



Análise e Otimização De Processos Numa Empresa Do Sector Automóvel

RICARDO ESTEVES GONÇALVES

dezembro de 2017

ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NUMA EMPRESA DO SECTOR AUTOMÓVEL

Ricardo Esteves Gonçalves

2017

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NUMA EMPRESA DO SECTOR AUTOMÓVEL

Ricardo Esteves Gonçalves
1161889

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação de Professor Doutor Francisco José Gomes da Silva e pela Professora Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira

2017

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

JÚRI

Presidente

Doutor Arnaldo Manuel Guedes Pinto

Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Orientador

Doutor Francisco José da Silva

Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Co-orientador

Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira

Professor Adjunta, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Arguente

Doutor António Paulo Monteiro Baptista

Professor Associado com Agregação, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

AGRADECIMENTOS

No decorrer do processo de estágio, bem como da presente dissertação, cabe-me presentear as pessoas que gentilmente partilharam os seus conhecimentos e tempo disponibilizado.

São devidos, então, agradecimentos aos meus Pais que sempre me apoiaram em todos os momentos da minha fase académica, não descurando nem um momento deste longo percurso.

À Caetano Auto Minho - Braga, por me terem possibilitado este estágio e me terem recebido com o maior apreço e simpatia.

Ao Eng.º Pedro Sousa pelo constante apoio na execução e desenvolvimento do tema do trabalho, permitindo-me a aquisição de novos conhecimentos e solidificar os já apreendidos no desenrolar do mesmo.

A todos os que trabalham na Caetano Auto Minho pelo seu contributo para a realização deste trabalho.

Ao Eng.º Francisco Silva pelo seu apoio, ajuda e grande disponibilidade na fase mais importante da elaboração do presente trabalho, que foram imprescindíveis para a sua conclusão.

E, por fim, à minha namorada e acima de tudo melhor amiga, Diana Machado, pelo incansável apoio, concretizado tanto em palavras de conforto e amizade, como por ações de constante ajuda, por ser o meu braço direito, por acreditar nas minhas capacidades e por me incentivar na busca de mais conhecimento.

Um muito obrigado!

Palavras-chave

Otimização de procedimentos e serviços; Layout; Serviços de reparação automóvel.

RESUMO

O presente trabalho é o resultado de um estágio realizado na Toyota (Caetano Auto Minho - Braga) no âmbito do curso de Mestrado em Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia do Porto. O estágio consistiu no desenvolvimento de um plano de análise e otimização de processos de revisão automóvel, otimização do *layout* e organização do planeamento do trabalho.

O aumento da competitividade tem levado muitas empresas a redefinir os seus sistemas de produção, recorrendo a novas técnicas e filosofias, de forma a encontrarem os desperdícios patentes e, conseqüentemente, eliminá-los ou diminuí-los.

Quanto à revisão automóvel, foi abordada a inovação em que a Toyota apostou, que se designa por 'Toyota Revisão na Hora', cujos objetivos principais se traduzem na eficiência dos serviços, bem como na satisfação do cliente. Relativamente à otimização de *layout* e organização de planeamento, foi implementada uma metodologia de organização do espaço dedicada ao serviço de colisão. Durante esta implementação, ainda foi possível acompanhar e contribuir para a obtenção pela empresa do certificado de ouro. Este atribui-se quando o serviço em questão atinge o nível máximo de excelência dentro das suas diversas modalidades.

Assim sendo, vão ser apresentadas respostas para as questões mais pertinentes, nomeadamente as relativas aos procedimentos que devem ser seguidos para a implementação de melhorias num sistema de prestação de serviços, prioridades a estabelecer para essas melhorias e, conseqüentemente, fidelização dos clientes.

KEYWORDS

Services and procedures optimization; Layout; Car repair services.

ABSTRACT

The present report is the result of an internship at Toyota (Caetano Auto Minho – Braga) carried out under the Dissertation signature of the Master in Mechanical Engineering at School of Engineering, Polytechnic of Porto. The internship was based on the analysis and optimization of an automobile revision plan, as well as the organization planning and optimization.

Indeed, with the increase of competitiveness, many companies are concerned about their production systems by studying and applying new philosophies and techniques to find their waste and eliminate them. It is very important to know what work must be done in order to identify the issues that lead to waste in the company.

Regarding an automobile revision service, it is presented the innovative “Toyota Revisão na Hora” service which has been implemented recently by Toyota. The main goal is the service’s efficiency as well as the customer’s satisfaction.

Attending to the planning organization and optimization, it was implemented a novel methodology related to the collision service organization. During this process, the gold certificate was achieved by the company with a partial help of this work. This is a certificate that is attributed when the service reaches the maximum level of excellence, regarding to several modalities.

By this way, several answers were found for the most important questions, mainly, dealing with the procedures that have to be followed to achieve the production system improvements needed, level of the priority of those improvements and, by consequence, the customer loyalty.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

JIT	<i>Just-in-time</i>
MTM	<i>Manuais Tempos Médios</i>
SMED	<i>Single Minute Exchange of Die</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
TRH	Toyota Revisão na Hora
TSM	<i>Toyota Service Management</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOGOTIPO DA CAETANO AUTO	26
FIGURA 2 - ORGANIGRAMA DA EMPRESA CAETANO AUTO-MINHO	27
FIGURA 3 - DIFERENTES TIPOS DE MANUTENÇÃO (CASAIS, 2005)	32
FIGURA 4 - PRINCÍPIOS DE LEAN (SEBROSA, 2008)	37
FIGURA 5 - ATIVIDADES LEAN (DENNIS, 2007)	40
FIGURA 6 - EXEMPLO DE UM DIAGRAMA VSM CORRESPONDENTE AO ESTADO ATUAL (DENNIS, 2007)	42
FIGURA 7 - EXEMPLO DE UM DIAGRAMA VSM CORRESPONDENTE AO ESTADO FUTURO (DENNIS, 2007)	43
FIGURA 8 - FILOSOFIA DOS 5 'S APLICADA NA CAETANO AUTO-MINHO	44
FIGURA 9 - KAIZEN (KAIZEN INSTITUTE)	46
FIGURA 10 - COMPONENTES DO TEMPO DE SETUP (SEBROSA, 2008)	48
FIGURA 11 - RESULTADO FINAL DA APLICAÇÃO DO MÉTODO (SEBROSA, 2008)	48
FIGURA 12 - SÍMBOLO USADO PELA TOYOTA PARA O SERVIÇO TOYOTA REVISÃO NA HORA	55
FIGURA 13 - PASSOS DO SERVIÇO THR	56
FIGURA 14 - PREPARAÇÃO DE COMPONENTES PARA OS SERVIÇOS	57
FIGURA 15 - AUTOMÓVEL A SER TESTADO NA MÁQUINA DE INSPEÇÃO	58
FIGURA 16 – VIATURA EM REVISÃO	59
FIGURA 17 - LAYOUT DA BAIA TRH	59
FIGURA 18 - DIAGRAMA VSM ATUAL	61
FIGURA 19 - BANCA DO SERVIÇO EXPRESSO	62
FIGURA 20 - LOCAL DE ESPERA PARA TEST-DRIVE ESPECÍFICO PARA O PROGRAMA TRH	63
FIGURA 21 - PARQUE PRÉ-LAVAGEM ESPECÍFICO PARA O PROGRAMA TRH	64
FIGURA 22 - BANCA DE SERVIÇO EXPRESSO COMPLETA	65
FIGURA 23 – (A) TANQUES DE ÓLEO E (B) CARINHO DA MECÂNICA	67
FIGURA 24 - TANQUE PARA VERIFICAÇÃO DE FUROS EM PNEUS	68
FIGURA 25 - DIAGRAMA VSM FUTURO	68
FIGURA 26 - PLANTA COLISÃO	71
FIGURA 27 - SUCATA	72
FIGURA 28 - (A) QUADRO DAS PEÇAS PREENCHIDO E (B) CARRINHO PEÇAS NOVAS IDENTIFICADO	73
FIGURA 29 - (A) CARRINHO DE PÁRA-CHOQUES E (B) DE PEÇAS PEQUENAS	74
FIGURA 30 - ÁREA RESERVADA AO CONTROLO FINAL	74
FIGURA 31 - (A) ANTIGO LOCAL DO PAINEL DE REPARAÇÃO NA ZONA DE DESMONTAGEM E (B) NOVO LOCAL DO PAINEL DE REPARAÇÃO NA ZONA DE REPARAÇÃO DE CHAPA	75
FIGURA 32 - LOCAL DE COLOCAÇÃO DA SUCATA	75
FIGURA 33 - PAINÉIS COM IDENTIFICAÇÃO DA FALTA DE FERRAMENTA	76
FIGURA 34 – (A) CARRINHO NA COLISÃO E (B) CARRINHO NA COLISÃO	77
FIGURA 35 - INDICADORES REFERENTES À SECÇÃO DE COLISÃO	79
FIGURA 36 - INDICADORES REFERENTES À SECÇÃO DE PINTURA	80
FIGURA 37 - SIMBOLOGIA	95

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - DESPERDÍCIOS IDENTIFICADOS NA SECÇÃO DE MECÂNICA	62
TABELA 2 - TABELA DEMONSTRATIVA DE RESULTADOS	69
TABELA 3 - PROBLEMAS IDENTIFICADOS NA CHAPARIA	72
TABELA 4 - VALORES DA CHAPARIA FORNECIDOS PELA EMPRESA	78
TABELA 5 - VALORES DA PINTURA FORNECIDOS PELA EMPRESA	80

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Enquadramento	25
1.2	Objetivos	26
1.3	Objetivos	Erro! Marcador não definido.
1.4	Apresentação da empresa Caetano Auto	26
1.4.1	Missão e Visão	27
1.4.2	História	27
1.4.3	Serviços	27
1.4.4	Estrutura do relatório	28
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	31
2.1	Introdução	31
2.2	Manutenção	31
2.2.1	Revisão automóvel	33
2.3	<i>Toyota Production System</i>	33
2.4	Lean Manufacturing	35
2.4.1	Muda/ oito desperdícios	38
2.4.2	Ferramentas <i>Lean</i>	39
2.4.3	<i>Standard work</i>	40
2.4.4	VSM - <i>Value Stream Mapping</i> – Mapeamento do fluxo de valor	41
2.4.5	Programa 5's	43
2.4.6	<i>Just in Time</i> (JIT)	45
2.4.7	<i>Kanban</i>	46
2.4.8	Kaizen	46
2.4.9	SMED (<i>Single Minute Exchange of Die</i>)	47
2.4.10	Controle visual	49
2.5	Conceitos de eficiência, ocupação e produtividade (<i>Overall Equipment Effectniveness</i>)	49
2.6	Reaproveitamento de desperdício	50
3	ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS	55
3.1	Toyota Revisão na Hora	55
3.1.1	Análise e identificação de problemas	60

3.1.2	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	60
3.1.3	Identificação de desperdícios	61
3.1.4	Apresentação de propostas de melhoria	63
3.1.5	Implementação de sistemas <i>Kanban</i>	63
3.1.6	Aplicação de SMED	64
3.1.7	Inspeção do veículo	64
3.1.8	Aquisição de ferramenta	65
3.1.9	Melhoraria entre etapas	66
3.1.10	Folhas de registo <i>kaizen</i>	66
3.1.11	Reciclagem de tanques de óleo	66
3.1.12	Discussão e validação de resultados	68
3.2	Serviço de Colisão	70
3.2.1	Funcionamento do serviço de colisão	70
3.2.2	Análise e identificação de problemas na secção de chaparia	71
3.2.3	Apresentação de propostas de melhoria na secção da chaparia	73
3.2.4	Folhas de <i>kaizen</i>	76
3.2.5	Reciclagem de tanques	76
3.2.6	Secção da pintura	77
3.3	Discussão e validação de resultados	77
3.3.1	Secção da colisão	78
3.3.2	Secção da pintura	80
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS	85
4.1	CONCLUSÕES	85
4.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS	86
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO	89
5.1	ARTIGOS EM REVISTAS INTERNACIONAIS	89
5.1.1	Sites e outras fontes de informação	91
6	ANEXOS	95
6.1	Símbolos VSM	95
6.2	Plano de manutenção	96
6.3	Operações de manutenção	97
6.4	Guião Express Service	99

6.5	Planta Oficina da Caetano Auto	100
6.6	VSM Atual	101
6.7	VSM Futuro	102
6.8	Folhas de registo <i>Kaizen</i>	103
6.9	Dados Gerais da Oficina	104
6.10	Dados do IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera, 2015)	106

INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

1.2 OBJETIVOS

1.3 OBJETIVOS

1.4 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA CAETANO AUTO

1.4.1 MISSÃO E VISÃO

1.4.2 HISTÓRIA

1.4.3 SERVIÇOS

1.4.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório faz-se o enquadramento e apresentam-se os objetivos. Também se encontra a metodologia, bem como a estrutura usada para o desenrolar do relatório de estágio.

1.1 Enquadramento

O panorama socioeconómico vivido nos dias de hoje conduz a que exista maior competitividade, o que implica estudar novas formas de produção e prestação de serviços. Desta forma, muitas empresas sentem a necessidade de aplicar melhores métodos ou modelos de produção para conseguirem tornar o sistema produtivo mais eficiente, o que conduz a uma maior produtividade e, conseqüentemente, eliminar-se todos os desperdícios verificados. No mercado global, o termo de melhoria é sinónimo de nunca parar de tentar. Paralelamente a esta ideia existe ainda o conceito de eliminação de desperdícios. A verdade é que parte da melhoria contínua consiste em identificar os desperdícios e, conseqüentemente, eliminá-los (Nicholas, 1998).

