



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Francisca Margarida Araújo Lopes

**Normalização, organização e melhoria de
processos de mecânica numa empresa de
reparação automóvel**

Tese de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho realizado sob a orientação do

Professor Doutor Nélson Bruno Martins Marques da Costa

Setembro de 2019

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

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

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

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

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

[https://creativecommons.org/licenses/by/4.0\](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

AGRADECIMENTOS

O meu sincero agradecimento a todos aqueles que contribuíram e me auxiliaram no desenvolvimento deste projeto.

Ao meu orientador, Professor Doutor Néilson Costa, pela disponibilidade, pelos conselhos e interesse demonstrados ao longo da realização da minha dissertação.

À Carclasse, S.A., na pessoa do Engenheiro Agostinho Névoa pela oportunidade que me deu de desenvolver o projeto e por toda a colaboração durante o mesmo.

De um modo especial, ao Engenheiro Pedro Sousa que me orientou de forma exemplar e foi um dos principais suportes para a concretização da minha dissertação, pelas ideias e ensinamentos imprescindíveis transmitidos.

Ao Raul Loureiro pela acolhimento, integração e apoio demonstrados.

Ao Zé Pedro meu companheiro de todas as horas, pelo amor, tranquilidade, compreensão e auxílio incondicional sem os quais o meu percurso não seria o mesmo.

Finalmente, a mais sincera gratidão à minha incansável avó, ao meu avô, à minha mãe e à minha irmã pela paciência, pelo habitual suporte e por me guiarem em todo este processo, que foram essenciais para conclusão desta etapa.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

A presente dissertação resulta de um projeto, desenvolvido no âmbito no 5º ano do Mestrado Integrado de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho, que incide na introdução de melhorias através da implementação de princípios e ferramentas *lean* no serviço de pós-venda de veículos ligeiros de passageiros. Esta teve lugar na Carclasse, S.A. Braga que é uma organização que integra o ramo automóvel prestando os serviços de venda e pós-venda.

A metodologia de investigação utilizada para a elaboração do projeto foi a *Action-Research*. Deste modo, a investigação iniciou-se com uma revisão bibliográfica, abrangendo a origem, os princípios, ferramenta e ainda os benefícios e limitações associadas ao *Lean Production*.

Paralelamente, realizou-se um diagnóstico e uma análise crítica da situação inicial da empresa. Neste seguimento, foram identificados os principais problemas existentes na área em estudo para serem posteriormente solucionados, nomeadamente os tempos de espera elevados, as deslocações desnecessárias e falta de balanceamento na execução das lavagens. Para combater os problemas enumerados recorreu-se à definição de responsabilidades dos envolventes, aplicação da gestão visual nos postos de trabalho e organização do *layout* dos parques de estacionamento.

Verificaram-se, ainda, outros problemas como a dificuldade existente em ter um planeamento devido ao facto de cerca de metade dos serviços realizados não serem agendados previamente.

A implementação das melhorias referidas refletiu-se numa diminuição do tempo despendido em atividades de valor não acrescentado, realizadas por todos os colaboradores ao longo do processo. Esta redução de aproximadamente 501 horas por mês foi resultado da normalização, identificação, aplicação da gestão visual dos processos e da reestruturação na estação de serviço. Finalmente, o tempo de imobilização das viaturas na oficina que realizam operações de manutenção e reparação/diagnóstico, que corresponde a 50% das entradas, foi também reduzido em 59%.

PALAVRAS-CHAVE

Produção Lean; Ferramentas Lean; Layout; Melhoria Contínua; Gestão Visual.

ABSTRACT

The present dissertation is the result of a project, developed as part of the Integrated Master in Industrial Engineering and Management of the University of Minho, focused on improving the after-sales service of light-duty vehicles for passengers through the implementation of lean principles and tools.

This project was based on the Action-Research methodology. Therefore, this study begun with a bibliographic review, embracing the origin, principles, tools and benefits and barriers of Lean Production.

Parallel to this, a critical analysis of the initial situation was carried out on this company, followed by the identification of the main problem of the study area and their subsequent resolution, namely the long waiting times, unnecessary movements and lack of balance in the execution of the washing process.

After acknowledging the existing problems, proposals for improvement were presented defining responsibilities, applying visual management to workplaces and reorganizing the parking area.

Furthermore, other pitfalls were identified such as the difficulty to plan due to the fact that approximately half of the services were not scheduled in advance by customers.

The implementation of the above-mentioned improvements was reflected in a decrease of the time spent in non-value added activities carried by all the workers during the process. This reduction of approximately 501 hours per month was obtained through standardization, identification, application of visual management and restructuring at the service station. Finally, the vehicle downtime in the car workshop for the cases that include maintenance and repair/diagnosis operations, which corresponds to 50% of the inputs, has also been reduced by 59%.

KEYWORDS

Lean Production; Lean Tools; Layout; Continuous Improvement; Visual Workplace.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo	v
Abstract.....	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	x
Índice de Tabelas	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	1
1. Introdução	2
1.1 Enquadramento	2
1.2 Objetivos	4
1.3 Metodologia de investigação	4
1.4 Estrutura da dissertação.....	5
2. Revisão bibliográfica	6
2.1 <i>Toyota Production System</i>	6
2.2 A casa do TPS	7
2.3 <i>Lean Production</i>	9
2.3.1 <i>Muda</i> – desperdício	9
2.3.2 Princípios <i>Lean</i>	11
2.4 Ferramentas <i>Lean</i>	11
2.4.1 Mapeamento.....	12
2.4.2 5 Porquês	12
2.4.3 Gestão Visual	13
2.4.4 Metodologia 5S	14
2.4.5 <i>Kaizen</i>	15
2.4.6 Trabalho normalizado	16
2.4.7 <i>Go to gemba</i>	17
2.5 Benefícios e limitações da implementação <i>lean</i>	17
3. Apresentação da empresa.....	19
3.1 Enquadramento histórico.....	19

3.2	Visão, missão, valores e princípios	20
3.3	Estrutura organizacional	21
3.4	<i>Layout</i> geral	22
4.	Descrição e análise da situação inicial	23
4.1	Estado inicial	23
4.1.1	Marcação.....	24
4.1.2	Receção da viatura	25
4.1.3	Serviço	28
4.1.4	Entrega da viatura	31
4.2	Análise crítica e identificação de problemas	32
4.2.1	<i>Lead time</i> elevado	32
4.2.2	Número elevado de atividades que não acrescentam valor.....	34
4.2.3	Excesso de entradas sem agendamento	35
4.2.4	Desorganização do parque de estacionamento.....	35
4.2.5	Disposição aleatória do material nos carrinhos.....	36
4.2.6	Falta de normalização dos processos	37
4.2.7	Falta de informação sobre o estado de execução do serviço.....	38
4.2.8	Falta de balanceamento do processo de lavagem.....	39
4.2.9	Não otimização do <i>layout</i> da estação de serviço.....	40
4.3	Síntese dos problemas encontrados	42
5.	Apresentação e implementação das propostas de melhoria	43
5.1	Organização do parque de estacionamento	44
5.2	Normalização dos processos da receção	45
5.3	Libertação dos colaboradores para outras tarefas.....	46
5.4	Identificação do estado do serviço.....	48
5.5	Aplicação da gestão visual às ferramentas	53
5.6	Aumentar serviços com marcação.....	54
5.7	Alteração do funcionamento das lavagens.....	55
6.	Resultados e discussão	57
6.1	Organização do parque de estacionamento	57

6.2	Normalização dos processos da receção	57
6.3	Libertação dos colaboradores para outras tarefas.....	58
6.4	Identificação do estado do serviço.....	58
6.5	Aplicação da gestão visual às ferramentas.....	61
6.6	Aumentar serviços com marcação.....	61
6.7	Alteração do funcionamento das lavagens.....	61
6.8	Sistematização dos ganhos.....	63
7.	Conclusões e perspetivas de trabalhos futuros.....	64
	Referências Bibliográficas.....	66
	Anexo I – Documento da pré-ordem de reparação.....	70
	Anexo II – Documento da ordem de reparação.....	72
	Anexo III – Documento da ordem de reparação com controlo de qualidade	74
	Anexo IV – Documento para operações extra.....	76
	Anexo V – Documento para garantias.....	77
	Anexo VI – Mapeamento do estado inicial	78
	Anexo VII – Mapeamento do estado atual	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Casa do TPS (Adaptado de Liker (2004))	8
Figura 2 - Simbologia mapeamento	12
Figura 3 - Papel da gestão visual: converter o PT numa zona de conhecimento (Adaptado de Greif (1991)).....	14
Figura 4 - Ferramenta 5S (Adaptado de Hirano (1995))	15
Figura 5- Ciclo PDCA de Deming (Adaptado de Hunter (2014))	16
Figura 6 - Forças que suportam e resistem ao Lean Production (Adaptado de Almani et al. (2017)) .	18
Figura 7 – Carclasse, S.A. Braga	19
Figura 8 - Logótipo Carclasse.....	20
Figura 9 - Estrutura de organização do serviço pós-venda da Carclasse.....	21
Figura 10 - Organograma Pós-venda	22
Figura 11 - Layout da oficina	22
Figura 12 - Mapofluxograma dos VLP	23
Figura 13 - Etiqueta identificadora da matrícula	26
Figura 14 - Capas de proteção para os veículos	27
Figura 15 - Posto de trabalho dos mecânicos: baia com elevador	29
Figura 16 - Atividades de valor acrescentado e valor não acrescentado nos diferentes departamentos	32
Figura 17 - Lead Time médio dos VLP ao longo do ano 2018.....	33
Figura 18 – Atividades de VNA e respetivos tipos de desperdícios	34
Figura 19 - Layout do parque de estacionamento	36
Figura 20 - Desorganização nos carrinhos dos mecânicos.....	37
Figura 21 - Desorganização das WIP's no gabinete	38
Figura 22 - Resultados CSI Concessionário Braga 2019.....	39
Figura 23 - Registo de lavagens (interiores e exteriores) diário.....	39
Figura 24 - Layout da estação de serviço	40
Figura 25 - Layout estação de serviço (lavagens interiores)	41
Figura 26 - Estado atual do parque de estacionamento da pós-venda	44
Figura 27 - Levantamento de danos no Xentry Mobile	45
Figura 28 - Painel de receções no Xentry Mobile	46

Figura 29 - Quadro de carga oficial VLP	48
Figura 30 - Exemplos de estados do serviço.....	49
Figura 31 - Carimbo da WIP: tarefas a realizar e concluídas	50
Figura 32 - Situações possíveis com os semáforos numa célula de manutenção.....	52
Figura 33 - Gestão visual nos carrinhos individuais dos mecânicos	53
Figura 34 - Identificação do material contido nos carrinhos individuais.....	54
Figura 35 - Novo layout do parque da estação de serviço.....	55
Figura 36 - Novo layout estação de serviço (lavagens interiores)	55
Figura 37 - Organizador de chaves na estação de serviço	56
Figura 38 - Quadro de carga da reparação/diagnóstico	59
Figura 39 - Resumo do funcionamento do quadro de carga.....	59
Figura 40 - Sinalizadores de alerta no quadro de carga.....	60
Figura 41 - Estado atual da disposição das viaturas nas lavagens interiores	62
Figura 42 - Exemplo de Pré-OR (frente).....	70
Figura 43 - Exemplo de pré-OR (verso)	71
Figura 44 - Exemplo de Ordem de Reparação 1ª cópia (frente).....	72
Figura 45 - Exemplo de Ordem de Reparação 1ª cópia (verso)	73
Figura 46 - Exemplo de Ordem de Reparação 2ª cópia (frente).....	74
Figura 47 - Exemplo de Ordem de Reparação 2ª cópia (verso)	75
Figura 48 - Documento extras ao serviço de manutenção	76
Figura 49 - Documento para garantias	77
Figura 50 - Mapeamento da informação estado inicial	78
Figura 51 - Mapeamento da informação estado atual	79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dados do número de paraquedas.....	35
Tabela 2 - Análise lavagens nos períodos da manhã e da tarde	40
Tabela 3 - Síntese dos problemas identificados e respectivas consequências	42
Tabela 4 - Quadro resumo das propostas de melhoria	43
Tabela 5 – Significado das cores utilizadas nos semáforos.....	51
Tabela 6 - Ganhos resultantes da implementação das melhorias	63

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

5W – 5 *Whys* (5 Porquês)

CHP – Chaparia

COL – Colisão

COM – Comerciais

INE – Instituto Nacional de Estatística

JIT – *Just-in-time*

KPI – *Key Performance Indicator*

LM – *Lean Manufacturing*

LP – *Lean Production*

LT – *Lean Thinking*

MDO – Mão de obra

MEC - Mecânica

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

PES – Pesados

PINT – Pintura

PT – Posto de Trabalho

SMED - *Single Minute Exchange of Dies*

TPM – *Total Productive Maintenance*

TPS – *Toyota Production System*

TQM – *Total Quality Management*

TUR – Turismos

VCL – Veículos Comerciais Ligeiros

VCP – Veículos Comerciais Pesados

VLP – Veículos Ligeiros de Passageiro

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se um enquadramento da dissertação e os seus objetivos, seguindo-se uma apresentação da metodologia de investigação adotada. Por último, faz-se uma descrição da estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

Segundo os dados recolhidos pelo INE (2018), o Comércio por grosso e a retalho, reparação de automóveis e motociclos emprega 703.6 milhares de pessoas, em Portugal. Este valor representa 15% da população empregada a nível nacional.

Inúmeras indústrias, sobretudo a indústria automóvel, enfrentam dificuldades face à produção orientada ao cliente e à concorrência empresarial. Tais adversidades, levam a que as empresas sintam a necessidade de recorrer a ferramentas e/ou metodologias, que lhes permitam acompanhar as mudanças no mercado. Diversas organizações recorrem à implementação de *Lean Manufacturing* (LM), como forma de ultrapassar esses desafios. A filosofia *lean* tem como intuito responder com eficácia à procura do cliente através da redução de desperdícios, com uma especial preocupação no respeito pelos trabalhadores como seres humanos (Ohno, 1988; Bhamu & Sangwan, 2014).

O conceito de *Toyota Production System* (TPS) foi desenvolvido por Taiichi Ohno, no Japão (Ohno, 1988). O TPS também denominado por *Lean Production* (LP) (Womack, Jones, & Roos, 1990) baseia-se em cinco princípios fundamentais: definir valor, identificar a cadeia de valor, garantir o fluxo, implementar a produção *pull* (puxada pelo cliente) e perseguir a perfeição (Womack & Jones, 1996). A busca de alcançar a perfeição consiste em reduzir os custos continuamente, zero defeitos, zero inventários e uma variedade de produtos infindável (Womack et al., 1990).

De forma a fornecer serviços e/ou produtos de qualidade, são várias as empresas que implementam diversas ferramentas *lean* para identificar e visualizar os desperdícios e prevenir que os mesmos voltem a ocorrer (Chowdary & George, 2011). De acordo com Taiichi Ohno (1988), os desperdícios camuflam os problemas, daí a importância de que os supervisores compreendam que tipo de desperdício se trata e qual a raiz do problema associada à sua ocorrência. Estes podem ser categorizados do seguinte modo: sobreprodução, inventário, transporte e manuseamento do material, esperas, sobreprocessamento, defeitos e movimentações dos operadores. Alguns exemplos de ferramentas e técnicas *lean* habitualmente aplicadas são o *Just-in-Time* (JIT), sistema *kanban*, *Total*

Productive Maintenance (TPM), *Single Minute Exchange of Die* (SMED), *Total Quality Management* (TQM), 5S e gestão visual (Melton, 2005; Abdulmalek & Rajgopal, 2007). A utilização de diversas ferramentas de forma integrada é considerada um fator indispensável ao sucesso da implementação (Bhasin & Burcher, 2006).

Lean Production é um sistema que fornece as ferramentas para os trabalhadores melhorarem o processo continuamente. De referir, que não se trata apenas de um conjunto de ferramentas, esta metodologia requer o envolvimento dos trabalhadores e a interiorização dos valores associados a esta cultura (Liker K. & Hill, 2004; Bhasin & Burcher, 2006; Bicheno & Holweg, 2016). Por essa razão, o *lean manufacturing* é considerado uma filosofia que deve ser compreendida e vivida por todos os níveis da organização (Bateman & David, 2002). Uma vez que exista uma cultura de valores e princípios orientada ao *lean thinking*, a implementação de novas ferramentas na empresa ocorrerá com maior naturalidade e os obstáculos decorrentes da mesma serão mais facilmente ultrapassados (Randhawa & Ahuja, 2017).

Os potenciais benefícios decorrentes da implementação *lean* poderão observar-se em distintas áreas: financeira, cliente, qualidade, pessoas e conhecimento. Melhorias como a redução do *lead time*, dos custos de operação, do retrabalho e do inventário, a melhor compreensão de todo o processo e a formação de equipas polivalentes, representam alguns casos de possíveis ganhos quando aplicadas as ferramentas e a filosofia *lean* (Melton, 2005). Numa fase inicial, as metodologias *lean* poderão não apresentar melhorias muito significativas. No entanto, estas refletir-se-ão num grande impacto para a organização a longo prazo, quando corretamente implementadas (Bhasin & Burcher, 2006). As diferentes empresas devem adotar e moldar as metodologias consoante as circunstâncias e as carências existentes ao longo do tempo (Bateman & David, 2002).

A melhoria contínua, em japonês designado por *kaizen*, requer, indubitavelmente, que se reconheça que o sistema nunca está otimizado na sua totalidade e que, portanto, surja a necessidade de aprendizagem constante (Wilson, 2009). Torna-se fundamental ter em conta que as dificuldades não surgem apenas numa fase inicial da adoção da filosofia, mas também durante e após a mesma. O *kaizen* não deve ser associado a uma única ferramenta, todas as ferramentas devem ser tidas em consideração relativamente à resolução de problemas e ao desenvolvimento do espírito crítico de todos os trabalhadores. De forma a garantir que o processo se torne evolutivo, é imperativo que a administração assuma um compromisso com todos os funcionários, removendo todas as barreiras existentes, possibilitando-lhes os meios necessários à concretização da implementação e apoiando-os durante todo o processo (Bhamu & Sangwan, 2014). As condições favoráveis à concretização das

tarefas são também conseguidas através das ferramentas *lean*, pois estas têm especial atenção a fatores ergonómicos, como a saúde e o bem-estar do ser humano no seu posto de trabalho (Bittencourt, Alves, & Arezes, 2011).

A ambição de ser melhor, mais rápido, e apresentar preços mais competitivos, associado a um menor desperdício, levou a Carclasse, S.A. a iniciar o processo de implementação das metodologias *lean*. A presente dissertação debruçar-se-á sobre as diferentes etapas e ferramentas necessárias à implementação e à respetiva manutenção das metodologias *lean*. Numa fase inicial, o projeto será unicamente desenvolvido na oficina situada em Braga (sede da empresa), de modo a que sejam identificados potenciais ganhos associados à sua implementação. A oficina encontra-se organizada em dois departamentos, sendo eles: Mecânica e Colisão. Para os diferentes departamentos foram identificadas oportunidades de melhoria que irão servir de base para a formulação de soluções e posterior implementação das mesmas. Futuramente, o conceito e a cultura deverão ser estendidos às restantes oficinas da Carclasse localizadas em Guimarães, Barcelos, Vila Nova de Famalicão, Viana do Castelo e Lisboa.

1.2 Objetivos

O objetivo principal da dissertação consistiu em identificar e aplicar oportunidades de melhoria com recurso a ferramentas *lean* numa empresa do setor automóvel. Para a sua concretização, foram definidos um conjunto de objetivos específicos que auxiliam a implementação do projeto:

- Caracterizar a empresa e em particular a secção a intervir;
- Identificar e definir indicadores de desempenho (KPI);
- Identificar oportunidades de melhoria do processo com recurso a ferramentas *lean*;
- Determinar os indicadores de desempenho em diversos momentos da implementação;
- Acompanhar a evolução dos KPI em função das melhorias implementadas.

1.3 Metodologia de investigação

O modo como se atua perante essas questões é influenciado pela filosofia e abordagem de investigação adotadas (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009). Dado que o investigador compreende as diferenças entre os seres humanos no seu desempenho enquanto atores sociais, a filosofia de investigação adotada é o Interpretativismo. A abordagem utilizada no estudo acima descrito é indutiva, esta baseia-se em recolher dados e desenvolver uma teoria como resultado da análise dos dados.

A estratégia de investigação, os métodos escolhidos e o horizonte temporal integram o foco do plano de investigação, isto é, na transformação das perguntas ou objetivos de investigação num projeto de investigação (Robson, 2002). O envolvimento dos trabalhadores na investigação e o facto de se tratar de uma investigação ativa são características da estratégia pela qual este projeto se orienta. Esta designa-se por Investigação-ação ou *Action Research*, em inglês. A metodologia a adotar é um processo iterativo, cujos ciclos são descritos por cinco fases distintas. Primeiramente, identifica-se o contexto e define-se um objetivo. Seguidamente, o diagnóstico é efetuado, isto é, analisam-se os dados que permitem a realização de um plano de ação e posteriormente, procede-se à sua implementação. O ciclo é concluído com a avaliação das ações implementadas.

O método-misto que combina técnicas quantitativas e qualitativas de recolha e análise de dados foi o método selecionado para a investigação em causa. Por fim, o horizonte temporal considerado é transversal, pois é um estudo localizado no tempo.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta por sete capítulos. No primeiro capítulo é realizada um enquadramento do tema, seguida da apresentação dos objetivos a atingir e a metodologia de investigação aplicada e a forma como a dissertação se encontra estruturada. O segundo capítulo é alusivo à revisão bibliográfica que constitui a base teórica para a concretização do presente projeto. No terceiro capítulo faz-se uma breve apresentação da empresa que acolheu esta investigação, abordando a sua história, a visão, missão, valores e princípios da mesma, a sua estrutura organizacional e o *layout*. Segue-se o quarto capítulo diz respeito à caracterização e análise crítica da secção de estudo (serviço de pós-venda, mais especificamente os turismos), onde são identificados e descritos os principais problemas encontrados. No mesmo seguimento, nos quinto e sexto capítulos são apresentadas melhorias aos problemas identificados anteriormente e os resultados associados à sua implementação, respetivamente. Por último, no sétimo capítulo apontam-se as principais conclusões acompanhadas por sugestões de trabalhos futuros relevantes para o seguinte do projeto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo apresenta-se uma revisão bibliográfica aos conceitos inerentes a esta dissertação. Portanto, começa-se por realizar uma breve explicação sobre a origem do *Toyota Production System* que é seguida da apresentação da filosofia *Lean Production*. Para esta filosofia são referidas e explicadas algumas das técnicas e ferramentas existentes. Por último, faz-se uma breve alusão aos benefícios e às limitações encontradas na implementação do *Lean Production*.

2.1 *Toyota Production System*

Sakichi Toyoda, fundador do *Toyoda Group*, em 1896 criou o primeiro tear automático japonês, passando as duas décadas seguintes a aperfeiçoar o *design* do mesmo. Em 1924, lançou o modelo Tipo G, o primeiro tear no mundo capaz de funcionar continuamente a alta velocidade (Holweg, 2007) e de parar quando detetava que um fio se encontrava partido, prevenindo, desta forma, que os defeitos se propagassem (Becker, 2001).

