abstract

In recent years, the competitive environment between companies has increased, forcing companies to provide ever better services, at the lowest possible cost and with speed, to gain a competitive advantage. In this way, the market is pushing for constant improvement and maximum commitment at all service levels. To fulfil all this, companies have increasingly focused on achieving management focused on innovation and continuous improvement, to eliminate waste and increase productivity. This study focused on the implementation of continuous improvement actions at Carclasse S.A., a company in the automotive sector, using continuous improvement methodologies to improve workshop processes and workshop management. The study of the actions to be taken considered internal customer satisfaction information and communication with service managers to implement improvements. The literature review was carried out considering studies carried out, preferably in the last 8 years, and focused on Lean methodologies to eliminate different types of waste and increase process efficiency. The changes made also took long-term management into account, giving service managers the tools to manage in a more informed and efficient way. The proposals implemented have resulted in a reduction in wasted time and materials, which promotes productivity and motivation among the technicians. These results will make it possible to extend the proposals used to the rest of the group's workshops, providing the productivity increases described above throughout the group. However, some proposals are still under development due to the short time frame of this study.

Keywords: Continuous Improvement; Kaizen, PDCA Cycle, Quality Tools, Automotive Sector

Índice

1	Introdução	1
2	Revisão da Literatura	3
2.1	<i>Lean</i>	3
2.2	<i>Kaizen</i>	5
2.2.1	Ferramentas	6
2.3	Implementação	10
2.3.1	Ciclo PDCA	13
2.4	Caso de Sucesso	14
2.4.1	Fatores de Sucesso	14
2.4.2	Aplicabilidade Prática	16
2.4.3	Dificuldades Analisadas	18
3	Estudo de Caso	20
3.1	Carclasse S.A.....	20
3.1.1	Organização.....	20
3.1.2	Norma ISO 9001:2015	22
3.2	Centro de Colisão	22
3.3	PDCA – <i>Plan</i>	23
3.3.1	Reclamações.....	24
3.3.2	Mapeamento do Projeto e Fluxograma	26
3.3.3	5W2H.....	28
3.4	PDCA - <i>Do</i>	29
3.4.1	Carrinho de Peças.....	29
3.4.2	Carrinho de Ferramentas	31
3.4.3	Plataforma de Ferramentas	34
3.4.4	Codificação de Ferramentas.....	35
3.5	PDCA – <i>Check</i>	37
3.5.1	Carrinho de Peças.....	38
3.5.2	Carrinho de Ferramentas	40
3.5.3	Plataforma e Codificação de Ferramentas	40

3.6	PDCA – Act.....	42
4	Conclusão.....	43
4.1	Discussão de Resultados	43
4.2	Limitações do Estudo	44
4.3	Projetos Futuros	44
4.3.1	Central de Compras.....	45
4.3.2	Gestão de Clientes.....	45
	Referências	48
	Anexo I - Plataforma de Reclamações	52
	Anexo II – Fluxograma.....	53
	Anexo III – Folha Carrinhos de Peças	54

Índice de Figuras

Figura 1 - Sete Desperdícios.....	4
Figura 2 - Palavra <i>Kaizen</i>	5
Figura 3 - Simbologia do Fluxograma.	7
Figura 4 - 5S.....	8
Figura 5 - 5W2H.....	9
Figura 6 - Quantidade de trabalhadores.....	12
Figura 7 - Tipo de Empresa	13
Figura 8 - Organograma Geral.....	21
Figura 9 - Organograma Dep. Colisão	21
Figura 10 - Tipo de Reclamação	25
Figura 11 - Causas Reclamações.....	25
Figura 12 - Folha Antiga Carrinhos Peças.....	30
Figura 13 - Folha Nova Carinhos Peças	31
Figura 14 - Carrinhos numerados	32
Figura 15 - Comparação Gavetas.....	33
Figura 16 - Ferramentas Organizadas	33
Figura 17 - Codificação.....	36
Figura 18 - Folha não conforme	39
Figura 19 - Folha não conforme	40
Figura 20 - Interface Plataforma Ferramentas.....	41

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Motivações de Melhoria Contínua.	12
Tabela 2 - Quadro Resumo 5W2H	28
Tabela 3 - Subfamílias Produto	36
Tabela 4 - Especificação Consumíveis	37
Tabela 5 - Subfamílias Serviço.....	37

1 Introdução

O objetivo desta dissertação é realizar uma análise teórica ao tema da melhoria contínua em ambiente industrial, para isso, neste trabalho, foi realizada uma revisão da literatura sobre métodos e ferramentas de melhoria contínua, tendo um maior foco na filosofia *Kaizen* e na utilização do modelo de implementação PDCA. Esta revisão teve por base, maioritariamente, artigos recentes (desde 2016) para reduzir a probabilidade de serem considerados métodos mais antigos e que possam já estar obsoletos. Existem algumas exceções à regra, foram utilizados alguns artigos mais antigos, mas apenas nos casos em que são considerados bastante conceituados pela comunidade científica, ou que estejam na base de teorias revolucionária para a indústria. Estes casos necessitaram de um cuidado redobrado na sua análise, devido à atualidade dos temas neles envolvidos e à sua aplicabilidade no panorama atual.

O foco das organizações é obter sucesso e competitividade para com a concorrência, o que nem sempre é fácil, para isso a empresa deve responder com flexibilidade a todas as necessidades e exigências, bem como às mudanças rápidas e inesperadas no mercado. Em termos básicos, a organização deve fornecer aos seus clientes produtos de alta qualidade. Isto porque a qualidade tornou-se num dos principais meios de luta pela competitividade (Míkva *et al.* 2016). Mas, para isso, é necessária uma estrutura adequada, com metodologias que permitam poupar recursos e melhorar os níveis de desempenho continuamente.

A implementação da melhoria contínua ajuda a incrementar a motivação do trabalhador, através de formações, felicitações adequadas, participação ativa dos funcionários e criação de metas e objetivos, tanto comuns como coletivos. Isto traz vários benefícios, como atitudes mais favoráveis dos colaboradores e maior facilidade de alcance dos objetivos (Singh e Singh 2015). O *Kaizen* em si é uma forma de atingir a melhoria contínua, embora seja uma cultura que não se foca apenas na melhoria contínua, mas, é sim, um meio de gestão de recursos humanos e não humanos para tentar atingir a excelência empresarial (Macpherson *et al.* 2015). Segundo Prayuda (2020), os objetivos do *Kaizen* devem ter a melhoria contínua como ambição, tendo o autor concluído que a base da cultura é uma mudança para melhor, e pode ser utilizado em vários campos e indústrias porque o foco principal é a contribuição de cada indivíduo na empresa para fazer mudanças sustentáveis, gerindo e melhorando a qualidade de todos dentro da empresa.

Esta dissertação começa com uma introdução teórica, através de uma revisão de literatura de diversos artigos sobre o tema da melhoria continua, após o qual é apresentado um caso de sucesso, mostrando quais os pressupostos iniciais do estudo, os objetivos, quais as ferramentas e metodologias aplicadas e, por fim, os indicadores de desempenho (KPI's) e as conclusões retiradas pelo autor. Neste seguimento, é apresentada a empresa na qual este estudo incide, e o seu *Core Business*. A aplicação do presente estudo é realizada tendo por base o Ciclo PDCA, seguindo a sua estrutura de planeamento, execução, verificação e ajuste/arquivamento. Para cada um destes pontos é descrito o que foi pensado ou executado para cada uma das propostas de melhoria a aplicar. Por fim é realizada a conclusão, que contempla a análise geral dos resultados obtidos e descrito quais os procedimentos que deveriam de ser concretizados no futuro, bem como as limitações existentes durante a realização do estudo.

objetivo a diminuição de desperdício, o foco na competitividade, uma flexibilidade elevada, uma qualidade elevada nos serviços praticados, e o conseqüente sucesso e competitividade para com a concorrência. De forma a pretender atingir estes resultados, foram formuladas as principais questões de investigação a serem analisadas durante o desenvolvimento do trabalho de investigação, as questões são as seguintes:

- ❖ Quais os maiores problemas da empresa?
- ❖ Como minimizar os problemas detetados?
- ❖ Quais as metodologias que melhor se aplicam às necessidades da empresa?
- ❖ A aplicação destas ferramentas de melhoria contínua irão melhorar a produtividade/eficiência?

2 Revisão da Literatura

A melhoria contínua é uma cultura de otimização sustentada e sistemática que visa a eliminação de desperdício em conjunto com a melhoria de desempenho de todos os sistemas de uma organização. Ao longo das últimas décadas foram criadas filosofias de melhoria, como o *Lean Manufacturing*, *Six Sigma*, *Agile*, *Kaizen*, entre outras, com base em conceitos de melhoria de processos/qualidade, tendo como objetivo reduzir resíduos ou tempos, simplificar métodos de trabalho ou produção e melhorar a qualidade do trabalho efetuado (Bhuiyan e Baghel 2005).

Qualquer uma destas filosofias têm como objetivo padronizar o trabalho de acordo com as suas ideias e objetivos, o que inclui padronização de documentos utilizados, sequências de trabalho, tempos de duração de uma determinada tarefa, *etc.* Isto traz benefícios para a empresa ao nível da redução de variabilidade dos processos, facilita a formação de novos colaboradores, reduz o esforço e conseqüentes lesões e é uma das bases para a melhoria do desempenho de diversas atividades, além disso aumenta a facilidade de encontrar problemas existentes o que, conseqüentemente, facilita na sua resolução. A normalização dos trabalhos acrescenta uma cultura de disciplina que é essencial para o bom funcionamento da filosofia desenvolvida (Míkva *et al.* 2016).

2.1 Lean

A filosofia *Lean* foi desenvolvida pela *Toyota* e consistia na produção maximizando a economia dos recursos (Azevedo *et al.* 2019), tendo depois adquirindo novos objetivos, cada vez mais exigentes. Um dos objetivos do *Lean* é a redução ou eliminação de desperdícios, ou seja, atividades que consomem tempo ou recursos e em que, simultaneamente, não exista a obtenção de valor por parte do produto (Silva *et al.* 2020). Existem diversas atividades diferentes em que se observa estas características, o *Lean* estuda estes fenómenos e a comunidade científica chegou às principais causas do desperdício em empresas por todo o mundo, as atividades seguintes são chamadas de 'Os sete desperdícios do *Lean*':

1. **Transporte** - Este desperdício ocorre quando os materiais necessários à produção do produto, ou o próprio produto finalizado, realiza movimentações

por transportes, que não agreguem valor e que possam ainda criar danos físicos ao produto;

2. **Inventário** - O acumular de produtos em inventário, numa política de 'just-in-case' aumenta os custos associados ao *stock*, sem criação de valor;
3. **Movimentação** - Este desperdício é semelhante ao do transporte, mas refere-se, apenas, à movimentação do produto dentro do ambiente fabril, pelos operadores;
4. **Espera** - A espera é um dos desperdícios mais reconhecido, existe sempre que o produto ou materiais estão em espera, seja para serem produzidos ou para serem transportados/movimentados;
5. **Processo Desnecessário** - Este desperdício existe quando um produto tem funções ou extras que não são aproveitadas pelo utilizador do produto, não lhe acrescentando valor. Neste caso o produto teve um acréscimo no custo de produção e no preço de materiais, mas o utilizador não vai pagar mais por isso;
6. **Defeitos** - Os defeitos são o desperdício mais obvio, o produto foi produzido, mas fica impedido de ser vendido devido aos erros existentes;
7. **Superprodução** - Este desperdício é muitas vezes a base dos outros 6, uma vez que a produção em excesso dificulta a otimização de produção e armazenamento. Exigindo mais transporte, mais movimentação, mais tempo de espera, mais espaço em armazém e no caso da existência de defeitos estes, por norma, estendem-se a uma maior quantidade de peças.



Figura 1 - Sete Desperdícios.

A análise das perdas permite a sua eliminação, visando a maximização de trabalho com valor agregado. Para eliminar as perdas é preciso primeiro identificá-las, para posteriormente as eliminar, e esse é o grande foco da gestão *Lean*.

2.2 Kaizen

O *Kaizen* é uma filosofia não só de trabalho, mas também de vida, criada após a Segunda Guerra Mundial, quando o Japão se encontrava devastado, com poucos recursos, e era necessário entrar no mercado competitivo com outras marcas, produzindo mais consumindo menos recursos, tanto físicos como financeiros. É, portanto, considerada uma das abordagens mais importantes e mais utilizadas na filosofia de gestão *Lean*. Foi introduzida no mundo ocidental quando Masaaki Imai escreveu o livro “*Kaizen*™”, em 1986 (Kaizen Institute 2022), de acordo com Miller *et al.* (2014) a palavra *Kaizen* é muitas vezes traduzida para mudança para melhor (“*Kai*” Mudar e “*Zen*” Melhor), mas o autor declara que é necessário examinar profundamente o seu significado para facilitar a compreensão dos seus pressupostos, afirmando que *Kaizen* significa “mudar, para remover o velho com novo”. (Carnerud, Jaca, e Bäckström 2018)



Figura 2 - Palavra *Kaizen*. Fonte: Carvalho (2020)

Esta filosofia é vista como um método de melhoria contínua, mas segundo Imai (2013) essa visão reduz a sua importância, uma vez que não representa a quantidade de autodisciplina e empenho necessário para conduzir ao *Kaizen*. Imai acrescenta que o *Kaizen* não é simplesmente uma forma de melhoria contínua, mas sim uma melhoria em grande escala, e propõe a interpretação de: melhoria diária, melhoria para todos, e em todo o lado.

Masaaki Imai considera ainda que existem 10 mandamentos para a boa utilização do *Kaizen*, são eles: (Kaizen Institute 2022)

1. O desperdício é o inimigo número 1. Para eliminá-lo, é preciso sujar as mãos;
2. Melhorias graduais, feitas continuamente;
3. Todos na empresa têm de estar envolvidos, desde os gestores do topo e intermédios, até o pessoal de base;
4. O aumento da produtividade deve ser feito sem investimentos significativos;
5. Aplicar-se em qualquer lugar; não serve apenas para os japoneses;
6. Apoia-se numa gestão visual, numa total transparência de procedimentos, processos e valores; torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
7. Focaliza a atenção no local onde se cria realmente o valor (“*gemba*” em japonês);
8. Orienta-se para os processos;
9. Dá prioridade às pessoas, acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, cultivo de sabedoria, elevação da moral, autodisciplina, círculos da qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo);
10. O lema essencial da aprendizagem organizacional é aprender fazendo.