Questão fundamental é saber o que são considerados desperdícios. Tendo em conta o pensamento de Ohno (Ohno, 1988), desperdício é toda a atividade que não acrescenta valor ao produto final, do ponto de vista do cliente. Existem sete tipos de desperdícios: sobreprodução, esperas, transporte, processamento inadequado, *stock*, movimentações e defeitos. Há quem ainda entenda que existe um oitavo desperdício relacionado com o não aproveitamento das capacidades e ideias dos trabalhadores. Ora, com o objetivo de reduzir e, se possível, eliminar os desperdícios, a *Toyota Motor Company* criou e implementou um sistema inovador, designado por *Toyota Production System* (TPS). Este é apoiado em quatro ideias chave: produção *Just-in-time*, *Jidoka*, trabalho flexível e pensamento criativo. Após a produção em massa de Henry Ford, o TPS foi considerado um sistema revolucionário, influenciando de uma forma impressionante a indústria automóvel. Contudo, conceitos inseridos neste sistema só foram reconhecidos após a publicação do livro de Womack (Womack & Jones, *Lean Thinking*, 2003), sendo o sistema apelidado de "*Lean Production*". De uma forma geral, para que as ideias-chave do TPS sejam aplicadas em concreto, várias ferramentas são utilizadas. Estas serão, portanto, estudadas e aplicadas ao longo da dissertação, visto que foram fundamentais para a redução de desperdícios verificados ao longo do estágio na Caetano Auto Minho, nomeadamente, na oficina.

1.2 Objetivos

A realização deste estágio apresentou vários objetivos, nomeadamente a análise e otimização de processos numa oficina de automóveis, de forma a reduzir ou eliminar os desperdícios encontrados. Pretende-se diminuir o tempo de revisão de veículos ligeiros, através do aumento da eficiência do serviço e ainda melhorar a secção da colisão, nomeadamente a chaparia e a pintura através do incremento de novas técnicas.

1.3 Metodologia

A elaboração do presente trabalho seguiu a metodologia que seguidamente se descreve:

Fase I - Estudo do estado da arte referente à área do *Lean*, nomeadamente filosofias e ferramentas que sustentam o tema;

Fase II - Estudo detalhado dos processos envolvidos;

Fase III - Identificação dos problemas;

Fase IV - Sugestão de técnicas e metodologias para melhorar o desempenho;

Fase V - Análise das melhorias implementadas;

Fase VI - Redação do presente relatório.

1.4 Apresentação da empresa Caetano Auto

Este subcapítulo apresenta a empresa de uma forma genérica, no qual são mencionados aspetos relacionados com a sua história, organização e oferta de serviços.



Figura 1 - Logotipo da Caetano Auto

A Caetano Auto, S.A. Comércio de Automóveis, S.A., cujo logótipo é apresentado na Figura 1, é concessionário Toyota e Lexus e faz parte da organização Caetano Retail que agrega as empresas do Grupo Salvador Caetano que desenvolvem a atividade de distribuição e reparação automóvel de diversas marcas em Portugal. Abrange seis áreas de negócio - automóveis novos, automóveis usados, assistência, colisão, peças e financiamento - tendo uma presença geográfica que se estende por todo o território nacional (Caetano Auto, s.d.). Este estágio curricular desenvolveu-se na Caetano Auto Minho nas áreas de assistência e peças, em Braga.

1.4.1 Missão e Visão

A Caetano Retail trabalha incessantemente para ser reconhecida como a expressão empresarial da inovação e excelência do serviço no negócio automóvel nacional. Tem como princípio a satisfação do cliente e, para isso, esforça-se no sentido de realizar um trabalho de excelência, a todos os níveis. Por isso, o compromisso é o de garantir através de uma vasta rede de instalações e de uma oferta diversificada de produtos e serviços, as soluções mais competitivas e inovadoras, capazes de assegurar a satisfação das necessidades do cliente.

1.4.2 História

Em 1946, foi fundada, por Salvador Fernandes Caetano, a empresa “Martins, Caetano & Irmão, Lda.”, cuja atividade se encontrava relacionada com a venda de carroçarias para autocarros, que seria o embrião da Toyota Caetano Portugal, S.A. Em 1968, a Salvador Caetano consagrou-se, então, como a distribuidora exclusiva da Toyota em Portugal (automóveis e empilhadores). Passados quatro anos, em 1972, foi construída a rede de concessionários Toyota a nível nacional. A partir desta data, o crescimento da empresa e a expansão dos negócios alargaram-se a todo o País, e mais tarde ao estrangeiro, passando igualmente pela diversificação de produtos e atividades.

O Grupo Salvador Caetano, atualmente concentrado numa *holding* designada por Grupo Salvador Caetano, SGPS, S.A., tem um *turnover* superior a 1.6 mil milhões de euros, é responsável por cerca de 6.000 postos de trabalho, distribuídos por diversos países, entre eles, Portugal, Inglaterra e China.

1.4.3 Serviços

A Caetano Auto Minho desenvolve a sua atividade em redor da venda de automóveis novos e usados, assim como serviço pós-venda. Este último serviço engloba quatro sectores principais: oficina de mecânica, oficina de colisão, venda de peças e, por fim, estação de serviço, tal como mostra o organigrama da figura 2.

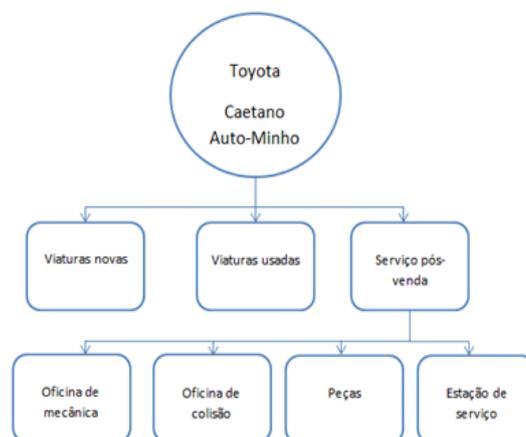


Figura 2 - Organigrama da empresa Caetano Auto-Minho

De uma forma geral, procede-se à venda de viaturas novas da marca Toyota, mas também de usadas que podem ser da marca ou de outras, quando são provenientes de retoma. O serviço de pós-venda é, então, caracterizado pela prestação dos serviços ao nível da mecânica, tal como a manutenção; ao nível da colisão, nomeadamente a reparação de chapa e pintura; ao nível peças que se configura na sua venda, tanto a pessoas singulares, como coletivas. Por fim, ainda existe a estação de serviço que procede à lavagem dos veículos. Normalmente, é um serviço que determina o fim do processo, quer da manutenção, quer da colisão, mas também pode ocorrer, se bem que com menor frequência, uma situação em que uma viatura seja apenas sujeita a uma lavagem, sem que tenha passado por serviços anteriores.

1.4.4 Estrutura do relatório

A estrutura deste trabalho está assente em quatro partes, de acordo com a descrição que se segue.

No primeiro capítulo – Introdução –, encontra-se o enquadramento ao tema a ser abordado, os seus objetivos e metodologia, a apresentação da empresa e a estrutura do presente relatório.

No segundo capítulo – Revisão Bibliográfica –, pretende-se elaborar um estudo dos vários conceitos, técnicas e filosofias que, posteriormente, foram aplicadas na prática do estágio, bem como enquadrar o leitor com os temas envolvidos, passando em revista os desenvolvimentos técnicos e científicos que foram publicados em livros e periódicos científicos.

Relativamente ao terceiro capítulo – Análise e Otimização de Processos –, é considerada como a vertente prática do presente trabalho, pois existe a análise e a apresentação das propostas de melhoria, ao nível da diminuição dos desperdícios, bem como a consequente satisfação dos clientes, incrementando-se os conceitos e filosofias estudados na primeira parte.

Por fim, no quarto capítulo – Propostas Futuras e Conclusões –, pretende-se dar continuidade ao processo de melhoria contínua e finalizar as ideias e raciocínios obtidos com o presente relatório.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INTRODUÇÃO

2.2 MANUTENÇÃO

2.3 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

2.4 LEAN MANUFACTURING

2.5 CONCEITOS DE EFICIÊNCIA, OCUPAÇÃO E PRODUTIVIDADE
(OVERALL EQUIPMENT EFFECTNIVESS)

2.6 REAPROVEITAMENTO DE DESPERDÍCIO

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Introdução

O automóvel consagrou-se como o transporte de eleição para curtas e médias distâncias, devido, em grande parte, à comodidade que oferece ao seu utilizador, fazendo, atualmente, parte do quotidiano das comunidades. A indústria automóvel é reconhecida como um sector industrial revestido de um especial impacto na economia mundial, constituindo-se, assim, como umas das importantes atividades industriais. De facto, é altamente competitiva, tendo entrado nos últimos anos num estado de saturação no espaço europeu, pois é um mercado que cresce pouco e onde a capacidade produtiva excede significativamente a procura, o que tem colocado construtores e fornecedores perante a necessidade de levar a cabo planos de reestruturação (Inteli, 2005) in (Monteiro & Moutinho, 2009).

Há quem a defina como a “indústria das indústrias”, ponto de confluência dos diferentes ramos industriais. É caracterizada por um elevado grau de competitividade e por uma abrangência global, uma vez que se reorganiza com uma redistribuição de responsabilidades ao longo da cadeia de valor e com a aposta em mercados novos. A verdade é que se viram refletidas importantes eras de desenvolvimento industrial em torno do sector automóvel, como a produção em massa e a “produção magra”, também designada como *lean production*, a qual, mais à frente, será estudada e consolidada (Diagnóstico da Indústria Automóvel em Portugal, 2005).

2.2 Manutenção

Atualmente, são poucas as empresas que ainda pensam que “a manutenção é um mal necessário”. No entanto, poucas compreendem que a mínima falha na eficácia ou pertinência da manutenção pode ter consequências indiretas extremamente prejudiciais para outras funções na empresa (Cuignet, 2006).

De facto, a manutenção apresenta-se hoje como um dos fatores primordiais que contribuem para a produtividade das empresas. Existem várias definições dadas ao termo manutenção.

A (AFNOR, 2015) in (Ferreira, 1998), define manutenção como sendo um conjunto de ações que permitem manter ou restabelecer um bem num estado especificado ou com possibilidade de assegurar um serviço determinado.

Mobley (Mobley, 2002), por sua vez, entende que o papel da manutenção não é somente reparar uma avaria, mas sim evitar todos os prejuízos que são causados por equipamentos ou problema relacionados com o sistema.

De acordo com a Norma da terminologia de manutenção (EN 13306, 2001), o termo “manutenção é a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que possa cumprir a função requerida”. Esta terminologia é subscrita pela maioria dos países europeus, incluindo Portugal.

Existem ainda as normas dos indicadores de manutenção (EN 15341), a norma dos contratos de manutenção (EN 13269), a norma da documentação de manutenção (EN 13460) e, por fim, outras normas de manutenção com informação útil para o gestor ou o estudioso. Destacam-se as IEC 60050-191 e as normas da AEFNOR. Contudo, a tendência será a de utilizar, na gestão da manutenção, as mais recentes e universais, como as referidas.

Existem vários tipos de manutenção, tal como se verifica na Figura 3.

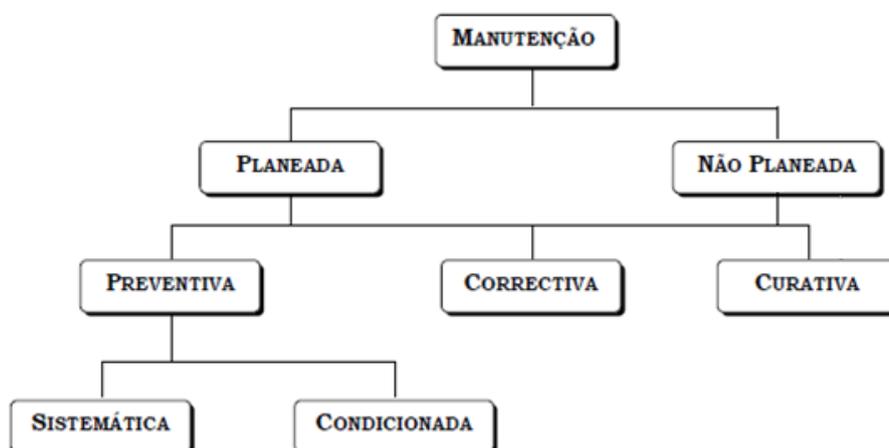


Figura 3 - Diferentes tipos de manutenção (Casais, 2005)

A manutenção planeada é uma manutenção preventiva, efetuada de acordo com um calendário preestabelecido ou de acordo com um número definido de unidades de utilização, ao passo que a manutenção não planeada é aquela que não se pode marcar antecipadamente na agenda (Cabral, 2009).

No enquadramento do estágio realizado, os tipos de manutenção que merecem especial atenção são, então, a manutenção preventiva, a qual se divide, por sua vez, em sistemática e condicional, visto estas dizerem respeito à revisão automóvel e à manutenção “não manutenção”, que está relacionada com a colisão.