Com o lucro obtido com a descoberta inovadora de Toyoda, o seu filho Kiichiro pôde concretizar o desejo do pai de ele se dedicar à indústria automóvel, tendo fundado a *Toyoda Motor Company Ltd.* em 1937 (Wada, 2006). Mais tarde o nome da empresa foi alterado para *Toyota Motor Company* para facilitar o modo como era escrita e pronunciada (Holweg, 2007).

Kiichiro, durante um ano, esteve na *Ford Motor Company* em Detroit a estudar o funcionamento da indústria automóvel americana. Quando regressou para o Japão, adaptou os conhecimentos que havia adquirido a um sistema que produzia menores quantidades. Neste sistema produtivo, os processos encontravam-se ordenados segundo a sequência de produção e as peças necessárias à realização das tarefas encontravam-se junto à linha de produção, no momento em que eram precisas – surgindo assim o conceito de *just-in-time* (JIT).

A II Guerra Mundial levou a que a *Toyota Motor Company* passasse por diversas dificuldades que levaram Kiichiro a abandonar a empresa. Eiji Toyoda assumiu o seu lugar de Diretor de Gestão na empresa, em 1950.

Tal como aconteceu com Kiichiro, Eiji também se deslocou à América para estudar e analisar os métodos de produção por eles utilizados. Quando voltou ao Japão, pretendia implementar as técnicas da produção em massa na Toyota. Um dos conceitos da Ford, de extrema importância, aplicados por Eiji foi a melhoria contínua – *kaizen* (Becker, 2001).

Taiichi Ohno embora pertencesse ao grupo Toyota desde 1932, apenas em 1943 é que iniciou o seu percurso no ramo automóvel no mesmo grupo (Holweg, 2007). O conceito *Toyota Production System* desenvolvido por Taiichi Ohno, Vice-Presidente da *Toyota Motor Company*, surgiu devido a ter sido reconhecido que o Japão tinha certas particularidades quando comparado com países europeus e americanos.

O primeiro fator diferenciador que caracterizava o Japão era a falta de recursos naturais, que constitui uma desvantagem pois tornava a aquisição de matérias-primas mais dispendiosa. Perante esta situação, a Toyota concluiu que para contornar esta dificuldade tinha de se dedicar a produzir produtos de qualidade com valor acrescentado mais elevado e a reduzir os custos de produção dos mesmos.

O segundo fator que distingue a cultura japonesa é o conceito de trabalho, que se baseia na igualdade, no desejo pela melhoria, em ser consciente e num grau de educação elevado. Contudo, a Toyota constatou que para tirar partido das vantagens, era crucial que os trabalhadores demonstrassem as suas capacidades ao máximo (Sugimori, Kusunoki, Cho, & Uchikawa, 1977).

Em suma, a definição precisa das metas a alcançar e a identificação das necessidades é que permitiu que o conceito do TPS fosse desenvolvido. Sendo que o seu autor, a definiu como várias ferramentas cujo objetivo é a redução dos custos de produção através da eliminação dos desperdícios (Ohno, 1988).

2.2 A casa do TPS

A Toyota aplicou os conceitos do TPS e aprimorou-os, durante um longo período de tempo, sem que a teoria associada fosse documentada. Porém, surgiu a necessidade de representar o TPS de uma forma simples. Taiichi Ohno desenvolveu a casa do TPS. A utilização de uma casa para representar o TPS deve-se ao facto de ser uma estrutura cujos componentes não são só críticos individualmente, como a ligação entre eles. Esta encontra-se apresentada na Figura 1.

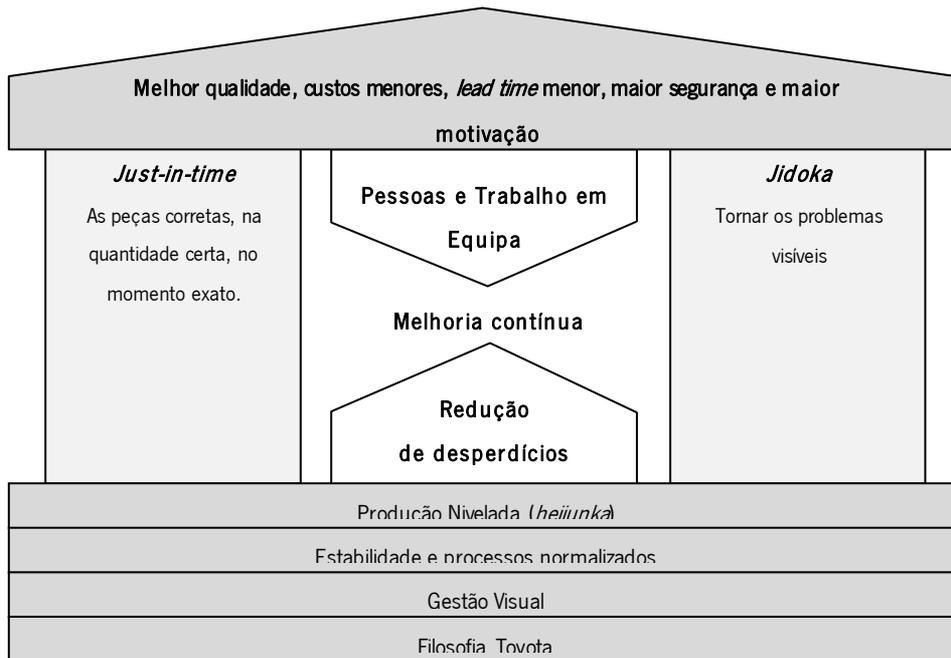


Figura 1 - Casa do TPS (Adaptado de Liker (2004))

A base do TPS é constituída por diversos elementos: filosofia Toyota (*Toyota Way*), gestão visual, estabilidade e processos normalizados e produção nivelada. De forma a garantir que o inventário é reduzido ao mínimo e que o sistema se encontra estável, é fundamental o nivelamento da produção.

Este sistema de eliminação de desperdícios está presente nos dois pilares da casa do TPS, o *just-in-time* (JIT) e o *jidoka*. O *just-in-time* (JIT) baseia-se em produzir apenas a quantidade necessária, no momento e nas quantidades exatas. Portanto, como consequência, ocorre uma redução do inventário, tornando visíveis os problemas que outrora eram camuflados. O segundo pilar diz respeito ao *jidoka*, palavra em japonês para autonomação, que significa que as máquinas devem ser dotadas de “inteligência humana”, isto é, devem ser equipadas com dispositivos que as faça parar perante a ocorrência de erros. Como tal, os trabalhadores devem proceder à resolução dos problemas, assim que estes sejam detetados.

As pessoas encontram-se no centro, pois é a melhoria contínua que assegura a estabilidade que o sistema necessita. Identificar desperdícios e questionar repetidamente o porquê de o problema ocorrer, permitindo que a causa raiz do mesmo seja identificada e resolvida, são competências que devem ser ensinadas e inculcadas nos trabalhadores.

Várias versões da casa do TPS foram criadas, mantendo sempre a essência do *Toyota Production System*. De salientar que este sistema se baseia na redução dos desperdícios (*muda*). No entanto em nenhuma situação deve ser feita se comprometer a segurança dos trabalhadores (Liker & Hill, 2004).

2.3 Lean Production

No livro *The Machine that Changed the World* de 1990 dos autores Womack e Jones, surgiu a designação *Lean Production*, para se referir a um sistema produtivo que tem como base o *Toyota Production System* desenvolvido por Ohno (1988). Este conceito é definido como um modelo organizacional de produção que se apoia no princípio de “produzir mais com menos”, isto é, menos esforço humano, menos espaço, menos equipamento e menos tempo (Womack & Jones, 1996).

Segundo os autores, o *Lean* emprega equipas de trabalhadores polivalentes a todos os níveis da organização e usa máquinas flexíveis cada vez mais automatizadas para produzir elevados volumes de artigos variados. Este é um sistema que procura a perfeição, focando-se constantemente em reduzir custos, atingir zero defeitos e inventário nulo, enquanto produz uma ampla variedade de produtos (Womack et al., 1990).

2.3.1 Muda – desperdício

Frequentemente, *Lean* é associado ao desperdício. No entanto, este também se encontra relacionado com o conceito de valor. No sistema da Toyota, no qual o crescimento e o lucro são valorizados, quem define o que é considerado desperdício é exclusivamente o cliente. Desta forma, valor é considerado tudo o que o cliente está disposto a pagar.

Daí que o primeiro princípio *Lean* definido por Womack e Jones (1996) consista em identificar valor. As atividades que não acrescentam valor são consideradas desperdício, quer estas sejam dispensáveis ou necessárias para a execução das atividades que acrescentam valor.

A palavra japonesa *muda* cujo significado é desperdício, é comumente utilizada pelos diversos autores no contexto *Lean*. Dado ser um conceito relevante na área, convém reforçar certos aspetos, nomeadamente:

- Alcançar o ideal do *Lean* não se resume à eliminação de desperdício;
- Para além da eliminação do desperdício, a sua prevenção é igualmente importante;
- Valor é o contrário de desperdício. As empresas devem procurar melhorar continuamente no rácio de atividades que acrescentam valor em comparação com as que não acrescentam.

Womack e Jones (1996) distinguem dois tipos de mudas: muda tipo 1 que diz respeito às atividades que não geram valor. No entanto, perante as condições atuais são necessárias à realização das operações, ou seja, servem de apoio para a concretização das tarefas. Este género de desperdício deve ser reduzido através da simplificação das atividades. Uma vez que estas operações que não

acrescentam valor fazem parte da rotina dos operários, eliminá-las será mais difícil e por essa razão a sua prevenção é de extrema relevância.

O *muda* tipo 2 corresponde ao que é considerado desperdício total. Como tal, a sua eliminação deverá ser algo prioritário.

Na opinião dos autores, numa fase futura a prevenção dos desperdícios apresenta um papel mais eficiente que a eliminação dos mesmos. No entanto, na indústria, a definição de desperdício poderá variar de organização para organização. No caso de uma empresa de manutenção, desperdício é tudo para além do mínimo de atividades e de materiais necessários para que o produto seja imediatamente entregue ao cliente, de acordo com os seus requisitos. Outro significado para *muda* é tudo o que modifica a forma e a funcionalidade.

Ohno (1988) classificou o desperdício em 7 categorias distintas. Sendo que, a prioridade é sempre evitar cada um dos diferentes tipos de desperdícios, só depois eliminá-los ou reduzi-los.

1. **Sobreprodução:** Ohno acredita que este é o desperdício mais crítico de todos, uma vez que é a causa de outros problemas e de outros desperdícios. Sobreprodução é demasiada quantidade, demasiado cedo ou “por prevenção”. O objetivo deverá ser produzir exatamente o que é pedido, no momento exato e com a qualidade perfeita.
2. **Tempos de espera:** O objetivo é sempre eliminar os tempos de espera. Contudo, dado a dificuldade da sua remoção total, deve proceder-se à sua redução. Este tipo de desperdício influencia diretamente o lead time que é um fator de competitividade entre as empresas.
3. **Movimentações:** Uma das preocupações da Toyota passa por fornecer condições de trabalho com qualidade aos seus operários. Embora na maior parte das vezes passe despercebido, a movimentação desnecessária dos trabalhadores deve-se, em certas situações, ao modo como o posto de trabalho se encontra disposto.
4. **Transporte:** Tal como os tempos de espera, o transporte é um tipo de desperdício que dificilmente é eliminado. No entanto, a sua redução deve ser realizada continuamente.
5. **Sobreprocessamento:** Realizar etapas que não são necessárias ao processamento dos artigos ou providenciar qualidade superior à que é pedida pelo cliente.
6. **Inventário:** A existência de inventários leva a *lead times* mais elevados, esconde problemas e aumenta a distância entre postos de trabalho, dificultando a comunicação entre eles.
7. **Defeitos:** Os defeitos podem representar falhas internas (sucata, retrabalho, atrasos) e/ou falhas externas (garantias, reparações, ou até possível perda de clientes).

2.3.2 Princípios *Lean*

A filosofia *Lean Thinking*, enquadrada na produção *Lean*, foi descrita por Womack e Jones (1996) como o antídoto para o desperdício. Tendo apresentado os cinco princípios sobre os quais se rege esta metodologia: valor, cadeia de valor, fluxo contínuo, sistema puxada e perfeição. De seguida, encontra-se uma breve descrição de cada um dos princípios.

1. **Valor:** o valor é definido pelo cliente e, portanto, no produto final é apenas relevante o que o cliente reconhece como valor acrescentado, devendo este ser este o foco do processo produtivo.
2. **Cadeia de valor:** identificar as etapas necessárias à projeção e produção do produto, destacando aquelas que acrescentam valor ao produto.
3. **Fluxo:** assegurar um fluxo contínuo e ininterrupto entre os passos de criação de valor, de modo a não existirem espera, tempos de inatividade ou desperdício dentro ou entre os passos.
4. **Produção puxada:** também conhecida por produção *pull*, significa providenciar o que o mercado pretende, apenas no momento em que é solicitado.
5. **Perfeição:** *lean* caracteriza-se por ser uma busca incessante pela perfeição, isto é, estar num ciclo constante de melhoria contínua através do qual são removidas as causas que provocam os problemas (Womack & Jones, 1996).

Adicionalmente, Liker (2004) identificou um oitavo desperdício: criatividade dos trabalhadores inutilizados. Este desperdício encontra-se relacionado com a falta de envolvimento e da capacidade de ouvir os trabalhadores, o que representa perdas de tempo, ideias, competências, melhorias e oportunidades de aprendizagem.

O mesmo autor, salientou ainda que investir em formações é muitas vezes alvo de resistência, uma vez que o pensamento de que se pode estar a formar os trabalhadores para eles mais tarde abandonarem a empresa, é frequente. Contudo, o foco deve ser “o que é que acontece se não os formarmos e eles se mantiverem na nossa empresa?”.

2.4 Ferramentas *Lean*

Neste subcapítulo apresentam-se algumas ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas na implementação de sistemas *lean*, nomeadamente o mapeamento, a técnica do 5S, a metodologia dos 5S, o trabalho normalizado, o *kaizen* e o *go to gemba*.

2.4.1 Mapeamento

O mapeamento consiste numa ferramenta de análise utilizada no contexto do *lean*. É um exercício de visualização do estado atual e do estado futuro que permite o envolvimento e participação de diversos intervenientes das áreas em questão (Bicheno & Holweg, 2009). Esta é uma forma de representação gráfica do fluxo de materiais e/ou informação, isto é, a sequência das operações, transportes, inspeções, atrasos e inventário.

O objetivo desta ferramenta é identificar e eliminar a ineficiência, para o efeito considerou-se benéfico a classificação das atividades, realizadas ao longo do processo, em cinco categorias sugeridas pela American Society of Mechanical Engineers (1947) apresentadas na Figura 2.

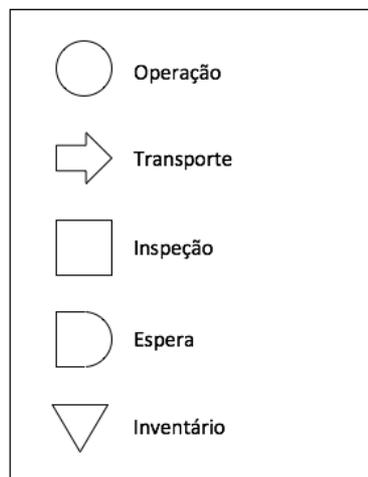


Figura 2 - Simbologia mapeamento

2.4.2 5 Porquês

No âmbito da filosofia *Lean* é fundamental a identificação da causa principal para a resolução dos problemas, o que significa que os problemas serão solucionados para além do superficial ou do imediato. Os 5 Porquês, mais conhecido como a técnica dos 5W (5 *Why's*), é uma abordagem que utiliza um questionário sistemático para identificar as causas raiz do problema. O funcionamento desta ferramenta passa por colocar a questão “Porquê?”, no mínimo cinco vezes (Bicheno & Holweg, 2009; Pojasek, 2000).

Na realidade, o objetivo final não se prende a detetar qual a causa raiz associada ao problema, mas sim como é que este qual a solução mais económica e eficaz que impede o seu reaparecimento. Contudo, a palavra “porquê” está associada, na maioria dos casos, à crítica o que leva a um comportamento defensivo da pessoa a quem é dirigida a questão. A pergunta embora com o mesmo sentido, deve ser articulada de modo a que a palavra “porquê” seja evitada (Bicheno & Holweg, 2009).

A criação de condições e do ambiente necessários para questionar e ser questionado, é um fator determinante para o sucesso e eficiência de um líder. Esta ferramenta quando aplicada desenvolve o pensamento crítico, ajuda a compreender melhor e a refletir sobre o problema. Ao envolver os funcionários na criação das soluções, faz com que eles se sintam mais integrados e conseqüentemente mais empenhados e autônomos em atividades similares que possam ocorrer no futuro (Marquardt, 2011). Tal como foi apontado por Pojasek (2000), os operários não são resistentes às suas próprias ideias.

2.4.3 Gestão Visual

A Gestão Visual ou Controlo Visual é uma ferramenta que permite transmitir a informação necessária de forma clara e compreensível a qualquer nível da hierarquia da empresa (Greif, 1991). Segundo Feld (2001), este sistema de comunicação pretende tornar o processo totalmente transparente, isto é, uma pessoa ao deslocar-se ao chão de fábrica e fazendo uma breve observação, é capaz de saber em que estado se encontram as operações, os trabalhos futuros a realizar, detetar eventuais irregularidades e identificar o fluxo do material.

De acordo com Tezel, Koskela, e Tzortzopoulos (2009), as funções da gestão visual podem ser definidas como:

- Transparência;
- Disciplina;
- Melhoria contínua;
- Facilitação do processo;
- Formação dos operadores;
- Responsabilidade partilhada;
- Gestão baseada em factos;
- Simplificação;
- Unificação.

No contexto do *Lean Manufacturing*, o controlo visual permite interpretar o desempenho atual do sistema, consistindo, portanto, numa ferramenta que promove a melhoria contínua. Este mecanismo possibilita a aproximação dos trabalhadores e das respeitantes chefias ao envolvê-los em discussões e na resolução dos problemas (Bateman, Philp, & Warrender, 2016). Através da partilha do conhecimento existente nos diferentes níveis da hierarquia, os objetivos são mais facilmente alcançados e permite que a empresa se fortaleça e se torne mais competitiva (Greif, 1991).

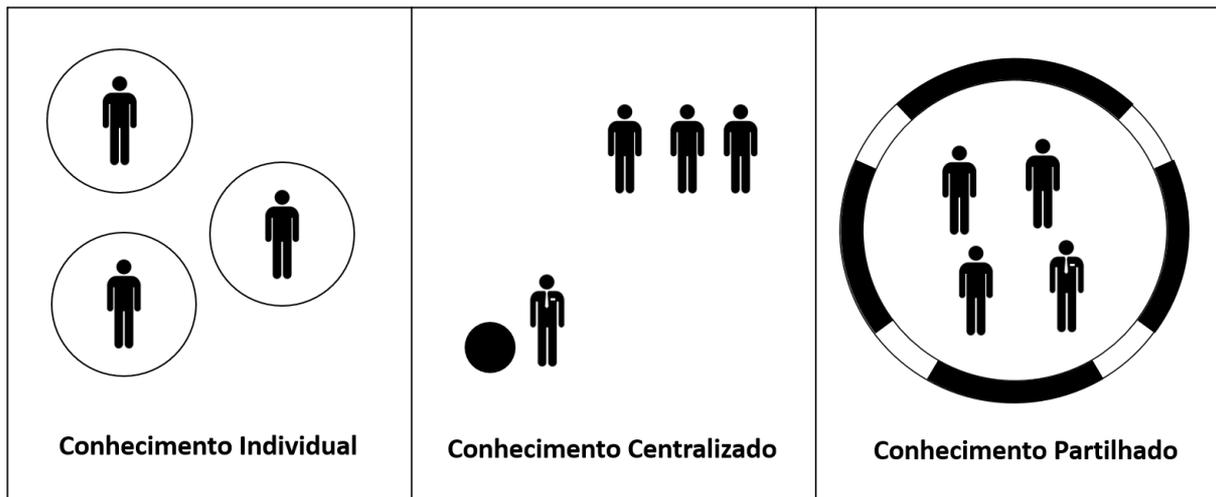


Figura 3 - Papel da gestão visual: converter o PT numa zona de conhecimento (Adaptado de Greif (1991))

Por conseguinte, a sua implementação pode resultar em contribuições nas diversas áreas, tais como, a qualidade, a produtividade, a utilização efetiva do espaço, a segurança e os valores dos trabalhadores (Randhawa & Ahuja, 2017).

2.4.4 Metodologia 5S

A técnica 5S, de origem nipónica, é habitualmente a primeira ferramenta *lean* a ser implementada para a obtenção e manutenção de uma melhor qualidade, produtividade e segurança na organização (Randhawa & Ahuja, 2017). Para a sua aplicação, é indispensável a gestão visual que pretende auxiliar os colaboradores nas suas operações através da simplificação das mesmas.

A designação 5S provém de cinco palavras japonesas que representam os pilares que suportam esta metodologia. Hirano (1995) descreve as etapas do seguinte modo:

1. *Seiri* (Separar): Identificar e separar aquilo que é necessário do que é desnecessário, ou seja, efetuar a triagem, deixando apenas o que é considerado indispensável.
2. *Seiton* (Organização): Definir e identificar, através de rótulos ou etiquetas, os locais adequados para o armazenamento dos materiais.
3. *Seiso* (Limpeza): Manter a limpeza do espaço de trabalho de modo a que não haja qualquer tipo de interferência no processo.
4. *Seiketsu* (Normalização): Criar normas para se estabelecer as melhores práticas no local de trabalho conseguidas nos 3S's posteriores.

5. *Shitsuke* (Disciplina): Sustentar os resultados obtidos, convertendo-os em hábitos.