Para Imai, estes mandamentos são os pilares do sucesso do *Kaizen*, e considera que sem estes a implementação da melhoria contínua não terá sucesso a longo prazo.

2.2.1 Ferramentas

Como já referido o *Kaizen* é uma filosofia, e não uma ferramenta propriamente, pelo que, utiliza metodologias e ferramentas que cumpram os mesmos princípios na sua aplicação diária. De seguida serão descritas as principais ferramentas de melhoria contínua utilizadas no *Kaizen* (Rewers, Trojanowska, e Chabowski 2016).

Fluxograma – O fluxograma é uma ferramenta de mapeamento de processos, e tem uma elevada importância no desenvolvimento ou no estudo dos processos de uma empresa. Existe a necessidade de estudar o fluxo sempre que se pretende implementar ou reformular um processo numa empresa (Vieira 2020). O fluxograma tem como objetivo principal a facilitação da análise de procedimentos através da análise visual, representada por símbolos e formas normalizadas, como na imagem. Esta ferramenta permite visualizar o processo extenso de maneira fácil e célere, evitando assim grandes quantidades de texto para explicar o mesmo processo, ganhando tempo e evitando perda de informação.

































 Operação	 Decisão	 Input Output	 conexão de páginas
 Inspeção	 Preparação	 Cartão perfurado	 Preparação
 Demora	 Terminal	 Memória principal	 Decisão
 Transporte	 Junção	 Sub-rotina	 Display
 Armazenamento	 "Ou"	 Tambor magnético	 Extrair
 Ações combinadas	 Disco magnético	 Conector	 Vários documentos
 Processo	 Fita magnética	 Classificar	 Agrupar
 Operação Manual	 Documento	 Fita papel perfurada	 Entrada manual

Figura 3 - Simbologia do Fluxograma. Fonte: Rosa *et al.* (2021).

5S - O 5S é uma ferramenta de melhoria contínua com um foco forte na gestão, este método consiste em 5 palavras que em japonês começam por S e que em português significam: Utilização, Organização, Limpeza, Padronização e Disciplina. E estas diretrizes, criadas na década de 1950, idealizada por Kaoru Ishikawa, são as bases da maneira como a gestão deve de funcionar para uma otimização dos processos numa empresa. Esta ferramenta utiliza métodos como:

- **Seiri/Utilização** - Eliminação de todos os itens desnecessários, do espaço de trabalho. A limpeza do espaço permite encontrar os produtos realmente importantes de maneira mais rápida e trabalhar de maneira mais cómoda.
- **Seiton/Organização** – Arrumar os itens que são usados de um modo mais frequente num local de uso, arrumar itens utilizados raramente numa área comum que não atrapalhe a utilização regular.
- **Seiso/Limpeza** – Manter limpa a área de trabalho, bem como as máquinas e ferramentas usadas. Identificar e remover as causas de criação de sujidade.
- **Seiketsu/Padronização** – Determinar regras para cumprir os 3 passos anteriores, com suporte escrito e padronizado, com instruções para facilitar o cumprimento por colaboradores novos.
- **Shitsuke/Disciplin**a – Assegurar os hábitos de trabalho e de utilização de todas as alterações efetuadas com a utilização do **5S**. É o passo mais difícil pois é também o mais longo e força os colaboradores a alterarem os seus hábitos de trabalho.

O 5S é uma ferramenta muito útil para a gestão de espaços e utiliza os diversos pontos referidos anteriormente em conjunto, uma vez que todos acabam por se relacionar de alguma forma. Para a obtenção de um espaço cuidado é importante ter em conta os

equipamentos necessários a utilizar, de modo a não ficar com pouco espaço para arrumação de todos os itens. A organização é considerada um dos pontos com mais relevância na eficiência, pois o seu objetivo é saber onde cada equipamento está guardado, e ter os equipamentos mais utilizados em locais mais acessíveis. A limpeza ajuda na manutenção de equipamentos, evitando a sua degradação precoce e evitando que estrague ou prejudique o trabalho produtivo realizado. A padronização de processos é considerada o fator crítico de sucesso, uma vez que esta promove a redução de variabilidades e não-conformidades podendo tornar as operações mais *Lean*, influenciando diretamente a qualidade dos processos e do produto final (Gaither e Frazier 2004).

Como descrito anteriormente, a disciplina tem como foco a efetiva realização contínua dos pontos anteriores, a falha da disciplina é um dos principais fatores da não obtenção de resultados através da melhoria contínua. Assim, os principais resultados potenciais da aplicação do 5S em processos produtivos são: redução dos custos, das perdas e dos desperdícios (Rosa, Breide, e Royer 2021).



Figura 4 - 5S. Fonte: Silva (2019)

5 Whys (Porquês) – Esta é uma técnica muito utilizada para descobrir a raiz de problemas, consiste em, sempre que se têm um problema, perguntar o porquê de ter acontecido e sempre que se encontra a razão volta-se a perguntar o porquê de isso ter acontecido, o que permite não só descobrir o que aconteceu, mas também a raiz do problema, evitando que volte a acontecer.

A utilização destas ferramentas *Kaizen* produz efeitos em inúmeras áreas e com diversos modelos de utilização. Os efeitos mais significativos da aplicação da filosofia são, o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade e da eficiência, a redução de custos,

a eliminação de desperdício e o reforço da segurança no local de trabalho, além destes aspetos principais a metodologia permite melhorar muitos outros fatores mesmo que pareçam mais insignificantes. Para confirmar os efeitos produzidos com a utilização deste método, diversos investigadores concentraram-se nos processos e nos fatores necessários da implementação do *Kaizen* (Janjić, Todorović, e Jovanović 2020).

5W2H – Este método consiste numa técnica de planeamento utilizada para resumir e conciliar a informação mais importante de um determinado tema, o 5W2H permite ainda comparar vários tópicos que são analisados com base em 7 questões, facilitando a sua análise. O método tem por base as questões ‘*What?*’, ‘*Why?*’, ‘*Where?*’, ‘*When?*’, ‘*Who?*’, ‘*How?*’ e ‘*How Much?*’ (‘Como?’, ‘Porquê?’, ‘Onde?’, ‘Quando?’, ‘Quem?’, ‘Como?’, ‘Por Quanto?’, respetivamente). É uma ferramenta utilizada no apoio à gestão, principalmente na criação de planos de ação, definição de projetos ou na elaboração de planos estratégicos. O seu uso possibilita a divisão do processo, evidenciando como se irá proceder dentro de cada parte distinta, quais as pessoas necessárias, entre outras questões, que ajudam a não deixar alguma parte passar despercebida, garantindo assim que todo o processo foi pensado ao pormenor, reduzindo assim as possibilidades de erro futuro. Como já foi descrito anteriormente, no *Kaizen*, um dos principais fatores de sucesso da melhoria contínua é a comunicação eficiente da gestão para com os técnicos, uma vez que a maioria das ações irão implicar no dia-a-dia dos técnicos, é importante estes perceberem a razão das alterações e como estas se irão realizar. Esta metodologia é também, um grande apoio nesse quesito, permitindo aos técnicos, de maneira breve e visual, compreender os projetos implementados.



Figura 5 - 5W2H. Fonte: Miwa & Xavier (2019)

Gestão Visual – A Gestão Visual é uma estratégia de comunicação próxima e baseada na transmissão de informações cognitivas de forma eficiente (Olszewski, Bhattachary, e Harrington 2019), o objetivo é passar informações rapidamente com base em cores, desenhos ou outros elementos visuais que sejam rapidamente reconhecidos. Esta estratégia tem a vantagem de ser independente do sistema de produção, o que permite não necessitar de ter bases de *Lean* para se aplicar a Gestão Visual (Tezel, Koskela, e Tzortzopoulos 2016). Pode ser implementada com diversas vertentes, para facilitar a disciplina, no âmbito da melhoria contínua *Kaizen*, em facilitação de trabalho, nomeadamente em rotinas, para simplificação, entre outras funções. Os principais fatores de sucesso na sua implementação são o envolvimento dos colaboradores, a padronização, a transferência de conhecimento/informação e a envolvimento da gestão. Por lado oposto, as principais barreiras são, a resistência dos colaboradores, a cultura da organização, a falta de suporte da gestão e a complexidade dos processos (Kurzweil *et al.* 2019).

Kanban – É uma abordagem de gestão originária na manufatura, mais especificamente na Toyota, na década de 50, mas nos últimos anos tem se estendido a uma vasta quantidade de setores, e diversas áreas de negócios (Guia, Godina, e Matias 2019). É um método focado na eficiência da movimentação de material e no prazo de finalização, esta ferramenta é baseada na estratégia de gestão visual (Imai 2021). Existem diversas variantes de utilização, mas a base do método é a criação de um cartão com informações sobre alguma parte do processo de trabalho, estes cartões possuem códigos de cores para ajudar a priorização das atividades, facilitando a sua identificação. O *Kanban* tem ainda 6 práticas que devem de ser cumpridas, como: visualizar o fluxo de processo, limitar o máximo de trabalho (WIP), gerir o fluxo de trabalho de forma saudável e sustentável, ter as políticas do processo bem definidas, implementar ciclos de feedback e melhorar colaborativamente (Wakode, Raut, e Talmale 2015).

2.3 Implementação

A implementação do *Kaizen* é uma das partes fundamentais do processo, uma boa implementação permite obter confiança por parte dos colaboradores o que é essencial para manter a filosofia a longo prazo (Harvey 2020).

Os resultados dos efeitos nas empresas não são lineares, variam muito dependendo de como está a ser aplicado, mas também do país/cultura onde a empresa trabalha. Segundo Janjić *et al.* (2020) no Japão, a média de diminuição dos custos operacionais,

com a utilização do *Kaizen*, está na ordem dos 40%, enquanto que no México este valor é de apenas 15%, menos de metade. As razões invocadas pelo autor para justificar esta redução foram, a resistência dos empregados à mudança (75%), aplicação inadequada das técnicas (75%), insuficiente compromisso e apoio à gestão (50%), falta de motivação (50%), *etc.* Esta diferença de postura para com uma nova metodologia é criada devido à diferença de cultura existente nos diversos países, o Japão é um país conhecido pela sua dedicação, organização, que são as bases do *Kaizen*, daí a razão pela qual a filosofia é de origem nipónica.

Para além da dificuldade em atingir os resultados, acresce ainda a necessidade de manutenção destes resultados, segundo Bassi *et al.* (2020), a metodologia em longo prazo acaba por perder o interesse e o compromisso dos trabalhadores envolvidos, além disso, eventos que tenham sido negativos desencorajam a utilização do *Kaizen* e a filosofia acaba por fracassar para a empresa. A maioria dos problemas de sustentação de resultados verificados pelo autor dizem respeito à falta de acompanhamento das atividades ao longo do tempo, a falta de treino ou formações para os trabalhadores, mudanças nos trabalhos dos funcionários e falhas nas prioridades das atividades (Helmold 2020). Segundo Singh e Singh (2009), os problemas são, também, relacionados com a ausência de metodologia apropriada para assegurar a qualidade, como a pouca compatibilidade dos equipamentos de proteção, máquinas antigas, local de trabalho desorganizado ou inadequado.

Segundo Maarof e Mahmud (2016), a implementação deve de ser feita adotando o ciclo PDCA, permitindo assim resolver problemas uni e multifuncionais nas suas atividades. Durante a sua implementação, para perceber onde se encontram os desperdícios e poder evitá-los os autores indicam, também, as técnicas dos '5 Porquês' e do Mapeamento de Fluxo de Valor. Conseguindo assim encontrar as atividades que não acrescentam valor a fim de as eliminar ou, pelo menos, reduzir o seu impacto.

Em 2019 foi efetuado um levantamento de atividades de melhoria contínua em Espanha, por duas professoras universitárias, com o objetivo de estudar a implementação da melhoria contínua nos diferentes ramos e tamanhos de empresas. Das empresas sondadas, 77% afirma que uma das motivações mais importantes da empresa para a implementação da melhoria contínua é a '*Identificar oportunidades de melhoria*', simultaneamente, 57% das empresas coloca também '*Descobrir o que se passa com a empresa*', ou seja, o foco da grande maioria das empresas é o de observar oportunidades e descobrir fraquezas na empresa.

Tabela 1 - Motivações de Melhoria Contínua. Fonte: Adaptado de Sanchez-Ruiz & Blanco (2019).