A manutenção preventiva pressupõe a intervenção do serviço de manutenção num momento devidamente preparado e programado, antes da data provável do aparecimento de uma avaria (Ferreira, 1998). É, pois, a que se realiza com certos intervalos de tempo predefinidos pela marca ou de acordo com pressupostos

prescritos, de modo a reduzir as hipóteses de avaria ou a deterioração do bom funcionamento de um determinado bem.

Esta subdivide-se, então, em manutenção sistemática e em manutenção condicionada, sendo que a primeira se caracteriza por ser efetuada, por um lado, com intervalos de tempo previamente definidos ou, por outro, tendo em conta um número de unidades de funcionamento, sem controlo do estado do bem.

A manutenção condicionada ou preditiva está relacionada com a vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as ações que daí advêm (ex.: calços de travão) (Cabral, 2009).

2.2.1 Revisão automóvel

A revisão é um momento chave para a vida de um veículo, respeitando os prazos previstos pelo fabricante e adequados a cada veículo, a qual vai permitir otimizar o seu rendimento e longevidade. O que acontece com muita frequência, e tendo em conta as palavras do autor (Cardoso, 2011), é que o cliente não sabe qual o serviço que a viatura precisa; a única coisa que sabe é que deve ser feita uma revisão. De facto, perceber quais são as atividades a serem realizadas enquanto o veículo se encontra na oficina, é fundamental para entender quais os processos que podem ser melhorados, ou até eliminados, de forma a reduzir o tempo. Contudo, urge uma necessidade constante de estudar, criar e desenvolver técnicas e metodologias de otimização, com o objetivo de obter um melhor desempenho do serviço.

2.3 *Toyota Production System*

Na história mundial do automóvel, sobressai como referência a filosofia do sistema de produção da Toyota. Ora, nos primórdios da indústria automóvel, havia uma produção artesanal e manual, onde os trabalhadores tinham de conhecer e fazer todo o processo construtivo. Este tipo de produção conduzia a uma grande demora na entrega do automóvel.

Posteriormente, no sentido de fazer face a esta demora, considerada inútil, Henry Ford e Fred Winslow Taylor apresentaram ao mundo uma ideia que revolucionou a indústria automóvel. Em 1908, foi atingido o grande objetivo de Ford que foi a construção do primeiro automóvel em massa, cujo modelo era designado como Model T. Então, foi com este acontecimento que se iniciou a produção em massa. Esta consiste em fabricar automóveis em série, através da padronização da produção e introdução de linhas de montagem, dando origem a um fabrico fácil, rápido e de baixo custo (Dennis, 2007).

Perante a situação de fragilidade vivida no Japão, nomeadamente na indústria automóvel, um jovem engenheiro japonês de nome Eiji Toyoda, decidiu visitar as

instalações da Ford, dado ter conhecimento do seu incessante progresso automobilístico. De facto, na Ford eram construídos 7000 carros por dia, ao passo que na Toyota, em 30 anos, desde o seu início em 1937, foram construídos apenas 2685 automóveis (Japanese Management Association, 1989).

Desta visita, foram retiradas importantes noções relacionadas com a eficiência da produção americana. Eiji Toyoda e Taichi Ohno concluíram que este sistema de produção não era o mais adequado para a economia japonesa, uma vez que havia, na altura, poucos produtores de carros, bem como pouco capital para investir em tecnologia e equipamentos modernos (Nicholas, 1998).

De facto, Taichi Ohno verificou várias deficiências, dentro das quais se destacam as seguintes (Hunter, 2008):

- Produzir em grandes lotes origina grandes *stocks*, que resultam em elevados custos;
- Este tipo de produção não é centrado na satisfação do cliente, não permitindo ao mesmo a customização do seu produto.

Realmente, o lema que norteava esta produção da Ford baseava-se na seguinte expressão: "O carro é disponível em qualquer cor, contanto que seja preto." – Henry Ford.

A solução encontrada para fazer face aos problemas identificados na Toyota foi a introdução da *Toyota Production System*. Esta filosofia é pautada pelos seguintes objetivos: eliminação do desperdício e orientação para o cliente e para as suas necessidades (Womack, Jones, & Roos, *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production* HarperCollins Publishers, 1990).

O sistema TPS fora então concebido para fornecer as ferramentas e as soluções para que as pessoas que nele trabalham possam melhorar continuamente o seu desempenho. Contudo, as ferramentas e as soluções não são a arma secreta para transformar um negócio em sucesso. O sucesso da Toyota Motors Corporation (TMC), por exemplo, baseia-se na sua capacidade para cultivar a liderança, o trabalho em equipa, a cultura empresarial, o desdobramento e alinhamento da estratégia, a criação de fortes relações com os fornecedores e a manutenção de uma organização em permanente aprendizagem (*learning organization*) (Pinto, 2010).

Para melhor se perceber todo este processo, é preciso interiorizar as quatro regras que se seguem (Spear, 1999):

- Todas as operações devem ser devidamente especificadas relativamente ao conteúdo, sequência, tempos e resultados;
- A relação com o cliente/fornecedor deve ser direta e inequívoca, no envio de solicitações e recebimento de respostas;
- O fluxo de cada produto ou serviço deve ser simples e direto;
- Qualquer melhoria deve ser feita de acordo com o método científico, sob a supervisão de um responsável ao mais baixo nível da hierarquia da empresa.

Como complemento de compreensão do TPS, é crucial referir os catorze princípios de gestão da Toyota (Liker & Meier, 2004):

1. Basear as decisões de gestão numa filosofia de longo prazo, mesmo que à custa de resultados financeiros piores no curto prazo;
2. Criar processos/fluxos contínuos, de forma a tornar os problemas evidentes;
3. Usar o sistema *pull* para evitar excessos de produção;
4. Nivelar a carga de trabalho;
5. Criar o hábito de interromper os processos para resolver os problemas;
6. Uniformização é a base da melhoria contínua e o aproveitamento das capacidades pessoas;
7. Usar controlos visuais para que os problemas não se escondam;
8. Usar apenas tecnologia fiável e já testada, que suporte as pessoas e os processos;
9. Facilitar o desenvolvimento de líderes que verdadeiramente conheçam o trabalho, vivam a filosofia e ensinem os outros;
10. Desenvolver pessoas e equipas excecionais, que sigam a filosofia da sua empresa;
11. Respeitar isto e estender à rede de parceiros (incluindo fornecedores), desafiando-os e apoiando-os a melhorar;
12. “Vá, veja por si e perceba verdadeiramente a situação” (*genchi genbutsu*);
13. Tomar decisões consensuais – considerando todas as opiniões; implementar as decisões rapidamente;
14. Fomentar a criação de uma *learning organization* através da reflexão segura (*hansei*) e da melhoria continua.

Como consequência desta filosofia, nos anos 90 surgiu o termo *lean manufacturing*. É possível identificar os principais blocos que se acrescentam ao TPS: gestão da cadeia de fornecimentos (envolve todas as organizações que estão empenhadas no fabrico ou prestação de serviços, e é através de cada uma que o valor é criado e transferido até ao cliente final) e serviço ao cliente (o cliente final é a razão de viver de cada organização; é para ele que toda a cadeia se coordena e cria valor) (Pinto, 2010).

2.4 Lean Manufacturing

No mundo económico, as empresas só conseguem subsistir se obtiverem margens de lucro suficientes para tal. Todavia, na economia de mercado, que é a conjuntura atual, ganhar mais vendendo mais caro é difícil devido à concorrência; resta, portanto, a solução de gastar menos, atuando ao nível dos custos. Por outro lado, embora continue a ser possível gastar menos, é preciso que o cliente fique satisfeito e, para isso, esta política tem de ser acompanhada de um nível de qualidade aceitável e aceite. Ora, o conceito de *lean manufacturing* assenta na seguinte questão: podemos fabricar produtos que correspondam exatamente às expectativas dos clientes, a custos

excepcionalmente baixos e com uma qualidade excepcional? Há, pois, duas ideias-mestras que estão no cerne do conceito *lean manufacturing* (Courtois & all, 2007):

1. A supressão de todos os desperdícios ao longo da cadeia logística e em todos os processos da empresa.
2. Colocar o homem no centro do processo, explorando todas as capacidades intelectuais, em todas as estruturas da empresa, a todos os níveis.

Também conhecida por “produção magra” ou “gestão à justa”, é uma ferramenta que se baseia na identificação e eliminação de desperdícios, bem como na melhoria dos fluxos de material e informação, usando a melhoria contínua para eliminar o desperdício.

Na filosofia *Lean*, cada parcela de investimento inclui tempo, espaço, matérias-primas e recursos humanos que são usados de forma eficiente, ou seja, utilização de todos os recursos, reduzindo o desperdício e maximizando o produto/serviço.

Nesta filosofia não existe superprodução, os excessos são evitados e assim, naturalmente, o custo de produção cai, o que garante que cada euro investido fornece um retorno considerável do investimento. Por outro lado, o processo está sempre em constante evolução, através da inovação e na melhoria da qualidade do produto. De facto, o produto de alta qualidade é o que o consumidor final procura, bem como a filosofia *Lean*. Esta filosofia cria equipas de trabalho que sabem o que é necessário para criarem produtos/serviços de valor. Exigir eficiência de todos, cria trabalhadores mais empenhados e motivados, tornando a mão-de-obra num recurso importante do negócio. A melhoria contínua, a inovação e as novas ideias crescem naturalmente e levam a descobertas que podem beneficiar o negócio a longo prazo, desenvolvendo uma clientela fiel devido à qualidade dos produtos (Nicholas, 1998).

Em 1996, Womack et al. (1996) identificaram os cinco princípios *Lean* que são o Valor, a Cadeia de Valor, o Fluxo, o sistema *Pull* e a Perfeição, como pode verificar-se na Figura 4.

No entanto, os cinco princípios apresentados apresentam algumas lacunas: consideram apenas a cadeia de valor do cliente, pelo que o desafio não está na criação de valor, mas sim na criação de valores. Uma outra limitação dos cinco princípios iniciais é que estes tendem a levar as organizações a entrar em ciclos infundáveis de redução de desperdícios, ignorando a crucial atividade de criar valor através da inovação de produtos, serviços e processos. Assim, para evitar que as organizações caiam em histerismos de redução de desperdícios, que muitas vezes se traduzem em despedimentos, esquecendo a sua missão e o seu propósito de criar valor para as partes interessadas, a Comunidade Lean Thinking (Comunidade Lean Thinking (CLT), 2008), através dos seus esforços de investigação e desenvolvimento, propôs a revisão dos princípios lean thinking, sugerindo a adoção de mais dois princípios: conhecer os stakeholders e inovar sempre, com o propósito de criar valor para as partes interessadas. Estes procuram colocar a empresa no caminho certo rumo à excelência e ao desempenho extraordinário.



Figura 4 - Princípios de Lean (Sebrosa, 2008)

Para a melhor perceção dos princípios, segue uma breve descrição dos mesmos (Pinto, 2010).

1. **Conhecer quem servimos**, isto é, conhecer com detalhe todos os *stakeholders* do negócio. Uma outra alteração proposta a este nível consiste em focalizar a atenção no cliente final e não apenas no próximo cliente da cadeia de valor.
2. **Definir os valores – porquê valores e não valor?** Porque uma organização que se limite a satisfazer apenas o seu cliente, negligenciando as demais partes interessadas, não pode ambicionar um futuro próspero.
3. **Definir as cadeias de Valor** – este conceito foi desenvolvido por Michael Porter em 1985 – e é definido como sendo a sequência de atividades e operações executadas desde a criação do produto ou serviço, até à sua entrega. Numa primeira fase, deve-se fazer uma análise de valor da cadeia, identificando as atividades que criam valor, as que não criam valor e dispensáveis, e as que não criam valor mas são essenciais. A seguir, é fulcral que se elimine os desperdícios desnecessários e os que não criam valor ao produto ou serviço, fazendo-o etapa a etapa do processo. Com todo este procedimento, consegue-se otimizar o processo, aumentando, assim, o valor do produto cedido ao cliente.
4. **Otimizar o fluxo** – este conceito foi introduzido por Henry Ford (1863 – 1947) – e adotado, posteriormente, na Toyota, fazendo hoje parte de um dos objetivos mais importantes do sistema *Lean*. Esta noção refere-se ao fluxo de pessoas,

materiais, informação e capital ao longo de uma cadeia de valor. O que se pretende é que o fluxo seja contínuo, desde a matéria-prima até ao cliente, mas isto não é tarefa fácil, pois normalmente faz-se produção por lotes e existem pontos de estrangulamento no processo de fabrico do produto ou serviço. A solução passa pela redução ou mesmo eliminação dos pontos de estrangulamento e do domínio de um fluxo contínuo da produção, de modo a poder dar ao cliente uma resposta mais imediata.

5. **Se possível, implementar o sistema pull** – neste tipo de sistema, a produção de um produto ou serviço deve apenas ser iniciada por requisição do cliente, e com as características que o cliente exige. Aqui aplica-se novamente a noção de *Just-In-Time*, ou seja, produzir no instante e nas quantidades certas, evitando assim mão-de-obra desnecessária e *stocks* exagerados. O sistema *pull* já demonstrou não ter resposta para todos os desafios e, como tal, torna-se necessário avaliar outras alternativas (Levi, 2003).
6. **A procura pela perfeição** – é um princípio extremamente importante, uma vez que as lacunas ocorridas podem colocar em causa todo o processo, ou em ocorrências mais extremas, degradar a própria imagem perante o cliente. Será objetivo primordial a procura contínua de perfeição através da criação de valor.
7. Finalmente, **innovar constantemente**. Inovar para criar novos produtos, novos serviços, novos processos, numa palavra: para criar valor.