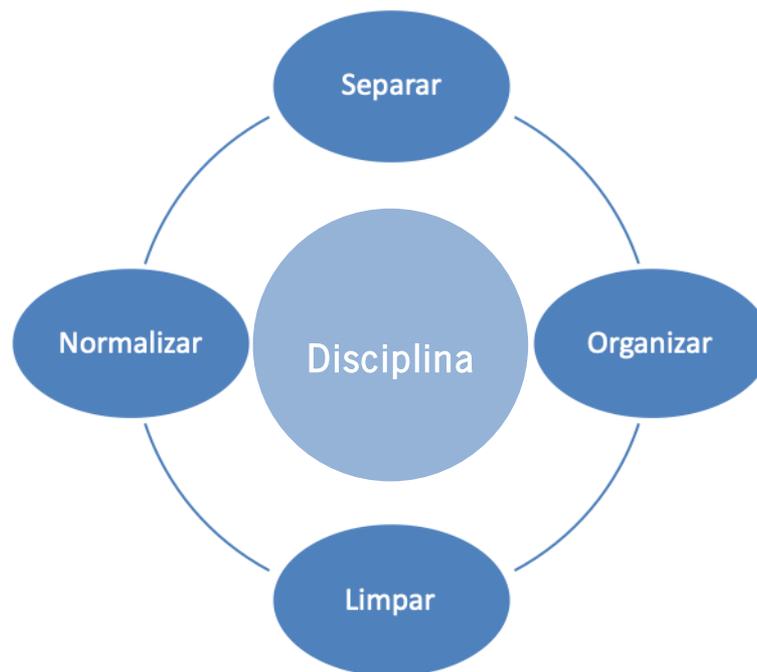


Figura 4 - Ferramenta 5S (Adaptado de Hirano (1995))

Qualquer empresa que inicie a implementação dos 5S depara-se com diferentes formas de resistência, que se manifestam nos diversos níveis da organização. Se esta resistência não for devidamente trabalhada, os resultados obtidos limitar-se-ão a melhorias superficiais, não atingindo assim o total potencial da ferramenta. Portanto, para que seja estabelecida uma base sólida para a melhoria contínua, é imperativo que os envolvidos no processo compreendam a necessidade de adotar os 5S e que em simultâneo estes sejam integrados em atividades de melhoria existentes (Hirano, 1995).

2.4.5 *Kaizen*

Kaizen é uma palavra usada em japonês para se referir ao conceito de melhoria contínua, no qual participam todos os níveis da organização. Habitualmente, as melhorias que advêm do *kaizen* são pequenas, contudo, a longo prazo podem revelar-se bastante significativas e de elevada importância (Ortiz, 2006). O objetivo principal deste instrumento de melhoria contínua é criar mais valor e reduzir os desperdícios, podendo resultar numa conseqüente redução dos custos (Womack & Jones, 1996). O *kaizen* é uma adaptação do PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), também conhecido por ciclo de Deming, surgiu da combinação dos conceitos de melhoria contínua de Deming e das filosofias de gestão e produção japonesas. Este ciclo que é caracterizado por favorecer o progresso e assegurar que o mesmo é mantido, é constituído por quatro etapas (Van Scyoc, 2008):

- *Plan* (Planear): analisar a informação, gerar ideias e planear a melhoria a realizar;

- *Do* (Fazer): implementar o plano definido no passo anterior;
- *Check* (Verificar): recolher dados para averiguar se ocorreram os efeitos esperados ou se houve alguma alteração;
- *Act* (Atuar): adotar estratégias que permitam suster os ganhos e efetuar correções se necessário.

Mike Stowcklein ilustrou o ciclo de Deming conforme é apresentado na Figura 5, na qual representou a importância de criar metodologias que garantam que as melhorias são mantidas, nomeadamente o *standard work* (Hall, 1998; Hunter, 2014). Contudo, para que o sucesso do *kaizen* seja assegurado, deve ser apoiado pela gestão de topo e supervisionado com regularidade (Ortiz, 2006).

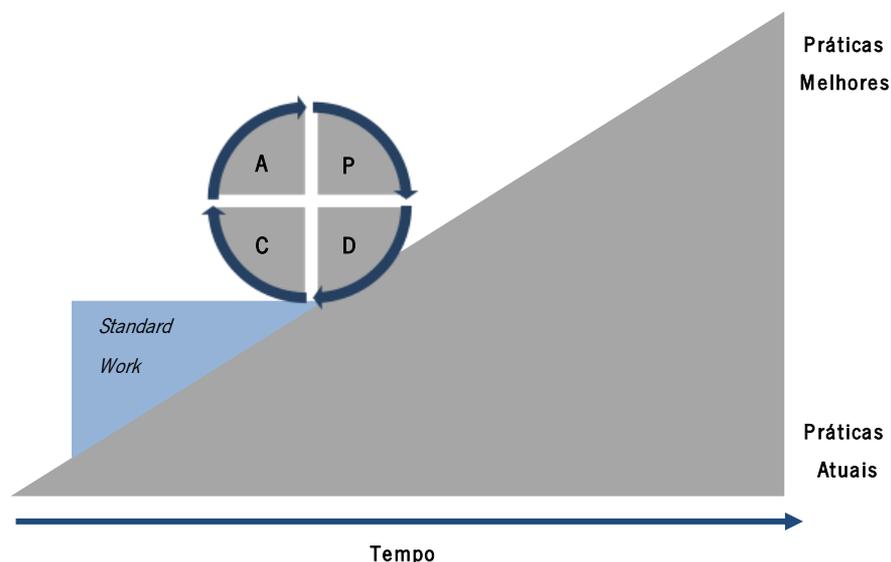


Figura 5- Ciclo PDCA de Deming (Adaptado de Hunter (2014))

2.4.6 Trabalho normalizado

A normalização dos processos, denominada por *standard work*, constitui a base para a melhoria contínua através da documentação do que são consideradas as melhores práticas no presente. Assim que um *standard* seja aperfeiçoado, o novo standard resultante será utilizado como base para melhorias futuras (Míkva, Prajová, Yakimovich, Korshunov, & Tyurin, 2016).

A criação de standards consiste em definir, clarificar (tornar visual), e sistematicamente recorrer a métodos que garantam os melhores resultados possíveis. Uma das vantagens associadas à sua implementação é permitir identificar e analisar os desperdícios presentes nas operações (Liker & Meier, 2006). Esta ferramenta é constituída por três elementos principais (Fritze, 2016):

- **Tempo de ciclo:** tempo máximo para produzir um produto, corresponde a relação entre o tempo de trabalho disponível e número de unidades a serem produzidas.
- **Sequência do trabalho:** descrição das operações a realizar, assim como a ordem pela qual devem ser executadas para que as tarefas sejam concluídas.
- **Inventário *standard*:** mínimo de material necessário para manter o fluxo de trabalho.

O foco do TPS apoia-se na redução de desperdício no sistema. Para proceder à eliminação do mesmo, é necessário diminuir ou excluir os desvios dos processos. A aplicação da gestão visual e de outras técnicas *lean* facilita este processo, pois facilita informação imediata quanto à performance. Assim, possibilita que sejam feitos ajustes em tempo real e conseqüentemente, os objetivos de performance sejam atingidos (Liker & Meier, 2006).

2.4.7 *Go to gemba*

Go to gemba pode ser definida como a ida ao local em questão, olhar para o processo específico, observar o que de facto está a acontecer e recolher os factos. Esta ferramenta pressupõe que as pessoas se desloquem ao terreno e analisem, permitindo antecipar eventuais problemas (Bicheno & Holweg, 2009). Embora o termo mais conhecido seja *gemba*, este é originário da expressão japonesa *genchi genbutsu*, sendo que *genchi* se refere à localização atual e *genbutsu* significa os materiais e os produtos atuais (Liker K. & Hill, 2004).

É habitual que os líderes apenas se desloquem ao chão de fábrica perante a ocorrência de problemas, levando a que os operários sintam desconforto com visitas inesperadas dos seus supervisores pois estas são interpretadas como um indicador de que algo poderá estar errado. No entanto, o papel de um líder é ir ao espaço fabril frequentemente, para que possa investigar o que não se encontra bem, mas também o que está a ser realizado corretamente (Wilson, 2010).

Deste modo, a tomada de decisões deve ser realizada no local onde essa mesma medida será implementada e baseada em factos recolhidos pelos próprios líderes. Define-se, portanto, *gemba* como um local destinado à ação e à aprendizagem (Dombrowski & Mielke, 2014).

2.5 Benefícios e limitações da implementação *lean*

A implementação do *lean manufacturing*, independentemente do tipo de empresa, pode resultar em vários benefícios: a redução dos desperdícios e o aumento da eficiência. (Almanei, Salonitis, & Xu, 2017). Melton (2005) identifica seis vantagens mais comuns da implementação, sendo estas: menos desperdícios, redução do lead time, redução do retrabalho, redução dos custos, aumento do

entendimento do processo e redução de inventário. Qualquer um dos benefícios enumerados, confere à empresa uma vantagem competitiva no mercado (Čiarnienė & Vienažindienė 2015).

O insucesso do *Lean Production* é uma realidade com a qual diversas empresas se deparam, levando a que esta filosofia seja alvo de críticas e desenvolvendo ceticismo perante o conceito.

Para que uma empresa se possa tornar *lean*, deve estar constantemente presente a ideia de que existem sempre melhorias a realizar. A cultura das organizações desempenha um papel determinante no sucesso ou no fracasso na fase de implementação das práticas *lean*. Isto deve-se ao facto de este processo de transformação ser contínuo, e como tal, requerer comprometimento e dedicação (Abolhassani, Layfield, & Gopalakrishnan, 2016).

Contudo, a aplicação dos conceitos *lean* representa um verdadeiro desafio, uma vez que implica grandes mudanças. Melton (2005) afirma que, provavelmente, a maior força de resistência nas indústrias é a inércia inicial, que tem de ser superada: a resistência à mudança. Na Figura 6 encontram-se sumarizadas as forças que apoiam e as que resistem ao *Lean*.



Figura 6 - Forças que suportam e resistem ao *Lean Production* (Adaptado de Almanei et al. (2017))

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Neste capítulo apresenta-se a empresa onde este projeto de dissertação foi desenvolvido. Primeiramente, faz-se uma breve apresentação da empresa Carclasse, S.A., onde tomou lugar este projeto. De seguida, faz-se uma introdução à visão, missão, valores e princípios da empresa. Por último, faz-se uma alusão à estrutura organizacional da sede, situada em Braga, e apresenta-se o seu *layout* geral.

3.1 Enquadramento histórico

A Carclasse, S.A. é um concessionário oficial das marcas Mercedes-Benz, Smart, Land Rover e Jaguar. Sediada em Braga desde 1993, fornece atualmente os serviços de venda e pós-venda de veículos Mercedes-Benz e Smart.



Figura 7 – Carclasse, S.A. Braga

Tornou-se representante oficial da Mercedes-Benz para todo o Minho em 1999 e representa a marca Smart desde 2001. Em abril de 2007, a Carclasse passou também a representar a marca Land Rover, bem como o serviço Pós-venda MG Rover. Foi em 2013 que se tornou concessionário e oficina autorizada Jaguar, em Lisboa. A representação das marcas Jaguar e Land-Rover no estabelecimento de Guimarães deu-se em 2014.

Com 25 anos de experiência, a Carclasse possui, a nível nacional, o maior concessionário e oficina autorizada pela Mercedes-Benz. O percurso evolutivo da organização acompanhada pelo sucesso, levou-a a tornar-se também concessionário e oficina autorizada da Smart, Land Rover, Range Rover e Jaguar. A qualidade e o profissionalismo presentes na prestação dos serviços são fatores reconhecidos

pelos clientes. Estes contribuem para que, atualmente, a Carclasse seja uma referência no setor automóvel.

3.2 Visão, missão, valores e princípios

A missão definida pela empresa destaca a importância do cliente na prestação de serviços, nomeadamente na superação das expectativas do mesmo, garantindo a sua fidelização. Estes compromissos estão patentes na visão da Carclasse de liderar o mercado nacional automóvel das marcas representadas.



Figura 8 - Logótipo Carclasse

Na prossecução dos seus objetivos, são seis os valores que regem a organização:

1. Foco no cliente;
2. Compromisso;
3. Ética;
4. Qualidade,
5. Sustentabilidade;
6. Inovação.

No cumprimento da sua missão e tendo em conta o contexto organizacional, a Carclasse orienta-se pelos seguintes princípios:

- Angariação de novos clientes, superando as suas expectativas e estabelecendo uma relação duradoura e de confiança;
- Cumprimento dos requisitos legais e regulamentares aplicáveis e das diretrizes das marcas representadas;
- Compromisso dos colaboradores, aliado ao desenvolvimento contínuo das suas competências e uma visão clara dos objetivos individuais, contribuindo para o alcance dos objetivos globais da organização;

Tomada de decisões com base nos resultados da monitorização, tendo em vista a melhoria contínua dos processos e a qualidade dos seus serviços.

3.3 Estrutura organizacional

Tal como referido, a Carclasse possui os serviços de venda e pós-venda. A oficina do pós-venda encontra-se organizada segundo equipas, sendo elas: turismos (TUR), comerciais (COM) e colisão (COL). Dentro das equipas, as viaturas são ainda classificadas de acordo com as gamas: veículos ligeiros de passageiros (VLP), smart, veículos comerciais ligeiros (VCL) e veículos comerciais pesados (VCP). Os trabalhos de mecânica são realizados nos departamentos turismo e comerciais, e os serviços de chaparia e/ou pintura no departamento da colisão.

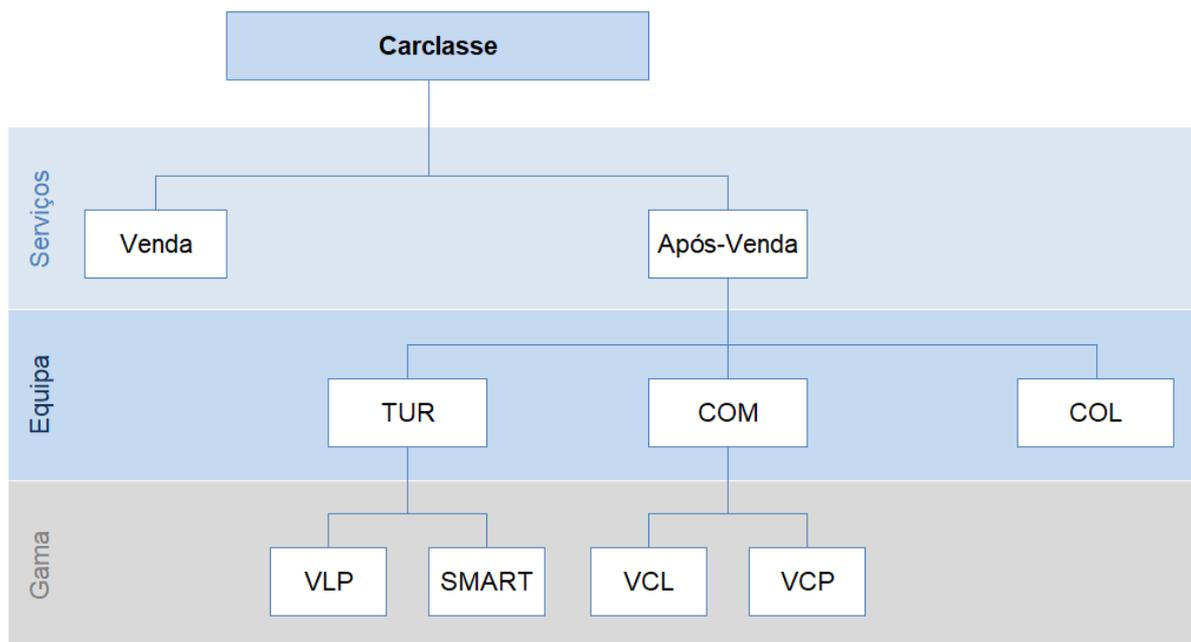


Figura 9 - Estrutura de organização do serviço pós-venda da Carclasse

A Carclasse de Braga, de momento, possui um total de 61 colaboradores no serviço de pós-venda. Na Figura 10 é apresentado o organograma do referido serviço.

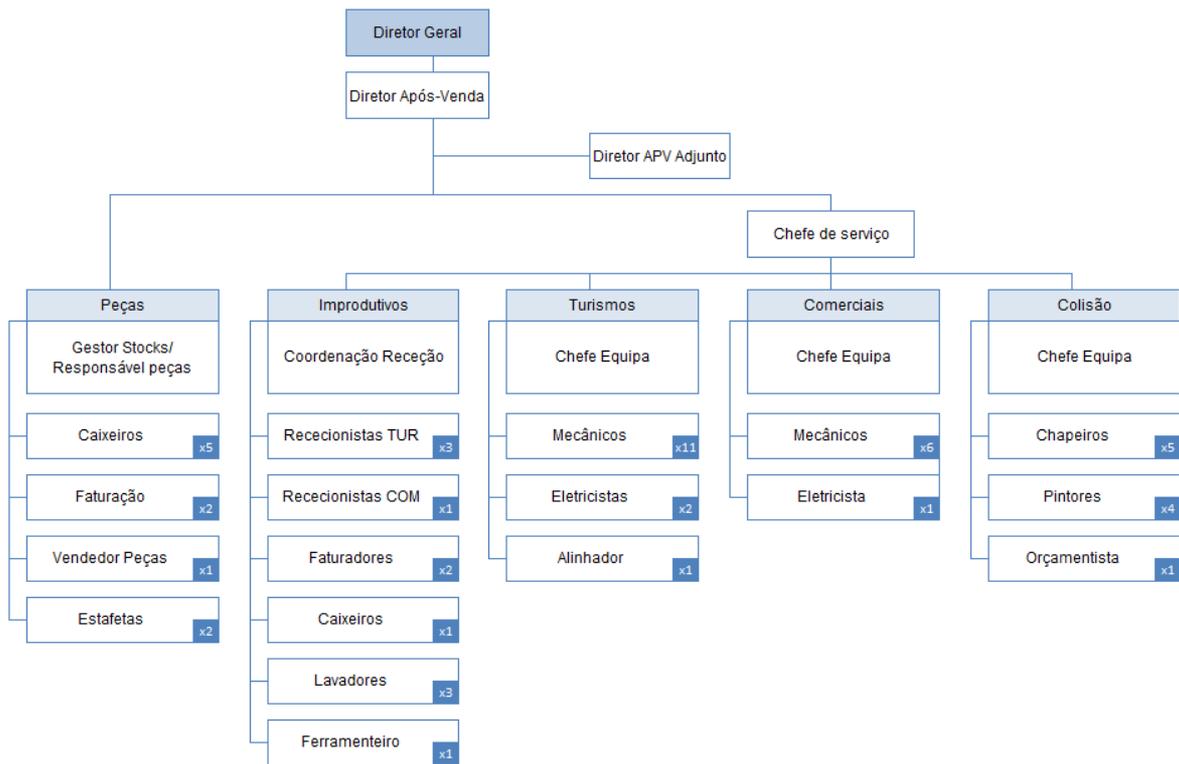


Figura 10 - Organograma Pós-venda

3.4 Layout geral

Nesta secção encontra-se o *layout* da empresa composto pela oficina e pelo parque de estacionamento. A oficina encontra-se organizada segundo as equipas existentes: turismos, comerciais, colisão e armazém, conforme é mostrado na Figura 11.

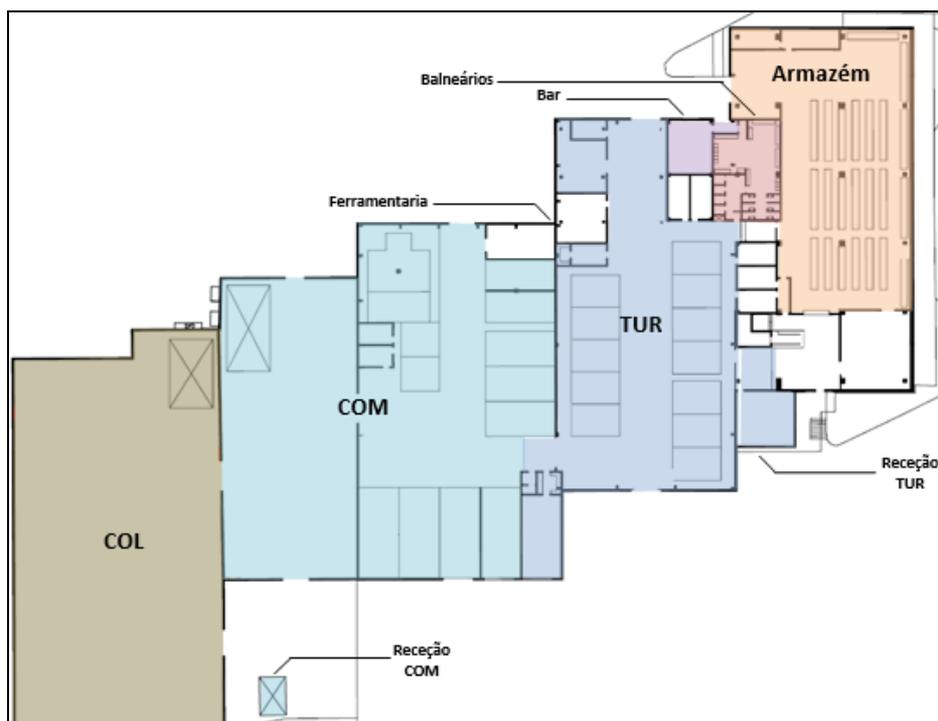


Figura 11 - Layout da oficina

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO INICIAL

O serviço de pós-venda será o objeto de estudo da presente dissertação, com especial foco na secção dos turismos. Este capítulo descreve detalhadamente a situação atual do departamento dos turismos, começando-se por uma visão generalizada, passando para uma visão mais detalhada. Depois da descrição é realizada uma análise crítica, recorrendo a algumas ferramentas de diagnóstico, onde são referidos os principais problemas identificados. No final deste capítulo, apresenta-se uma síntese destes problemas, para os quais se propõe uma solução no capítulo seguinte.

4.1 Estado inicial

Este projeto desenvolveu-se no serviço de pós-venda da Carclasse, mais concretamente no departamento TUR, onde são realizadas as revisões e/ou reparações das viaturas cuja gama é VLP. Em seguida, na Figura 12 é apresentado o fluxo da viatura, desde o momento de início do serviço até que a viatura seja novamente entregue ao cliente. Este processo pode ser dividido em quatro momentos principais: marcação, receção da viatura, serviço e entrega da mesma. Cada umas das fases indicadas, serão posteriormente descritas em detalhe. A simbologia usada para o mapeamento é referida na subsecção 2.4.1.

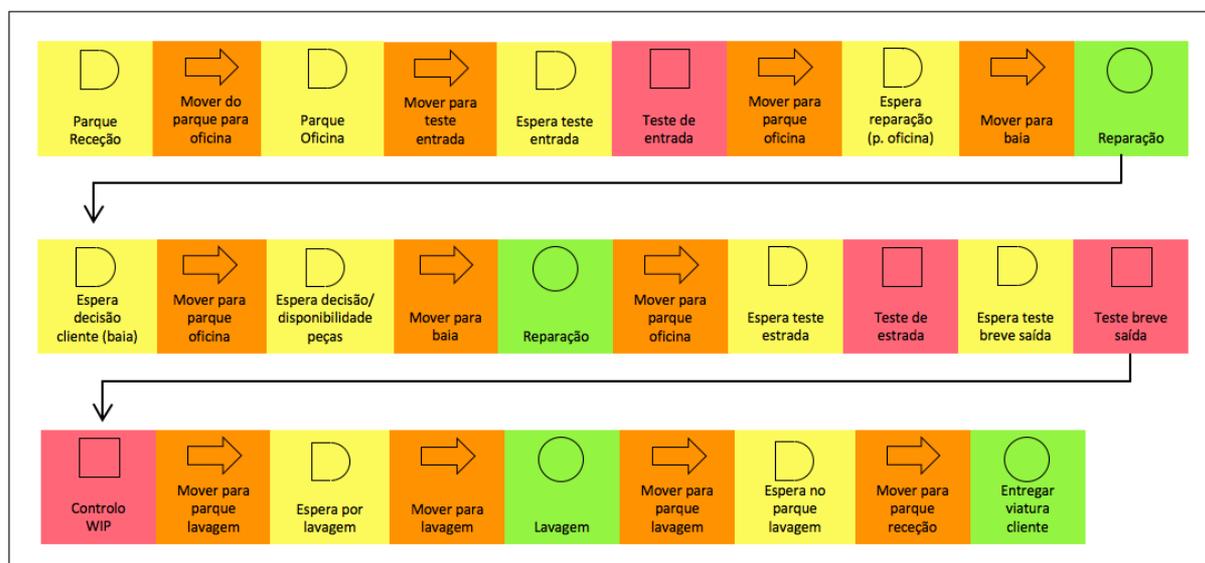


Figura 12 - Mapofluxograma dos VLP

4.1.1 Marcação

O Autoline DMS (*Dealer Management Service*) é o sistema informático de gestão de concessionários utilizado na Carclasse. Este programa é utilizado por todos os departamentos e encontra-se interligado com outros portais disponibilizados pela Daimler AG – fabricante de automóveis de passageiros e veículos comerciais, das marcas Mercedes-Benz, Smart, entre outros.