	1	2	3	4	5
Descobrir o que está a acontecer na empresa	16,5%	9,2%	17,4%	33,9%	22,9%
Pressão do Cliente	39,4%	24,8%	22,0%	8,3%	5,5%
Auditar a cultura da empresa	25,7%	15,6%	27,5%	23,9%	7,3%
Medir a performance	23,9%	13,8%	24,8%	22,0%	15,6%
Identifica oportunidades de melhoria	9,2%	1,8%	11,9%	33,0%	44,0%
Pressão do fornecedor	59,6%	18,3%	18,3%	1,8%	1,8%
<i>Benchmarking</i> interno	35,8%	21,1%	19,3%	16,5%	7,3%
Como parte da política de remuneração	57,8%	25,7%	10,1%	4,6%	1,8%
Como parte de um sistema abrangente (Lean, ISO 9000...)	16,5%	4,6%	12,8%	23,9%	42,2%
Descobrir o que os clientes pretendem	15,0%	15,0%	18,7%	30,8%	20,6%

Do universo contactado, do estudo anterior, 70% das empresas assume que implementam atividades ou técnicas de melhoria contínua na empresa, dos quais 70% desse grupo pertencem à área de ‘Serviços’. Segundo este estudo, 18% das empresas que efetuam projetos de melhoria contínua, pertencem ao ramo ‘Comércio grossista e de retalho, Reparação de automóveis e motociclos’, das quais 41% insere-se na categoria de empresas com 20 a 99 trabalhadores. (Sanchez-Ruiz e Blanco 2019)

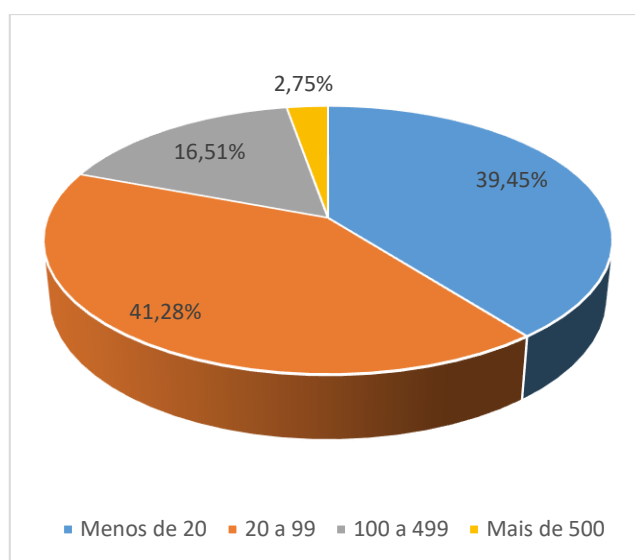


Figura 6 - Quantidade de trabalhadores

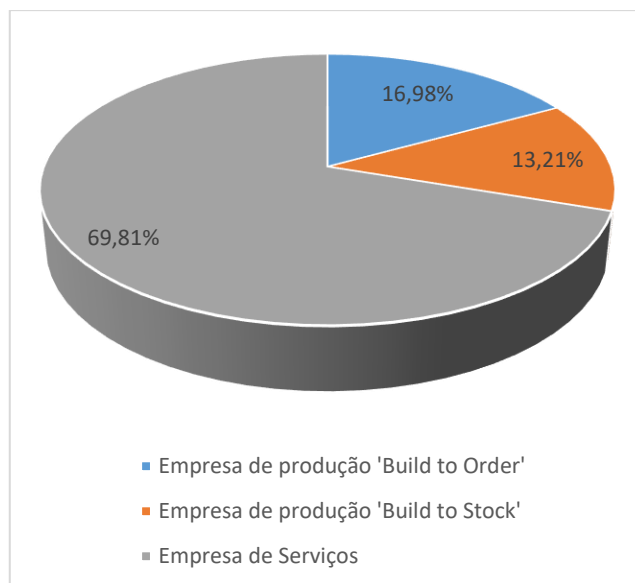


Figura 7 - Tipo de Empresa

2.3.1 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA, é formado através de uma combinação entre as palavras *Plan* (Planear), *Do* (Executar), *Check* (Verificar) e *Act* (Agir), ou Ciclo *Deming*, chamado assim por ter sido criado num seminário presidido por Edwards Deming, no Japão em 1950, e é um dos conceitos mais importantes do *Kaizen* e da Gestão de Qualidade.

O PDCA é um modelo de gestão, é utilizado como base para melhorar a gestão de processos. O modelo parte do pressuposto de que nada é perfeito e há sempre espaço para alterações que levem à melhoria, permitindo uma evolução constante.

O método consiste num ciclo de fases, em que cada fase tem atividades agregadas, estas atividades podem ser outros métodos de melhoria contínua, como o 5S, *Ishikawa*, Mapeamento de Processos, entre outros. O objetivo é estruturar o processo de gestão para possibilitar a identificação de falhas o mais brevemente possível, de modo a debelar a falha e assim prevenir o seu agravamento. Segundo William Edwards Deming, “Não se gere o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende e não há sucesso no que não se gerência”.

A primeira fase do ciclo, o planeamento, serve para definir as questões principais a quais devem de ser respondidas, definir o processo de trabalho e identificar os dados e métodos necessários para a sua concretização. Nesta etapa é comum utilizar-se o diagrama de *Ishikawa* com o objetivo de perceber o problema e planejar como o resolver

(Aguiar 2002). Após ter terminado o passo anterior a etapa seguinte é a execução, onde se pretende responder às questões ou problemas inicialmente previstos, através das estratégias definidas no planeamento. Na verificação, os resultados obtidos são analisados para ver se ocorreram falhas, as respostas ou resultados obtidos são apresentados aos *Stakeholders*, tal como os resultados, o processo é analisado para identificar se faltam elementos, e idealmente, são sugeridas novas ideias ou adaptações do método original, com o objetivo de o melhorar. Por fim deve de se agir, neste ponto é importante ter uma boa análise crítica para perceber se o projeto correu conforme o planeado e com sucesso ou não (Realyvásquez Vargas *et al.* 2023). No caso positivo o projeto é padronizado para permitir futuras utilizações similares e é arquivado com o objetivo de ser analisado para trabalhos futuros. Caso o projeto não tenha corrido como o esperado, o ciclo deve de voltar ao passo inicial (*Plan*) e ser repetido até todas as questões ou problemas estarem completamente resolvidos (Raza, Malik, e Bilberg 2021).

2.4 Caso de Sucesso

Na implementação de metodologias de melhoria continua é muito importante conhecer o ambiente em que se está a trabalhar e as ferramentas que são potencialmente decisivos para o sucesso dos projetos. A análise de outros casos de sucesso é crucial para permitir perceber o que pode ser feito e o que possivelmente não deve de ser executado. É sempre importante ter em atenção que não existem dois projetos iguais e há sempre fatores externos que podem alterar os resultados de uma mesma ação desenvolvida em diferentes locais. Posto isto, neste capítulo vão ser analisados fatores considerados de sucesso por autores que estudaram a metodologia *Kaizen* e um caso de sucesso efetivamente aplicado em que são explicadas as ações tomadas, as razões para tais ações e o resultado obtido, por fim é tido em conta as considerações do autor e as suas dificuldades sentidas.

2.4.1 Fatores de Sucesso

A aplicação do *Kaizen* produz diversos princípios que permitem a empresa chegar ao sucesso. Os principais fatores de sucesso encontrados por García *et al.* (2013) foram:

- Comprometimento e Motivação dos colaboradores;
- Suporte da Gestão;

- Alocação de recursos (tempo, económicos e de espaço);
- Liderança;
- Desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua;
- Definir metas para programas de melhoria;
- Utilizar uma metodologia apropriada;
- Padronizar e medir processos;
- Seguir o ciclo PDCA.

Para Janjić *et al.* (2020) os principais fatores chave para o sucesso de uma metodologia *Kaizen* são:

- Avaliação das mudanças;
- Gestão e apoio dos colaboradores;
- Sistema adequado de avaliação;
- Cultura empresarial com destaque para a melhoria contínua;
- Desenvolvimento de comunicação interna;
- Orientação estratégica dos colaboradores para a mudança.

Este último estudo mostra que um dos principais focos deve de estar nos colaboradores e nas suas ideias sobre o método, uma vez que este fator é extremamente importante para conseguir obter valor da metodologia *Kaizen* a longo prazo, devido à motivação dos colaboradores por fazerem parte do projeto e sentirem-se ouvidos pela gestão.

Watanabe (2011) coloca uma organização assente em alguns pilares de estruturação, o autor considera no grupo de gestão a estrutura organizacional e a estratégia da empresa.

Quanto à estrutura da organização, o autor defende que uma organização com uma estrutura hierárquica horizontal obtém mais sucesso na implementação do *Kaizen*, uma vez que esta estrutura apresenta graus menores de formalização, centralização e complexidade, quando comparados com estruturas de hierarquias verticais. A organização horizontal permite, assim, uma resposta mais rápida aos problemas, uma comunicação mais 'cara-a-cara', o que se traduz numa maior confiança entre os colaboradores.

Pela estratégia, o autor separa-a em reativa e de inovação, a primeira explora o conhecimento existente, quer seja obtido através da própria organização ou mediante outras empresas, e concentra-se na criação de estabilidade e consistência do trabalho

realizado. Por outro lado, a estratégia de inovação utiliza uma abordagem exploratória com o objetivo de competir na inovação de produtos, utilizando novos conhecimentos que permitam obter vantagens competitivas para com as outras empresas. Ao contrário da estrutura, que é considerado preferencial a estrutura horizontal, na estratégia o autor considera mais favorável uma utilização híbrida, ou seja, mantendo parte da empresa estável com estratégias reativas, mas realizando sempre partes de inovação, onde obtém novo conhecimento e permitir manter-se estável, mas também competitiva.

2.4.2 Aplicabilidade Prática

O caso de sucesso analisado neste artigo foi realizado por Rossini *et al.* (2019), a uma empresa italiana, a Ingersoll Rand, uma multinacional da área da manufatura, que conta com mais de 350 trabalhadores e produz sistemas de compressão a ar industriais, ferramentas, bombas de diafragma e muito mais. A empresa começou uma transformação para atuar com a filosofia *Lean* e foram traçados objetivos tanto financeiros e produtivos como de sustentabilidade. Esta transformação seguiu vários passos *Kaizen*, sendo uma das principais medidas a criação de uma equipa multifuncional com várias tarefas definidas. Nos processos existem três tipos de envolvimento com o projeto, (1) diretamente envolvido, (2) indiretamente envolvido e (3) dedicado a tempo inteiro ao projeto e ao seu melhoramento contínuo.

Todos os dados recolhidos na empresa para a análise de desempenho no autor foram realizados via pessoal através de visitas mensais, com o objetivo de comunicar com os diversos departamentos e de realizar um mapeamento detalhado do processo.

Inicialmente foram identificadas diferenças entre o estado atual e os objetivos dos projetos, após o qual foi procurada a causa raiz, às quais foram aplicadas ferramentas *Kaizen*, como o diagrama de *Ishikawa*.

Foram analisados vários problemas que estariam a aumentar o *Takt Time*, pelo que foram testados métodos novos para utilização em fábrica. As experiências realizadas foram as seguintes:

- Utilização de um carrinho existente, puxado por um pequeno trator para movimentar os produtos entre estações, este método é de custo reduzido, mas necessita de mais análises para encontrar o caminho mais eficiente;

- Criação de uma nova área dedicada para a linha de produção, em que diminuía a distância percorrida por operadores entre estações e encontrava-se mais perto do armazém de pequenas peças;
- Criação de um *kit* de componentes, o que evita que componentes estejam colocados em lugares aleatórios e assim passem a ter o seu local e facilite a procura do componente;
- Criação de uma mesa amovível com equipamento dedicado à estação em uso, com o objetivo de manter apenas o equipamento estritamente necessário e com o espaço limpo e acessível aos operadores;
- Instalação de um sistema *Kanban* para pequenas peças, reduzindo assim o movimento necessário ao operador desde a sua área de trabalho até ao armazém das pequenas peças;
- Implementação de um quadro de gestão para a melhoria diária, com indicações do plano para o dia, associado a cada operador.

Após a implementação de todas estas alterações foram obtidos os índices de performance, *Key Performance Indicator* (KPI) e comparado com os objetivos traçados previamente à alteração de modelo de trabalho realizada. Inicialmente a primeira e mais importante parte do projeto foi assegurar o cumprimento de todas as medidas impostas, pois como referido no capítulo da revisão de literatura deste artigo, uma das principais razões de falha da metodologia *Kaizen* é a não aceitação de mudança dos colaboradores e a dificuldade em assegurar a utilização das ferramentas por parte dos trabalhadores. Com este requisito cumprido é apenas necessário analisar os KPI. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Redução do *Lead Time* em 50%
- Redução da área de embalagem em 20%, passando de 210m² para 170m².
- Redução da distância de cada peça em 30%, equivalente a 60m.
- Redução dos custos de produção do produto mais vendido.

Estes resultados revelaram que as alterações tiveram papel importante no sucesso e na obtenção de um resultado positivo para a empresa, que conseguiu reduções significativas nos custos, conseguindo reduzir o *payback time* do projeto para apenas um ano.

Uma outra implementação do *Kaizen* analisada refere-se a uma empresa indiana automóvel com uma linha de montagem que implementou a filosofia de melhoria *Kaizen*,

segundo um projeto de implementação curto e com um investimento reduzido. O estudo foi realizado por Sangwa e Sangwan (2020), neste projeto foi inicialmente identificado como funcionava a empresa e quais suas valências e as normas utilizada.

Após uma análise detalhada de todo o processo e dos possíveis desperdícios da montagem de todo o processo foram escolhidos os principais passos a apresentarem desperdício e o respetivo plano de ação para cada um deles.

As ações corretivas utilizadas consistiram em:

- Melhorar o *software* de modo a eliminar um passo;
- Novo design de um carrinho que transporta peças;
- Atividades atribuídas a outros processos;
- Eliminação de passos;
- Combinação de passos em um só.

Com estas pequenas alterações foi logo notado melhorias consideráveis na produção, as principais vantagens do novo projeto *Kaizen* foram as seguintes:

- Aumento da produtividade em 6.70% (de 4.5 para 4.8);
- Aumento da eficiência em 2.94% (de 92.63% para 95.47%);
- Redução do tempo de ciclo em 3.37% (de 741s para 716s)
- Redução da variação do tempo do ciclo de 4 para 2.84 σ

Com estas alterações foi possível a empresa aumentar a produção de 45 para 48 produtos por hora, o que é bastante positivo, especialmente tendo em conta que o projeto foi implementado num curto espaço de tempo e com um investimento muito reduzido.

2.4.3 Dificuldades Analisadas

Embora o projeto estudado anteriormente tenha obtido sucesso, fazer alterações num ambiente fabril nem sempre é fácil, pois existem diversas atividades diferentes a serem desenvolvidas, que muitas vezes necessitam de espaços e meios comuns. Quando uma possível alteração é pensada tem de se analisar bem o efeito que causará na atividade que se pretende aprimorar, mas também é preciso prestar muita atenção às restantes tarefas que podem ser prejudicadas com a nova alteração, de maneira a garantir que o resultado final não é pior do que o estado anterior. Nos casos analisados, Rossini, *et al.* (2019) explica que uma das melhorias efetuadas, um carrinho para transporte de peças entre estações, tornava algumas atividades difíceis de serem bem efetuadas, o que

implicou a aquisição de um novo carrinho com características diferentes para remover esta dificuldade acrescida. Isto demonstra a necessidade de continuar a analisar um projeto, mesmo que à primeira vista os resultados se mostrem positivos, pois existe a possibilidade de afetar serviços que, à partida, estariam fora do leque de influenciados pelas alterações efetuadas.