2.4.1 Muda/ oito desperdícios

Nos dias de hoje, em que existe muita concorrência, não se pode definir o preço sem ter em conta o que é praticado no mercado. Criar um preço demasiado alto sem que exista qualquer aspeto diferenciador em relação aos mais próximos concorrentes, não é, pois, a melhor opção. Sendo assim, a solução mais plausível, de forma a aumentar o lucro, será arranjar formas que conduzam à diminuição dos desperdícios.

Todas as atividades que são realizadas e que não acrescentam valor ao produto final são referidas como desperdício, ou em japonês, Muda: todas as atividades que o cliente final não está disposto a pagar. Ohno (1988) foi pioneiro a dar ênfase à necessidade de eliminação total do desperdício.

Segundo Courtois et al. (2007), as principais fontes de desperdício num posto de trabalho podem ser identificadas como:

- Sobreprodução – continuar a produzir mesmo depois de satisfeita a ordem;
- Expectativas/ tempo de espera – devido aos ciclos da máquina, o operador passa tempo à espera da mesma;
- Deslocações inúteis/ excesso de transporte – o transporte no *layout* não acrescenta valor ao produto final;

- Operações inúteis e sem valor acrescentado – tendência de todos os operadores para atingir níveis de especificação que vão para além das expectativas do cliente;
- *Stock* excessivo – o *stock* é encarado como dinheiro que está parado, não rende e tem custos. Também gera desperdício de tempo a procurar referências;
- Gastos inúteis – devido a uma má conceção dos postos de trabalho, a eficácia dos postos é diminuta, impondo deslocações, gestos e transportes inúteis;
- Defeitos – por vezes, os defeitos podem passar despercebidos quando se muda de operação, logo tal poderá conduzir a retrabalhos ou a produtos devolvidos.

Mais tarde, acrescentou-se o desaproveitamento do talento e conhecimento dos recursos humanos. De facto, enquanto os trabalhadores não tiverem conhecimento da filosofia dos sete desperdícios, não contribuem com ideias novas e oportunidades de melhoria (Dennis, 2007).

Após serem identificados os principais desperdícios verificados numa determinada empresa, é necessário entender as suas principais causas. Ora, as causas mais comuns que conduzem a desperdícios são, normalmente, as seguintes: implantações incorretas, trajetos demasiado extensos, tempo de troca de *setup*, problemas de qualidade, avarias e fiabilidade deficiente, falta de polivalência do pessoal e manutenção do posto de trabalho.

2.4.2 Ferramentas *Lean*

A *Lean Management*, para ser eficaz, deve ser dotada de dois motores de progresso: a melhoria contínua e a melhoria por avanço (Courtois & all, 2007). Com o desenvolvimento do *lean*, surgem as ferramentas que ajudam a construir a “*casa lean*”, como mostra a Figura 5.

Esta representação ajuda a compreender e a estruturar a organização, conseguindo o objetivo de criar um fluxo contínuo. Tal possibilita a deteção de problemas, bem como o modo de os tentar eliminar, alcançando-se assim uma produção mais eficiente.

As ferramentas *lean* analisadas e postas em prova neste trabalho são: *Standard Work* (trabalho padronizado), *5S's*, *Just-in-time*, *Kanban*, *Kaizen*, *VSM* (*Value Stream Mapping* - mapa de fluxo de valor) e *SMED* (*Single Minute Exchange Die* - troca rápida de ferramentas).

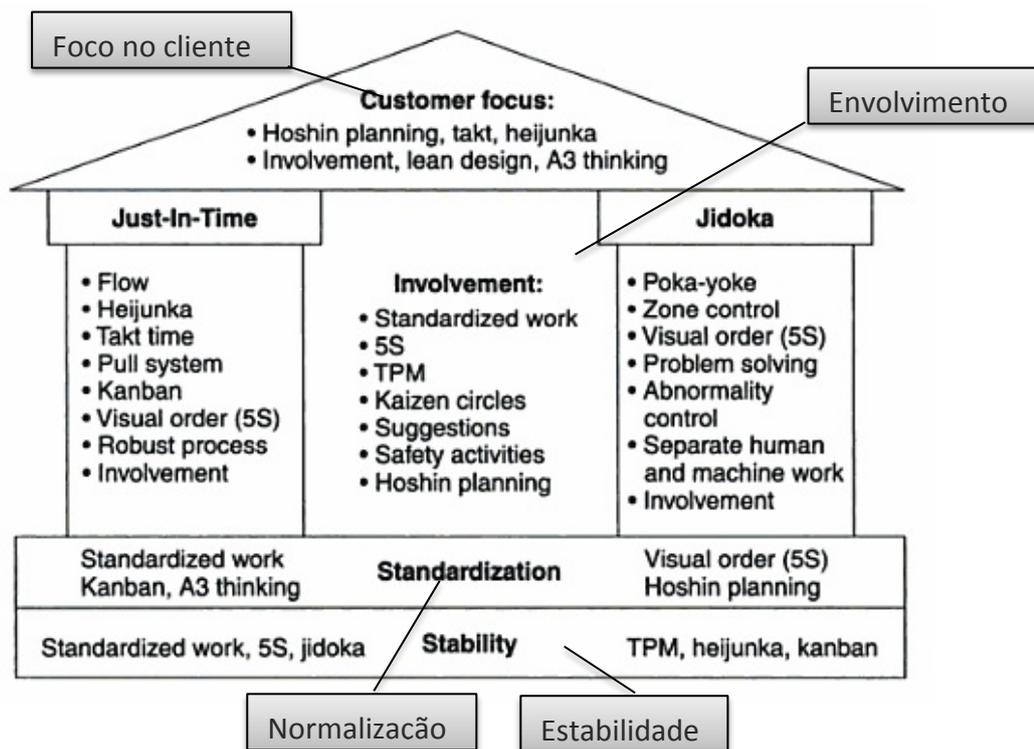


Figura 5 - Atividades lean (Dennis, 2007)

2.4.3 Standard work

Standard Work, ou trabalho padronizado, é a principal ferramenta do Sistema de Gestão *Lean*. O guia do *Standard Work* fornece estrutura e a rotina que ajuda a mudança de um único foco nos resultados, para o foco duplo nos processos e resultados. Esta mudança de foco é crucial para o sucesso da operação *Lean*. Quando se inicia com o programa 5S's, que está relacionado com a limpeza, organização e desenvolvimento de práticas sustentáveis, é feito para que os elementos do trabalho possam ser padronizados (Dennis, 2007).

Durante muitos anos, o trabalho padronizado foi documentado sob a forma de princípios de engenharia industrial. A diferença em *lean*, é que pouquíssimas pessoas sabem como aplicá-la para desmontagens ou outras aplicações industriais. Este facto é a evidência que muitas pessoas não entendem o *Standard Work* e os seus resultados e, como tal, a dificuldade da sustentabilidade da filosofia *lean* nas empresas. Taiichi Ohno, considerado o maior responsável pela criação do sistema de produção da Toyota, declarou: “*Without a standard, there is no kaizen.*” (Sem a padronização, não há *Kaizen*).

Os princípios de *lean* e do fluxo de produção não funcionam bem quando todos estão autorizados a escolher o método ou sequência para se fazer o trabalho. Por esta via, a qualidade vai sofrer e a produtividade vai baixar, reduzindo-se, assim, o rendimento do

sistema de produção desenvolvido. Podemos concluir que ninguém tem o direito de não obedecer ao *Standard Work*. No entanto, toda a gente tem a “obrigação” e o direito de o melhorar, até provar que consegue melhores resultados, levando a uma nova revisão do método (Pinto, 2010).

Os passos detalhados do processo apelidado de *Standard Work* representam as melhores práticas atuais a seguir na realização dos seus trabalhos pelos seus trabalhadores. Eles são projetados para minimizar a variação do processo introduzido pelo trabalhador e para eliminar movimentos desnecessários. Isto reduz o desperdício, facilita a resolução de problemas e aumenta a produtividade dentro de um trabalho específico ou num conjunto de postos de trabalho.

Segundo a filosofia da Toyota, o *Standard Work* deve ter algumas características, como por exemplo:

- Não deve ser estático;
- É baseado em três componentes:
 - **Takt time**, pretende igualar o ritmo de produção com a procura do cliente e o tempo de trabalho disponível;
 - **Sequência de trabalho**, a ordem que cada etapa deve ter;
 - **Impedir a superprodução**.
- É a ferramenta de gestão de chão de fábrica preferida.

Sem trabalho padronizado, não são possíveis atividades de melhoria contínua. A verdade é que os processos que estão num estado constante de mudança não podem ser melhorados. De facto, para se conseguir eliminar as causas e resolver questões pertinentes, é imperativo compreender de forma detalhada as etapas necessárias. Portanto, o trabalho padronizado fornece a base necessária para a melhoria contínua.

De uma forma geral, o trabalho padronizado apresenta as seguintes vantagens: estabilidade no processo; preserva o conhecimento e experiência; permitir identificar de uma forma mais facilitada os problemas; promove o envolvimento de toda a equipa e, por fim, uma vez atingida a estabilidade, estão criadas as condições para avançar com o incremento das melhorias. Por fim, conclui-se que o objetivo principal desta técnica é identificar os desperdícios, de forma a ser possível continuar com as melhorias contínuas, através de todos os membros da organização (Dennis, 2007).

2.4.4 VSM - *Value Stream Mapping* – Mapeamento do fluxo de valor

O Mapeamento do Fluxo de Valor é o processo de análise de toda a cadeia de atividades que deve acontecer desde a ordem de receção de um produto até que este seja entregue (Sule, 2009). De acordo com Liker (2005), a sua criação deverá ser o primeiro passo na implementação do *Lean Manufacturing* numa empresa. Este mapa é um método útil, simples e eficiente, que ajuda a distinguir quais as atividades que

acrescentam valor e as que não acrescentam, identificando desperdícios em todo o processo. Desta feita, surgem, então, oportunidades de melhoria.

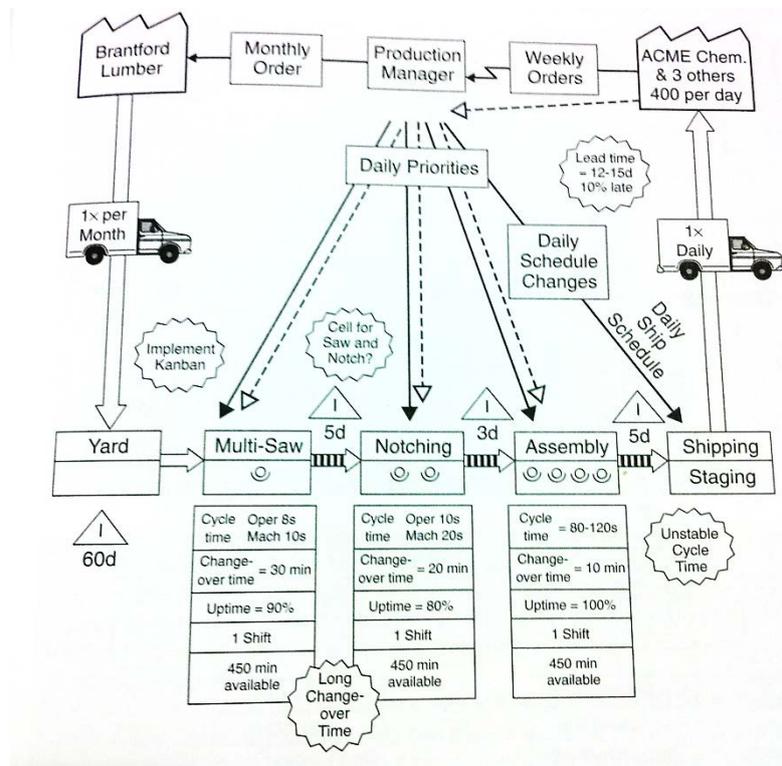


Figura 6 - Exemplo de um diagrama VSM correspondente ao Estado Atual (Dennis, 2007)

Numa fase inicial, é feito um Mapeamento do Fluxo de Valor Atual e, com esse apoio, procede-se à identificação dos desperdícios e às ações de melhoria a executar. Para a sua construção, é essencial o uso de símbolos que representem a informação necessária como mostra o anexo 6.1. Assim, ajuda a compreender o estado atual e o fluxo de informação. Posteriormente, procede-se ao Mapeamento do Fluxo de Valor Futuro e define-se um plano para atingir esse estado futuro desejado.

Para Rother (2003), para se aplicar o VSM deve-se ter em conta quatro passos fundamentais:

- Definir produto ou família de produtos (identificar os pedidos dos clientes, definir o método de entrega, bem como as quantidades tipicamente pedidas) (Conner, 2001);
- Desenhar o VSM do estado atual;
- Construir o VSM da situação futura;
- Implementar melhorias.

As Figuras 7 e 8 abaixo, demonstram um exemplo de VSM do estado atual e do estado futuro, através das quais se pode observar o fluxo contínuo de informação e materiais, desde o fornecedor até ao cliente final.