A marcação de uma revisão e/ou reparação pode ser efetuada através dos seguintes meios: chamada telefónica diretamente para a Carclasse pretendida, *Call Center*, e-mail, Facebook ou ainda presencialmente nas instalações da empresa. Habitualmente, o agendamento é realizado pelo gestor de cliente, também designado por rececionista, ou pelo *Data Manager*.

Apesar de não ser a situação mais conveniente ao planeamento, há vários clientes que se dirigem pessoalmente à receção. Ainda que as novas tecnologias facilitem a marcação dos serviços, evitando filas de espera e deslocações, existem clientes que valorizam o contacto pessoal. Habitualmente, quem preza este tipo de contacto fá-lo porque sabe que, vindo às instalações poderá falar com alguém em específico.

Quando é feita uma marcação, o responsável pela mesma atribui, no Autoline, tempo à equipa como um todo, e não ao técnico. Dependendo do que o cliente solicitar, o serviço pode estar inserido nas equipas de turismos, comerciais ou colisão. Se aplicável, a viatura poderá realizar serviços em mais de uma equipa, como por exemplo nos turismos e na colisão. Nestes casos, o responsável pelo agendamento deve atribuir o trabalho a ambas as equipas. Posteriormente, o chefe de equipa fará a distribuição do trabalho pelos técnicos.

No momento em que a marcação se encontra agendada, uma pré-ordem de reparação (pré-OR) é emitida. A pré-OR é um documento gerado pelo Autoline aquando da marcação do serviço, no qual são transcritas as queixas do cliente e/ou serviços a realizar. Na pré-OR não são identificadas as peças.

Atualmente, após a impressão deste ficheiro, este é guardado num dossier partilhado pelos gestores de cliente, onde as pré-OR's se encontram organizadas por data. Assim, este ficheiro serve apenas para os gestores de cliente terem conhecimento dos veículos a rececionar em cada um dos dias.

Apesar do Autoline possuir uma funcionalidade que permite saber a carga disponível na oficina, os agendamentos não são feitos consoante essa informação. São duas as razões principais pelas quais este processo não ocorre. São elas:

1. Uma obra de reparação apenas deixa de impactar nas horas disponíveis da oficina, quando o serviço se encontra concluído e faturado. Dado que um trabalho apenas é faturado aquando do

pagamento, são diversas as situações em que, embora o serviço esteja concluído, não está faturado, influenciando deste modo, a carga oficial apresentada pelo programa utilizado. Estes casos particulares designam-se por WIP's abertas, uma vez que a "WIP" é um documento, emitido aquando da receção da viatura, onde é descrito o serviço a realizar e "aberta" dado que o processo não se encontra totalmente finalizado. Este termo também inclui os serviços que não estão concluídos – aguardam serviço ou o serviço está a ser realizado.

2. Para que seja possível estimar a duração de uma reparação, é necessário que o técnico realize o diagnóstico à viatura. Se os rececionistas se basearem exclusivamente no que é descrito pelos clientes, como sendo o problema encontrado, para prever a duração do serviço sujeitam-se a colocar tempos bastante desviados do tempo real. A subjetividade da descrição dada leva, inevitavelmente, a imprecisões do tempo que será de facto necessário.

Posto isto, numa situação em que o cliente faz o agendamento para uma revisão, o serviço é marcado pelo rececionista no Autoline com o mínimo de tempo necessário para uma manutenção, habitualmente uma hora. A razão pela qual se procede desta forma é por somente ser possível determinar o tipo de manutenção que a viatura necessita, quando esta se encontrar nas instalações da Carclasse. Embora se considere que o serviço possa ter a duração de uma hora, na realidade pode chegar às quatro horas. De maneira que, as marcações são efetuadas segundo o bom senso e experiência dos gestores de cliente.

Os rececionistas recorrem à capa das pré-OR's para consultar o serviço que está agendado para cada dia, tal como descrito anteriormente, fazendo-o no início da manhã e da tarde. As pré-OR's, neste dossier, estão organizadas por dia e não por rececionista.

4.1.2 Receção da viatura

No dia do serviço, o cliente estaciona a viatura no local habitual destinado à receção da pós-venda. Esta área não se encontra sinalizada, nem devidamente delimitada. Os clientes novos que nunca realizaram serviços na Carclasse, desconhecem o seu modo de funcionamento e, por conseguinte, não sabem onde devem colocar a viatura.

Embora até à data não tenha sido contabilizado, a maioria dos clientes não faz o agendamento prévio, ou seja, apresentam-se no próprio dia e descrevem o que pretendem ou qual o problema detetado na viatura. Aos clientes que procedem do modo descrito anteriormente é atribuída a designação de "paraquedas".

Após parquear a viatura, o cliente dirige-se à receção, onde será atendido pelo gestor de cliente que se encontrar disponível. Adicionalmente, deve efetuar o levantamento dos danos da viatura com o cliente presente.

Depois de recolhidos os dados anteriormente referidos, procede-se à inserção dos mesmos no Autoline, gerando um novo documento constituído por duas cópias – WIP ou Ordem de Reparação (OR) - sendo que o que as diferencia é o verso das mesmas. A WIP (Anexo I e Anexo II) é um ficheiro composto por duas páginas, no qual se encontram identificados os dados da viatura, do cliente e uma descrição da queixa do cliente e/ou do serviço a realizar. O formato da WIP é idêntico ao da pré-OR. Contudo na pré-OR, emitida no momento da marcação, não consta a data de receção e os quilómetros (Kms) são iguais a 0, pois o carro ainda não se encontra na oficina e como tal são desconhecidos os quilómetros que a viatura possui. Ambas as cópias devem ser assinadas pelo cliente, mas nenhuma delas ficará na sua posse.

Para finalizar esta fase de entrega da viatura, o gestor de cliente identifica a chave do veículo com uma etiqueta, onde indica a matrícula (Figura 13).



Figura 13 - Etiqueta identificadora da matrícula

Antes de mover a viatura do local onde o cliente a estacionou para o parque da oficina, o rececionista coloca as capas (Figura 14) dentro da mesma, de modo a assegurar que durante a realização do serviço o seu interior está devidamente protegido. É também neste momento, que o rececionista regista a quilometragem da viatura, bem como o tipo de revisão a realizar, se aplicável.



Figura 14 - Capas de proteção para os veículos

Todos os rececionistas imprimem a pré-OR, independentemente de se tratar de uma marcação com agendamento prévio ou não.

Ao imprimir a WIP, o campo “Kms” passa a ter a informação correspondente aos quilómetros que o carro tinha no momento em que foi rececionado. No cabeçalho do documento “ordem de reparação” (com controlo de qualidade) aparece novamente os quilómetros, pois se for necessário efetuar algum teste de estrada, devem ser registados os quilómetros do veículo no final deste estar reparado. Este procedimento deve ser feito em todas as circunstâncias.

No verso de uma das cópias da WIP, destinada à oficina, contém uma tabela na qual os mecânicos podem indicar o tempo que demoram a executar cada uma das operações.

Na folha de reparação os mecânicos deverão escrever o que foi realizado para além do que estava previsto para a manutenção/revisão. No caso de não terem espaço para o fazer na zona da descrição das operações, então os mecânicos têm junto deles uma folha onde poderão escrever as operações extra (Anexo IV). Em seguida, esta folha deve ser anexada à ordem de reparação. Na outra cópia da WIP não são descritas as operações extra, no entanto estas aparecerão na fatura.

No verso da outra cópia aparece uma imagem do veículo, na qual devem ser identificados os danos que a viatura apresenta no ato em que o cliente a entrega. Estas devem ser assinaladas pelo gestor de cliente na presença do mesmo. O rececionista pode optar por registar os danos na pré-or assim como, anotar os quilómetros e depois passar essa informação para a WIP. Quando a WIP é impressa, o gestor de cliente mantém a pré-OR numa capa para que possua um resumo dos trabalhos dos quais está encarregado de dar seguimento.

Na maior parte das vezes, as viaturas para iniciar o serviço são colocadas dentro da oficina pelos rececionistas. Contudo, se esta zona se encontrar sobrelotada os veículos são estacionados no parque, onde existirem lugares disponíveis.

No parque não existe um local definido para a colocação das viaturas que aguardam serviço. Para se identificar onde se encontram, existem duas opções:

1. Questionar as pessoas dentro da oficina para saber se alguém tem conhecimento da localização da viatura;
2. Deslocar-se ao parque e procurar pela matrícula ou clicar na chave até que a viatura dê sinal de abertura.

4.1.3 Serviço

O rececionista vai colocando as viaturas de acordo com a sequência pela qual deve ser realizado o *check in*, que inclui a pré-inspeção, o teste de alinhamento e o teste de bateria. Assim que o técnico finalize esta operação, entrega a WIP correspondente ao chefe de equipa para que ele possa distribuir o trabalho.

Embora no mapeamento o teste de entrada ou *check in* esteja representado no início do processo, este não é sempre o primeiro trabalho a fazer assim que a viatura entra na oficina. Inclusive, nalguns casos não é feito. Quando existe um pico de entrada de veículos esta operação não é realizada.

O único modo de o chefe de oficina conseguir saber qual o serviço agendado para o presente dia, é através da capa com as pré-OR's que se encontra na receção. Porém, este tipo de procedimento não é habitual.

As WIP's das viaturas que aguardam serviço encontram-se no gabinete dos chefes de equipa, e vão sendo seleccionadas por eles, ao longo do dia, para definir os trabalhos a realizar pelos técnicos. A atribuição das obras aos técnicos é feita mediante as suas competências e disponibilidade. Não existe a preocupação de que os técnicos desenvolvam outras competências.

Seguidamente, é entregue a chave da viatura correspondente ao técnico para que ele possa deslocá-la do parque da oficina para a baía. A baía consiste no local destinado à colocação da viatura para que o serviço possa ser realizado (Figura 15). Os mecânicos utilizam baias com elevadores, cujo intuito é facilitar o diagnóstico e o trabalho por eles desenvolvido. O técnico que faz o diagnóstico é quem faz a reparação e, na eventualidade de não ter competências para o fazer, solicita a ajuda do chefe de equipa.



Figura 15 - Posto de trabalho dos mecânicos: baia com elevador

Para ter conhecimento do estado em que se encontram os serviços, o chefe de equipa poderá averiguá-lo questionando os técnicos sobre o ponto de situação ou consultando as WIP's que se encontram dentro das viaturas. Numa das WIP's, os técnicos vão registando as operações concluídas com um visto e colocam o respetivo número mecanográfico na linha da tarefa executada.

Através do diagnóstico realizado, o técnico averigua também quais as peças necessárias e identifica-as. Em seguida, comunica-o ao chefe de equipa para que ele possa informar o gestor de cliente de que é necessário contactar o cliente, para saber se ele autoriza que a peça seja colocada. No entanto, nem sempre funciona deste modo. Por vezes, para agilizar o processo, os mecânicos ligam diretamente para o gestor de cliente ou deslocam-se à receção.

O peceiro faz o orçamento das peças e coloca-as na WIP correspondente e o rececionista das linhas de MDO. Em seguida, o rececionista informa o cliente sobre o orçamento, para que o mesmo possa tomar uma decisão. Mediante a informação recebida, o proprietário da viatura poderá optar por recusar, autorizar parcial ou totalmente o serviço proposto. Na ordem de reparação deve constar o momento em que se contactou o cliente e qual a sua resposta a algum elemento extra. Apesar de a marca assim o exigir, nunca é feito. Assim que o rececionista tiver conhecimento da decisão do cliente, reporta-a ao chefe de equipa.

Pode acontecer o cliente dar autorização para que o serviço seja realizado, mas a peça não existir em stock. Como tal, a peça tem de ser encomendada. Enquanto se aguarda por esta, a viatura pode permanecer na baia até à chegada da mesma ou ser colocada no parque. Para decidir onde colocar o veículo perante esta situação são utilizados os seguintes critérios:

- Se for possível que a peça chegue no mesmo dia, caso das transferências internas entre armazéns, a viatura mantém-se na oficina;
- Se a viatura tiver muitas operações a executar deixa-se no elevador;
- Se o prazo de entrega da peça exceder um dia e a viatura estiver em condições de ser deslocada, então a viatura aguarda no parque.

A Carclasse incentiva a que os clientes deixem as viaturas a aguardar a peça dentro das suas instalações, por forma a evitar que depois de efetuado o diagnóstico, realizem o serviço noutra empresa concorrente.

São os peceiros que entregam as peças no posto de trabalho dos mecânicos, assim que estas estejam disponíveis. Tenta-se que seja sempre o mesmo mecânico a dar continuidade do serviço. Se no momento em que o pivot for entregar a peça ao mecânico, ele já se encontrar a realizar o serviço seguinte, entrega igualmente a peça e assim que o técnico possa, retoma o serviço que estava programado.

O facto de se tentar que seja sempre o mesmo mecânico a trabalhar numa viatura pode ser visto como uma desvantagem, pois em situações, como a acima descrita, em que o mecânico teve que passar para o serviço seguinte por não ser capaz de concluir o outro serviço por falta de peças, obriga a que o técnico tenha que deslocar todas as suas ferramentas para outra baia. Contudo, considera-se vantajoso que seja sempre o mesmo técnico a trabalhar na mesma viatura, uma vez que quando chegar a peça ele sabe exatamente o que fazer, mesmo que não o possa realizar no imediato. Se fosse outro técnico a dar continuidade ao trabalho teria que falar com o mecânico que havia iniciado o serviço.

As peças são debitadas na WIP pelo peceiro assim que o cliente autorize a execução do serviço.

Se para realizar o serviço o mecânico ou o eletricista tiver necessidade de utilizar alguma ferramenta específica, então o técnico deve solicitá-la primeiramente ao ferramenteiro. Este tipo de ferramenta encontra-se centralizado na ferramentaria que está a cargo do ferramenteiro. É comum, que o responsável pela ferramentaria não se encontre no seu local de trabalho, o que leva a que os mecânicos se dirijam a este espaço e retirem o material que necessitam.

Em caso de garantia, o Anexo V deve ser obrigatoriamente preenchido pelo técnico. Os faturadores adicionam as linhas de MDO extra através deste mesmo documento. Normalmente, é o mecânico quem faz o teste breve de saída ou protocolo de saída. No entanto, apesar de dever ser o mecânico a realizar esta operação, o eletricista também poderá fazê-lo. O protocolo de saída é a última tarefa a realizar pelos técnicos.

Os rececionistas deslocam-se à oficina em diversos momentos do serviço para averiguar o estado em que este se encontra. Assim que a reparação ou revisão esteja concluída, o gestor de cliente vai diretamente à oficina recolher a OR e a viatura.

Após o teste breve de saída, é feito o controlo de qualidade pelo chefe de equipa. Este controlo consta em verificar se todas as operações foram realizadas, o trabalho se encontra descrito em detalhe (na WIP), as folhas de entrega de peças estão anexadas, se tem as assinaturas de quem executou os serviços e verificar no teste de estrada: ruídos, suspensões, alinhamentos, níveis, entre outros.

Por fim, o veículo é movido para o parque da estação de serviço pelos rececionistas, onde fica a aguardar a lavagem. Estando esta tarefa concluída, quem traz a viatura da lavagem para o parque da oficina é o gestor de cliente, que a coloca onde houver espaço.

Uma vez que o serviço esteja finalizado, o técnico questiona o chefe de equipa sobre qual o próximo serviço a realizar. É entregue ao técnico a chave da viatura correspondente ao serviço seguinte, para que possa ir buscar a viatura ao parque (da oficina). Não estando o chefe de equipa devem aguardar pela chegada do mesmo. No parque não tem um local específico onde se encontrem as viaturas a aguardar serviço.

4.1.4 Entrega da viatura

Cada rececionista utiliza um método diferente para saber quais as viaturas a entregar em cada um dos dias. No entanto, o momento de entrega da viatura deve seguir determinados procedimentos como retirar as capas de proteção do interior da mesma na presença do proprietário.

É frequente, existirem situações em que o cliente não pode vir buscar a viatura na data de entrega. Neste caso particular, pode ser outra pessoa a levá-la desde que se faça acompanhar de um documento, fornecido pela Carclasse, assinado pelo proprietário do veículo a autorizar o levantamento da viatura pela pessoa especificada.

Embora menos habitual, pode acontecer que o cliente não tenha disponibilidade para vir buscar a viatura no horário de funcionamento da Carclasse. Se assim for, o cliente deve informar o gestor de cliente para que lhe seja entregue um documento que contenha essa informação. No dia do levantamento da viatura, o cliente deve entregar esse documento ao segurança da Carclasse, juntamente com um comprovativo que o identifique. Uma vez que este procedimento seja cumprido, o segurança desloca-se ao cofre da receção onde se encontra o processo e a chave do veículo, procura a viatura no parque de estacionamento e, por fim, entrega-a ao cliente. Esta situação ocorre a partir das 20h de segunda-feira a sábado ou aos domingos.

A fatura só é lançada no momento em que o cliente efetue o pagamento. Se for entregue durante a noite, é emitida no dia seguinte. As formas possíveis de efetuar o pagamento são: multibanco, cheque, numerário e transferência bancária.

4.2 Análise crítica e identificação de problemas

Segundo o diagnóstico realizado concluiu-se que uma parte considerável das atividades realizadas pelos técnicos não acrescentavam valor, isto é, representam *muda*. Cada um dos diferentes departamentos foi observado em dias e momentos distintos aleatórios por grupos de cinco pessoas, durante períodos de cerca 30 min, totalizando 11 horas e 38 minutos em observações. A observação permitiu que para cada um dos departamentos se chegasse aos seguintes valores (Figura 16):

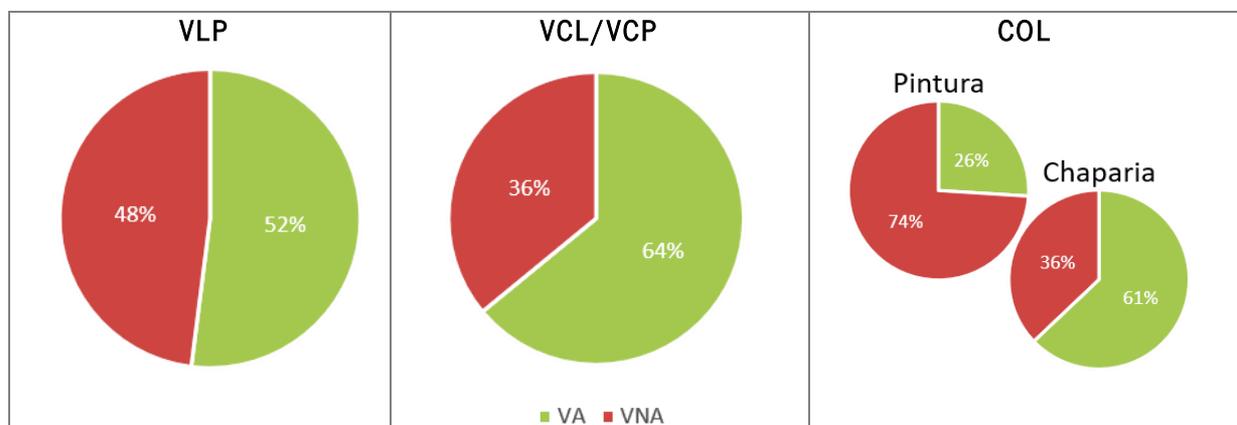


Figura 16 - Atividades de valor acrescentado e valor não acrescentado nos diferentes departamentos

Nesta secção apresenta-se a análise crítica da situação inicial do departamento que é objeto de estudo (VLP), referindo-se os principais problemas observados e os desperdícios a eles associados. Para tal, tornou-se fundamental documentar algumas observações das atividades realizadas nos postos de trabalho e respetivos tempos obtidos por cronometragem. Adicionalmente, recorreu-se ao software *Business Intelligence* (BI) para extrair outros dados relevantes à investigação. Esta base de dados é acedida através de tabelas dinâmicas no Excel.

4.2.1 Lead time elevado

Um dos grandes desafios da Carclasse, S.A. é garantir que o cliente permaneça sem a sua viatura o menor tempo possível, para que este não sofra qualquer transtorno na sua vida quotidiana. Para uma melhor compreensão do tempo despendido entre a entrada da viatura até à saída da mesma, este processo foi analisado. Os dados utilizados no estudo correspondem ao ano de 2018, onde se assumiu um horário de funcionamento com entrada às 08:00 e saída às 18:00. Estes dados foram recolhidos

através da base de dados que o software Autoline disponibiliza. Na Figura 17, é possível observar a duração do serviço completo segundo a perspectiva do cliente, isto é, com base em dias corridos.

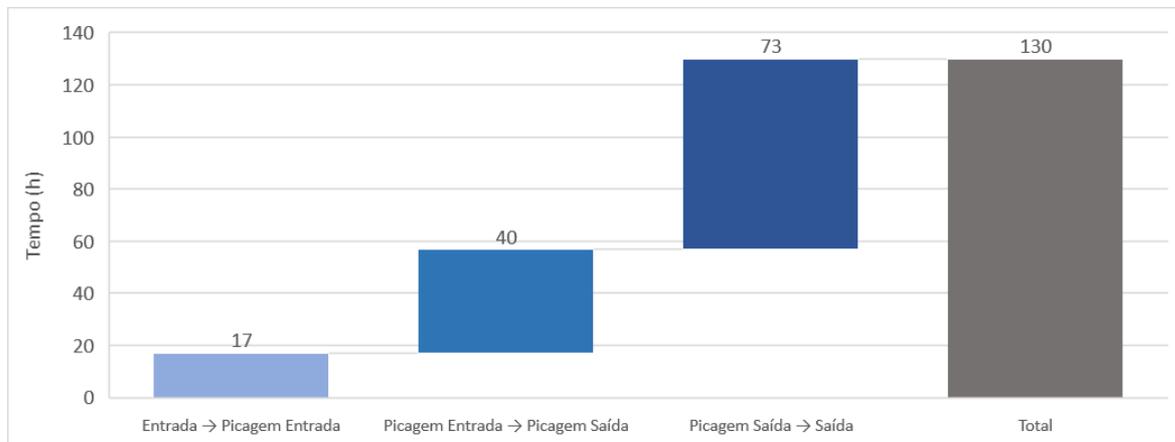


Figura 17 - *Lead time* médio dos VLP ao longo do ano 2018

Tal como a Figura 17 demonstra, o *lead time* é definido como o intervalo de tempo que compreende a chegada da viatura, a realização do serviço até à sua saída, que corresponde ao momento em que é entregue ao cliente. Em média, estima-se que o *lead time* tenha sido de 130h, o que corresponde aproximadamente a 5,4 dias. Do total do *lead time*, cerca de 0,7 dias são gastos desde a entrada da viatura até que o serviço seja iniciado (“Picagem Entrada”), 1,7 dias para a concretização do mesmo e 3 dias entre a conclusão da última operação realizada pelo técnico (“Picagem Saída”) e a entrega da viatura ao proprietário. Estes resultados demonstraram-se surpreendentes para os colaboradores envolvidos na atividade, o que levou a que fossem debatidas as possíveis causas associadas ao *lead time* elevado.