3 Estudo de Caso

O caso de estudo da presente dissertação tem como objetivo a análise do processo de trabalhos do Centro de Colisão da Expo, pertencente à Carclasse Lisboa, recentemente iniciado o seu funcionamento de reparação automóvel.

No presente capítulo será analisado o modo de funcionamento do Centro de Colisão, o qual serão propostas atividades de melhoria, e seguido a sua implementação até a averiguação do resultado final.

3.1 Carclasse S.A

Esta dissertação foi desenvolvida na empresa Carclasse S.A, em Lisboa, com atividade no ramo da venda e reparação de automóveis. A Carclasse é uma empresa com 30 anos de história e é o maior concessionário Mercedes-Benz em Portugal, sendo também representação de marcas como Jaguar e Land Rover, entre outras. O sucesso da Carclasse tem-se traduzido no crescimento das suas infraestruturas. A Carclasse conta, atualmente, com 12 pontos de venda/oficinas distribuídos por Barcelos, Beja, Braga, Évora, Famalicão, Faro, Guimarães, Lisboa, Portimão e Viana do Castelo.

No início de 2024, a Carclasse abriu um novo centro de Colisão, na zona da Expo, este local tem o objetivo de ‘ajudar’ a oficina de colisão de Lisboa e poder ter mais locais para trabalho de chaparia nos veículos. O objetivo deste trabalho consiste na análise do centro de Colisão inicial, para perceber as suas fraquezas e oportunidades, e desenvolver propostas de melhoria para a nova oficina.

3.1.1 Organização

A organização da Carclasse Lisboa é maioritariamente, uma organização funciona, sendo dirigida pelo Diretor Geral, e na hierárquica seguinte o Diretor APV, este último gere diretamente com os responsáveis das diversas áreas, como a Mecânica, a Colisão, as Peças, a Informática (TI), o *Marketing*, e a Qualidade Ambiente e Segurança (QAS), como representado na Figura 8.

Departamento Após-Venda

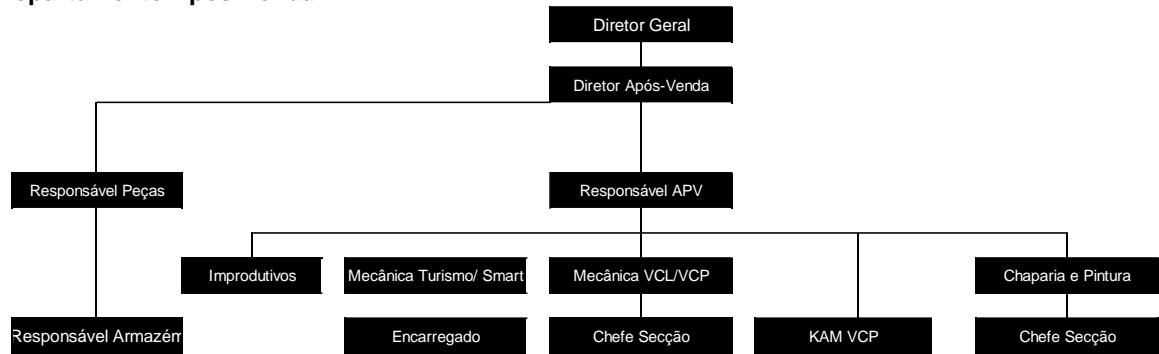


Figura 8 - Organograma Geral

Por sua vez, o departamento da colisão possui um chefe de secção, responsável pelas diversas secções da oficina, das quais inclui a chapa e a secção de pintura cada uma destas com um chefe de serviço da área, o controlo de qualidade e os experimentadores. O responsável gere ainda os trabalhos de *backoffice*, como gestores de processos, rececionistas e orçamentistas. A organização referida está demonstrada na figura 9.

Departamento Após-Venda

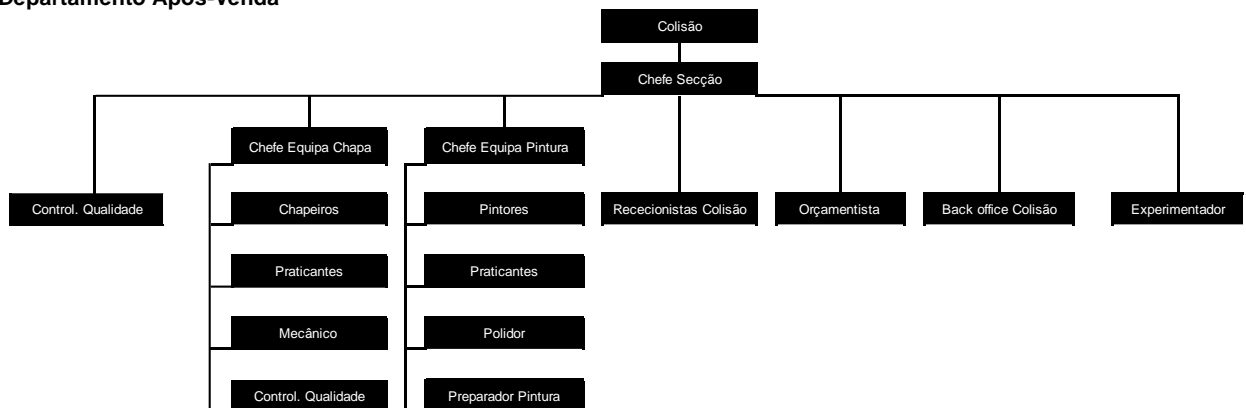


Figura 9 - Organograma Departamento Colisão

3.1.2 Norma ISO 9001:2015

A Carclasse S.A, é uma empresa certificada pelas normas ISO, sendo certificada pela Norma ISO 9001 em todas as unidades do país, e a Norma ISO 14001, em diversas unidades, como é o caso de Lisboa, que possui as duas certificações.

A Norma ISO 9001 é uma norma internacional que certifica a o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) de uma empresa, esta norma foi criada em 1987 e publicada pela ISO (*International Organization for Standardization*), sendo a versão mais recente a ISO 9001:2015.

As secções principais da norma são, Contexto da organização, Liderança, Planeamento, Suporte, Operação, Avaliação do desempenho e, por último, Melhoria, sendo a norma baseada no Ciclo PDCA. O objetivo desta norma é, com as informações retiradas dos tópicos anteriores, ajudar as empresas a tornar a sua gestão mais eficiente, tendo processos totalmente integrados, criando uma cultura de melhoria contínua, com isto, beneficiando a tomada de decisão o que, conseqüentemente, trará uma melhoria significativa dos resultados da empresa e da satisfação dos clientes.

3.2 Centro de Colisão

O Centro de Colisão da Carclasse Lisboa é responsável pela reparação de viaturas após a ocorrência de um sinistro, é composto pelas secções produtiva de Chapa e Pintura e a secção improdutiva de Controlo de Qualidade. Até ao fim de 2023 este serviço (em Lisboa) era prestado apenas na filial de Lisboa, localizada na Avenida Marechal Gomes da Costa. Contudo, em janeiro de 2024 abriu um novo Centro de Colisão na Expo, com o objetivo inicial de ajudar a escoar as viaturas que se encontravam em espera no Centro de Colisão de Lisboa, funcionando como uma extensão do Centro de Colisão já existente. Este novo centro vai também ter uma função muito importante em 2024, uma vez que a Carclasse vai efetuar obras em todo o seu espaço, o que irá permitir uma divisão das viaturas para evitar uma sobrecarga da oficina existente anteriormente em Chelas.

O Centro de Colisão da Expo foi desenvolvido com uma abordagem diferente das restantes oficinas da Carclasse. Inicialmente as viaturas entram para a área da chapa, que contem 17 postos de trabalho e é operada por 11 profissionais. De seguida, passa para a área de preparação para a pintura, que é composto por 8 áreas devidamente equipadas. Após a preparação a viatura desloca-se para uma das 3 estufas de pintura, e por fim

termina na zona de acabamentos. Entre estas 3 últimas etapas estão distribuídos 12 profissionais de pintura.

Devido a ser uma oficina nova foi necessário fazer um planeamento inicial que permita efetuar melhorias em relação ao Centro de Colisão de Lisboa, melhorias essas que o objetivo é, após confirmação dos resultados, serem expandidas para as outras filiais, de modo a padronizar a marca Carclasse.

As ferramentas de melhoria contínua, para esta oficina focou-se na otimização da organização, através de várias ferramentas, especialmente o 5S, que engloba métodos como a padronização, a limpeza e utilização. O *Kaizen* e a sua vertente de simplificação, atualização permanente e melhoria diária tiveram uma preponderância elevada no planeamento das alterações a realizar.

O presente projeto terá por base a metodologia de gestão PDCA, de forma a estruturar as ações realizadas de maneira prática, simples e eficiente. Este método permite distinguir concretamente as diversas fases do projeto, focando individualmente em cada uma das 4 (Planeamento, Execução, Verificação e Alteração). A primeira fase irá mostrar a razão para a necessidade de melhorias, através da análise de reclamações, com base em ferramentas de melhoria contínua. Será verificado quais os trabalhos realizados no Centro de Colisão, através do Fluxograma, para facilitar a análise das tarefas produtivas que serão necessárias de aprimorar. E por último serão analisadas as ações a serem tomadas, de modo a comparar umas com as outras e a ter uma análise geral da forma, o local, como e onde irão incidir. A segunda fase, a Execução, irá mostrar individualmente cada uma das ações de melhoria, mostrar a necessidade da sua utilização e explicar a forma de como foram aplicadas. A fase seguinte é a Verificação, consiste na validação das ações aplicadas anteriormente, de modo a controlar se está a ser efetuada de forma correta e a permitir que seja analisada de novo caso algo não esteja em pleno funcionamento ou, não esteja a ter os resultados pretendidos. Por último, o Agir, consiste na ação das alterações analisadas e propostas no ponto anterior, em que serão corrigidas as ações efetuadas no passo da Execução, com o objetivo de debelar as falhas encontradas.

3.3 PDCA – Plan

O primeiro passo da aplicação do PDCA é o Planeamento, neste capítulo será apresentado as principais causas para a criação das ações de melhoria seguintes, tendo em conta o estudo das reclamações existentes na Carclasse, bem como uma análise a

diversas características de cada proposta através do método de planeamento 5W2H, que irá ajudar a resumir e a ter uma ideia mais concreta sobre cada ação, mesmo antes de ser aplicada.

3.3.1 Reclamações

Um dos principais focos da Carclasse é satisfação do cliente, a empresa tem uma forte gestão de reclamações, com o objetivo de atenuar insatisfações existentes, proporcionando soluções para as suas queixas. E evitar futuras insatisfações que advenham da causa anteriormente descoberta. Aumentando a satisfação dos clientes, o que assegurará a sua manutenção e a recomendação a potenciais futuros clientes.

A Carclasse tem diversos métodos de recolha de opiniões dos clientes sobre o serviço efetuado em oficina, sendo o mais comum o contacto direto com o cliente após a intervenção da viatura. Isto permite ir ao encontro das inconformidades existentes, conseguindo assim obter informações de clientes que ficariam insatisfeitos, mas que não sejam proativos na comunicação da referida insatisfação. Deste modo, são avaliadas todas as causas de insatisfação que possam ser geradas pelo serviço prestado.

O departamento da Qualidade (QAS) é responsável pela gestão das referidas reclamações. O QAS gere uma plataforma (Anexo I) onde insere os diversos tipos de reclamações existentes e as analisa a fundo, descrevendo sempre a causa e as ações tomadas tanto para medidas de correção da insatisfação, como de medidas corretivas para evitar futuras reclamações semelhantes. Esta plataforma conta com um arquivo de reclamações desde janeiro de 2017, facilitando assim a investigação de reclamações anteriores, permitindo a qualquer altura fazer uma ação de melhoria para sanar questões recorrentes.

Com o objetivo de analisar o tratamento de reclamações efetuado, recolheu-se informações dos últimos dois anos completos (de 01/01/2022 até 31/12/2023) a partir da plataforma referida anteriormente.

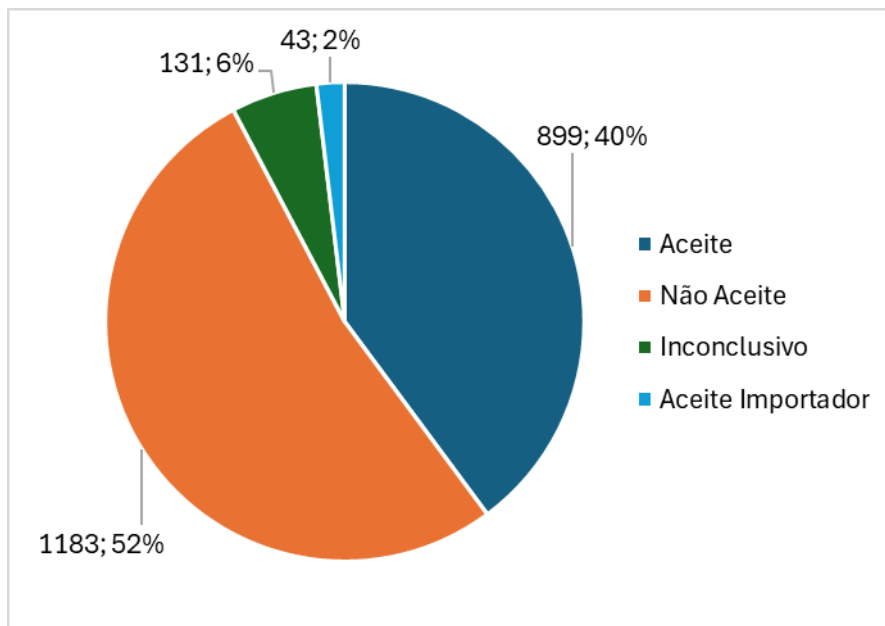


Figura 10 - Tipo de Reclamação

O gráfico seguinte contém as principais causas das reclamações consideradas 'Aceites', embora todas as reclamações decorram de uma opinião negativa por parte do cliente, as que são consideradas aceites são as que mais facilmente se conseguem evitar alterando e melhorando procedimentos.