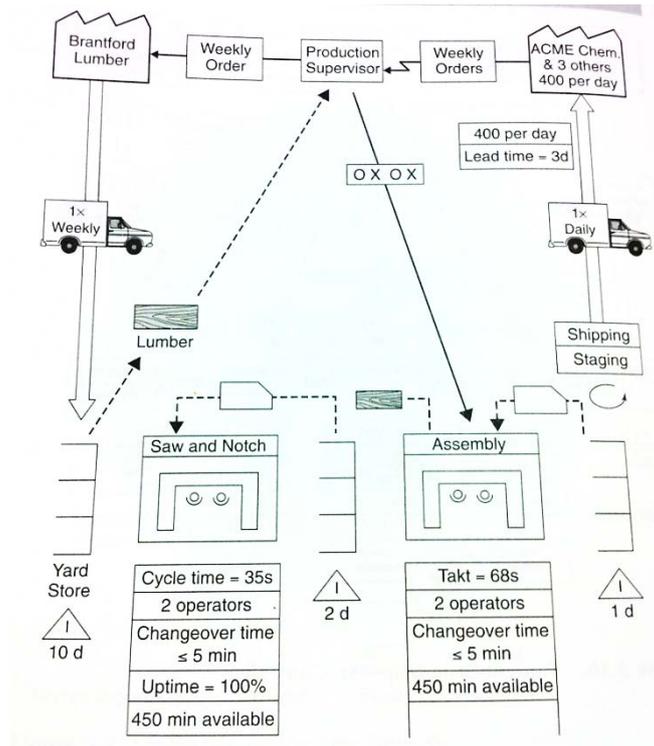


Figura 7 - Exemplo de um diagrama VSM correspondente ao Estado Futuro (Dennis, 2007)

Concluindo, o VSM, como ferramenta de gestão visual, deve ser determinante na comunicação, no planeamento e na gestão da mudança, permitindo conhecer minuciosamente todo o processo, o que facilita a tomada de decisões sobre o fluxo (Shook, 1999).

2.4.5 Programa 5's

De acordo com o TSM (*Toyota System Management*), “O 5S é a chave para o trabalho ser feito corretamente, com rapidez e segurança.”

O 5S é a técnica usada para estabelecer e manter um ambiente visual de qualidade numa organização. Faz parte da ferramenta do *just-in-time*, que procura reduzir os desperdícios e melhorar o desempenho, incutindo assim a melhoria contínua.

Este conceito provém de cinco palavras japonesas que começam pela letra S. Têm como finalidade sistematizar as atividades de arrumação, de organização e limpeza dos locais de trabalho (Courtois & all, 2007).

Cada palavra representa uma etapa da metodologia que engloba cinco atividades, traduzindo-se então em: **Seiri** (triagem); **Seiton** (organizar); **Seiso** (limpeza); **Seiketsu** (padronização) e, por fim, **Shitsuke** (treino e disciplina).

De seguida, é indicada uma definição mais ampla de cada conceito, de forma a se obter uma melhor compreensão:

- **Seiri:** é o primeiro passo, que consiste em fazer uma seleção de materiais e ferramentas que irão ser necessárias no posto de trabalho, eliminando o que não é útil. De facto, o costume de acumular e guardar materiais desnecessários no momento, desfavorece a arrumação e eficácia na procura de objetos. Então, esta etapa pode passar por classificar todos os elementos existentes no posto, determinando o que se deve guardar e deitar fora.
- **Seiton:** o senso de separação tem por base a organização do local de trabalho. Depois de feita a triagem, é necessário criar e alocar na área de trabalho a disposição do que será preciso, com o objetivo de ser funcional e ser rápido a encontrar ferramentas. Destaca-se, aqui, o provérbio “um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar”.
- **Seiso:** é o termo que indica limpeza. Deve-se definir regras para manter limpa a área de trabalho. É da responsabilidade de todos e necessita de ser feita com regularidade. Assim, é mais fácil detetar e identificar problemas ou avarias.
- **Seiketsu:** padronizar, que pressupõe dar continuidade aos três passos anteriores. Para tornar-se num hábito, é essencial definir regras e normas para que os colaboradores possam cumprir, favorecendo-se a gestão visual que é muito importante.
- **Shitsuke:** o último passo traduz-se por auto-disciplina, que significa inculcar a capacidade de fazer as coisas da forma como devem ser feitas. Esta última etapa é a mais difícil, por isso é fundamental tornar-se numa rotina.

A Figura 8 seguinte apresenta um grande *placard* presente nas instalações da Caetano Auto-Minho, demonstrando, assim, a filosofia muito importante e norteadora da história da marca.



Figura 8 - Filosofia dos 5 'S' aplicada na Caetano Auto-Minho

Em suma, esta “atitude” apresenta como ideologia a melhoria das condições de trabalho, redução dos desperdícios, bem como da probabilidade de acidente.

2.4.6 *Just in Time* (JIT)

O *Just-in-time* (JIT) inicia a sua história a seguir à II Guerra Mundial, com o sistema de produção da Toyota. Até final dos anos 70, manteve-se limitado à Toyota e à família dos seus fornecedores principais, mas a partir de 1976, o JIT tem-se difundido por mais e mais empresas japonesas, apesar de não ser dominante em todas elas. A maior diferença que existia entre as estratégias competitivas dos Estados Unidos da América e Japão era a forma como eram encaradas as melhorias: para os primeiros, interessava a automação e a tecnologia, enquanto que para os segundos, o capital humano e as melhorias, ainda que pequenas, na continuidade do processo, era o que revelava maior impacto nos processos e procedimentos de produção.

A verdade é que muitas empresas japonesas cometem os mesmos erros de aplicação do JIT que as empresas ocidentais, o que confere mais peso ao argumento de que esta técnica não é intrinsecamente japonesa, mas antes que os princípios universais de boa gestão foram bem assimilados por algumas empresas transformadoras japonesas (Hay, 1988).

Just-in-time é definido como a gestão que se foca na organização e na identificação contínua e na remoção de fontes de desperdício, de forma a que o processo seja sempre melhorado continuamente (Nicholas, 1998).

Shonberger et al. (1996) entende ainda que o *just-in-time* é uma ferramenta de qualidade para a gestão, pois, reduz o tempo de atrasos entre as fases do processo.

Kichiro Toyoda foi quem defendeu esta filosofia de *just-in-time*. Advoga que as condições ideais para surgirem coisas novas, são as criadas quando as máquinas e as pessoas trabalham em conjunto e, desta forma, acrescenta-se valor, sem qualquer perda. Kichiro concebeu metodologias e técnicas para eliminar perdas de tempo entre as operações, linhas de produção e processos, resultando, assim, o termo "*Just in Time*" (Toyota Motor Corporation).

A metodologia *Just-In-Time*, introduzida nos anos 70 no sistema produtivo da Toyota, tem como sustentação da produção e entrega dos produtos mesmo a tempo de serem vendidos. Ao longo do processo produtivo, este conceito é também aplicado na medida em que os materiais têm de aparecer no exato momento de serem montados. O sistema JIT foca a eficiência, o melhor produto e serviço para desenvolver uma vantagem competitiva, melhorando a administração de todo o sistema de produção, trabalhando continuamente pelas metas de melhoria de desempenho (Molina, 1995). Outro aspeto importante a considerar será o facto de esta ferramenta se basear no sistema *Pull* (sustentado no *Kanban*) tendo em consideração o *Takt Time* e o fluxo contínuo. Possui como objetivo alcançar a melhoria contínua através de mecanismos que procuram *stocks* nulos.

2.4.7 Kanban

Kanban é um termo do vocabulário japonês, que apresenta vários significados, nomeadamente: cartão, símbolo ou painel. Também é conhecido por *Supermarket method*. É um sistema de controlo de produção, instaurando a filosofia de que só após o consumo das peças na linha de montagem é que se gera uma nova autorização de fabrico de um novo lote (Toyota Motor Corporation).

Consiste, portanto, num sistema de informação para controlar, harmoniosamente, as quantidades de produção em cada processo. São então utilizados dois tipos de cartões: *kanban* de abastecimento (especifica a quantidade que o processo seguinte deverá fornecer) e o *kanban* de produção (indica a quantidade que o processo precedente irá produzir).

Na verdade, o sistema *kanban* é uma ferramenta indispensável para o *just in time*, já supra mencionado, inventado por Taiichi Ohno na Toyota Motor Company.

De uma forma geral, foi buscar inspiração a um sistema similar usado nas operações dos supermercados e técnicas de gestão, para minimizar os custos com o material em processamento e reduzir os *stocks* entre processos. Esta é uma ferramenta que controla o fluxo de materiais, através da gestão visual da produção. Este sinal visual, como por exemplo o código de barras, informa o operário dos produtos, das quantidades e do prazo a cumprir para a produção, ajudando-o também a programar a produção de acordo com o sistema *pull*, que é o meio mais eficiente e eficaz para controlar os *stocks*.

2.4.8 Kaizen

Kaizen é um termo japonês, que significa em português, KAI - Mudança e ZEN – Boa, ou seja, “Mudar para melhor”. Tem o conceito de melhoria contínua, ou seja, melhoria gradual, independentemente do campo a que nos referimos. Começou por ser implementada na Toyota, com o objetivo de uma constante melhoria. Segundo (Chaves, 2005), melhoria contínua é um sistema que visa promover o trabalho em equipa e possibilitar o crescimento humano por meio de uma constante troca de ideias e conhecimentos entre os seus componentes (Figura 9)



Figura 9 - Kaizen (Kaizen Institute)

A verdade é que definir *Kaizen* apenas como melhoria não chega, pois a filosofia na qual assenta este conceito implica uma procura contínua de melhoria e tem que ser considerado um comportamento diário por todos os colaboradores da empresa. Tendo em conta (Imai, 2010), “no mesmo dia em que termina um projeto, tem que estar a começar um novo”.

O comportamento *Kaizen* é, portanto, um impulsor na empresa no que toca à eliminação dos desperdícios e à melhoria contínua, possibilitando assim a oferta de produtos melhores a preços menores.

Desta forma, quando se tenta implementar *Kaizen* numa determinada empresa, ter-se-á como grande objetivo diminuir o *Lead-Time* de um produto, o custo de fabrico e aumentar a qualidade, tudo isto sem baixa ou perda da mão-de-obra.

De uma forma geral, esta filosofia apresenta como princípios basilares: foco no Cliente; motivar todos os funcionários; incentivar a melhoria contínua; promover o desenvolvimento da autodisciplina; fazer auto-críticas; informar todos os funcionários e admitir os problemas (Laraia, Moody, & Hall, 1999).

2.4.9 SMED (*Single Minute Exchange of Die*)

Foi criado por (Shingo, 1985), que significa a troca rápida de ferramentas, tem como principal objetivo reduzir o tempo de *setup*, minimizar desperdícios, maximizar a produção, aumentar a flexibilidade de fabrico e melhorar a eficiência global do equipamento.

Por outras palavras, SMED pode traduzir-se por “mudança de ferramentas em menos de 10 minutos”. A aplicação deste método requer a intervenção direta da função Métodos. Para facilitar as mudanças de série, pode ser necessário alterar o desenho da peça, recorrendo à função Estudos (Courtois & all, 2007).

Pode-se definir *setup* de uma máquina como o conjunto de atividades que envolve a preparação do equipamento antes de se iniciar um trabalho de produção. Logo, quanto menor for este tempo de preparação, maior será a disponibilidade da máquina.

Para se aplicar esta técnica, tem de se distinguir os *setup*'s internos dos externos. No tempo interno, são efetuadas atividades de *setup*, enquanto a máquina se encontra desligada, ao passo que no *setup* externo as operações são realizadas com a máquina em funcionamento. Um dos passos definidos por Shingo foi a tentativa de conversão das operações internas em operações externas e a sistematização e otimização dos procedimentos das operações que necessariamente têm que ser executadas com a máquina parada. Segue-se a identificação das possíveis alterações técnicas que permitam reduzir ou mesmo eliminar o maior número possível de operações internas (Nunes, 2008). Ora, para a aplicação da mencionada técnica, segundo o entendimento de Shingo, esta pode ser dividida em três fases.

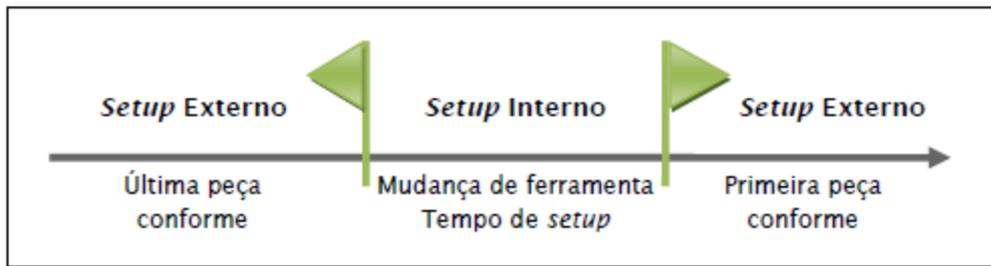


Figura 10 - Componentes do tempo de Setup (Sebrosa, 2008)

Numa primeira aproximação, deve-se proceder à análise do método de trabalho e decompor as atividades. De seguida, apresenta-se então as três fases que constituem a aplicação da técnica SMED:

- Fase 1 - identificar etapas internas e externas: as técnicas que podem ser aplicadas nesta fase são as seguintes: utilização de listas de verificação, verificações das condições de funcionamento e melhoria dos transportes.
- Fase 2 - converter etapas internas em externas: procede-se à análise das operações que inicialmente foram classificadas como internas ou externas. Atenta-se para o caso em que podem existir determinadas operações classificadas como internas, mas que na verdade não precisam que a máquina esteja parada. Desta forma, passámos a qualificá-las de operações externas. Quanto às técnicas utilizadas, destacam-se as seguintes: preparação antecipada de condições operacionais, padronização de funções e utilização de recursos auxiliares.
- Fase 3 - simplificar todas as atividades: nesta fase faz-se uma análise mais pormenorizada de todas as operações integrantes de um *setup*, ou seja, uma racionalização das operações classificadas como internas ou externas.