Das três fases em que em que o processo total foi segmentado, o tempo “Picagem Saída – Saída” é o que se evidencia em comparação com os restantes. A realização de um *brainstorming* acerca de possíveis causas para o sucedido, ou uma dinâmica de grupo, permitiu concluir que:

- São bastante frequentes, os casos em que os clientes solicitam ao rececionista para levantar a viatura apenas no dia seguinte por uma questão de conveniência;
- Em situações de garantia, poderão existir dois pagadores, isto é, um deles é a própria marca da viatura, que cobre parte do serviço por se encontrar dentro do período de garantia, e o restante fica a cargo do cliente. Com isto, são geradas duas faturas com datas distintas, sendo que a que é contabilizada no gráfico é a mais tardia.

- À semelhança das garantias, os processos de seguros são mais extensos e envolvem mais burocracia. Por isso, o dia em que o cliente vem buscar o veículo poderá não corresponder à data em que a fatura foi emitida, por se tratar de um cliente a crédito.
- Uma viatura cujo serviço termine no fim do dia, o teste de estrada e a lavagem não são realizados. Estas tarefas são transpostas para o dia seguinte, resultando num atraso no prazo de entrega.

Na subsecção seguinte, é apresentada uma análise ao tempo consumido pelos técnicos para a realização do serviço, detalhando os desperdícios presentes nesta fase.

4.2.2 Número elevado de atividades que não acrescentam valor

Para uma melhor compreensão do funcionamento do posto de trabalho dos mecânicos e registo do tipo de atividades desempenhadas nos mesmos, realizaram-se observações cujos registos são apresentados na Figura 18. A observação das operações executadas pelos técnicos na oficina, distinguiu as atividades de valor acrescentado (VA) das de valor não acrescentado (*muda* ou VNA), detalhando os tipos de desperdícios existentes.

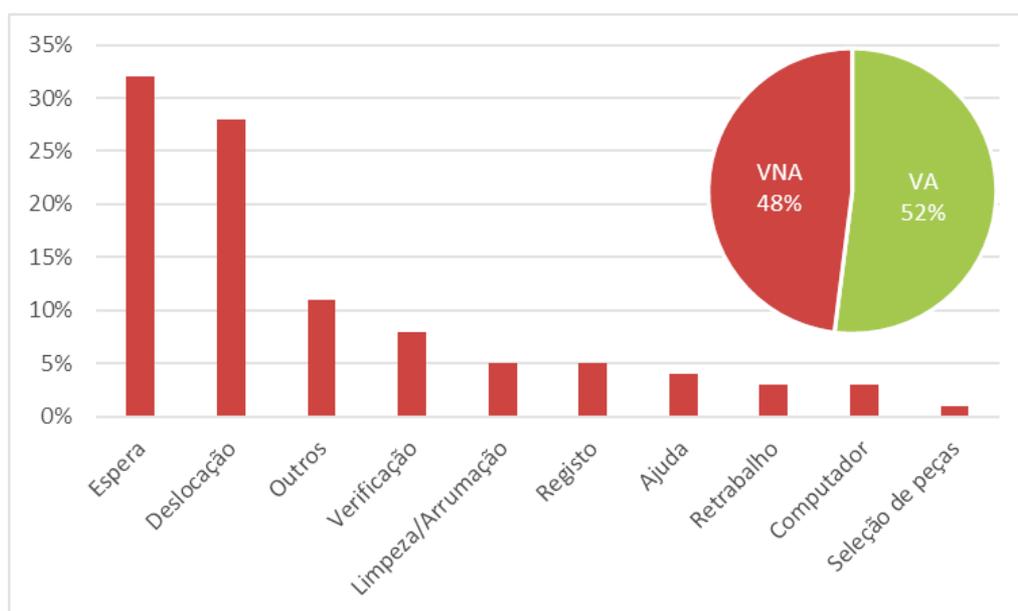


Figura 18 – Atividades de VNA e respetivos tipos de desperdícios

Esta análise revelou que 52% das atividades realizadas acrescentam valor ao serviço (sinalizadas a cor verde) e 48% não acrescentam valor (sinalizadas a cor vermelha). De relembrar, que as atividades que acrescentam valor são as operações pelas quais o cliente está disposto a pagar. Das atividades que representam *muda* (desperdício) destacou-se o tempo de espera e as deslocações, por corresponderem aos desperdícios mais frequentes.

Ao longo dos capítulos subsequentes, apresenta-se com maior detalhe as principais causas associadas às atividades de valor não acrescentado, observadas no diagrama mencionado. A apresentação desses e outros problemas está dividida de acordo com a natureza dos mesmos.

4.2.3 Excesso de entradas sem agendamento

Devido à grande afluência de viaturas cuja chegada não estava prevista, e à conseqüente dificuldade em gerir os recursos, iniciou-se uma recolha de dados relativa ao número de paraquedas. Este valor corresponde à diferença entre o número de entradas efetivas e o número de agendamentos previstos.

A análise realizada teve como intuito corroborar a ideia de que existia um número elevado de clientes que não efetuavam o agendamento prévio e, desta forma, mostrar o impacto da informação recolhida para que fossem tomadas as devidas medidas.

Os resultados deste estudo, apresentado na Tabela 1, permitiram fundamentar as teorias existentes com dados reais e concluir que cerca de 50% das entradas são paraquedas. Verificou-se, também, que os dias da semana que mais contribuíram para este valor foram segunda e sexta-feira.

Tabela 1 - Dados do número de paraquedas

Dia da semana	Paraquedas (%)
Segunda-feira	56,71%
Terça-feira	47,01%
Quarta-feira	45,70%
Quinta-feira	45,85%
Sexta-feira	53,07%
Sábado	42,67%
Média diária	49,57%

4.2.4 Desorganização do parque de estacionamento

Um fator que contribui tanto para os tempos de espera elevados, como para a realização de deslocações excessivas é a desorganização do parque de estacionamento. Como consequência, também o prazo de entrega da viatura ao cliente é alargado – situação indesejável e que gera descontentamento face ao serviço.

O facto de as viaturas serem estacionadas nos locais que estiverem disponíveis, leva a que longos períodos de tempo sejam desperdiçados a procurá-las, associado a deslocações numerosas e desnecessárias.

Assim, para realizar as operações, os técnicos têm que procurar o material que necessitam por não o possuírem no seu posto de trabalho. Esta desorganização e falta de limpeza resultam também no desgaste da ferramenta.



Figura 20 - Desorganização nos carrinhos dos mecânicos

4.2.6 Falta de normalização dos processos

Tal como foi sendo referido ao longo da descrição do estado atual da oficina, é notória a falta de clareza na definição das funções nos diferentes postos de trabalho. Cada colaborador desempenha as suas tarefas pela seqüência e do modo que lhe parecer mais adequado. Esta situação resulta em barreiras na comunicação, documentos extraviados, retrabalho, elevados tempos de espera, entre outros dificuldade.

Um exemplo descrito que representa esta realidade, é o facto de os rececionistas muitas vezes adotarem cada um o seu método, o que leva a que etapas fundamentais da receção não sejam concretizadas, tais como a realização do levantamento de danos da viatura e a WIP assinada pelo cliente.

Como referido anteriormente, o gestor de cliente deve registar os danos que o veículo possa apresentar na presença do proprietário do mesmo. No entanto, este procedimento do levantamento dos danos da viatura raramente é seguido. A razão encontrada para o sucedido reside no facto de os gestores de cliente terem um número elevado de tarefas a seu cargo, não restando tempo para outros assuntos igualmente importantes.

Grande parte das ordens de reparação não são assinadas pelos clientes, o que na maioria dos casos não constitui um problema para a empresa. Contudo, dado que a assinatura corresponde ao consentimento por parte do cliente quanto ao serviço a efetuar, se este não assinar faz com que a empresa não tenha provas da autorização para a execução dos trabalhos descritos na WIP. Até à data

não tem havido problemas, mas convém salvaguardar situações indesejáveis. Por exemplo, se um cliente disser que apareceu um risco no carro e não houver prova de que o risco já existia, então a Carclasse tem de se responsabilizar pelo sucedido.

O facto de não existir um só procedimento impossibilita os envolvidos de terem uma atitude crítica, ao identificar os pontos favoráveis e pontos a melhorar no processo de receção, o que impede a criação de procedimentos mais aprimorados. Em suma, a falta de normalização dificulta a melhoria dos processos.

4.2.7 Falta de informação sobre o estado de execução do serviço

A falta de mecanismos que permitam identificar o estado do serviço com rapidez, associada ao problema apontado na subsecção antecedente, torna a tarefa de monitorização bastante complexa. O modo como as WIP's são organizadas (Figura 21) aliado a outros problemas já mencionados, torna a informação de certa forma inacessível.

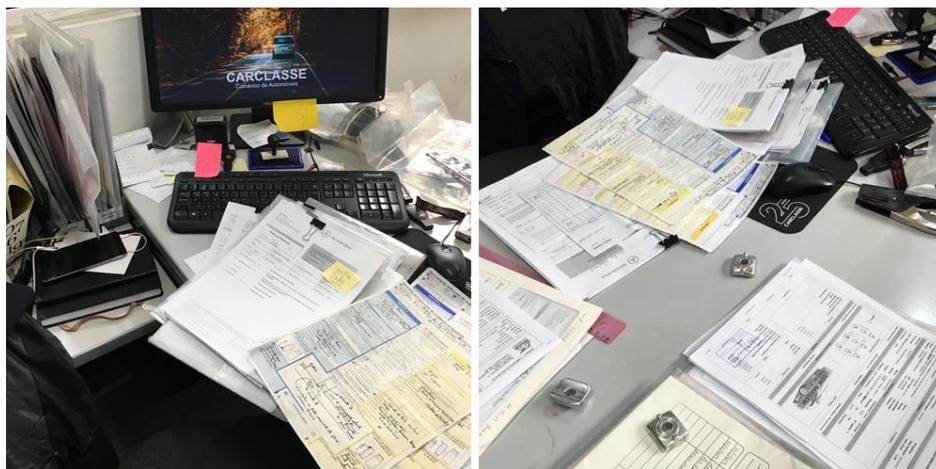


Figura 21 - Desorganização das WIP's no gabinete

É crucial identificar com facilidade o que está a aguardar serviço, quais os trabalhos em curso, o seguimento dos mesmos e ainda o que poderá estar pendente. Só desta forma se pode garantir que os serviços são concluídos no tempo estipulado e com a qualidade esperada.

Para além da supervisão ser dificultada, também o trabalho dos técnicos é afetado, pois estes só têm conhecimento dos serviços seguintes, se questionarem o chefe de equipa, o que causa tempos de espera sempre que este se ausente, situação recorrente pois é ele o responsável pelos testes de estrada.

4.2.8 Falta de balanceamento do processo de lavagem

Com base nos resultados do CSI (*Customer Satisfaction Index*) disponibilizados pela Mercedes, constata-se que na Carclasse Braga, os clientes se encontram insatisfeitos com o serviço de lavagem às suas viaturas (Figura 22). Este descontentamento é refletido na pontuação por eles atribuída a este

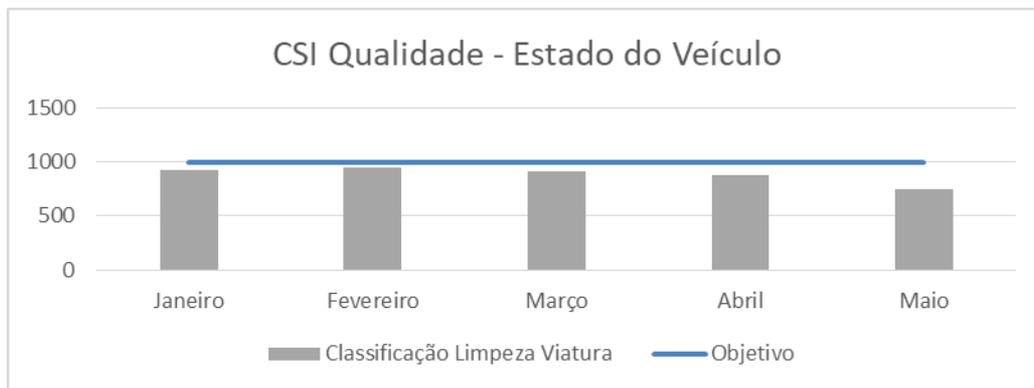


Figura 22 - Resultados CSI Concessionário Braga 2019

parâmetro em particular. A classificação está definida numa escala de 0 a 1000 pontos e, como tal, o objetivo é que o cliente faça uma avaliação que se aproxime ao máximo do limite superior da escala. Tendo por base esta informação, compreendeu-se que seria necessário monitorizar o processo de lavagem de forma a identificar oportunidades de melhoria. No mês de julho de 2019 iniciou-se o controlo das lavagens das viaturas, interiores e/ou exteriores, no concessionário de Braga. Para esta análise recorreu-se ao preenchimento de uma folha de registos (Figura 23).

REGISTO DE LAVAGENS ___ / ___						
WIP/ Matrícula (se não tiver WIP)	Lavagem interior			Lavagem exterior		
	Hora Início	Hora Fim	Responsável	Hora Início	Hora Fim	Responsável
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Figura 23 - Registo de lavagens (interiores e exteriores) diário

Depois da colocação dos dados por parte dos técnicos de lavagem, procedeu-se ao tratamento dos dados com o intuito de melhor compreender qual o período de dia (manhã ou tarde) com maior volume de trabalho. Os dados obtidos permitiram concluir o seguinte:

Tabela 2 - Análise lavagens nos períodos da manhã e da tarde

Período Dia	Lavagens interiores		Lavagens exteriores	
	Duração Média	Peso	Duração Média	Peso
Manhã	0:19	30%	0:14	32%
Tarde	0:15	70%	0:13	68%
Total	0:16	100%	0:13	100%

Tal como é demonstrado na Tabela 2, o número de viaturas lavadas na parte da manhã e da tarde não se encontram niveladas, sendo que durante a tarde existe excesso de carga. Como resultado, na segunda parte do dia os técnicos de lavagem são obrigados a realizar as limpezas num espaço de tempo menor, o que resulta em lavagens menos criteriosas e mais superficiais, uma vez que a preocupação dos técnicos passa a ser terminar todas as lavagens e não a qualidade das mesmas.

4.2.9 Não otimização do *layout* da estação de serviço

A estação de serviço é o local onde são realizadas as lavagens interiores e exteriores das viaturas (Figura 24). A lavagem exterior é precedida de uma pré-lavagem.



Figura 24 - *Layout* da estação de serviço

Através da observação do processo, detetou-se que são efetuadas excessivas movimentações das mesmas nesta área. O modo como os veículos são estacionados na zona de lavagens interiores (Figura 25) é uma das causas identificadas para o sucedido.

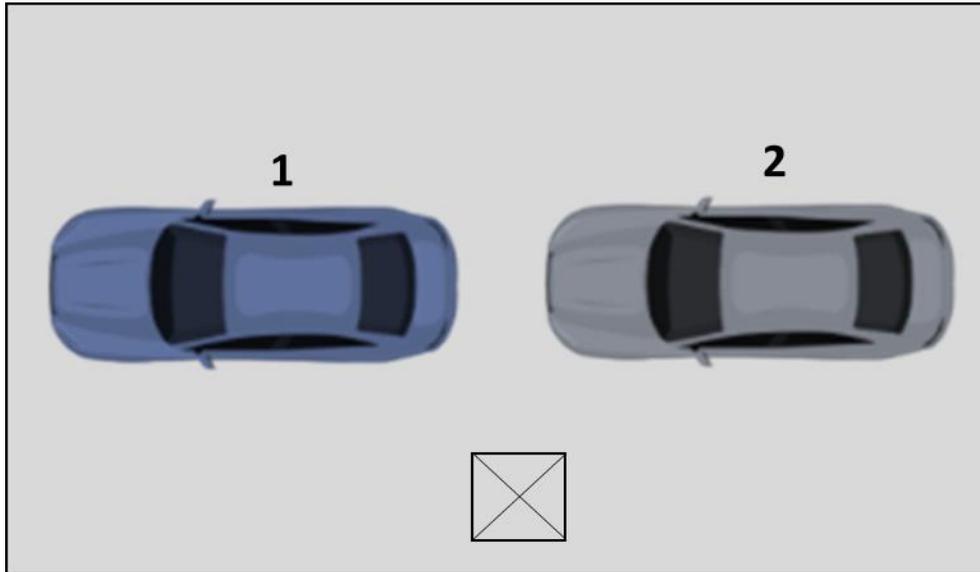


Figura 25 - *Layout* estação de serviço (lavagens interiores)

Conforme demonstrado no exemplo da Figura 25, se a viatura 1 estiver pronta, não se pode retirá-la sem mover a viatura 2.

Além dos referidos, identificaram-se outros problemas: no parque das lavagens as viaturas lavadas e as que estão por lavar são dispostas aleatoriamente e as chaves das mesmas são todas colocadas numa capa, sem qualquer distinção.

4.3 Síntese dos problemas encontrados

Ao longo deste capítulo foi-se expondo os problemas que afetam negativamente o funcionamento da oficina dos veículos ligeiros turismo, que se encontram resumidos na Tabela 3, evidenciando também as consequências a eles associadas.

Tabela 3 - Síntese dos problemas identificados e respetivas consequências

#	Problema	Consequências
1	<i>Lead time</i> elevado	<ul style="list-style-type: none">– Descontentamento dos clientes– Parque de estacionamento lotado
2	Número elevado de atividades que não acrescentam valor	<ul style="list-style-type: none">– Tempos de espera– Deslocações desnecessárias
3	Excesso de entradas sem agendamento	<ul style="list-style-type: none">– Dificuldade em ter um planeamento– Sobrecarga da receção
4	<i>Layout</i> do parque de estacionamento inadequado	<ul style="list-style-type: none">– Perdas de tempo à procura das viaturas– Deslocações desnecessárias
5	Desorganização e inexistência de gestão visual	<ul style="list-style-type: none">– Ferramentas extraviadas ou danificadas– Inexistência de um local adequado para as ferramentas– WIP's perdidas
6	Falta de normalização dos processos	<ul style="list-style-type: none">– Tarefas executadas de modo incorreto– Vários modos de realizar a mesma tarefa– Dificuldades na comunicação
7	Falta de informação sobre o estado de execução do serviço	<ul style="list-style-type: none">– Trabalhadores desmotivados– Pouca autonomia dada aos técnicos– Dificuldade em monitorizar os serviços
8	Falta de balanceamento do processo de lavagem	<ul style="list-style-type: none">– Sobrecarga dos lavadores no período da tarde– Lavagens com menos qualidade– Insatisfação dos clientes quanto à lavagem
9	Não otimização do layout da estação de serviço	<ul style="list-style-type: none">– Parque desorganizado– Chaves das viaturas não identificadas– Movimentações das viaturas desnecessárias

5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MELHORIA

No presente capítulo apresentam-se as propostas de melhoria relativas aos problemas apontados anteriormente, que têm por base a análise crítica realizada. Estas encontram-se sumarizadas na Tabela 4 com recurso à ferramenta 5W2H, onde na primeira coluna são referidos os problemas associados.

Tabela 4 - Quadro resumo das propostas de melhoria

#	What	Why	Where	When	Who	How	How Much
4	Organização do parque	Tempo e deslocações à procura das viaturas elevados	Parque oficina	1º Semestre 2019	Ferramenteiro	Definição de áreas específicas	160 €
6	Normalização dos processos da receção	Variabilidade no processo	Receção TUR	1º Semestre 2019	Chefe de serviço	Definição de responsabilidades e funções; Formação Xentry Mobile	0 €
2;6	Libertação dos colaboradores para outras tarefas	Necessidade de alguém realizar tarefas que estavam dispersas	Receção e oficina VLP	1º Semestre 2019	Administração	Criação de um novo posto de trabalho	0 €
4;7	Identificação do estado do serviço	Falta de transparência durante o processo	Oficina e na viatura	2019	Chefe de serviço	Identificação da fase do processo	412 €
5	Aplicação da gestão visual associada às ferramentas	Pouca organização, limpeza e segurança nos PT	Oficina TUR	1º Semestre 2019	Mecânicos	Aplicação de 5S nas bancas e ferramentaria	700 €
3	Aumentar serviços com marcação	Não é possível ter um planeamento próximo da realidade	Receção TUR	2019	Administração	Recompensar os clientes que fazem a marcação	34 €
8;9	Alteração do funcionamento das lavagens	Elevado tempo despendido na movimentação das viaturas	Estação de Serviço	2019	Lavadores	Reposicionar as viaturas	80 €

5.1 Organização do parque de estacionamento

De acordo com os problemas reportados na secção 4.2.4., a empresa sentiu necessidade de organizar o parque de estacionamento. A única divisão existente até à data no parque de existente era entre os serviços de venda e de pós-venda. O primeiro passo foi subdividir o parque da pós-venda em duas zonas distintas: uma para os turismos e outra para os comerciais e pesados. A localização escolhida para cada um deles teve em atenção o posicionamento das respetivas oficinas.

Em seguida, no parque destinado aos turismos definiu-se quatro zonas específicas: viaturas cujo trabalho de mecânica ou elétrico se encontra concluído (“Viaturas Prontas”), viaturas que aguardam pelo serviço (“Viaturas Oficina”), viaturas que aguardam a realização de um teste de estrada (“Viaturas Teste Estrada”) e por último, um local para as viaturas Smart. A área atribuída aos veículos Smart é distinta das restantes viaturas ligeiras de passageiros uma vez que as suas dimensões são menores, permitindo assim que estas viaturas libertem lugares para os VLP. As áreas estabelecidas foram definidas de modo a diminuir as deslocações efetuadas e, portanto, os veículos prontos localizam-se próximos da saída e os que aguardam que o serviço se inicie são colocados nas proximidades da oficina. Existe também uma zona definida para que os colaboradores autorizados possam estacionar as suas viaturas.

Na Figura 26, as setas indicam a orientação segundo a qual os veículos ligeiros passageiros devem estar estacionados.