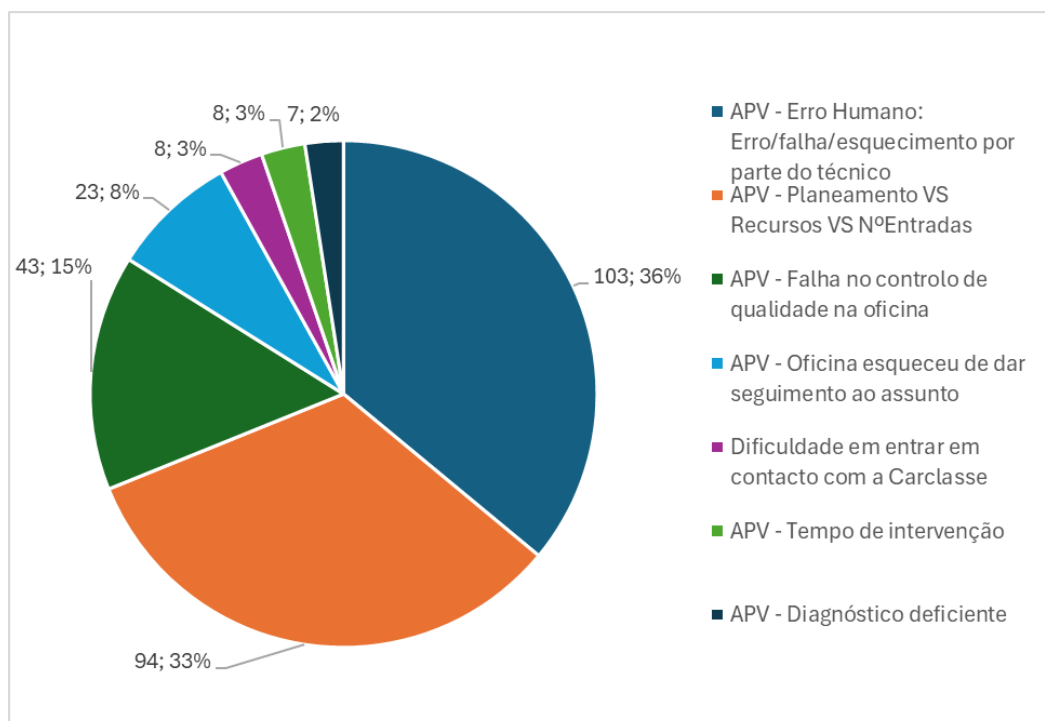


Figura 11 - Causas Reclamações

A partir da análise efetuada nos gráficos anteriores pode-se perceber que a maioria das falhas verificadas, mais de dois terços, surgiram de erros de técnicos ou de planeamento de entradas de viaturas. Uma das análises que se podem ponderar é a ligação entre estas duas causas, indo ao fundo das reclamações, utilizando um método de melhoria contínua, os 5 Porquês (5 *Whys*), é possível observar que os erros técnicos muitas vezes advêm de falhas no planeamento de entrada de viaturas, criando uma pressão maior nos técnicos, o que explica alguns dos erros cometidos.

Neste sentido, foram pensadas em ações que focassem em, pelo menos, um de dois pontos, aumento da eficiência dos técnicos ou aumento da organização dos responsáveis. Estas duas componentes permitem dar aos técnicos possibilidades de adquirirem tempo útil, o que se espera que resulte numa diminuição dos erros técnicos, uma vez que terão mais tempo útil para concluir o trabalho com um grau de qualidade elevado. No que diz respeito à gestão, o foco é criar modelos de organização que consiga garantir que os técnicos possuem todas as ferramentas que necessitam para um trabalho sem percalços e com qualidade. Além disso, também interessa ajudar a organização dos responsáveis para, mais uma vez, aumentar a sua eficiência e obter mais tempo para outras tarefas importantes do dia-a-dia.

3.3.2 Mapeamento do Projeto e Fluxograma

O primeiro passo para efetuar ações de melhoria é conhecer bem o processo existente no Departamento de Colisão, esta análise inclui todas as etapas desde o agendamento da intervenção até à entrega da viatura ao cliente.

Para isso foi desenvolvido um estudo, em cooperação com os responsáveis da área, para entender como funciona o processo burocrático e oficial e reconhecer as atividades que agregam e não agregam valor.

Para a realização desta tarefa, a ferramenta de melhoria continua que mais se aplica é o Fluxograma, que permite perceber o passo-a-passo da passagem de uma viatura em oficina. De modo a permitir efetuar um fluxograma completo e que contemple as diversas possibilidades de trabalhos em oficina, foi desenvolvido, em cooperação com os responsáveis da área, um mapeamento dos processos desenvolvidos diariamente e as suas sequências.

O fluxo da Colisão (Anexo II) pode partir de dois princípios, no primeiro caso, quando a viatura chega imobilizada, transportada pelo reboque, ou no segundo caso, apresenta

apenas um dano ligeiro em que o veículo consegue chegar em movimento e estacionar no parque de recepção.

Nas situações que a viatura chega de reboque às instalações é necessário que o Gestor de Cliente rececione o carro, assine uma guia de transporte, abra a obra e, em caso de ser através da seguradora, aguarde que o perito agende o dia da peritagem para avaliar os danos da viatura.

Em ambas as situações, o cliente dirige-se à recepção, onde estão disponíveis Gestores de Cliente responsáveis pela Colisão, os quais marcam o agendamento presencial mediante a disponibilidade do plano oficial da colisão. Mediante a disponibilidade, se o processo for para avançar no mesmo dia é aberta uma Ordem de Reparação, que consiste num documento com as informações da viatura e dos trabalhos a realizar.

No dia agendado o perito averigua os danos e chega a um acordo com o orçamentista. O Sistema utilizado para orçamentação é realizado através do programa Audatex, se o orçamento for aprovado entre ambas as partes (orçamentista e perito), é efetuado um pedido de peças.

Após a avaliação dos danos, ao retirar as peças do carro são colocadas num carrinho com a identificação da matrícula do carro onde colocam todas as peças que vão sofrer desmontagem pois, caso a companhia queira verificar as peças verificam se as peças vão de encontro às novas que foram pedidas em armazém. No momento de desmontagem, pode ser verificado que a viatura possui outros danos, para além dos que foram revistos pelo perito e o orçamentista. Nessa situação tem se em causa um Aditamento, ou seja, será necessário reportar à companhia de seguros para avaliar novamente e perceber se é uma peça que a companhia cubra. Em ambos os casos, quer seja viatura imobilizada ou mobilizada, o chefe de oficina planeia o trabalho dos mecânicos e chapeiros, e iniciam o processo de reparação.

Após reparação existe um controlo de qualidade, este controlo depende do tipo de reparação que a viatura tenha tido, no caso de não ser intervencionada a parte mecânica nem elétrica, não se efetuam teste de estrada. Um colaborador efetua um controlo final aos carros, preenchendo uma *checklist* de verificação da qualidade da viatura e do serviço. Verifica também, se a OR está de acordo que o orçamentista colocou. A viatura é movimentada para a Lavagem. A obra é passada para a faturação quando a viatura é entregue.

3.3.3 5W2H

Neste projeto, um dos focos do planeamento é mostrar as melhorias que serão posteriormente aplicadas, realizar uma comparação visual entre elas e simultaneamente, perceber quais as características/necessidades principais de cada uma delas, para isso foi decidido utilizar a ferramenta de planeamento 5W2H, de modo a fazer um quadro resumo das 7 principais questões na implementação de novas ações de melhoria.

Esta ferramenta pretende mostrar as alterações/melhorias a serem utilizadas ('*What?*'), explicar a necessidade *Kaizen* ou 5S que leva à necessidade da tal melhoria ('*Why?*'), demonstrar em que ambiente será implementada e quando será a previsão da implementação ('*Where?*' e '*When?*'), que irá executar/participar na ação de melhoria ('*Who?*'), de que maneira será posta em prática a ideia ('*How?*') e, por fim, qual será o custo estimado para a efetivação da melhoria planeada ('*How Much?*').

Foram mapeadas 6 ações de melhoria para a aplicação da ferramenta 5W2H, estas ações estão representadas no quadro seguinte (**Tabela 2** - Quadro Resumo 5W2H).

Tabela 2 - Quadro Resumo 5W2H*

<i>What?</i>	<i>Why?</i>	<i>Where?</i>	<i>When?</i>	<i>Who?</i>	<i>How?</i>
Identificação dos Carrinho de Peças	Padronização da identidade visual da oficina	Oficina	2024	Técnicos	Papel plastificado
Identificação dos Carrinho de Ferramentas	Organização	Oficina	2024	Técnicos	Chapa com nomenclatura
Organização dos Carrinhos de Ferramentas	Organização Diminuição do <i>Takt Time</i>	Oficina	2024	Técnicos	Esponjas de arrumação
Plataforma de Ferramentas	Organização Controlo de custos Verificação de Conformidades	Plataforma online	2025	QAS / Resp. Oficina	Suporte informático
Codificação de Ferramentas	Organização	Plataforma online	2024	QAS / Resp. Oficina	Definição de famílias

*Devido a políticas de privacidade da empresa, foi ocultada a coluna '*How Much*', referente a valores monetários.

Com esta análise consegue-se perceber que metade das ações serão realizadas no 'terreno', sendo utilizadas pelos técnicos no seu trabalho diário. Enquanto a outra metade é focada na gestão a longo prazo e pensada para utilização por parte dos responsáveis de oficina e do Departamento de Qualidade, que tem a função de apoiar na gestão dos responsáveis referidos anteriormente.

3.4 PDCA - *Do*

Este capítulo, como referido anteriormente, irá analisar individualmente as melhorias planeadas no Quadro Resumo da ferramenta de melhoria 5W2H, para aplicação no Centro de Colisão de Lisboa. Servirá para explicar o desenvolvimento necessário para a planeamento das tarefas as necessidades a ter durante a sua utilização.

3.4.1 Carrinho de Peças

Os carrinhos de peças nas oficinas são utilizados para a colocação de peças retiradas dos veículos intervencionados, com o objetivo de as guardar enquanto os técnicos estão a trabalhar nos veículos, para evitar perdas de peças ou trocas com a de outras viaturas. Este método é importante pois muitas vezes as viaturas passam por vários estágios dentro da oficina, movendo-se para outros espaços, ou ficam reservadas à espera de peças ou de vagas na estação seguinte, e durante esse tempo o carrinho de peças é guardado, não havendo o risco de perda das peças retiradas. Inclusive, em alguns casos é necessário guardar não só as peças que serão repostas na viatura, mas também as peças danificadas, caso exista uma averiguação por parte do seguro.

A alteração realizada nos carrinhos de peças tem que ver com a sua identificação. Inicialmente esses carrinhos eram identificados de diversas maneiras, algumas oficinas tinham um método próprio, mas muitas vezes nem na mesma oficina a identificação era feita de forma uniforme, muitas vezes era escrito numa folha e colocada dentro de uma mica, sendo que no fim da intervenção ao veículo a folha era deitada fora para se colocar uma nova com as indicações da WIP e viatura seguinte a ser intervencionada.

A alteração efetuada consiste em dois pontos chave, padronização (5S) e não desperdício (*Lean*), a sua aplicação utiliza ainda o princípio da Gestão Visual. De modo a conseguir cumprir ambos os objetivos, foi idealizada uma folha que seja igual para toda a Carclasse, com espaço para escrever as informações mais importantes, como Nome Colaborador, Matrícula do Veículo e Nº da WIP, no entanto, a folha é plastificada e colada ao carrinho, isto permite que as informações sejam escritas com uma caneta própria para escrever no plástico, que se apague sempre que se volta a utilizar o carrinho, reutilizando aa folha e mantendo um ar limpo e organizado (Anexo III).

Como se pode ver na **Figura 12**, as identificações não eram constantes, nem sempre se encontravam devidamente colocadas, ou seja, de maneira limpa e de fácil observação.



Figura 12 - Folha Antiga Carrinhos Peças

Como se pode contactar na **Figura 13**, a nova folha foi colocada num suporte metálico para ser mais fácil escrever e, adicionalmente, ser mais estável, o que proporciona a sua durabilidade.

O documento foi aprovado pela Direção Geral e será utilizado para as restantes oficinas, de modo a uniformizar e manter uma identidade da marca, com cabeçalho e rodapé standard.

Resumindo, as vantagens da aplicação do novo método consistem em ser:

- Mais limpo, o número em grande não faz diferença na utilização real, ficando mais visível as informações que são importantes;
- Padronizado, os papeis eram criados individualmente por cada casa, e mesmo num local podiam existir várias versões;
- Identificável, pois permite saber quem é responsável pelo carrinho, para o caso de alguém necessitar de realizar alguma alteração saber quem é o responsável pelo carro;
- Duradouro, o documento ao colocado de maneira mais estável, numa chapa metálica, para ficar mais seguro, ser mais durável e ser mais apresentável.

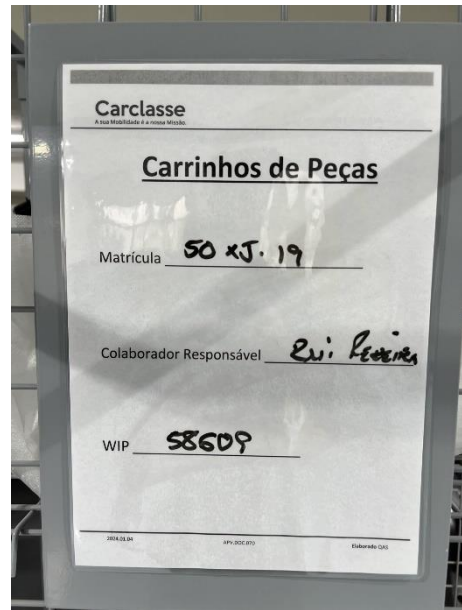


Figura 13 - Folha Nova Carinhos Peças

3.4.2 Carrinho de Ferramentas

Um dos princípios básicos da melhoria contínua é a organização do espaço, como se pode constatar pelos estudos realizados com a utilização do *Kaizen* ou do 5S, pois a organização diminui tempos de procura de ferramentas, perdas de objetos importantes de trabalho e, conseqüentemente, aumenta a produtividade. Especialmente em casos como este em que os trabalhadores precisam de ferramentas durante o tempo praticamente todo de trabalho e a troca de ferramentas é algo constante.