Quanto à racionalização das operações externas, as técnicas utilizadas são essencialmente a otimização do armazenamento e do transporte de materiais e ferramentas. Tendo em conta as técnicas que permitem racionalizar as operações internas, são as que consistem na implementação de operações paralelas, utilização de fixadores rápidos, eliminação de ajustes finais e mecanização. Nas figuras 10 e 11, exemplifica-se a aplicação do SMED.

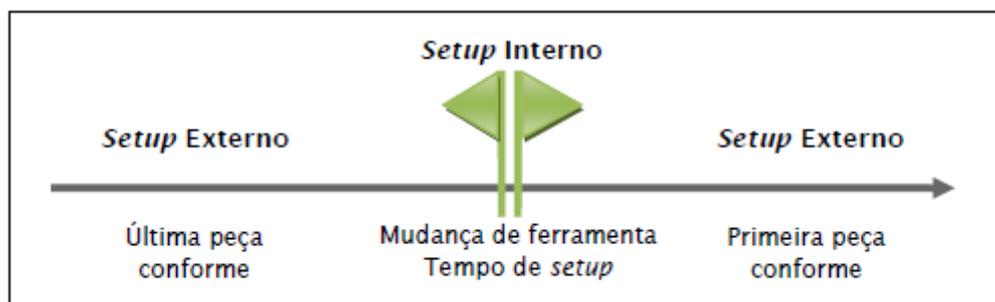


Figura 11 - Resultado Final da Aplicação do Método (Sebrosa, 2008)

Concluindo, o método SMED tem permitido a numerosas empresas reduzir consideravelmente os tempos de preparação. Muitas conseguem passar de várias horas para apenas alguns minutos. Nas prensas da indústria automóvel, obtêm-se mudanças de série bastante significativas com menos de um minuto, em determinadas condições, em vez das mais de oito horas anteriores. A aplicação deste método é indispensável, dado que as longas mudanças de série constituem obstáculos intransponíveis à fluidez de circulação das peças e à necessária flexibilidade que o mercado customizado exige (Courtois & all, 2007).

2.4.10 Controle visual

Um dos problemas que revela grande impacto no dia-a-dia de uma empresa/indústria está relacionado com a comunicação. O controlo visual surge, assim, como um excelente instrumento de comunicação, pois permite que a informação flua rápida e eficazmente dentro de uma empresa, conseguindo-se, assim, uma rápida deteção de operações anormais e a respetiva resolução das mesmas. Segundo Wolbert (2007), o controlo visual deve ser universal e transparente, ou seja, todos os colaboradores que consultem o quadro em questão devem entender o mesmo, para que não sejam criadas confusões. É também de evidenciar o facto de servir para definir objetivos ou fixar padrões.

Poderão ser exemplos de controlo visual os sinais luminosos, os sinais sonoros e as marcas no pavimento nos quais, na maioria dos casos, o sinal verde significa que tudo está a decorrer regularmente e o sinal vermelho designa que a anomalia tem de ser resolvida o mais rapidamente possível.

2.5 Conceitos de eficiência, ocupação e produtividade (*Overall Equipment Effectiveness*)

Os conceitos de eficiência, ocupação e produtividade não são devidamente analisados pelas pessoas, bem como pelas organizações empresariais. A verdade é que poucos são aqueles que entendem o valor que estes conceitos podem atribuir à qualidade, ao serviço ou ao preço. (Heap, 1992).

A produtividade da mão-de-obra é o conceito mais utilizado como indicador parcial do rendimento dos fatores usados na produção. Medidas mais completas da eficiência com que são utilizados os recursos, compõem a classe das medidas de multifator (Fonseca, 1998).

De seguida, iremos proceder a uma análise pormenorizada destes conceitos.

A eficiência é a relação entre o tempo faturado e o tempo utilizado, sem que se descontem os tempos inativos. O tempo faturado atribuído a cada operação consta de um MTM (Manual Tempos Médios). Neste Manual, encontram-se definidos o tempo e o valor a pagar por cada operação, tendo em conta cada modelo específico. De facto,

cada operação tem um determinado código de acordo com as características do veículo. Por sua vez, o tempo utilizado é o tempo efetivamente usado pelo trabalhador para efetuar a operação.

Concretizando, um Toyota Yaris a gasóleo de 2016 tem tempos diferentes para cada operação relativamente a outro Toyota Yaris do mesmo ano, mas híbrido. Todos estes tempos (faturados) encontram-se, portanto, definidos pela *Toyota Motor Company*.

A fórmula seguinte concretiza como deve ser calculada a eficiência, a qual deve ser sempre expressa em valores percentuais:

$$Eficiência = \frac{\textit{tempo faturado}}{\textit{tempo utilizado}} \%$$

(1)

Tendo em conta a **ocupação**, esta é a relação entre as horas disponíveis e as horas trabalhadas. É calculada através da fórmula seguinte, sendo que, tal como na produtividade, os valores obtidos são sempre expressos em percentagem:

$$Ocupação = \frac{\textit{tempo utilizado}}{\textit{tempo disponível}} \%$$

(2)

Existem muitos autores que advogam que a **produtividade** constitui uma das melhores medidas para aferir a performance das empresas. É o resultado obtido pela multiplicação da eficiência pela ocupação que, por sua vez, é a divisão entre o tempo faturado e o tempo disponível.

É calculada através da fórmula abaixo, que nos apresenta valores em percentagem, tal como a eficiência e a ocupação.

$$Produtividade = Eficiência \times Ocupação = \frac{\textit{tempo faturado}}{\textit{tempo disponível}} \%$$

(3)

2.6 Reaproveitamento de desperdício

O planeta em que vivemos só aparentemente se mantém estável, sofrendo modificações contínuas dos mais diversos tipos. Essas mudanças ocorrem numa escala de tempo cuja duração poderá ser muito diversa (Oliveira, 2005).

Na sociedade de consumo que se vive nos dias de hoje, é um facto assente que os desperdícios resultantes dela são bastantes e visíveis, os quais poderão condicionar a sustentabilidade tanto dos recursos naturais, como os sociais e económicos.

De facto, é notória a grande preocupação que existe nas sociedades atuais em relação ao meio ambiente, não sendo portanto de estranhar que uma das principais preocupações dessas sociedades seja o tratamento de resíduos sólidos (Susana & Alendouro, 2003).

A maioria das empresas que incrementaram a sua competitividade e, com isso, a margem de lucro, tiveram como principal objetivo atingir a redução de desperdícios. A realidade é que existe outra razão que justifica este objetivo, a qual está relacionada com a responsabilidade ambiental, que se traduz na conservação da matéria-prima, bem como na redução da poluição do ar, água e terra.

Pretende-se, portanto, continuar com o negócio, utilizando pouca quantidade de matéria-prima, menos energia e usar a maior proporção de materiais reciclados que se consiga. De facto, muitas organizações têm desenvolvido técnicas de reciclagem de materiais que foram utilizados para as suas produções (Nicholas, 1998).

A reciclagem surge, então, como uma das respostas encontradas a estes problemas, concretizando-se uma espécie de 'mão amiga' da sociedade atual que, ainda necessita de ser educada nesse sentido. Pode ser, portanto, considerada como um processo de transformação de materiais que voltam ao seu estado original, transformando-se em produtos iguais, com exatamente as mesmas características iniciais.

Assim sendo, a existência de cenários equilibrados para a Humanidade só é possível com base numa filosofia de sustentabilidade, em que as taxas de uso e degradação de um bem não sejam superiores à sua taxa de recomposição (ou reciclagem), evitando que o sistema sofra ruturas dramáticas (Braga, 2012).

ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS

3.1 TOYOTA REVISÃO NA HORA

3.2 SERVIÇO DE COLISÃO

3.3 DISCUSSÃO E VALIDAÇÃO DE RESULTADOS

3 ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS

O trabalho prático desta dissertação divide-se essencialmente em duas componentes principais: uma primeira desenvolveu-se essencialmente em torno do processo de manutenção dos veículos, na qual se engloba o serviço TRH (Toyota Revisão na Hora), enquanto a segunda diz respeito essencialmente ao serviço de colisão, que está munida dos instrumentos necessários para a reparação de chapa, bem como de uma área de pintura (capítulo 3.2).

Em cada uma delas, vai-se proceder a uma análise e descrição dos modos e processos da organização, propondo seguidamente formas de melhoria. No final, validar-se-ão os resultados obtidos.

3.1 Toyota Revisão na Hora

O serviço ‘Toyota revisão na hora’ existe desde 2006 na Caetano Auto Minho, e consiste num serviço de manutenção de viaturas ligeiras realizado por dois técnicos especializados, em simultâneo, com a duração de 60 minutos. Apresenta, desta forma, como princípios basilares a eficiência e a rapidez de trabalho.



Figura 12 - Símbolo usado pela Toyota para o serviço Toyota Revisão na Hora

Este serviço surgiu, portanto, devido às necessidades mais urgentes de conceder aos clientes um serviço mais rápido. A verdade é que, anteriormente, os clientes deixavam os seus veículos da parte da manhã, antes de irem para o trabalho e, depois, só iam buscá-los no fim da tarde. Tal conduzia a um indevido congestionamento de automóveis no espaço, dificultando a acomodação dos demais clientes que precisavam também de ser atendidos ao longo do dia.

O TRH obedece à realização de determinados passos que são considerados essenciais, como é demonstrado na Figura 13.

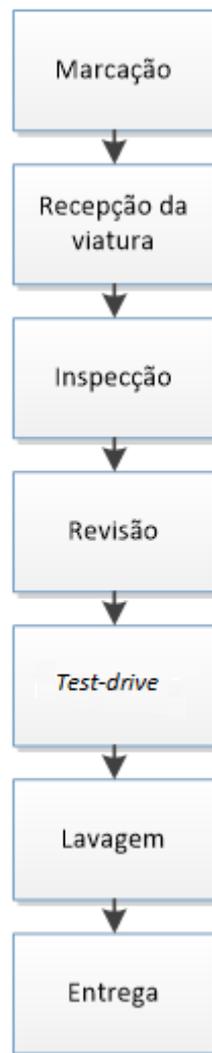


Figura 13 - Passos do serviço THR

Etapa 1 – Marcação

Assim sendo, o primeiro passo deste serviço consiste na marcação, ou seja, agendamento em horário adequado com a identificação clara das necessidades do serviço, visando controlar o número de clientes e veículos no pátio da empresa. Aqui é, então, indicado qual o tipo de revisão, que depende dos km's que a respetiva viatura apresenta.

Conforme a marcação, o responsável pela secção de peças prepara os componentes necessários para substituir no serviço, o qual é realizado ainda antes da chegada do automóvel.

A Figura 14 apresenta então a forma como são organizados os materiais para as diferentes marcações durante a semana.



Figura 14 - Preparação de componentes para os serviços

Etapa 2 - Receção do cliente com a viatura

Ora, posteriormente à marcação, quando o cliente se dirige à receção, é atendido pelo rececionista, que tem um local específico para o acolhimento do serviço. A tarefa do rececionista é, então, o preenchimento de um documento (anexo 6.2) que menciona o estado atual do veículo, de forma a verificar o que realmente ele precisa, visto que, por vezes, tem de ser feita uma análise profunda à sua condição que não é, desde logo, detetada somente através dos km's já percorridos.

Fazendo jus ao trabalho de primor que a Toyota apresenta, ainda são colocadas capas de proteção no interior da viatura, nomeadamente proteções nos bancos da frente, volante, manete da caixa de velocidades e travão de mão, bem como nos tapetes da frente. Assim, o grande objetivo é não causar qualquer nódoa ou sujidade no local onde são efetuados os trabalhos.

É igualmente relevante referir que existem revisões pares e ímpares, sendo que as primeiras demoram mais tempo a realizar, visto que têm mais operações a efetuar, como mostra a folha de operações de manutenção (anexo 6.3).

Etapa 3 - Inspeção

De seguida, o técnico procede à inspeção do veículo, ou seja, faz o teste na máquina da inspeção (Figura 15), onde são testadas as suspensões, bateria, travões e pneus.