Figura 26 - Estado atual do parque de estacionamento da pós-venda

Seria boa prática, que no momento em que uma viatura é vendida, o vendedor desse a conhecer o serviço de pós-venda, assim como onde devia parquear a viatura em alturas em que se deslocasse à oficina. Ainda assim, poderão haver clientes que não comprem viaturas à Carclasse e por essa razão o local devia estar devidamente sinalizado.

5.2 Normalização dos processos da receção

Para garantir que todos os procedimentos da receção eram seguidos, os rececionistas receberam uma formação sobre receção ativa. Embora esta abordagem tivesse sido apresentada no ano de 2017, acabou por cair em desuso devido às falhas que o sistema possuía que comprometiam a sua utilização. Entretanto, foram efetuadas melhorias no mesmo e, no presente ano formaram-se os gestores de cliente para que estes reaprendessem a usá-la da forma mais eficaz possível.

A receção ativa consiste na utilização de uma aplicação designada por Xentry Mobile disponível para *tablets* ou *smartphones* para dar entrada de um novo serviço. Esta plataforma criada pela Mercedes Benz permite que o rececionista se desloque à viatura com o cliente e faça o levantamento dos dados e das necessidades junto ao veículo.

O gestor de cliente percorre uma *checklist* indicada pelo programa, evitando que fases da receção não sejam cumpridas. A existência de um passo correspondente ao levantamento de danos da viatura onde são assinaladas as áreas afetadas e anexadas fotografias das mesmas, vem tornar o procedimento, outrora não realizado, obrigatório (Figura 27).

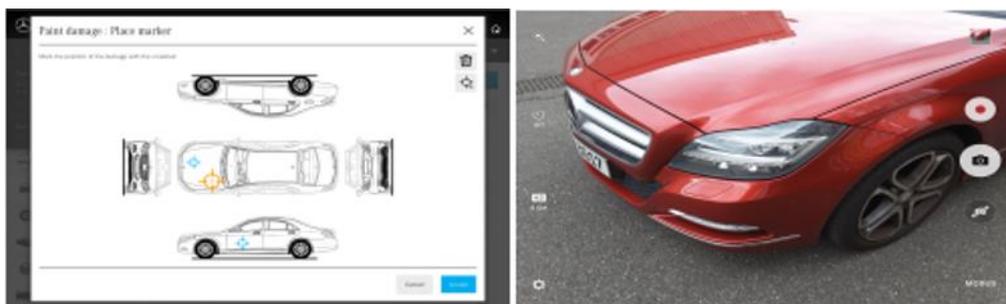


Figura 27 - Levantamento de danos no Xentry Mobile

Além disso, esta atualização do modo de rececionar veio eliminar a necessidade de que a pré-OR fosse impressa. O facto de o Xentry Mobile estar interligado com o Autoline possibilita aos rececionistas o conhecimento das viaturas a receber sem que tenham de recorrer às pré-OR's (Figura 28).

Prazo	Cliente	Modelo	Placa do veículo	Ordem de serviço
19.08.19, 00:00	Carlos Francisco	205 - C 220 BlueTEC Limousine J...	00-00-00	01-29244
19.08.19, 00:00	Wl - Paulo Ricardo Ricardo de V	253GLC - GLC 250 d 4MATIC Co...	00-00-00	01-29236
19.08.19, 08:00	Carlos Wilson	246 - B 200 CDI BlueEFFICIENCY	00-00-00	01-29239
19.08.19, 08:00	Wl - Ricardo Wilson de S...	207 - E 250 CGI BlueEFFICIENCY	00-00-00	01-29207
19.08.19, 08:00	Sergio Paulo Francisco	164 - ML 320 CDI 4MATIC	00-00-00	01-29193
19.08.19, 08:00	Carlos Carlos José	177 - A 180 d	00-00-00	01-23846
19.08.19, 08:00	José Rodrigues Carlos	447 - 116MIX/L 4X2 3200	00-00-00	01-29178
19.08.19, 08:00	José Manuel Alves Lima	205 - C 220 BlueTEC T-Modell / C...	00-00-00	01-28997
19.08.19, 08:00	Wilson Paulo	176 -	00-00-00	01-25464
19.08.19, 08:00	Wilson José Teixeira de Silva	205 - C 200 d	00-00-00	01-28696
19.08.19, 08:00	Filipe Wilson	204GLK - GLK 200 CDI BlueEFFI...	00-00-00	01-28350
19.08.19, 08:00	Carlos José	218 - CLS 250 CDI	00-00-00	01-28458
19.08.19, 08:00	Filipe Carlos	212 - E 300 BlueTEC HYBRID	00-00-00	01-29069
19.08.19, 08:00	Wilson Wilson	203 - C 200 CDI	00-00-00	01-28362
19.08.19, 08:00	Wilson Wilson	176 - A 180	00-00-00	01-28539
19.08.19, 08:00	Wilson Wilson	117 -	00-00-00	01-29033
19.08.19, 10:00	Carlos Carlos	205 - C 250 d Coupé	00-00-00	01-28781

Figura 28 - Painel de recepções no Xentry Mobile

Este painel permite que os rececionistas filtrem apenas os serviços pelos quais estão responsáveis (1), visualizem pela data de entrada da viatura que é preenchida automaticamente pelo sistema (2), procurem por uma matrícula em específico (3) e ainda por código de concessionário, para Braga é 01, e número da WIP (4). O Xentry Mobile torna o controlo dos serviços mais simples e visual e, inclusive, permite que os rececionistas detetem quais os clientes que não compareceram ao agendamento marcado, para que posteriormente os possam contactar com objetivo de reagendar o serviço.

5.3 Libertação dos colaboradores para outras tarefas

Como referido no capítulo anterior, constatou-se que o tempo de espera constitui o tipo de desperdício com maior representatividade, seguido das deslocações.

Perante os dados recolhidos através do *gemba*, os desperdícios passaram a ser alvo de preocupação por parte das chefias. Como tal, um plano de ação foi desenvolvido cujo objetivo era a redução ou se possível, a eliminação de *muda*.

A solução encontrada para diminuir a quantidade de tarefas que não acrescentam valor realizadas pelos técnicos baseia-se em concentrá-las num só operário, minimizando-as. Surge assim, a função de

pivot que é alguém responsável por assegurar o abastecimento de serviço aos técnicos, isto é, de peças, consumíveis e viaturas. Considerou-se que a pessoa que melhor desempenharia estas tarefas seria alguém do departamento das peças, dado o seu conhecimento sobre o assunto e as competências de que é capacitado.

Um colaborador que lide com peças e trabalhe no armazém, julga-se ser o cargo com maior flexibilidade dentro da empresa, uma vez que ao conseguirem identificar peças poderão orçamentá-las. O nome dado internamente a este cargo é “peceiro” ou “caixeiro”. O peceiro é responsável por encomendar e rececionar peças, fornecer aos técnicos o que for necessário para os serviços em execução e debitar peças na WIP.

A introdução de um novo posto de trabalho requer que haja uma reestruturação no *layout* e na organização da oficina, de forma a garantir que os desperdícios são minimizados.

Posto isto, foi proposto que a oficina se organizasse em duas áreas distintas: manutenção e reparação/diagnóstico. A “Manutenção” não corresponde apenas aos serviços de revisão, isto é, esta célula em particular inclui as situações em que a viatura entra para fazer um serviço para o qual as peças já se encontram identificadas e separadas. Os restantes serviços que carecem de um diagnóstico prévio são colocados na parte correspondente a “Reparação/Diagnóstico”, onde será feito um levantamento das necessidades.

A razão pela qual se procedeu à divisão dos serviços a realizar em célula de manutenção e reparação/diagnóstico foi a seguinte: inicialmente todos os carros entravam para manutenção e só depois iam para reparação e diagnóstico, o que fazia com que no final do dia os assuntos/queixas feitas pelos clientes fossem deixadas para segundo plano e os técnicos não se debruçavam sobre eles o tempo necessário.

Enquanto na célula de manutenção operam apenas os mecânicos, na reparação/diagnóstico operam tanto mecânicos como eletricistas. O mais habitual, é os eletricistas trabalharem em baias sem elevador, salvo em casos excepcionais como, por exemplo, desmontar a parte frontal da viatura, onde eles necessitam uma baia com elevador para a execução da tarefa.

Uma célula de manutenção encontra-se organizada da seguinte forma: é constituída por 3 baias e por 2 técnicos. A razão pela qual a célula foi dimensionada deste modo foi para garantir que os mecânicos tinham sempre serviço, reduzindo assim os tempos de espera.

Ao intercalar uma manutenção de maior duração com uma de menor duração garante-se que os dois técnicos não concluem o serviço ao mesmo tempo. Consequentemente, os mecânicos terão sempre serviço na célula de manutenção.

5.4 Identificação do estado do serviço

Como complemento à função do pivot e dos chefes de equipa recorreu-se à utilização de um quadro de carga. Este sistema de gestão visual encontra-se estruturado segundo as secções apresentadas na Figura 29.

MANUTENÇÃO		REPARAÇÃO & DIAGNÓSTICO			
Célula A	Célula B	Aguarda Serviço	Próximo Serviço	Em Serviço	Protocolo Entrada
Em Serviço	Em Serviço				
11	15		Célula B		
42	22				
2	23		Célula A		Teste de Estrada
Aguarda Serviço	Aguarda Serviço		Célula B		
			Célula B		
			Célula A		
			Ausente		Protocolo de Saída
Aguarda Autorização	Aguarda Autorização	ITV's	Aguarda Autorização	Aguarda Peças	
Aguarda Peças	Aguarda Peças				Lavagens

Figura 29 - Quadro de carga oficial VLP

O quadro de carga, também designado por planeamento oficial, encontra-se dividido em 3 partes principais: células de manutenção, reparação/diagnóstico e estados do serviço comuns às células de manutenção e à reparação/diagnóstico.

No dia da marcação, uma WIP deve ser impressa no momento em que a viatura é rececionada. Assim que este passo seja efetuado, duas cópias do documento são automaticamente imitidas pelo sistema. O que difere entre a frente de ambas as cópias é que numa delas existe um campo destinado ao controlo de qualidade. A WIP com o controlo de qualidade é colocada no quadro e a outra WIP deve acompanhar a viatura. O cliente deve assinar as duas ordens de reparação (OR) como prova de que aceitou que fosse efetuado o serviço nele descrito (Anexo I e Anexo II).

A etiqueta com a matrícula deve ser colocada na chave assim que o cliente a entregue ao gestor de cliente. Em seguida, o rececionista deve colocar a WIP com o controlo de qualidade numa capa, que

irá transitar entre os diferentes estados no quadro. Na outra capa deve ser colocada a segunda cópia da WIP que irá acompanhar a viatura durante a realização do serviço.

Toda a documentação que for retirada como a WIP, o plano de manutenção, a ficha de dados da viatura e o teste breve de entrada (conseguido pela leitura da chave, por wireless ou para os modelos mais antigos tem de ser feito na oficina) deve constar na capa que acompanha o veículo.

O quadro de carga é alimentado pelos Gestores de Clientes, que vão colocando as capas, juntamente com a chave da viatura, na secção “Aguarda Serviço” consoante a data de entrega. A priorização das ordens de reparação ou WIP’s é feita de cima para baixo. Todas as restantes movimentações das WIP’s para os diferentes estados de serviço são feitas exclusivamente pelo pivot.

Assim que o técnico conclua o diagnóstico, o pivot desloca a WIP para a secção da célula de manutenção, onde será efetuado o serviço conforme o que foi detetado pelo técnico anterior.

Adicionalmente, encontrou-se uma forma para identificar o estado em que o serviço se encontra, através da utilização de um sistema que identifica a operação que está a ser executada ou que a viatura aguarda, internamente, designado por bengala. Cada um dos estados possíveis definidos é sinalizado por uma cor diferente (Figura 30). Este acessório permite que, independentemente de estar no parque ou na oficina, se compreenda de imediato o que é que o ponto de situação do serviço, uma vez que este é colocado no retrovisor do veículo. A bengala deve ser posta pelo rececionista antes de se iniciar o serviço de manutenção ou reparação.



Figura 30 - Exemplos de estados do serviço

Para além do descrito, existe um campo onde é registada a hora de entrega da viatura. Esta informação apenas necessita de ser colocada uma vez, dado que as folhas da bengala contêm uma abertura que torna a data de entrega visível em qualquer um dos estados.

Os estados que esta ferramenta permite sinalizar são: “Aguarda Protocolo Inicial”, “Aguarda Orçamento/Peritagem”, “Aguarda Autorização do Cliente”, “Aguarda Reparação”, “Controlo Qualidade”, “Viatura pronta c/ Adapter”, “Viatura Pronta”, “Aguarda Lavagem”, “Aguarda Protocolo de Saída”, “Retrabalho”, “Aguarda Peça(s)” e “Aguarda Check-In”.

Embora no parque de estacionamento já exista um local definido para as viaturas prontas, é considerado que uma viatura está pronta quando o diagnóstico e respetiva revisão ou reparação se encontram concluídos, o que significa que após este processo a viatura terá ainda de efetuar a lavagem, o protocolo de saída, entre outros. O uso da bengala fornece uma informação complementar às localizações previamente definidas no parque de estacionamento.

Além do mais, se uma viatura aguardar lavagem, os colaboradores da estação de serviço identificam de imediato qual deve ser o veículo lavado em primeiro lugar, com base na hora a que o cliente a vem buscar.

Por último, criou-se um carimbo que permite saber as operações e/ou áreas nas quais a viatura tem de realizar tarefas, através da colocação de uma cruz (“X”) na primeira coluna da tabela - “Fazer”. Assim que o trabalho assinalado esteja concluído, na segunda coluna sinaliza-se com um visto (“✓”). O protocolo de entrada e o de saída têm de ser sempre realizados e por essa razão o próprio carimbo já tem um “X” na coluna “Fazer”.

Mercedes-Benz

Carclasse
Comercio de Automóveis, S.A.
Concessionário e Oficina
Autorizada Mercedes-Benz para Veículos Ligeiros
de Passageiros, Comerciais Ligeiros e Pesados

Para trâmites posteriores indicar este número

Ordem de Reparação

Data	Cliente	Pag.
19/03/2019	d000001	1
N.º Contribuinte		

Matricula: [redacted] Chassis: [redacted] Modelo: Actros 1845 LS Tract Data de Recepção/Hora: 14/03/2019 11.29

	Fazer	Concluído
Prot. Entrada	X	
+Peças		
Ação Serviço		
Rep. & Diag.		
Cél. Manut. A		
Cél. Manut. B		
Alinhamento/ Pneus		
Teste de estrada		
ITV		
Lavagem		
Colisão		
Prot. Saída	X	

Figura 31 - Carimbo da WIP: tarefas a realizar e concluídas

É comum, não se saber se uma viatura já foi lavada ou não, e com o carimbo é possível averiguar por onde é que a viatura tem de passar e por onde já passou. O local da WIP onde se posiciona o carimbo é propositado, pois para consultar qualquer informação presente no documento não é necessário retirá-la da capa.

Para facilitar a comunicação entre o pivot e os técnicos sugere-se a utilização de um sistema de semáforos nos postos de trabalho dos mecânicos, indicando o estado da viatura face ao serviço previsto. As diferentes cores do semáforo correspondem a estados distintos Tabela 5:

- **Sem luz:** serviço decorre normalmente ou viatura aguarda que se inicie o serviço.
- **Vermelho:** impedido de prosseguir o serviço, por falta de peças ou porque aguarda a autorização do cliente face a um imprevisto.
- **Amarelo:** eminência de paragem. Após o técnico fazer o levantamento de todas as necessidades da viatura, através da cor amarela alerta o pivot que é necessária a sua presença para indicar o que precisa. A utilização desta cor alerta o pivot de que o técnico poderá necessitar da autorização do cliente, que tem peças em falta ou ainda que precisa do parecer da chefia.
- **Verde:** viatura pronta, necessário retirá-la da baia e abastecê-la.

Tabela 5 – Significado das cores utilizadas nos semáforos

Estado	Descrição
Sem luz 	Serviço decorre normalmente ou viatura aguarda que se inicie o serviço.
Vermelho 	Impedido de prosseguir o serviço.
Amarelo 	Eminente de parar devido a uma ou várias necessidades.
Verde 	Viatura pronta.

Numa célula de manutenção constituída por 3 baias, em que cada uma delas tem um semáforo que indica ao pivot as necessidades do técnico, este tem de decidir a que baia se dirigir em primeiro lugar, isto é, quais as necessidades mais urgentes de ser suprimidas. Sendo três as situações possíveis (Figura 32), o pivot deve ter em conta as seguintes prioridades:

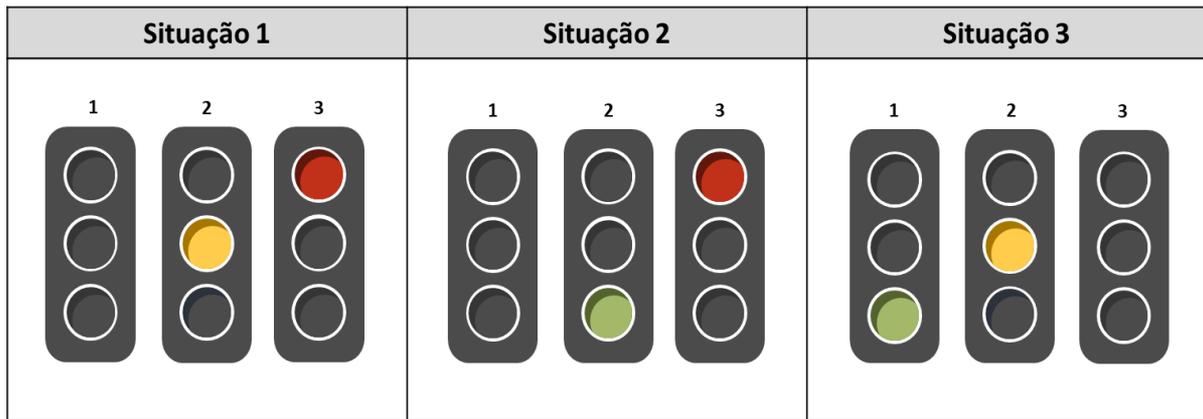


Figura 32 - Situações possíveis com os semáforos numa célula de manutenção

- a) **Situação 1:** A baia 3, que se encontra com a luz vermelha acesa, tem prioridade em relação à baia 2 visto que o serviço da baia 3 está suspenso.
- b) **Situação 2:** A cor vermelha apresentada na baia 3 pode representar dois cenários distintos:
- b.1) **A aguardar resposta do Gestor Cliente:**
- O pivot deve dirigir-se à baia 2 e só depois à baia 3, pois se o mecânico está a aguardar que o Gestor Cliente consiga contactar o cliente para ter a autorização, o pivot nada pode fazer para acelerar o processo.
- b.2) **O cliente deu autorização e as peças existem em stock**
- O pivot deve deslocar-se primeiro à baia 3 para fornecer as peças necessárias e em seguida ir à baia 3 para retirar viatura e abastecer-la com novo serviço.
- c) **Situação 3:** Deve deslocar-se em primeiro lugar para a baia 1, onde a luz está verde, pois se a baia 2 está com luz amarela, a qualquer momento pode passar a vermelho, o que significa que o serviço na viatura poderá ficar suspenso.

Embora pouco provável, poderá ainda ocorrer a situação em que dois semáforos se encontrem amarelos e, neste caso, o pivot deve em primeiro lugar responder às necessidades do técnico que se encontra a efetuar o serviço com hora de entrega mais próxima. Se numa célula duas baias apresentarem os semáforos com cor vermelha, o pivot deve imediatamente retirar uma viatura da baia e abastecê-la com novo serviço.

Deste modo, quando o serviço terminar numa baia, sinalizado pelo semáforo com luz verde, o pivot pode retirar a viatura e ao consultar o quadro, identifica a viatura com a qual deverá abastecer essa mesma baia. Em seguida, remove a WIP do serviço concluído e transfere a WIP do novo serviço do separador “Aguarda Serviço” para “Em Serviço” associado à baia desocupada.

Na célula de manutenção, quando se aguarda pela autorização do cliente o semáforo correspondente ao serviço em questão, poderá encontrar-se amarelo ou vermelho. Como tal, o pivot assim que comunicar ao Gestor de Cliente que é necessário uma autorização deverá deslocar a WIP de “Em Serviço” para “Aguarda Autorização”.

No futuro crê-se que haja necessidade de se ter quatro Gestores de Cliente e, para essa situação é indicado que dois deles alimentem a célula de manutenção A e os restantes dois a célula de manutenção B. A seguinte ideia, pretende que a ordem de trabalhos a realizar possa ser alterada de acordo com a data e hora de entrega acordadas com o cliente.

5.5 Aplicação da gestão visual às ferramentas

A desorganização existente nas bancas de cada um dos mecânicos, bem como os desperdícios associados à mesma são evidentes. Assim, reconhece-se que a adoção de mecanismos visuais nos carrinhos individuais, que contêm a ferramenta de trabalho dos mecânicos, facilita a execução dos trabalhos.

Nos carrinhos individuais organizou-se as gavetas de forma a que facilmente se identificasse se uma ferramenta estava em falta, dado que cada ferramenta tem um local específico para ser guardada (Figura 33).

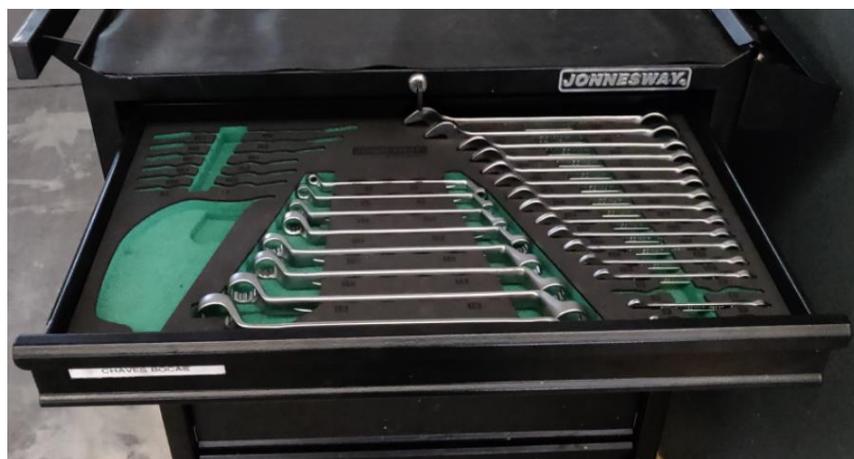


Figura 33 - Gestão visual nos carrinhos individuais dos mecânicos

A organização dos compartimentos das bancas tem em conta a frequência de utilização das mesmas. Desta forma, as ferramentas mais usadas têm um acesso mais acessível que as menos usadas. É também possível identificar o que contém cada uma das gavetas sem que estas sejam abertas através de etiquetas presentes na parte exterior (Figura 34).