Na oficina Carclasse, os técnicos possuem um carrinho de ferramentas individual, para guardarem as ferramentas que lhes são atribuídas. Estes carrinhos foram numerados com um código para facilitar a identificação de cada carrinho e permitir o controlo do equipamento guardado, que será feito em conjunto com a nova Plataforma de Ferramentas, e evitando as trocas de carrinhos, uma vez que estes são todos idênticos.



Figura 14 - Carrinhos numerados

Estas identificações são provisórias, tendo já sido realizado o estudo, junto de empresas de personalização de materiais, para a fabricação de chapas de metal com a nomenclatura dos carrinhos gravada, de modo a ser mais duradouro, uma vez que em ambiente de oficina é fácil de ficar sujo ou de descolar, devido ao uso. Inclusivamente a chapa permite ficar melhor esteticamente, também devido à possibilidade de limpeza da chapa.

Na aquisição destes novos carrinhos para o Centro de Colisão, foram seleccionados conjuntos de ferramentas que vinham previamente com esponjas de arrumação, com os espaços identificados para cada ferramenta, este modelo permite não só saber melhor onde cada ferramenta é arrumada, mas também perceber se falta alguma ferramenta apenas por olhar para a gaveta, uma vez que terá espaços em falta.

Na figura seguinte é possível observar a diferença entre as 2 gavetas, a esponja recortada apresenta uma arrumação com uma diferença substancial. Permite encontrar as ferramentas necessárias instantaneamente, o que reduz o tempo de pausa entre tarefas.



Figura 15 - Comparação Gavetas

As imagens seguintes mostram exemplos de como se encontram outras gavetas dos carrinhos, como se pode observar, as gavetas encontram-se completamente arrumadas, sendo o espaço utilizado bastante otimizado, de modo a permitir ter o máximo de ferramentas possíveis. No entanto, continua a ser bastante simples identificar onde se encontra a ferramenta pretendida, e além disso, analisar se alguma ferramenta se encontra perdida ou desarrumada, uma vez que deixa um espaço em branco.



Figura 16 - Ferramentas Organizadas

3.4.3 Plataforma de Ferramentas

A necessidade de uma plataforma de ferramentas advém do objetivo de identificar, localizar e controlar as ferramentas que existem em oficina. Com o aumento de infraestruturas e produtividade na Carclasse, torna-se uma tarefa muito complexa saber todas as ferramentas e equipamentos que existem em oficina, de modo a não permitir que exista carência de equipamentos de trabalho.

O objetivo da nova plataforma de ferramentas é controlar a quantidade de ferramentas, o seu tempo de vida, a sua localização, entre outras funcionalidades. Esta plataforma vai começar apenas no Centro de Colisão novo, da Expo, devido ao seu tamanho ser facilmente controlável e às ferramentas e equipamentos serem novos, o que facilita a inventariação inicial. Será criada uma plataforma entre o QAS e o APV, em que os chefes de serviço tenham também acesso. Cada ferramenta terá um colaborador responsável por ela, a sua localização, data de entrada, um controlo de calibração para os casos aplicáveis, e observações para eventuais necessidades. As ferramentas serão nomeadas com um novo código para permitir facilitar a procura de determinada ferramenta na plataforma, a criação do código será descrita no tópico seguinte, 3.4.4 Codificação de Ferramentas.

Para o bom funcionamento da plataforma é necessário que exista uma comunicação entre os departamentos APV e o QAS sempre que adquira uma nova ferramenta ou sempre que alguma seja inutilizada. Isto irá permitir ter uma maior noção do equipamento existente em oficina, um controlo maior das ferramentas para evitar deslocações, e aferir quanto tempo a ferramenta durou desde o momento da aquisição até ser inutilizada, isto possibilita ter uma ideia da qualidade do equipamento e da frequência de utilização. Esta comunicação poderá ser um problema futuro, pelo que será necessária alguma sensibilização dos responsáveis e um controlo constante por parte do QAS.

Necessidades futuras – dar formação aos chefes de equipa/ responsáveis APV para identificar cada ferramenta que seja dada como inutilizada, seja por se ter partido ou por não estar devidamente calibrada. Bem como, dar a conhecer as ferramentas adquiridas, e no caso de possuírem, os respetivos certificados de conformidade do fabricante.

Esta plataforma dará uma vantagem significativa em termos de organização das chefias, e não tanto em termos de produtividade dos técnicos, pois permite saber com muito mais precisão e rapidez as ferramentas existentes na oficina e o seu responsável, o

que possibilita uma gestão mais cuidada. Adicionalmente, permite ter uma noção mais realista do tempo de vida de cada ferramenta, tendo em conta os dados das ferramentas anteriores, isto irá permitir conseguir prever as necessidades de aquisições com mais facilidade.

3.4.4 Codificação de Ferramentas

Uma das novas alterações é a codificação de ferramentas e equipamentos, esta melhoria surge no âmbito da simplificação e padronização da empresa, devido a outros projetos de melhoria contínua (Central de Compras e Plataforma de Ferramentas) será necessário criar uma codificação para todas os equipamentos e serviços que existam, de modo a permitir nomear os diversos materiais e equipamentos de forma estrutural e uniforme em toda a empresa.

A ideia da codificação parte de dois objetivos distintos, o primeiro é o de facilitar a identificação de um item, tendo um código composto é mais fácil de agrupar por tipos e famílias, e ao ver os primeiros dígitos, perceber do que se trata e a que área pertence. Sendo ainda possível separar por condições específicas, como cor, formato ou outro, dependendo das especificações do equipamento. O segundo objetivo é o de padronizar para toda a empresa, com um código único ser possível ter o mesmo código em todas as casas Carclasse. Desta maneira, permite que se possa comparar as condições de aquisição de um equipamento realizado numa outra oficina do grupo.

Este código terá 5 espaços, cada um com 2 algarismos, um exemplo XX.XX.XX.XX.XX, em que o primeiro espaço indicará se é serviço ou produto e a partir daí se irá dividir por subgrupos até chegar a códigos únicos dependendo da especificação pormenorizada do equipamento/serviço, por exemplo, uma caneta azul e uma outra, da mesma marca, mas vermelha terão ambas um código com os primeiros 4 grupos iguais, mas o 5º valor será diferente. Esta ação irá permitir agrupar materiais por temas, que podem ser cada vez mais específicos, para facilitar qualquer análise necessária.

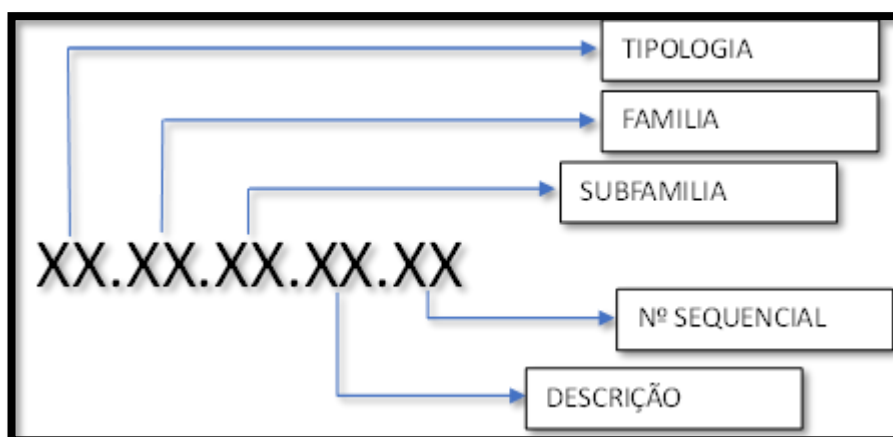


Figura 17 - Codificação

Foi realizado um estudo para definir os códigos que serão utilizados para definir um dado produto. Este estudo foi realizado na oficina de colisão para servir de projeto piloto, com o intuito de quando a plataforma estiver concluída e limada se estender a toda a Carclasse. Neste seguimento, inspecionou-se todas as faturas dos últimos tempos para se analisar as aquisições efetuadas e foi realizada também uma análise ao equipamento já existente e que tem uma periodicidade de aquisição maior, para garantir que estria abrangida a maioria dos itens da oficina. Após essa análise, foi aglomerado tudo numa folha de Excel e separado por grupos de acordo com a utilização dos produtos, de modo a tentar agrupar de maneira equilibrada, para evitar ter uma diferença substancial de Subfamília, mas garantindo que estariam em grupos que fizessem sentido e fossem intuitivos, de modo a facilitar a procura no futuro, quando da utilização da plataforma.

A tabela seguinte mostra as principais Famílias e Subfamílias propostas para a aglomeração da codificação dos Produtos existentes em oficina. Dentro da tipologia de produtos pode-se encontrar Infraestruturas, Consumíveis, Equipamentos, Informática, Economatos e Vestuários.

Tabela 3 - Subfamílias Produto

Produto					
Consumíveis	Economato	Equipamento	Informática	Vestuário	Infraestrutura
Líquidos	Caixas	Escritório	Computador	Segurança	Pintura
Oficina	Cartões	<i>Marketing</i>	Equipamento Geral	Manutenção	Infraestrutura Geral
Pintura	Copos	Oficina	Impressora	Vestuário	Infraestrutura Manutenção
Chapa	Escritório	Pintura	Monitor		
Polimento		Chapa	<i>Tablet</i>		
		Ferramenta DMM	Telemovel		
		Ferramenta Geral	Acessórios		

Inserido dentro das Subfamílias anteriores existe um grau de especificação maior, como pode-se ver na tabela seguinte. No exemplo de Consumíveis, existem Líquidos (Produtos de) Acabamento, Limpeza, Óleo e Spray. No último grau de especificação será colocado o tipo de produto de maneira mais específica possível, por exemplo o nome do líquido e a marca, ou o tipo de óleo e a respetiva marca (ex. Magnatec 0W-20).

Tabela 4 - Especificação Consumíveis

Consumíveis
Líquidos
Acabamento
Limpeza
Óleo
<i>Spray</i>

No âmbito dos serviços, foi efetuada uma análise semelhante, neste caso foram analisadas apenas faturas, e foi igualmente agrupado por fatores que fazem sentido, na tabela seguinte estão apresentadas as principais famílias dos serviços, como Comunicação, Consultoria, Energia, Licença e *Marketing*.

Tabela 5 - Subfamílias Serviço

Serviço				
Comunicação	Consultoria	Energia	Licença	Marketing
Correios	Segurança	Combustível	Audatex	Campanhas
MEO/Altice	Contabilidade	Eletricidade	Ford	Decoração
Móvel	Informática	Gás	ICS Iberica PT	Vídeos
	Admin. de Sistemas		LexCom	<i>Back Drop</i>
	Primavera		Remind4it New - <i>Consulting</i>	<i>Design</i>
			Trustvision	Anúncios
			Direitos	
			Informática	

3.5 PDCA – Check

O presente subcapítulo tem como objetivo averiguar o cumprimento dos tópicos anteriores, e a sua efetividade, permitindo alterar as características das ações aplicadas com vista à eliminação de falhas ou à simples melhoria dos indicadores de performance. Este passo tem como base a análise de resultados e a opinião dos utilizadores, este último é também bastante importante pois ter um projeto que satisfaça os seus utilizadores diários

é fulcral para a chegada a resultados positivos, uma vez que diminuí as desistências e as contrariedades por parte dos seus utilizadores.

Neste sentido, será realizada uma apreciação das diversas ações efetuadas no capítulo 3.4 PDCA - *Do*, que incluem, o ponto de situação, a verificação da utilização dos métodos, os resultados obtidos, e o *feedback*. Em relação ao ponto de situação, será uma análise no âmbito do nível de aplicação que a ação se encontra, ou seja, se o projeto já está aplicado ou se ainda está em desenvolvimento, e caso seja esta última opção, se está a decorrer conforme o planeado. A verificação da utilização dos métodos consiste na averiguação se os colaboradores indicados para cada ação estão efetivamente a utilizar a alteração efetuada, e, adicionalmente, se o estão a utilizar de forma correta. O *feedback* está relacionado com este último ponto, uma vez que será mais importante nos casos em que não esteja a ser utilizado corretamente ou não esteja a ser utilizado de todo. Servirá como forma de perceber as razões da não utilização, com o objetivo de, no caso de ser possível, debelar essas mesmas razões. Os resultados obtidos, irão resumir a ação de melhoria, e ter em especial atenção o objetivo proposto e se os dados e os utilizadores consideram que está a ser cumprido.

3.5.1 Carrinho de Peças

A ação relacionada com a identificação dos carrinhos de peças tem funcionado maioritariamente bem, no entanto com algumas exceções. No geral existe uma grande redução do desperdício de papel, em comparação com a utilização anterior, e não foram registados problemas causados pela alteração efetuada. No entanto, como referido anteriormente, existiram algumas exceções no que diz respeito à utilização exclusiva do método aplicado, como se pode ver na imagem seguinte, **Figura 18**, devido a falta da folha num carrinho foi colocada por um técnico uma folha parecida, utilizando uma entidade visual parecida, contudo, não se encontra com os padrões visuais da Carclasse, nem identificada no rodapé, e além disso, está colocada numa mica, o que não é tão protetor como a plastificação efetuada nas restantes, nem permite uma escrita tão fácil no plástico, fazendo com que seja escrito a caneta na folha e tendo que voltar a substituí-la por uma nova.



Figura 18 - Folha não conforme

Na figura seguinte pode-se observar que foi colocada uma fita de papel para permitir escrever com caneta esferográfica. Esta alteração está fora dos padrões da Carclasse, uma vez que destoa dos restantes e não permite uma leitura tão nítida como seria idealmente. Foi conversado com o técnico para perceber a razão da alteração e esta prende-se com a falta de canetas próprias, estas canetas foram inicialmente fornecidas ao responsável de oficina para distribuição pelos técnicos. Neste sentido, foram adquiridas mais canetas próprias para plástico, iguais às fornecidas aquando da iniciação da ação, deste modo deixa de ser necessária a fita colocada na folha e esta passa a ter uma normal utilização.