Figura 15 - Automóvel a ser testado na máquina de inspeção

Etapa 4 - Revisão

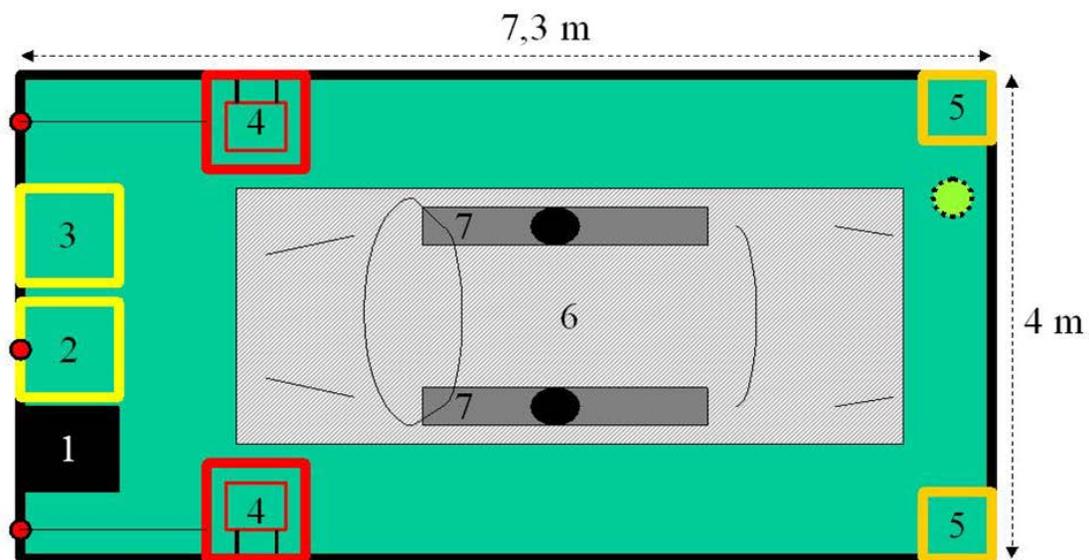
O próximo passo já envolve dois técnicos especializados, sendo que um deles já tem o material necessário para a realização da revisão propriamente dita. Os técnicos têm de ter em conta o guia *express service*, através do qual são feitas uma série de tarefas que se encontram detalhadas no anexo (D).

Para melhor exemplificar o processo de revisão propriamente dito, é mostrada a Figura 16 que reflete a banca de trabalho. É neste espaço que os técnicos efetivamente seguem com o seu trabalho. A Figura 17 evidencia a localização das ferramentas: bailarina do óleo (barril que alberga o óleo); *trolleys* da Toyota (as bancas das ferramentas); suporte rodas (onde se localizam as rodas após a sua retirada); área da viatura e elevador desta.



Figura 16 – Viatura em revisão

Layout da Baía Express Service



- | | | | |
|--|-----------------------|-------------------|---------------------|
| 1 : Banca de trabalho | 3 : Bailarina do óleo | 5 : Suporte rodas | 7 : Elevador* |
| 2 : Equipamento
esvaziamento / enchimento
liq. ref.. | 4 : Trolleys Toyota | 6 : Área viatura | ● : Ar comprimido |
| | | | ⚙ : Extracção gases |
- *Excepto 4 colunas

Figura 17 - Layout da baía TRH

Etapa 5 – *Test-drive*

Feita a revisão, o próximo passo consiste em realizar um *test-drive* ao veículo em causa, levado a cabo pelo experimentador/controlador de qualidade, para que a viatura esteja em plenas condições de circulação na via pública e em segurança.

Etapa 6 - Lavagem

Como a Toyota prima por um serviço de excelência, aliás como já mencionado, ainda oferece um serviço de lavagem completa, que inclui a passagem do automóvel por uma máquina automática e, ainda, limpeza de interiores.

Etapa 7 - Entrega

Só após a conclusão do passo anterior, o veículo se encontra pronto para entrega. Aqui também se procede à emissão da fatura do serviço, bem como ao respetivo pagamento.

3.1.1 Análise e identificação de problemas

Após efetuada uma análise ao processo de revisão na hora, foram identificadas uma panóplia de situações que podem estar na origem de uma série de deficiências, não permitindo, pois, atingir o seu completo sucesso.

É necessário fazer um mapa visual de modo a traçar o percurso, para assim fazer o estudo e identificar quais os pontos de desperdício. De facto, conhecer o estado atual de um fluxo do trabalho é a primeira medida a ser tomada para conhecer os geradores de desperdício na empresa.

3.1.2 *Value Stream Mapping (VSM)*

Para se entender por completo o que ocorre com o veículo, podemos utilizar o Mapa do Fluxo de Valor (VSM), ferramenta muito utilizada por empresas que praticam o *lean*. Conceptualmente, o mapa representa o fluxo de informação, que se inicia a partir do momento em que o cliente liga para agendar o serviço, assim como todo o processo desde que chega com a viatura à oficina até ao ato de entrega da mesma.

Fazer um mapa do fluxo de valor ajuda, pois, a entender quais os pontos de desperdício, e para isso, é necessário fazer um esquema visual com o circuito que a viatura percorre nas instalações, como demonstra na figura abaixo.

3.1.3 Identificação de desperdícios

Os desperdícios são sintomas e não causas, portanto é necessário entender o que gera o desperdício antes de o eliminar. Desta forma, foi detetada a existência de tempos de espera demasiado longos, por vezes, nas transições de posto. Acresce ainda que quando o veículo passa para outra fase que implica obrigatoriamente a mudança de trabalhador, o tempo de espera torna-se ainda maior.

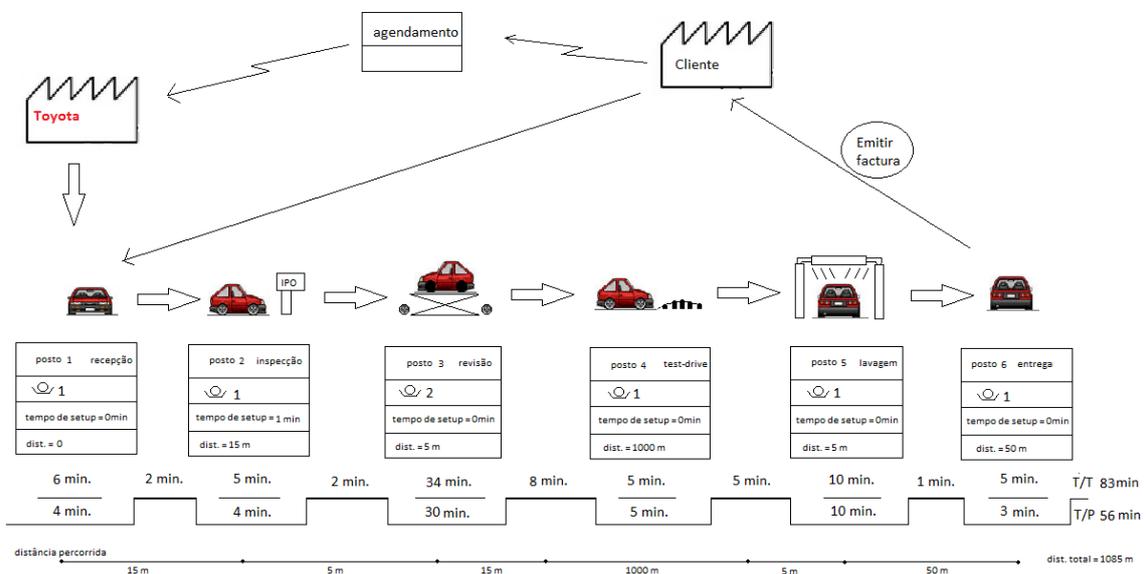


Figura 18 - Diagrama VSM Atual

Ora, ao longo de cada fase percorrida pelos veículos na secção da mecânica que é, pois, o que se trata no presente capítulo, foram identificados os desperdícios que constam da Tabela 1.

Tabela 1 - Desperdícios identificados na secção de mecânica

Local	Desperdício identificado
Transição do posto 1 para o posto 2	Verificou-se perda de tempo, na medida em que após o rececionista ter verificado o carro (se existe alguma anomalia ao nível do estado da viatura), este ainda fica parado à espera que o trabalhador o venha buscar, para se proceder à sua inspeção.
Posto 2	Podemos apontar como único desperdício de tempo analisado o que se encontra patente no momento em que se faz a inspeção, uma vez que o trabalhador fica à espera que seja impressa a folha que indica o resultado do teste.
Posto 3 	Foi verificado que a duração deste processo era demasiado longa; os <i>trolleys</i> de serviço expresso encontravam-se sem ferramentas, o que conduzia a uma perda de tempo, visto que os técnicos tinham que se deslocar para ter acesso às mesmas.
Transição do posto 3 para o posto 4	Nesta transição, por vezes há um grande tempo de espera entre o período do fim da revisão e o início do <i>test-drive</i> . O experimentador tem várias funções que não se resumem somente a esta fase. Deste modo, quando o experimentador é solicitado para fazer o <i>test-drive</i> , pode acontecer que este esteja envolvido noutra das suas funções, o que implicará que demore mais tempo até chegar à dita viatura. Por outro lado, os veículos ao abrigo do TRH, que são prioritários, aguardam pelo <i>test-drive</i> junto das outras viaturas.
Transição do posto 4 para o posto 5	No fim do <i>test-drive</i> , a viatura de TRH fica junto dos outros veículos, não sendo evidente para os trabalhadores identificar quais são os prioritários.

Figura 19 - Banca do Serviço

3.1.4 Apresentação de propostas de melhoria

Após realizada uma análise geral das deficiências verificadas, foram desenvolvidas e projetadas uma série de soluções e medidas como a implementação de sistemas de *kanban*, assim como implementação do método SMED.

3.1.5 Implementação de sistemas *Kanban*

Para combater os desperdícios identificados nos postos de transição, foram criados sistemas visuais que permitem uma fácil identificação.

Então, devido aos tempos de espera nas transições de um posto para outro, que é um dos oito desperdícios, foram criados locais específicos, como o lugar em espera para o *test-drive* e para a lavagem.

O local para espera do *test-drive* (ver Figura 20) teve de ser ponderado no *layout* da oficina, pois tinha de estar bem visível e, simultaneamente, que não dificultasse tanto a passagem de viaturas que ainda tinham operações por realizar (ver planta presente no anexo E do Ponto 11).

As viaturas que se encontrem ao abrigo do programa TRH têm, de facto, um tratamento especial e, de forma a diferenciá-las das outras, surgiu a necessidade de criar um espaço bem delimitado, de forma ao trabalhador facilmente identificar qual a viatura com prioridade a ser lavada (ver Figura 21).



Figura 20 - Local de espera para Test-Drive específico para o programa TRH



Figura 21 - Parque pré-lavagem específico para o programa TRH

3.1.6 Aplicação de SMED

Para a etapa 2 (inspeção), foi utilizado o método designado como SMED e, para tal, foi necessário saber quais eram as operações envolvidas. A inspeção de um veículo envolve que este passe por uma máquina de onde, posteriormente, sairá uma folha impressa com os resultados do teste.

A seguir à impressão, o veículo ainda tem de ser sujeito a um teste à sua bateria. Ora, a verdade é que enquanto se espera que a folha saia da impressora, o veículo fica parado. Pretende-se, então, que enquanto se aguarda pela impressão, a bateria do veículo já esteja a ser testada. Desta forma, passamos de uma etapa interna, ou seja, a espera do veículo, que não envolve qualquer máquina em funcionamento, para uma etapa externa, a qual já requer que a máquina esteja em funcionamento para se proceder ao teste à bateria.

Assim, aboliu-se uma etapa que se configurava como desnecessária, conducente ao aumento de tempo de espera.

3.1.7 Inspeção do veículo

Na etapa 1 (receção), foi verificado que a viatura fica parada à espera que o trabalhador a venha buscar para a inspeção. A solução criada para eliminar este desperdício passa então por avisar a equipa competente, no sentido de nomearem o trabalhador que irá buscar o carro à hora marcada para se proceder, então, à fase da inspeção.

3.1.8 Aquisição de ferramenta

O processo de revisão refletido na etapa 2, determina que os trabalhadores tenham de seguir o guia *express service* (ver anexo 6.4). Contudo, a verdade é que nem tudo se encontrava em plenas condições de trabalho, nomeadamente no que diz respeito às ferramentas, aliás como já mencionado.

Desta forma, a solução encontrada passa pela aquisição de todo o material necessário (ver Figura 22) para que o técnico consiga, efetivamente, realizar o processo. Para a seleção da aquisição das ferramentas, devem ser contactadas várias entidades empresariais, tendo em conta o preço/qualidade de cada uma delas. Neste ponto, foi aplicada a filosofia dos 5S's, uma vez que houve uma seleção prévia das ferramentas em falta e, posteriormente, arrumadas de uma forma eficiente, com o objetivo de facilitar o trabalho, tornando-o mais rápido.



Figura 22 - Banca de Serviço Expresso completa

3.1.9 Melhoraria entre etapas

Ao analisar o mapa VSM, verifica-se ainda outra oportunidade de melhoria. Quando da lavagem do carro, de forma a rentabilizar o tempo, deverá proceder-se também à emissão da fatura e do pagamento do serviço.

Desta forma, terminada a lavagem, o cliente poderá sair de imediato das instalações, pois acelerou-se o processo de entrega e pagamento.

3.1.10 Folhas de registo *kaizen*

Para continuar com a evolução, preservação dos serviços e instalações da Caetano Auto-Minho, foi sugerida e implementada a filosofia *Kaizen*, que consiste na melhoria contínua.

Para a concretização de tal objetivo, tornou-se imperativa a criação e implementação das folhas de registo semanais (Anexo 6.8) para as várias secções que compõem a empresa, nomeadamente o serviço de mecânica, reparação de chapa, pintura e receção.

É igualmente importante referir que, em cada semana, é escolhido um trabalhador de cada serviço para sugerir aspetos de melhoria. Tal processa-se através do preenchimento da folha que lhes é fornecida. Após a verificação desta tarefa, as escolhas e as ideias propostas serão passadas para o devido sistema informático, de forma a garantir a organização e armazenamento da informação.

No fim de cada semana, é reservado um período de tempo dedicado exclusivamente à análise das sugestões. As propostas que se configurarem como as mais necessárias e urgentes, serão colocadas como prioritárias para aplicação.