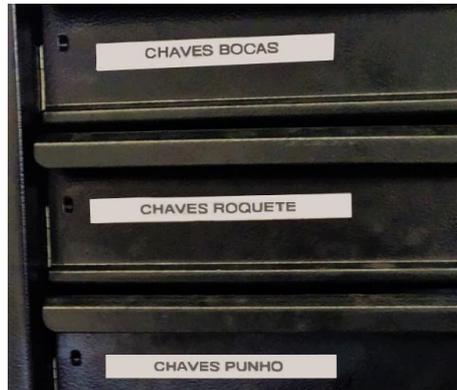


Figura 34 - Identificação do material contido nos carrinhos individuais

Com isto, pretende-se que os técnicos tenham sempre ao seu dispor as ferramentas que necessitam próximas de si. A reestruturação destes carrinhos permitiu uma melhor organização do posto de trabalho, evitar danos ou perdas das ferramentas e tempo despendido à procura das mesmas.

5.6 Aumentar serviços com marcação

Com o objetivo de reduzir o número de serviços sem marcação prévia, sugere-se que ao fim de três serviços cujo agendamento foi efetuado, seja atribuído um bónus ao cliente. Uma vez que é sempre realizada gratuitamente uma lavagem no final da realização de um serviço, a forma de recompensá-lo pelas marcações prévias seria oferecer-lhe um enceramento *high definition*, que consiste numa lavagem completa exterior (carroçaria e jantes), isto é, aplicação de cera, com extratos de carnaúba, onde as superfícies tratadas apresentem um brilho notável juntamente com uma resistência aos agentes poluentes e raios ultravioleta.

A implementação desta medida permite que a gestão dos recursos possa ser devidamente planeada e simultaneamente o cliente sentir-se-á satisfeito por lhe ser oferecida uma lavagem especial.

5.7 Alteração do funcionamento das lavagens

O parque da estação de serviço dividiu-se em viaturas a aguardar lavagem e viaturas lavadas (Figura 35). Adicionalmente, também se separou as chaves das viaturas presentes na estação de serviço em duas caixas distintas: viaturas lavadas e viaturas por lavar. Desta forma, tanto os lavadores como o responsável por levar e trazer viaturas do parque da oficina beneficiam desta organização por tornar o processo mais intuitivo e simplificado.



Figura 35 - Novo *layout* do parque da estação de serviço

Uma simples alteração no modo como as viaturas são parquoadas na zona de lavagens interiores é o suficiente para que passe a existir uma zona de passagem, permitindo que a viatura 1 saia sem ter que mover a viatura 2 (Figura 36).

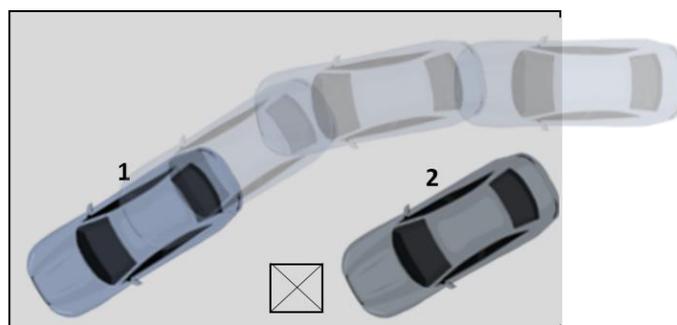


Figura 36 - Novo *layout* estação de serviço (lavagens interiores)

Como forma de combater o problema apresentado da sobrecarga da estação de serviço na parte da tarde, propõe-se a utilização de organizador de chaves para que estas sejam colocadas segundo a hora a iniciar a lavagem.

Considera-se que para ser efetuada uma lavagem completa são necessários cerca de 30 min, valor estimado através dos dados apresentados na secção 4.2.8., o que significa que dois lavadores conseguem realizar 4 lavagens completas no espaço temporal de uma hora. Contudo, os responsáveis pelas lavagens têm os seguintes horários de trabalho: das 8h30 às 18h e das 8h30 às 20h, com uma pausa para almoço de uma hora e meia. Pelo que a partir das 8h30, 12h, 18h e 19h apenas são executáveis duas lavagens. Um quadro organizador de chaves foi desenvolvido tendo por base as considerações referidas (Figura 37).

A colocação das chaves segundo esta ordem garante que por hora não poderão ser agendadas lavagens que excedam o número de chaves indicadas pelos chaveiros.

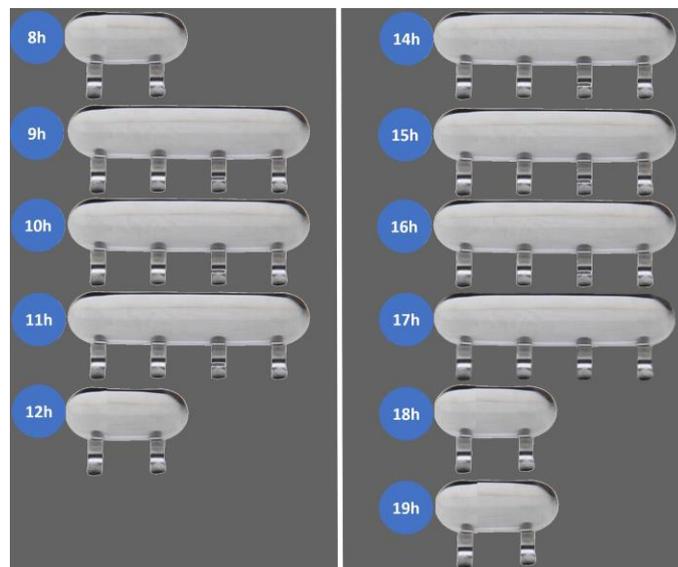


Figura 37 - Organizador de chaves na estação de serviço

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo deste capítulo são discutidos e analisados os ganhos ou estimativas dos resultados das propostas de melhoria descritas na secção anterior. Para o cálculo destes resultados são considerados 24 dias de trabalho por mês, dado que a Carclasse se encontra em funcionamento de segunda-feira a sábado.

6.1 Organização do parque de estacionamento

Um dos fatores com maior influência sobre a falta de fluidez entre a passagem de um serviço para outro, reside na desorganização anteriormente existente no parque de estacionamento da oficina. Atualmente, esta área encontra-se organizada e delimitada conforme o que foi proposto na melhoria apresentada no capítulo antecedente. Porém, as zonas definidas não se encontram sinalizadas, mas prevê-se que esta informação seja colocada num futuro próximo.

A aplicação desta medida resulta numa redução no tempo despendido a procurar viaturas no parque de estacionamento de 17 664 minutos por mês, isto é, cada veículo demorava cerca de 8 minutos a ser encontrado e retirado e era colocado nesta área em pelo menos quatro momentos distintos do processo, o que para uma média de entradas diárias de 23 viaturas resulta no ganho mensal mencionado. Também a transição entre serviços será facilitada, o número de deslocações desnecessárias sofrerá um decréscimo e as viaturas passam a ser retiradas sem ter que se movimentar outras para o efeito.

6.2 Normalização dos processos da receção

Com a implementação total da receção ativa foi possível remover a impressão da pré-OR, o levantamento dos dados foi um procedimento permanentemente seguido e as duas cópias da WIP passaram a ser assinadas pelo cliente.

A eliminação da impressão da pré-OR para além de ter impacto na sustentabilidade, refletiu-se também na organização e numa redução de 2 minutos no processo para cada entrada. No ano de 2019, a média de entradas por mês é de 23 viaturas por dia, o que significa que por mês o ganho é de 46 minutos por mês. Os gestores de clientes passaram a possuir uma ferramenta de trabalho na qual podem consultar os serviços a decorrer e quais os agendamentos futuros de imediato, algo para o qual no passado despendiam cerca de 4 minutos, 2 minutos no início da manhã e 2 minutos à tarde. Dado

que existem 3 rececionistas e considerando 24 dias de trabalho por mês, esta melhoria resultou em 288 minutos poupados mensalmente.

O levantamento dos danos da viatura realizado na presença do cliente é uma etapa valorizada por ele, uma vez que este verifica que os seus interesses serão acautelados. Os estragos presentes no veículo são fotografados e enviados ao proprietário com o registo da data da receção. Por último, a assinatura do cliente na ordem de reparação passa a ser exigida em todos os serviços.

A vantagem principal decorrente da normalização dos processos incide em como o Xentry Mobile auxiliou e simplificou a receção.

6.3 Libertação dos colaboradores para outras tarefas

A criação de um novo posto de trabalho (pivot) é um processo de implementação gradual, onde a cada passo devem ser analisadas as dificuldades e identificadas as oportunidades de melhoria.

De momento, o pivot tem um posto de trabalho localizado na oficina para ter conhecimento imediato das necessidades dos mecânicos. No entanto, apenas abastece os serviços com as peças e consumíveis necessários. O abastecimento de viaturas às baias é realizado pelo controlador de qualidade.

A divisão da oficina em manutenção e reparação/diagnóstico encontra-se em funcionamento, sendo que estão definidos os mecânicos a trabalhar em cada uma delas. A organização de uma célula de manutenção em 3 baias e 2 técnicos é a etapa seguinte a ser posta em prática.

Para a criação do novo posto de trabalho, não foi possível estimar os ganhos a ela associados. No entanto, com a segmentação da oficina prevê-se que haja uma redução de 1 dia na imobilização das viaturas dentro da mesma, de 1,7 dias para 0,7 dia segundo a perspetiva do cliente. Este facto aplica-se aos casos em que uma viatura tem serviços de manutenção e reparação/diagnóstico a realizar, que representam 50% do total dos serviços. Uma vez que a primeira atividade a ser executada é o diagnóstico possibilita que as peças necessárias sejam identificadas e, se aplicável, encomendadas atempadamente. É de salientar que para esta análise, a viatura não carece de ser colocada no elevador. Deste modo, o diagnóstico e respetiva reparação podem ser concretizados no mesmo dia.

6.4 Identificação do estado do serviço

De modo a tornar a identificação da fase em que se encontrava o serviço sugeriu-se a utilização de diversos mecanismos de gestão visual: quadro de carga oficial, bengala a colocar nas viaturas e a utilização de semáforos.

O quadro sugerido implicava um investimento que a empresa considerou elevado e por essa razão encontrou-se uma alternativa. Com material já existente na empresa, criou-se um quadro com estantes e adquiriu-se porta-revistas, onde foram colocadas as capas com as ordens de reparação (Figura 38).



Figura 38 - Quadro de carga da reparação/diagnóstico

Este foi organizado segundo manutenção, reparação/diagnóstico e operações comuns entre eles. A utilização correta do quadro foi garantida por uma formação dada a todos os técnicos e rececionistas sobre o seu funcionamento. Como complemento, junto ao planeamento oficial foi afixado uma folha com uma breve explicação do mesmo (Figura 39).

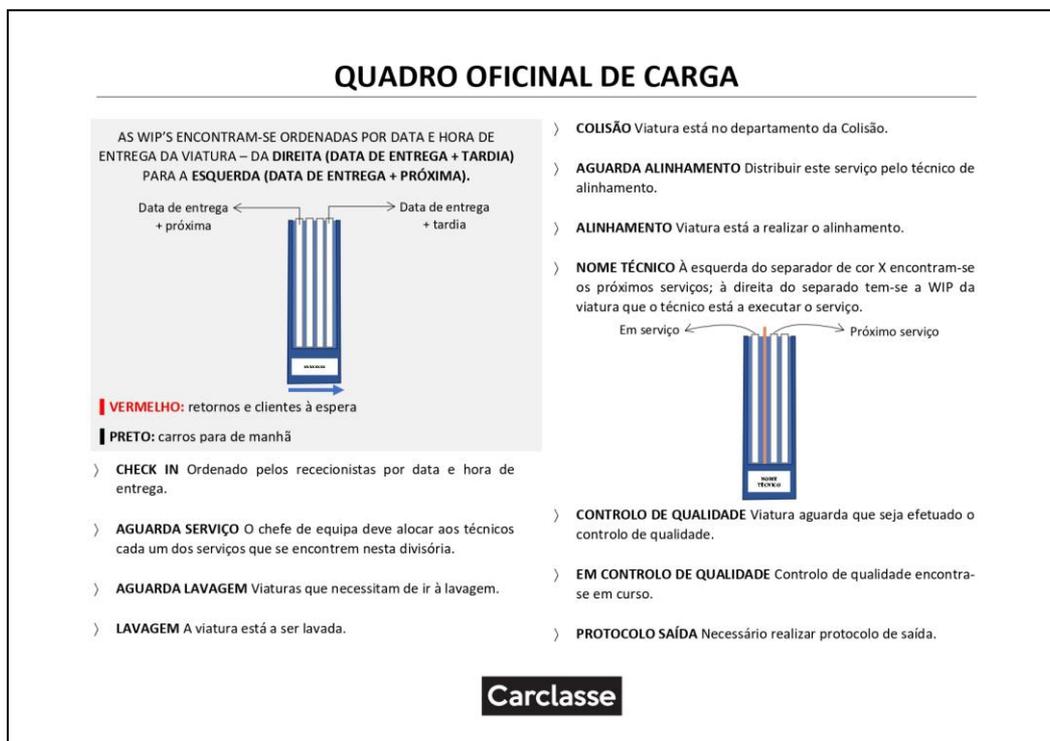


Figura 39 - Resumo do funcionamento do quadro de carga

Com o uso do quadro, surgiu a necessidade de identificar duas situações particulares (Figura 40): os serviços correspondentes às viaturas a entregar na parte da manhã (preto) e os serviços cujos proprietários se encontram na receção a aguardar pelo seu veículo (vermelho).



Figura 40 - Sinalizadores de alerta no quadro de carga

Com a centralização das ordens de reparação, o tempo gasto à procura dos documentos respeitantes aos diferentes serviços e a ligar aos gestores de cliente, que constituía cerca de 5 minutos, foi eliminado. Assim como a consulta do estado de serviço, que demorava aproximadamente 3 minutos, passou a ser imediata.

A bengala, em conjunto com a organização do parque, possibilitou a eliminação do tempo (8 minutos) e deslocações efetuadas para encontrar as viaturas a iniciar um novo serviço ou uma lavagem. Perante diversos veículos que, por exemplo aguardem lavagem, o lavador consegue decidir em qual das viaturas realizar esta operação em primeiro lugar, com base na hora de entrega presente na bengala. Assim, não é necessário que os colaboradores consultem um superior para saber qual a sequência de trabalhos a seguir, poupando 2 minutos nesta ação.

Os semáforos embora ainda não estejam implementados, o material essencial ao seu funcionamento já foi adquirido. Logo que as funções do pivot sejam postas em prática na sua totalidade, os semáforos serão fixados nos elevadores dos mecânicos para que este possam indicar o estado do seu serviço e as respetivas necessidades.

Em suma, a aplicação das ferramentas descritas em simultâneo irá resultar nos seguintes ganhos:

- Os colaboradores tornam-se mais autónomos;

- É possível identificar de imediato o estado do serviço;
- Os mecânicos não necessitam de abastecer as baias com viaturas;
- Os técnicos não se deslocam ao peceiro para o informar sobre as suas necessidades.

O conjunto de ferramentas de gestão visual resulta num ganho de 18 minutos por cada entrada de viaturas, o que para uma média de entradas de 23 veículos por mês se traduz numa diminuição de 9 936 minutos por mês.

6.5 Aplicação da gestão visual às ferramentas

Tal como referido, a organização das bancas vem reduzir o tempo gasto a procurar a ferramenta e ajuda a conservar o estado da mesma. Todo o material que os técnicos necessitam é colocado nas proximidades dos postos de trabalho respetivos.

De momento, esta disposição das ferramentas apenas foi concretizada na banca de um técnico. A existência de um exemplar possibilita que gradualmente se implemente o mesmo modelo de organização nas restantes bancas. Prevê-se que com esta medida, os 45 segundos gastos com uma frequência 10 vezes ao dia por técnico à procura da ferramenta sejam eliminados. Mensalmente, uma vez que são 11 técnicos esta proposta traduz-se em aproximadamente uma redução de 1 980 minutos.

A facilidade com que se deteta a falta de uma ferramenta exige que o problema seja solucionado com a maior brevidade conseguida.

6.6 Aumentar serviços com marcação

A melhoria proposta para reduzir o número de paraquedas através da atribuição de uma oferta após 3 marcações previamente agendadas, acredita-se que possa reduzir a percentagem destes serviços sem agendamento a 20%. Informar os clientes sobre esta campanha e publicitá-la nos estabelecimentos da Carclasse, será determinante para o sucesso desta medida.

6.7 Alteração do funcionamento das lavagens

Na estação de serviço, o parque está organizado segundo viaturas prontas e viaturas a lavar. Embora o espaço ainda não esteja devidamente sinalizado e delimitado, esta alteração permite, a quem movimentar as viaturas, saber concretamente onde se encontram as viaturas cuja lavagem está concluída, evitando assim ter de questionar quais os veículos que podem regressar ao parque da

oficina. Desta forma, é possível poupar 1392 minutos por mês a identificar o estado das viaturas, 2 minutos por cada entrada nas lavagens, que equivale aproximadamente a 29 viaturas por dia.

Em breve, será colocado um chaveiro que irá garantir que as viaturas para lavar não excedem as horas disponíveis dos lavadores, assim como impede que a carga de trabalho não se encontre balanceada ao longo do dia. Atualmente, as chaves estão organizadas somente em “viaturas prontas” e “viaturas por lavar”.

Para as lavagens interiores, os veículos foram dispostos segundo uma orientação que permite que sejam totalmente eliminadas movimentações desnecessárias dos mesmos (Figura 41), traduzindo-se numa diminuição de 30 minutos gastos nestas atividades por dia, ou seja, 720 minutos por mês.

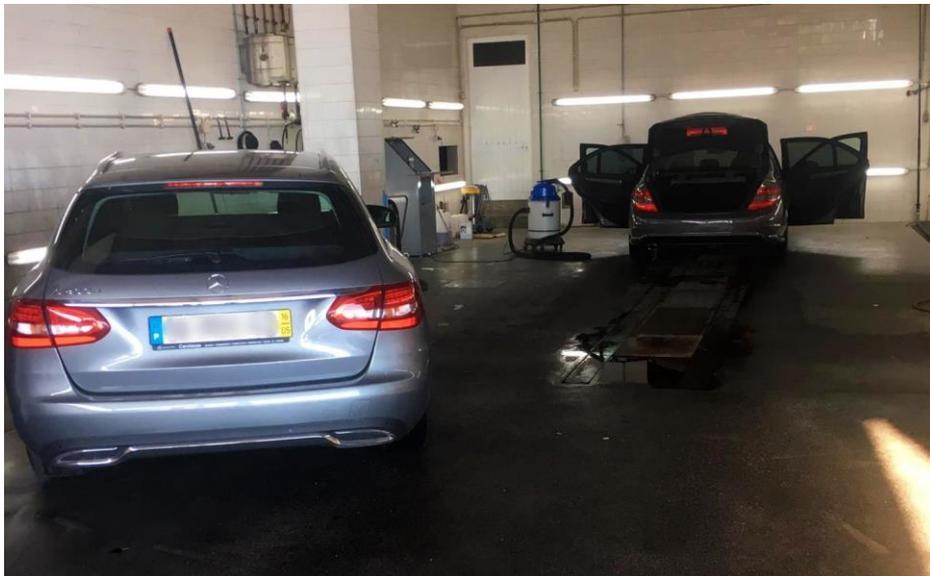


Figura 41 - Estado atual da disposição das viaturas nas lavagens interiores

6.8 Sistematização dos ganhos

Na Tabela 6 são apresentados os ganhos conseguidos através da implementação das propostas de melhoria com o intuito de compreender o impacto deste projeto.

Tabela 6 - Ganhos resultantes da implementação das melhorias

#	Melhoria	Antes	Depois	Redução
1;4	Encontrar viaturas no parque de estacionamento	-	-	17 664 min/mês
2	Normalização dos processos da receção	-	-	334 min/mês
3	Imobilização das viaturas na oficina*	1,7 dias	1 dia	59% *
4	Identificação do estado do serviço	-	-	9 936 min/mês
5	Aplicação da gestão visual às ferramentas individuais	-	-	1 980 min/mês
6	Redução do número de paraquedas	50%	20%	60%
7	Alteração do funcionamento das lavagens	-	-	2 112 min/mês

*valor correspondente a 50% das entradas

Para uma melhor compreensão das funções de cada um dos postos de trabalho após as melhorias, foi efetuado um mapeamento do estado atual (Anexo VII) podendo este ser comparado com o do estado inicial (Anexo VI).

As melhorias implementadas e as propostas a aplicar no futuro requerem um acompanhamento das chefias junto dos técnicos e dos rececionistas. Como referido por Charles Dickens “o homem é um animal de hábitos” e, por essa razão, é necessária que a mudança seja devidamente seguida e adaptada ao contexto em que se insere para que esta se torne um hábito. O envolvimento dos colaboradores nas atividades de discussão de melhorias não só potencia a qualidade das mesmas, como também garantirá o seu cumprimento.

7. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS DE TRABALHOS FUTUROS

No seguimento do crescimento da Carclasse, S.A., surgiu a necessidade de melhorar os processos existentes no serviço de pós-venda. Mais concretamente, este projeto incidiu na equipa dos turismos, desde a receção dos veículos ligeiros de passageiros até à entrega dos mesmos ao seu proprietário.

Após uma análise inicial aos processos, foi possível detetar diversos problemas entre os quais: tempos de espera e deslocações desnecessárias elevadas, *layouts* desadequados, falta de normalização, dificuldade em averiguar o estado do serviço, excesso de entradas sem agendamento e falta de balanceamento nas lavagens.

Assim, foram apresentadas propostas de melhoria cujo objetivo era minimizar ou eliminar os problemas identificados. A organização do parque de estacionamento veio reduzir o tempo despendido à procura das viaturas e facilitou as movimentações das mesmas. A normalização dos processos da receção tornou-a mais intuitiva e o acesso à informação mais simples. Os gestores de cliente ficaram mais libertos para atividades importantes valorizadas pelo cliente, através da introdução de um novo posto de trabalho. A aplicação de gestão visual em todo o processo auxiliou todos os envolvidos a consultar o estado do serviço, reduziu as deslocações, as movimentações e os tempos de espera. As mudanças na estação de serviço também contribuíram para as vantagens enumeradas.

As propostas implementadas permitiram atingir resultados positivos, nomeadamente, a eliminação de 17 664 minutos gastos por mês anteriormente na procura dos veículos devido à organização do parque de estacionamento e à utilização de bengalas, redução 334 minutos por mês no processo da receção, com a divisão da oficina em manutenção e reparação/diagnóstico o *lead time* foi reduzido para 1 dia em 50% das entradas, a aplicação da gestão visual resultou num decréscimo de 9 936 minutos por mês e nas lavagens houve uma redução de 2 112 minutos mensais a movimentar viaturas desnecessariamente e a averiguar quais as viaturas lavadas e as que aguardam lavagem.

À exceção dos semáforos, da organização das chaves nas lavagens e do aumento dos serviços com agendamento prévio, todas as outras propostas foram implementadas, pelo que se considera que o objetivo do projeto foi concretizado. Embora, a medida correspondente à diminuição dos paraquedas não tenha sido aplicada, estima-se que esta sofra um decréscimo de 60% face à situação inicial. Quanto à aplicação do controlo visual nos carrinhos individuais dos técnicos prevê-se uma diminuição de 1 980 minutos por mês a procurar o material necessário ao serviço.