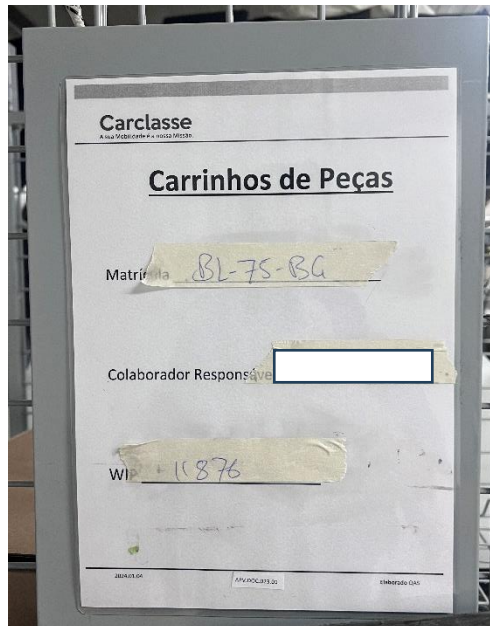


Figura 19 - Folha não conforme

3.5.2 Carrinho de Ferramentas

Os carrinhos de ferramentas da oficina têm-se mantido limpos e organizados ao longo do tempo, esta era a principal dúvida sobre a ação realizada, uma vez que havia a possibilidade de a organização se ir perdendo ao longo do tempo, no entanto isso não ocorreu, mantendo a ação de melhoria eficiente.

De acordo com os técnicos, a organização mantida faz diferença na redução de tempo na procura das ferramentas de trabalho, uma vez que estas se encontram sempre visíveis e de fácil acesso.

Como se pode observar pelo descrito anteriormente, a ação de melhoria dos carrinhos de ferramentas foi executada conforme planeado e obteve os resultados desejados pelos técnicos e responsáveis de oficina, no que diz respeito à diminuição de tempos mortos e consequente aumento da produtividade dos técnicos.

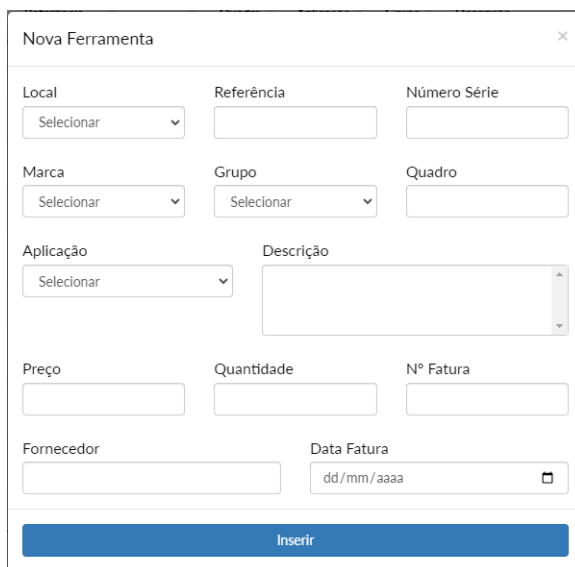
3.5.3 Plataforma e Codificação de Ferramentas

Neste subcapítulo será analisada a progressão das ações relacionadas com a Plataforma e a Codificação das Ferramentas em conjunto, uma vez que ambas estão relacionadas e não se encontram concluídas.

Tal como referido no capítulo 3.3.3 5W2H, a Plataforma de Ferramentas está planeada ser terminada apenas em 2025, uma vez que é um trabalho entre vários departamentos e depende de aprovações em vários passos da sua criação. Neste momento a plataforma encontra-se planeada e está na área da informática, para efetuar a programação das bases de dados que armazenarão as ferramentas e, em seguida implementar a plataforma. A codificação encontra-se efetuada, no entanto, devido à plataforma ainda não existir, não é possível ter uma verificação da sua funcionalidade e facilidade de interpretação.

Embora a plataforma ainda não se encontre desenvolvida, o seu processo está a ser seguido pelo QAS e pelo TI, de modo a ir verificando todos os passos que são dados, para fazer alterações que se venham a descobrir necessárias o mais rapidamente possível.

Neste sentido, após alguns testes por parte da programação, foi desenvolvida a figura seguinte, que representa um *draft* da possível visualização que a plataforma terá no momento da inserção de uma nova ferramenta, no entanto, é apenas uma imagem demonstrativa fornecida pelo departamento de TI, uma vez que, como referido anteriormente, não existe a base de dados que terá ligação a cada um destes campos, podendo ainda existir alterações, por parte da programação, às informações que serão colocadas.



The image shows a web form titled "Nova Ferramenta" with a close button in the top right corner. The form contains several input fields and dropdown menus arranged in a grid-like structure. At the bottom, there is a prominent blue button labeled "Inserir".

Local	Referência	Número Série
<input type="text" value="Selecionar"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Marca	Grupo	Quadro
<input type="text" value="Selecionar"/>	<input type="text" value="Selecionar"/>	<input type="text"/>
Aplicação	Descrição	
<input type="text" value="Selecionar"/>	<input type="text"/>	
Preço	Quantidade	Nº Fatura
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fornecedor	Data Fatura	
<input type="text"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	

Figura 20 - Interface Plataforma Ferramentas

3.6 PDCA – Act

O último tópico da metodologia PDCA é o *Act*, de forma distinta aos passos anteriores, este subdivide-se em dois, tendo em conta o resultado dos passos anteriores, nesse sentido, no presente capítulo interessam todos os capítulos anteriores, o objetivo é perceber o que foi planeado, o que foi feito e as conclusões retiradas e, a partir daí, agir em conformidade com o caminho correto a seguir.

No caso em que a ação aplicada segue as expectativas e a análise efetuada no tópico *Check* é positiva, o que se segue é a padronização do processo e o seu arquivamento, com o objetivo de facilitar eventuais necessidades futuras de problemas similares, fornecendo um histórico de resoluções positivas.

Por outro lado, caso a análise anterior seja negativa, por não atingir os objetivos propostos, ou por não ser executado na perfeição, ou devido a qualquer outra razão que necessite aprimorar as ações tomadas, deve-se refletir sobre o que pode ter corrido mal e as suas causas e desenvolver um novo ciclo PDCA, começando no planeamento do problema anterior e tentar, de novo, uma ação que consiga debelar os problemas da ação inicial.

No entanto, neste momento, devido ao tempo necessário para a execução de algumas das ações de melhoria, nem todas podem ser consideradas como terminadas, pelo que não é possível perceber se deverão de ser padronizadas e arquivadas ou se terão de ser reformuladas e executar o ciclo PDCA de novo.

Contudo, sabe-se que as ações desenvolvidas com os carrinhos de peças e de ferramentas funcionaram conforme previsto, pelo que estas ações deverão de ser padronizadas, de modo a ter a sua execução descrita passo a passo, facilitando a implementação da mesma ação de melhoria numa outra oficina ou uma ação semelhante numa função distinta, mas que necessite de uma solução equivalente. Neste sentido, os modelos aplicados e padronizados serão arquivados para consulta futura, em caso de necessidade na empresa, nas condições referidas anteriormente.

4 Conclusão

No capítulo da conclusão, serão apresentados os principais resultados obtidos com a implementação das ações do capítulo anterior, e analisado o seu grau de sucesso frente ao esperado. De seguida vai ser tido em conta as limitações do presente projeto e as possíveis consequências. Por fim é referido o que se considera importante desenvolver em trabalhos futuros.

4.1 Discussão de Resultados

A Carclasse S.A. é uma empresa com um foco na inovação e em melhoria contínua, nos últimos anos procura desenvolver projetos para a melhoria de processos de diversas áreas departamentais da organização. O projeto apresentado pretendia, principalmente, identificar oportunidades de melhoria e aplicar ferramentas de melhoria continua num novo centro de colisão, aberto no início de 2024, em Lisboa na zona da Expo.

Numa primeira análise, foram identificadas as principais causas de insatisfação para com o cliente, através do histórico de análise das reclamações recebidas. As quais mostraram onde seria necessário incidir nos projetos de melhoria de modo a solucionar as causas apuradas e reduzir ao máximo as falhas responsáveis pela insatisfação dos clientes.

A segunda fase foi a implementação do projeto, nas ações relacionadas com a identificação dos carrinhos de ferramentas e dos carrinhos de peças foram consideradas com sucesso, embora esta última tenha sido necessário efetuar pequenas correções de inconformidades. A existência de inconformidades era esperada, uma vez que as ações influenciam o dia-a-dia de trabalho de diversos técnicos, no entanto, estas foram corrigidas facilmente e explicado aos técnicos como deveriam de proceder caso exista algum problema adicional, pelo que se evitará a repetição das inconformidades. Neste sentido, as ações cumpriram as expectativas iniciais referentes à gestão visual, simplificação e organização da oficina. A ação da organização dos carinhos de ferramentas foi bem-sucedida, tendo atingido os objetivos de organização, limpeza e de diminuição dos tempos de desperdício, os quais registaram valores de até 80% de redução do tempo inicial.

As restantes ações desenvolvidas estão ainda pendentes, não tendo sido implementadas, no entanto, isto era expectável, a previsão da implementação das

plataformas era em 2025, devido à complexidade da sua criação por parte da área técnica. Neste sentido, pode-se considerar que até ao momento a ação está a ter desenvolvimentos positivos, pois não se registaram falhas de planeamento, inclusivamente foi partilhada uma imagem da plataforma, que cumpre os requisitos propostos. A codificação foi concluída, no entanto, esta ação necessita da aplicação da plataforma de ferramentas, ou de uma outra relacionada, para ser implementada, uma vez que não tem aplicabilidade individualmente.

Este projeto permitiu adquirir conhecimento e experiência, a nível pessoal, sobre ideias, métodos e ferramentas de melhoria continua. Com esta implementação foi possível adquirir noções acerca da complexidade do processo de implementação de ações de melhoria em ambiente de oficina, com todas as suas limitações inerentes, que serão apresentadas de seguida.

4.2 Limitações do Estudo

O presente projeto teve algumas limitações na sua execução, algumas destas limitações derivam de a implementação acontecer numa empresa grande. Este facto cria implicações, como o de as ações influenciarem o trabalho de diversos técnicos, tornando difícil a explicação detalhada do processo a todos. Foi identificada a dificuldade de ser necessário depender de mais áreas para desenvolver os projetos planeados, o que acaba por atrasar o processo de implementação. Existe ainda a complexidade em obter os valores das ações de melhoria aplicadas, algumas das ações não são mensuráveis, pelo que dificulta a análise efetuada e outras, embora o sejam, não é possível efetuar uma medida muito precisa devido à irregularidade da ação, como é exemplo a organização das ferramentas, o tempo de procura de ferramentas não é uma medida previsível.

4.3 Projetos Futuros

A Carclasse, como grupo em crescimento necessita de continuar a investir em projetos de melhoria continua, de modo a permitir manter o crescimento sustentado e os resultados de satisfação do cliente e organização do trabalho.

Neste sentido, existem possibilidades de projetos pensados, mas que por falta de tempo/recursos ainda não foram analisados para posterior colocação em prática, como é o exemplo dos subcapítulos seguintes.

4.3.1 Central de Compras

A Central de Compras é um projeto que a Carclasse pretende estudar a sua execução. A base do projeto é uma plataforma que funcionaria como arquivo para as aquisições de todo o tipo de materiais e equipamentos de trabalho, das diferentes áreas, desde a oficina, às vendas e ao secretariado. O grande objetivo a que a Carclasse se propõe é a eficiência da gestão no que diz respeito às aquisições efetuadas. A plataforma daria à gestão a possibilidade de listagem das compras realizadas, o que permite uma comparação com as aquisições efetuadas anteriormente, permite perceber a quem e em que condições as outras casas do grupo adquiriram os bens, e facilita ainda a descentralização de informações, pois por vezes um colaborador tem contactos com determinado fornecedor, mas quando é necessário ser outro colaborador a efetuar a mesma aquisição este não sabe a quem se dirigir. Deste modo, a plataforma ajudaria a consultar o histórico para perceber os preços praticados ao longo do tempo, permitiria perceber qual o fornecedor e quais os preços praticados anteriormente, e consultar observações colocadas sobre aquisições anteriores, isto tudo para qualquer colaborador que tenha sido dado acesso à plataforma, mesmo que não esteja familiarizado com o processo.

Adicionalmente, este projeto iria estar interligado com a **Codificação de Ferramentas**, uma vez que este projeto já foi desenvolvido a pensar em possíveis projetos futuros. A Central de Compras iria utilizar a codificação anteriormente projetada para uniformizar e facilitar a procura de equipamentos específicos, e permitir a comparação do mesmo material em casas distintas do grupo Carclasse.

4.3.2 Gestão de Clientes

Um outro projeto que necessita de ser estudado no futuro é a criação de um método uniforme de organização de tratamento de clientes. Os rececionistas têm clientes atribuídos e gerem os seus clientes desde o momento da receção da viatura, a contactos com o cliente devido a novidades sobre avarias, chegada de peças, atrasos, entre outros, até à entrega da viatura e respetivo envio da fatura.

A necessidade de uma ação de melhoria neste quesito tem que ver com a passagem de trabalho entre rececionistas, sempre que um rececionista não comparece ao trabalho, seja por férias, baixa médica, ou desvinculação de contrato, algum outro rececionista terá de dar seguimento aos processos deixados em aberto por parte do primeiro rececionista.

O problema desta passagem de clientes tem a ver com o método de organização de cada colaborador, ao não existir um modelo organizacional comum dificulta a gestão dos processos por parte do colaborador que os recebe a meio, tendo que este perder mais tempo a ler todo o processo para perceber o ponto de situação, isto para cada um dos processos. Este método iria diminuir o tempo perdido nestes casos, bem como a perda de informação que possa eventualmente acontecer. Além disso, este projeto ajudaria também a aumentar a eficiência da gestão dos processos de clientes, mesmo no dia-a-dia dos rececionistas, que teriam as mesmas vantagens elencadas anteriormente.

Referências

- Aguiar, Silvio. 2002. *Integração Das Ferramentas Da Qualidade Ao PDCA e Ao Programa Seis Sigma*. 1.^a ed. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviço.
- Azevedo, J., J. C. Sá, Luís Pinto Ferreira, G. Santos, F. M. Cruz, G. Jimenez, e F. J. G. Silva. 2019. «Improvement of production line in the automotive industry through lean philosophy». *Procedia Manufacturing* 41:1023–30.
- Bassi, Edson, Carlos Magno de Oliveira Valente, Creusa Sayuri Tahara Amaral, e Luciano Campanini. 2020. «Fatores de sustentação dos resultados do kaizen na produtividade: estudo de caso múltiplo». *Revista Produção Online* 20(1):275–95.
- Bhuiyan, Nadia, e Amit Baghel. 2005. «An overview of continuous improvement: from the past to the present». *Management decision* 43(5):761–71. doi: <https://doi.org/10.1108/00251740510597761>.
- Carnerud, Daniel, Carmen Jaca, e Ingela Bäckström. 2018. «Kaizen and continuous improvement—trends and patterns over 30 years». *The TQM Journal* 30(4):371–90. doi: <https://doi.org/10.1108/TQM-03-2018-0037>.
- Gaither, Norman, e Greg Frazier. 2004. *Administração da produção e operações*. 8.^a ed. São Paulo: Cengage.
- García, Jorge L., Denisse G. Rivera, e Alejandro Alvarado Iniesta. 2013. «Critical success factors for Kaizen implementation in manufacturing industries in Mexico». *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 68:537–45.
- Guia, Flávia C. S., Radu Godina, e João C. O. Matias. 2019. «Continuous Improvement in an Industrial Unit of the Wood Industry Through Kanban». Pp. 167–76 em *Industrial Engineering and Operations Management II*. Vol. 281, *Springer Proceedings in Mathematics & Statistics*, editado por J. Reis, S. Pinelas, e N. Melão. Cham: Springer International Publishing.
- Harvey, Sarah. 2020. *Kaizen : The Japanese Secret to Lasting Change—Small Steps to Big Goals*. 1.^a ed. New York: The Experiment.
- Helmold, Marc. 2020. *Lean management and Kaizen*. 1.^a ed. Cham: Springer.
- Imai, Masaaki, dir. 2013. *Masaaki Imai Definition of KAIZEN*.
- Imai, Masaaki. 2021. *Strategic KAIZEN™: Using Flow, Synchronization, and Leveling [FSL™] Assessment to Measure and Strengthen Operational Performance*. 1.^a ed. McGraw Hill.
- Janjić, Vesna, Mirjana Todorović, e Dejan Jovanović. 2020. «Key success factors and benefits of Kaizen implementation». *Engineering Management Journal* 32(2):98–106.
- Kaizen Institute. 2022. «O que é KAIZEN™». Obtido 17 de dezembro de 2022 (<https://pt.kaizen.com/o-que-e-kaizen>).

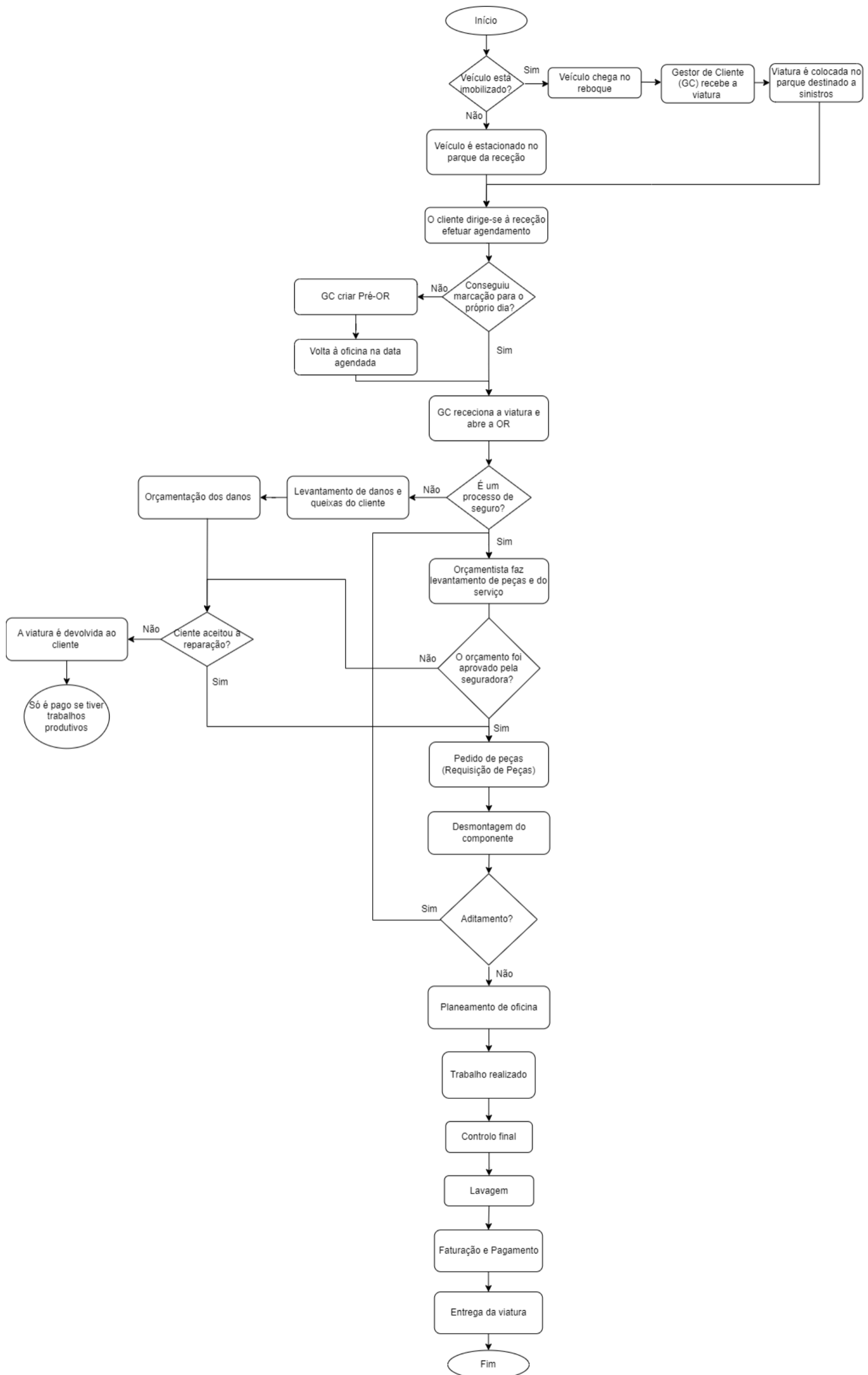
- Kurpjuweit, Stefan, Dagmar Reinerth, Christoph G. Schmidt, e Stephan M. Wagner. 2019. «Implementing Visual Management for Continuous Improvement: Barriers, Success Factors and Best Practices». *International Journal of Production Research* 57(17):5574–88. doi: 10.1080/00207543.2018.1553315.
- Maarof, Mohd Ghazali, e Fatimah Mahmud. 2016. «A review of contributing factors and challenges in implementing kaizen in small and medium enterprises». *Procedia economics and Finance* 35:522–31.
- Macpherson, Wayne, James Lockhart, Heather Kavan, e Antholy Iaquinto. 2015. «Kaizen: a Japanese philosophy and system for business excellence». *Journal of Business Strategy* 36:3–9. doi: 10.1108/JBS-07-2014-0083.
- Magnier-Watanabe, Rémy. 2011. «Getting ready for kaizen: organizational and knowledge management enablers». *Vine* 41(4):428–48.
- Miller, Jon, Mike Wroblewski, e Jaime Villafuerte. 2014. *Creating a Kaizen Culture: Align the Organization, Achieve Breakthrough Results, and Sustain the Gains*. 1.^a ed. London: McGraw-Hill.
- Miwa, Giovanna, e Leonardo Xavier. 2019. «A ferramenta de gestão 5W2H». *Jr Eng - Consultoria*. Obtido 9 de junho de 2024 (<https://www.jreng.net/post/2019/08/02/a-ferramenta-de-gestao-5w2h>).
- Míkva, Miroslava, Vanessa Prajová, Boris Yakimovich, Alexander Korshunov, e Ivan Tyurin. 2016. «Standardization—one of the tools of continuous improvement». *Procedia Engineering* 149:329–32.
- Olszewski, Lucia, Arijit Bhattachary, e Tomás Seosamh Harrington. 2019. «Exploring Visual Management and Continuous Improvement in a Manufacturing Context: A Structured Bibliometric Analysis».
- Prayuda, Rafie Zaidan. 2020. «Continuous improvement through Kaizen in an automotive industry». *Journal of Industrial Engineering & Management Research* 1(1b):37–42.
- Raza, Mohsin, Ali Ahmad Malik, e Arne Bilberg. 2021. «PDCA Integrated Simulations Enable Effective Deployment of Collaborative Robots: Case of a Manufacturing SME». *Procedia CIRP* 104:1518–22. doi: 10.1016/j.procir.2021.11.256.
- Realyvásquez Vargas, Arturo, Jorge Luis García Alcaraz, Suchismita Satapathy, e José Roberto Díaz-Reza. 2023. *The PDCA Cycle for Industrial Improvement: Applied Case Studies*. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Rewers, Paulina, Justyna Trojanowska, e Przemysław Chabowski. 2016. «Tools and methods of Lean Manufacturing—a literature review». Pp. 28–30 em *Proceedings of 7th international technical conference technological forum*.
- Rosa, Ariane Ferreira Porto, Philippe Rieffel Breide, e Rogério Royer. 2021. «Mapeamento e padronização de processos em uma queijaria artesanal». *Brazilian Journal of Production Engineering* 7(5):01–16.
- Rossini, Matteo, Francesco Audino, Federica Costa, Fabiana Dafne Cifone, Kaustav Kundu, e Alberto Portioli-Staudacher. 2019. «Extending lean frontiers: a kaizen case

- study in an Italian MTO manufacturing company». *The international journal of advanced manufacturing technology* 104(5):1869–88.
- Sanchez-Ruiz, Lidia, e Beatriz Blanco. 2019. «Survey Dataset on Reasons Why Companies Decide to Implement Continuous Improvement». *Data in Brief* 26:104523. doi: 10.1016/j.dib.2019.104523.
- Sangwa, Narpat Ram, e Kuldip Singh Sangwan. 2020. «Continuous Kaizen Implementation to Improve Leanness: A Case Study of Indian Automotive Assembly Line». Pp. 51–69 em *Enhancing Future Skills and Entrepreneurship, Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management*, editado por K. S. Sangwan e C. Herrmann. Cham: Springer International Publishing.
- Silva, Caio. 2019. «5S's: História e aplicação em sua empresa». *8QUALI*. Obtido 15 de março de 2024 (<https://www.8quali.com.br/o-que-realmente-e-e-de-onde-surgiu-o-5s/>).
- Silva, Samuel, José Carlos Sá, Francisco JG Silva, Luís Pinto Ferreira, e Gilberto Santos. 2020. «Lean Green—The importance of integrating environment into lean philosophy—A case study». Pp. 211–19 em *European Lean Educator Conference*. Springer.
- Singh, Jagdeep, e Harwinder Singh. 2009. «Kaizen philosophy: a review of literature». *IUP journal of operations management* 8(2):51.
- Singh, Jagdeep, e Harwinder Singh. 2015. «Continuous improvement philosophy—literature review and directions». *Benchmarking: An International Journal*.
- Tezel, Algan, Lauri Koskela, e Patricia Tzortzopoulos. 2016. «Visual management in production management: a literature synthesis». *Journal of manufacturing technology management* 27(6):766–99.
- Vieira, Everton Luiz. 2020. «Proposta de melhoria no layout de um laboratório de análises clínicas utilizando o fluxograma de processo e o diagrama de spaghetti». *The Journal of Engineering and Exact Sciences* 6(1):0023–0028.
- Wakode, Rajat B., Laukik P. Raut, e Pravin Talmale. 2015. «Overview on kanban methodology and its implementation». *IJSRD-International Journal for Scientific Research & Development* 3(02):2321–0613.

Anexo I - Plataforma de Reclamações

Nome Cliente	Telemóvel	Estabelecimento	Marca
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Email	Conta	Modelo	Departamento
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Número CRM		Data Acontecimento	Data Reclamação
<input type="text"/>		<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
Preencher pelo menos um dos seguintes campos		Causa - Área	Causa - Raiz
<hr/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Matrícula	WIP	Causa - Colaborador	Área Envolvida
<input type="text" value="xx-xx-xx"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fatura		Reclamação	Ação de Correção
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reclamação do Cliente		Ação Corretiva e/ou Preventiva	Custo Reclamação
<hr/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Origem	Descrição Reclamação	Informação do responsável	
<input type="text" value="Email"/>	<input type="text"/>	<hr/>	
Referência a colaborador? Não	Nome Colaborador	Resposta Responsável	Data Resposta
<input type="text" value="Não"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
Anexo	Substituir Anexo	Resposta Final	Anexo
<input type="text" value="Anexo"/>	<input type="text" value="Escolher ficheiro"/> Nenhum ficheiro selecionado	<input type="text" value="Nao"/>	<input type="text" value="Escolher ficheiro"/> Nenhum ficheiro selecionado
Notificação ao Cliente		Informação final ao cliente	
<hr/>		<hr/>	
SMS		Resposta oficial	Data de fecho
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
Reclamação Repetida		Fechar Reclamação	
<hr/>		<input type="text" value="Nao"/>	
Reclamação repetida		Anexo	
<input type="text" value="Não"/>		<input type="text" value="Escolher ficheiro"/> Nenhum ficheiro selecionado	

Anexo II – Fluxograma



Anexo III – Folha Carrinhos de Peças

Carclasse

A sua Mobilidade é a nossa Missão.

Carrinhos de Peças

Matrícula _____

Colaborador Responsável _____

WIP _____