Em suma, pode-se concluir que a implementação de pequenas melhorias seguindo os princípios e ferramentas *lean* permite melhorar substancialmente o processo. O impacto benéfico referido, levou a

que no futuro se pretenda replicar as medidas implementadas, na Carclasse, S.A. em Braga, nos restantes concessionários da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107(1), 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Abolhassani, A., Layfield, K., & Gopalakrishnan, B. (2016). Lean and US manufacturing industry: popularity of practices and implementation barriers. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(7), 875–897. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2014-0157>
- Almanei, M., Salonitis, K., & Xu, Y. (2017). Lean Implementation Frameworks: The Challenges for SMEs. In T. H.-Y. Wang Y. Tseng M.M. (Ed.), *Procedia CIRP* (Vol. 63, pp. 750–755). <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.170>
- Bateman, N., & David, A. (2002). Process improvement programmes: A model for assessing sustainability. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(5–6), 515–526. <https://doi.org/10.1108/01443570210425156>
- Bateman, N., Philp, L., & Warrender, H. (2016). Visual management and shop floor teams – development, implementation and use. *International Journal of Production Research*, 54(24), 7345–7358. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1184349>
- Becker, R. M. (2001). Lean Manufacturing and the Toyota Production System. *Automotive Manufacturing & Production*, Vol. 113, pp. 64–65. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=4655852&site=eds-live>
- Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 34, pp. 876–940. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>
- Bhasin, S., & Burcher, P. (2006). Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(1), 56–72. <https://doi.org/10.1108/17410380610639506>
- Bicheno, J., & Holweg, M. (2009). *The Lean Toolbox: The essential guide to Lean Transformation* (4th ed.). Buckingham, England: PICSIE Books.
- Bicheno, J., & Holweg, M. (2016). *The Lean Toolbox, 5th edition. A handbook for lean transformation*.
- Bittencourt, W., Alves, A., & Arezes, P. (2011). Revisão Bibliográfica Sobre a Sinergia Entre Lean Production e Ergonomia. *Trabalho Apresentado Em 6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia (CLME2011)*, In *A Engenharia No Combate à Pobreza, Pelo Desenvolvimento e Competitividade*, (2007), 13.

- Chowdary, B. V., & George, D. (2011). Improvement of manufacturing operations at a pharmaceutical company: A lean manufacturing approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(1), 56–75. <https://doi.org/10.1108/17410381211196285>
- Čiarnienė R., & Vienažindienė M. (2015). An Empirical Study of Lean Concept Manifestation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 207, 225–233. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.091>
- Dombrowski, U., & Mielke, T. (2014). *Lean leadership -15 rules for a sustainable lean implementation*. 17, 565–570. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.146>
- Feld, W. M. (2001). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=2V79nQEACAAJ>
- Fritze, C. (2016). *The Toyota Production System - The Key Elements and the Role of Kaizen within the System*.
- Greif, M. (1991). *The Visual Factory: Building Participation Through Shared Information*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=SCBBDwAAQBAJ>
- Hall, R. W. (1998). Standard Work: Holding the Gains. *Target*, 14, 13–19.
- Hirano, H. (1995). *5 Pillars of the Visual Workplace*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=9ObvCcJsz1kC>
- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2), 420–437. <https://doi.org/10.1016/J.JOM.2006.04.001>
- Hunter, J. (2014). Standard Work Instructions are Continually Improved; They are not a Barrier to Improvement. Retrieved June 13, 2019, from <https://blog.deming.org/2014/01/standard-work-instructions-are-continually-improved-they-are-not-a-barrier-to-improvement/>
- INE. (2018). População empregada por Sexo e Atividade económica. Retrieved December 11, 2018, from https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009349&xlang=pt&contexto=bd&selTab=tab2
- Liker, J., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=0R0fAQAAIAAJ>
- Liker K., J., & Hill, M. (2004). The Toyota 14 - Ways Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. In *Training*. CWL Publishing Enterprises, Inc., Madison, WI.
- Marquardt, M. J. (2011). *Leading with Questions.: How Leaders Find the Right Solutions By Knowing What To Ask*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=SaWWgkdSZi8C>

- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Míkva, M., Prajová, V., Yakimovich, B., Korshunov, A., & Tyurin, I. (2016). Standardization-one of the tools of continuous improvement. *Procedia Engineering*, 149, 329–332. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.06.674>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production* (illustrate). Retrieved from https://books.google.pt/books?id=7_-67SshOy8C
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=h9bLBQAAQBAJ>
- Pojasek, R. B. (2000). Asking “Why” Five Times. *Environmental Quality Management*, 10(1), 79–84. [https://doi.org/10.1002/1520-6483\(200023\)10:1<79::aid-tqem10>3.0.co;2-h](https://doi.org/10.1002/1520-6483(200023)10:1<79::aid-tqem10>3.0.co;2-h)
- Randhawa, J. S., & Ahuja, I. S. (2017). 5S implementation methodologies: literature review and directions. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 20(1), 48. <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2017.080692>
- Robson, C. (2002). *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=uzy9QgAACAAJ>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=u-txtfaCFiEC>
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*, 15(6), 553–564. <https://doi.org/10.1080/00207547708943149>
- Tezel, B. A., Koskela, L. J., & Tzortzopoulos, P. (2009). The functions of visual management. *International Research Symposium*, 201–219. Retrieved from <http://usir.salford.ac.uk/10883/>
- Van Scyoc, K. (2008). Process safety improvement-Quality and target zero. *Journal of Hazardous Materials*, 159(1), 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2008.02.036>
- Wada, K. (2006). The fable of the birth of the Japanese automobile industry: A reconsideration of the Toyoda-Platt agreement of 1929. *Business History*, 48(1), 90–118. <https://doi.org/10.1080/00076790500204768>
- Wilson, L. (2009). *How To Implement Lean Manufacturing*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=gJFJ1A7aR-8C>
- Wilson, Lonnie. (2010). *How To Implement Lean Manufacturing*. New York, NY, United States: McGraw-

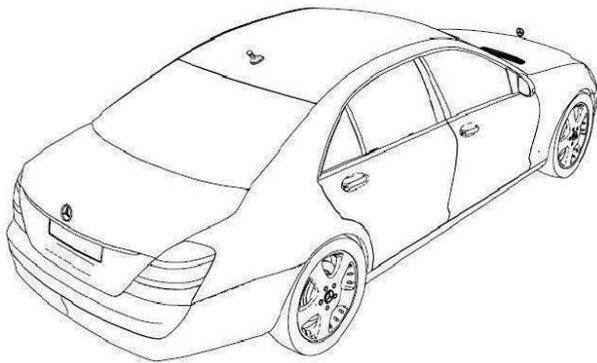
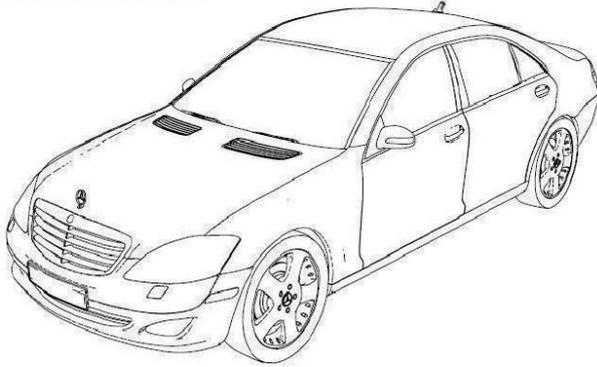
Hill.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=wXyfPwAACAAJ>

Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production. *World*, 1–11. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(92\)90400-V](https://doi.org/10.1016/0024-6301(92)90400-V)

Rjkbfkjeb (American Society of Mechanical Engineers, 1947) American Society of Mechanical Engineers. (1947). A.S.M.E. standard operation and flow process charts. Retrieved from <file://catalog.hathitrust.org/Record/002006842>

Marcar as partes danificadas



Nível do Combustível E 1/4 1/2 3/4 F

Peças em Falta:

Roda de reserva

Ferramenta

Macaco

1.^o Socorros

Tampões de roda:

Dianteiro Esquerdo

Dianteiro Direito

Traseiro Esquerdo

Traseiro Direito

Outros:

Controlo de prazos / Programação dos trabalhos a executar

Data	Revisão	Mecânica	Eléctrica	Diesel	Agreg.	Chapa	Pintura	Estofos
Hora	Alinh.	Calib.	Lubrif.	Óleo	Lavagem	Exp.	Cont. Qual.	Falta Peça

Figura 43 - Exemplo de pré-OR (verso)

ANEXO II – DOCUMENTO DA ORDEM DE REPARAÇÃO



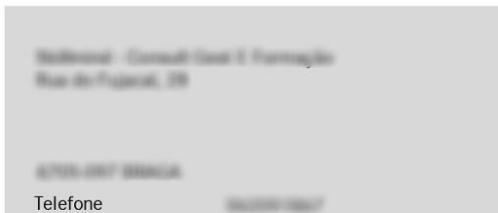
Mercedes-Benz

Carclasse

Comercio de Automóveis, S.A.

Concessionário e Oficina

Autorizada Mercedes-Benz para Veículos Ligeiros de Passageiros, Comerciais Ligeiros e Pesados



Para trâmites posteriores indicar este número

Ordem de Reparação		
Data	Cliente	Pag.
21/05/2019	D065577	1
N.º Contribuinte		

Matrícula	Chassis	Modelo	Data de Recepção/Hora
258502		CLS 250 d Coupé	05/04/2019 10.30
Kms	Motor	2.º Cliente (N.º)	Recebido por
258502			
N.º WIP/OR	Último Serviço: Data / Km	Data de Venda	Data de Entrega/Hora
	18/03/2019	07/12/2015	05/04/2019 18.00

CÓDIGO OPERAÇÃO		DESCRIÇÃO
01 T Manutenção	D	MANUTENÇÃO
01 M 00115801	D	SERVICO DE MANUTENCAO B COM PACOTE PLUS, EXECUTAR
01 M 00121101	D	COMPLEMENTO PARA SERVIÇO DE MANUTENÇÃO B: TROCA DE ÓLEO NA TRANSM. AUTOM., EXECUTAR EM
01 M 00127101	D	COMPLEMENTO PARA SERVIÇO DE MANUTENCAO: ADBLUE(R), COMPLETAR
01 M 20129001	D	BOMBA DO LIQUIDO DE ARREFECIMENTO, REM./INST., SUBST. SE NECES.
01 M 00655001	D	TROCA DE OLEO DO EIXO TRAS. EXECUTAR (JUNTO COM OUTRAS TROCAS DE OLEO)
01 E 54101101	D	TESTE RAPIDO, EXECUTAR
04 T Queixa	W	Verificar fuga de liquido de refrigeração
04 M 20129001	W	BOMBA DO LIQUIDO DE ARREFECIMENTO, REM./INST., SUBST. SE NECES.

Assinatura de Cliente

2 - Recepção

A presente ordem reparação está sujeita às condições gerais da reparação indicadas no verso.
A apresentação deste exemplar por pessoa distinta do proprietário constitui ordem de entrega da viatura ao portador.

Braga: E.N. 101 (Braga - Guimarães) - Apt. 2127 - Nogueira - 4701-960 Braga
 Barcelos: Lugar de Paço Velho - V.F.S. Pedro - E.N. 103 - Ap. 132 - 4754-909 Barcelos
 V. N. Famalicão: E.N. 14 (Famalicão - Trofa) - Apt. 7104 - 4764-908 Ribeirão
 Viana do Castelo: Rua do Barral, s/n - Apt. 551 - Meadela - 4900-600 Viana do Castelo
 Guimarães: Rua 25 de Abril (E.N. 206) s/n - Silvares - 4835-400 Guimarães
 Lisboa: Av. Marechal Gomes da Costa, 33 - 1800-225 Lisboa

Telef.: 253 240 010 Fax: 253 240 019
 Telef.: 253 809 900 Fax: 253 809 919
 Telef.: 252 330 550 Fax: 252 330 560
 Telef.: 258 840 450 Fax: 258 840 455
 Telef.: 253 539 220 Fax: 253 539 229
 Telef.: 211 901 000 Fax: 211 901 099

Homepage: www.carclasse.pt E-mail: info@carclasse.pt

Capital Social: 9.000.000 Euros - Contribuinte N.º 503 048 852 - Cons. do Reg. Com. de Braga N.º 503 048 852

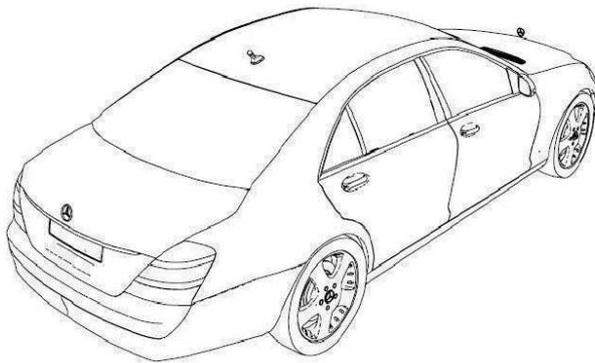
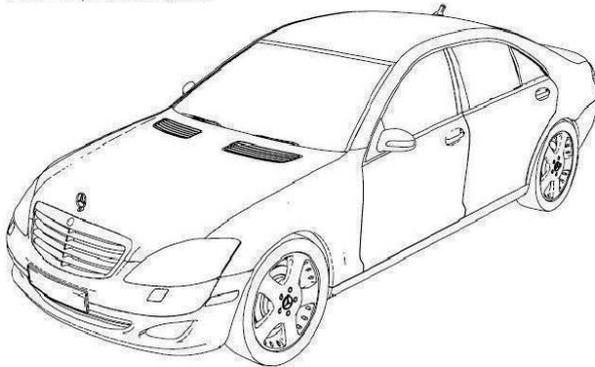


Mercedes-Benz - são marcas registadas da Daimler, Estugarda, Alemanha



Figura 44 - Exemplo de Ordem de Reparação 1ª cópia (frente)

Marcar as partes danificadas



Nível do Combustível E 1/4 1/2 3/4 F

Peças em Falta:

Roda de reserva Ferramenta

Macaco 1.º Socorros

Tampões de roda:

Dianteiro Esquerdo Dianteiro Direito

Traseiro Esquerdo Traseiro Direito

Outros:

Controlo de prazos / Programação dos trabalhos a executar

Data	Revisão	Mecânica	Eléctrica	Diesel	Agreg.	Chapa	Pintura	Estofos
Hora	Alinh.	Calib.	Lubrif.	Óleo	Lavagem	Exp.	Cont. Qual.	Falta Peça

Figura 45 - Exemplo de Ordem de Reparação 1ª cópia (verso)

ANEXO III – DOCUMENTO DA ORDEM DE REPARAÇÃO COM CONTROLO DE QUALIDADE



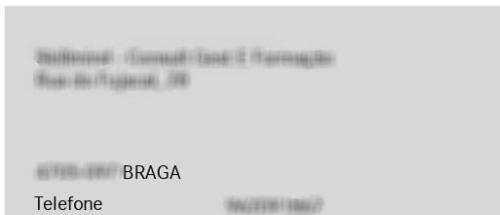
Mercedes-Benz

Carclasse

Comercio de Automóveis, S.A.
 Concessionário e Oficina
 Autorizada Mercedes-Benz para Veiculos Ligeiros
 de Passageiros, Comerciais Ligeiros e Pesados

Controlo Qualidade

Nome _____
 Data _____ Kms _____
 Anticongelante _____ °C



Para trâmites posteriores indicar este número

Ordem de Reparação

Data	Cliente	Pag.
21/05/2019	D065577	1
N.º Contribuinte _____		

Matrícula 258502	Chassis W215... (obscured)	Modelo CLS 250 d Coupé	Data de Recepção/Hora 05/04/2019 10.30
Kms 258502	Motor 2500... (obscured)	2.º Cliente (N.º)	Recebido por João Santos
N.º WIP/OR 18071 / 18080	Último Serviço: Data / Km 18/03/2019	Data de Venda 07/12/2015	Data de Entrega/Hora 05/04/2019 18.00

CÓDIGO OPERAÇÃO		DESCRIÇÃO
01 T Manutenção	D	MANUTENÇÃO
01 M 00115801	D	SERVICO DE MANUTENCAO B COM PACOTE PLUS, EXECUTAR
01 M 00121101	D	COMPLEMENTO PARA SERVIÇO DE MANUTENÇÃO B: TROCA DE ÓLEO NA TRANSM. AUTOM., EXECUTAR EM
01 M 00127101	D	COMPLEMENTO PARA SERVIÇO DE MANUTENCAO: ADBLUE(R), COMPLETAR
01 M 20129001	D	BOMBA DO LIQUIDO DE ARREFECIMENTO, REM./INST., SUBST. SE NECES.
01 M 00655001	D	TROCA DE OLEO DO EIXO TRAS. EXECUTAR (JUNTO COM OUTRAS TROCAS DE OLEO)
01 E 54101101	D	TESTE RAPIDO, EXECUTAR
04 T Queixa	W	Verificar fuga de liquido de refrigeração
04 M 20129001	W	BOMBA DO LIQUIDO DE ARREFECIMENTO, REM./INST., SUBST. SE NECES.

Assinatura de Cliente

3 - Oficina

A presente ordem reparação está sujeita às condições gerais da reparação indicadas no verso.
 A apresentação deste exemplar por pessoa distinta do proprietário constitui ordem de entrega da viatura ao portador.

Braga: E.N. 101 (Braga - Guimarães) - Apt. 2127 - Nogueira - 4701-960 Braga
 Barcelos: Lugar de Paço Velho - V.F.S. Pedro - E.N. 103 - Ap. 132 - 4754-909 Barcelos
 V. N. Famalicão: E.N. 14 (Famalicão - Trofa) - Apt. 7104 - 4764-908 Ribeirão
 Viana do Castelo: Rua do Barral, s/n - Apt. 551 - Meadela - 4900-600 Viana do Castelo
 Guimarães: Rua 25 de Abril (E.N. 206) s/n - Silvares - 4835-400 Guimarães
 Lisboa: Av. Marechal Gomes da Costa, 33 - 1800-225 Lisboa

Homepage: www.carclasse.pt E-mail: info@carclasse.pt
 Capital Social: 9.000.000 Euros - Contribuinte N.º 503 048 852 - Cons. do Reg. Com. de Braga N.º 503 048 852

Telef.: 253 240 010 Fax: 253 240 019
 Telef.: 253 809 900 Fax: 253 809 919
 Telef.: 252 330 550 Fax: 252 330 560
 Telef.: 258 840 450 Fax: 258 840 455
 Telef.: 253 539 220 Fax: 253 539 229
 Telef.: 211 901 000 Fax: 211 901 099



Mercedes-Benz - são marcas registadas da Daimler, Estugarda, Alemanha

Figura 46 - Exemplo de Ordem de Reparação 2ª cópia (frente)

ANEXO IV – DOCUMENTO PARA OPERAÇÕES EXTRA

Carclasse - Braga			
Wip nº.	<input type="text"/>	Data	<input type="text"/>
Nome Colaborador		<input type="text"/>	
Extras ao serviço de manutenção:			
<input type="text"/>			
Chefe de secção/Encarregado		<input type="text"/>	

Figura 48 - Documento extras ao serviço de manutenção

ANEXO V – DOCUMENTO PARA GARANTIAS

CARCLASSE
Comércio de Automóveis, S.A

RELATÓRIO DE TRABALHOS EFETUADOS

WIP TÉCNICO Nº DATA

Queixa do Cliente	Nº <input type="text"/>
Diagnóstico	
Causa	
Solução	

Queixa do Cliente	Nº <input type="text"/>
Diagnóstico	
Causa	
Solução	

Técnico _____ Chefia _____

Atenção: Indicar em todas as avarias, os passos de diagnóstico, causa e solução preconizada.

IP.APV.004.0

Figura 49 - Documento para garantias

ANEXO VII – MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL

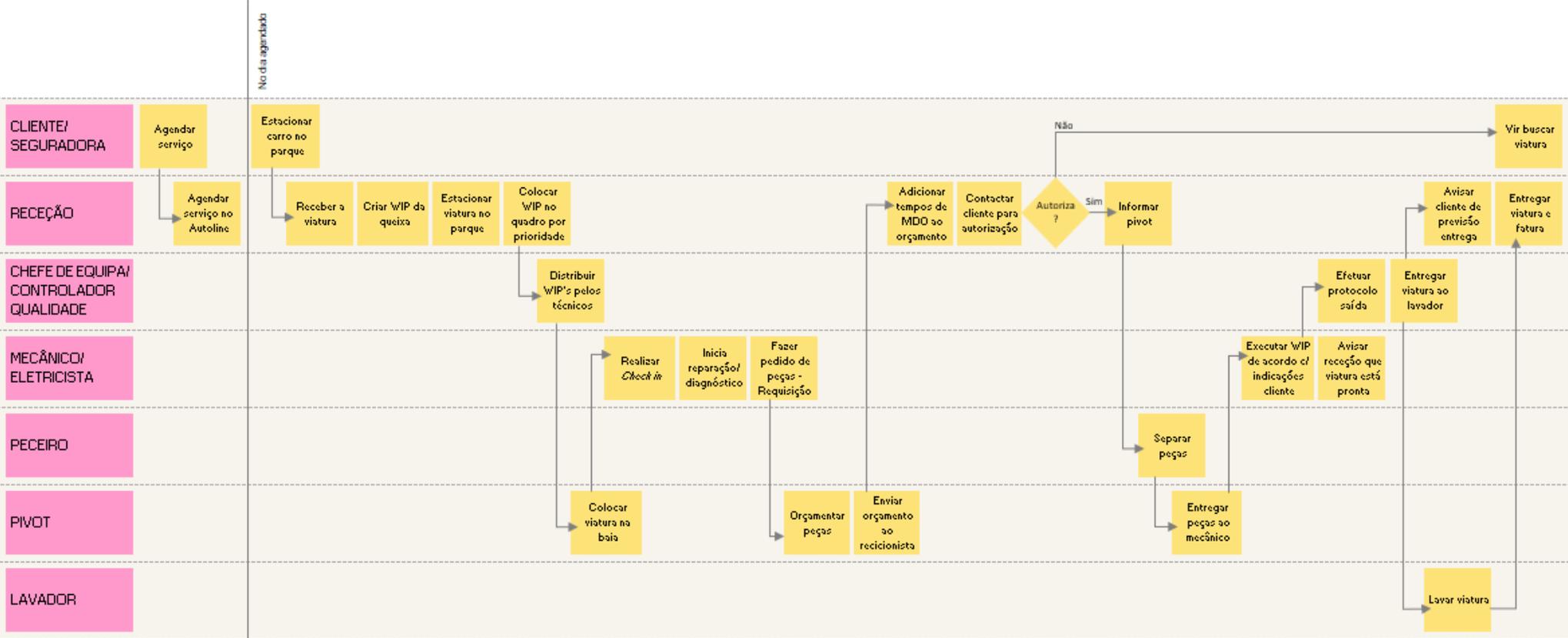


Figura 51 - Mapeamento da informação estado atual