3.1.11 Reciclagem de tanques de óleo

De forma a ser desenvolvida uma atividade sustentável com respeito pelos recursos disponíveis e no sentido de não existirem desperdícios, reaproveitou-se os tanques de óleo (ver Figura 23a), que anteriormente iam para o lixo, para fazer carrinhos de arrumação de peças dos automóveis (Figura 23b). Assim, fez-se jus à filosofia muito importante, já estudada, dos 5'S.



Figura 23 – (a) Tanques de Óleo e (b) Carinho da Mecânica

Através da imagem acima (Figura 23a), pode-se observar que foram realizadas alterações notáveis ao reservatório. Toda estas modificações foram alvo de um estudo prévio, nomeadamente através de inquéritos aos mecânicos, perguntando-lhes quais os aspetos que deveriam ser modificados, de forma a se obter a desejada eficiência.

Desta forma, surgiram então estes carrinhos de mecânico (ver Figura 23b), os quais são dotados de uma grande capacidade de armazenamento de peças automóveis e, ao mesmo tempo, ocupam pouco espaço na oficina. Para além destes aspetos, são bastante fáceis de manusear e rápidos de deslocar, uma vez que foram aplicados rodízios na parte inferior.

Também foram usados os tanques de óleo já reciclados para um outro problema que se afigurava como necessário. De facto, é suscetível de surgirem automóveis cujos pneus se encontrem vazios. Uma forma de se apurar este problema com a devida exatidão, pode ser através de os colocar num reservatório de água, de forma a verificar se realmente existe ou não fuga de ar. Assim sendo, e como se pode constatar através da imagem abaixo (ver Figura 24), os tanques de óleo foram reciclados, transformando-se num tanque para a verificação de furos.



Figura 24 - Tanque para verificação de furos em pneus

Em suma, só com este pensamento prático e raciocínio crítico é que estas melhorias conseguiram ser implementadas.

3.1.12 Discussão e validação de resultados

Estas alterações conduziram a novas práticas de trabalho que revolucionaram de forma eficiente todo o serviço. Assim sendo, com o propósito destas serem melhor entendidas, foi elaborado o seguinte mapa abaixo (ver Figura 25).

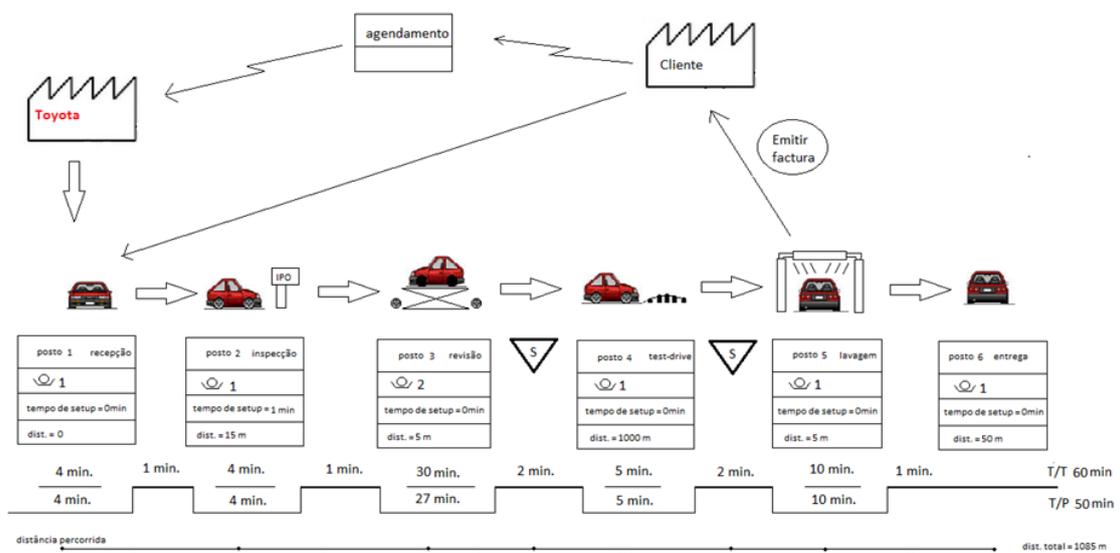


Figura 25 - Diagrama VSM Futuro

Para melhor percepção dos resultados obtidos, elaborou-se a seguinte tabela:

Tabela 2 - Tabela demonstrativa de resultados

	Antes de melhorias (min)		Depois de melhorias (min)	
	Tempo processamento	Tempo total	Tempo processamento	Tempo total
Ponto 1	4	6	4	4
Transição	/	2	/	1
Ponto 2	4	5	4	4
Transição	/	2	/	1
Ponto 3	30	34	27	30
Transição	/	8	/	2
Ponto 4	5	5	5	5
Transição	/	5	/	2
Ponto 5	10	10	10	10
Transição	/	1	/	1
Ponto 6	3	5	/	/
Total	Σ 56	Σ 83	Σ 50	Σ 60

Através deste diagrama, pode-se verificar que se conseguiu uma redução de tempo total na execução das tarefas. De facto, verificou-se uma diminuição no total de 83 para 60 minutos, o que revela uma grande melhoria (poupança de 27.7% no tempo despendido). Ressalva-se a criação de locais específicos entre secções, que foi muito importante, pois traduziu-se numa poupança total de cerca de 23 minutos.

Também é de notar que a diminuição do tempo de processamento passou de 53 para 50 minutos, constituindo uma redução de 5.7% nesta tarefa. Esta diminuição está relacionada principalmente com a aquisição de novas ferramentas e com a conversão de tarefas.

Deve-se ainda acrescentar que a emissão da fatura enquanto se está a lavar a viatura permitiu abolir a última etapa, que se traduz numa poupança de 5 minutos.

Apesar de todas estas melhorias significativas ao nível de tempo, a verdade é que ainda existem tarefas que não estão previstas e não se revelam só pelos quilómetros, tais como os serviços adicionais para mudar calços de travão, códigos de limpeza de condutas e descarbonização. Na realidade, estes acumulam-se nos tempos finais, comprometendo a eficiência do serviço. Todavia, não podem ser excluídos, pois têm carácter de obrigatoriedade de execução, traduzindo-se numa manutenção condicionada. Contudo, não se pode analisar esta questão apenas pelo lado negativo,

pois estes trabalhos podem significar a compra de peças automóveis como, por exemplo, os calços de travão já anteriormente mencionados.

3.2 Serviço de Colisão

A oficina da Caetano Auto-Minho também dispõe de uma área dedicada à receção dos veículos que foram alvo de colisão, constituída por uma secção de chaparia e pintura.

De referir, neste ponto, que durante o período de estágio que conduziu à elaboração do presente trabalho, havia o grande objetivo da secção de colisão atingir o nível de ouro e, para tal, era necessário o preenchimento de muitos requisitos. O facto é que, para se atingir este propósito, seria necessário corrigir e desenvolver muitos aspetos que ainda estavam demasiado aquém do pretendido.

3.2.1 Funcionamento do serviço de colisão

Com o auxílio da imagem abaixo (ver Figura 26), explicar-se-á o funcionamento da secção da colisão.

Convém, portanto, mencionar os passos que constituem o circuito no *layout* da colisão, que são então os seguintes:

- Receciona-se a viatura (ponto 16);
- Colocam-se capas de proteção nos bancos, volante, punho das velocidades e travão de mão;
- Há peritagem da companhia de seguros (caso seja participado ao seguro, podendo também ser um serviço pago pelo cliente (ponto 5));
- Depois da seguradora ou cliente dar o “ok”/aprovação, dá-se início ao pedido de peças;
- Desmonta-se o carro (ponto 4);
- Arranja-se a chapa, caso as peças estejam todas disponíveis, reparando-se assim a viatura (ponto 3);
- Depois de estar montada, prepara-se para mudar de secção e ir para a pintura, caso seja necessário (ponto 2);
- Prepara-se a viatura, como lixar e proteger as áreas que não irão ser pintadas;
- Segue para a zona de cabines de pintura (ponto 1);
- Após pintar, é preciso tirar os desperdícios (ponto 2) e polir, se necessário;
- O próximo passo é levar para a lavagem;
- A última etapa é a inspeção final antes de entregar ao cliente (ponto 4).

No seguimento da explicação do serviço de colisão, vai-se proceder, de imediato, à análise dos pontos de desperdício que este apresenta, de forma a encontrar as soluções para os dissipar ou, pelo menos, atenuar.

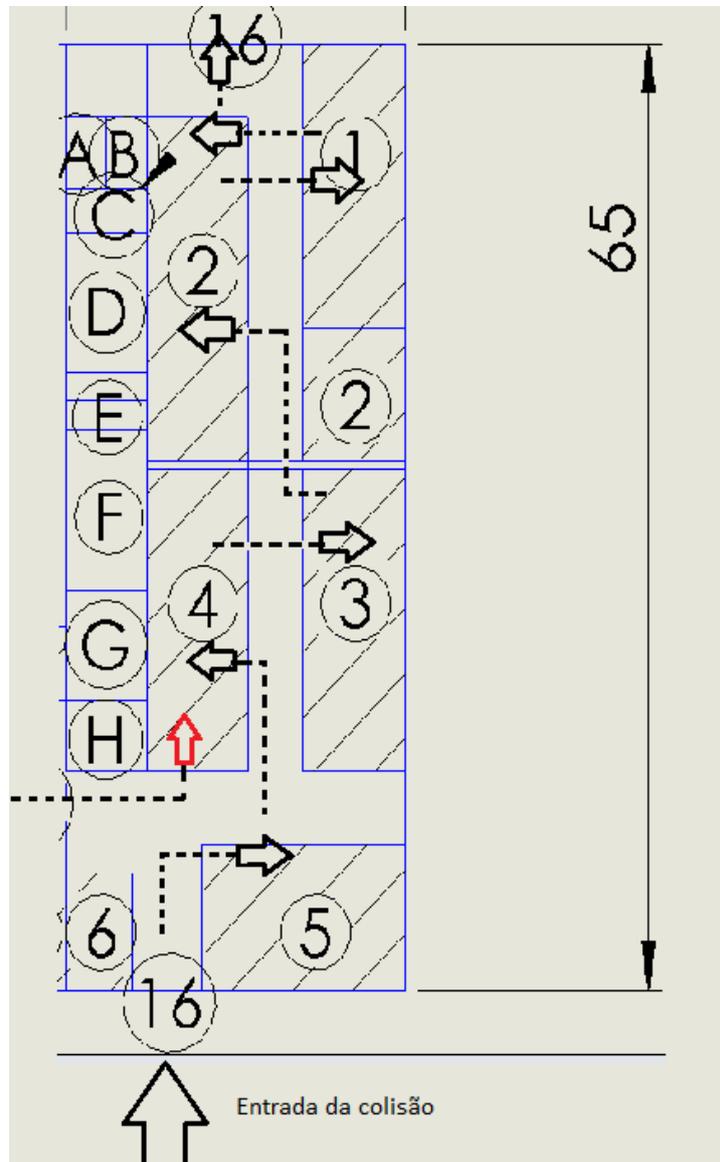


Figura 26 - Planta Colisão

3.2.2 Análise e identificação de problemas na secção de chaparia

Foram vários os problemas identificados nesta secção (tabela 3), sendo que na sua maioria estavam relacionados com a organização e disposição das ferramentas e peças. De facto, as ferramentas não estavam dispostas da forma mais eficiente, pois a maioria destas encontravam-se na área da desmontagem. Desta forma, o técnico tinha de se deslocar para ter acesso às mesmas. Para além deste aspeto, a verdade é que também existia alguma falta de ferramentas e as que existiam, não estavam convenientemente etiquetadas.

Tabela 3 - Problemas identificados na chaparia

Problema identificado	Desperdício identificado
1 - Desorganização das peças novas	<p>Existe um espaço reservado ao armazenamento das peças novas que servem para a substituição das peças antigas dos carros batidos.</p> <p>Nesta secção, foi igualmente verificada uma certa desorganização, visto que as peças não estavam guardadas de forma a proporcionar um trabalho mais eficiente. De facto, a desorganização conduzia a uma grande perda de tempo, visto que levava a que os colaboradores demorassem a identificar quais as peças a serem utilizadas num determinado veículo.</p> <p>Para além deste aspeto, também causava uma impressão desfavorável a quem por ali passasse, revelando um certo desmazelo e desinteresse por aquela zona.</p>
2 - Apresentação indevida da sucata	<p>A sucata é constituída por várias peças usadas e deterioradas que já não podem ser adaptadas à reconstrução do veículo, provenientes dos carros batidos. Na verdade, esta não se encontrava nas melhores condições, pois não apresentava uma boa organização, o que provoca um impacto visual negativo considerável (ver figura 27).</p> <p>Como se pode verificar na imagem, as peças dos carros batidos encontravam-se todas amontoadas. Em consequência, não se respeitava a filosofia dos 5S's, muito importante na história da Toyota.</p>
3 - Desorganização nos painéis de ferramenta	<p>Os painéis de ferramenta são o local onde se colocam as ferramentas essenciais para os trabalhos de desmontagem e reparação dos veículos que foram alvo de colisão. Aqui não existia uma organização adequada que facilitasse o trabalho dos funcionários.</p> <p>Assim, a desorganização era motivo para que os trabalhadores perdessem muito tempo útil à procura dos instrumentos que precisavam, visto eles não estarem devidamente identificados e colocados no seu respetivo lugar. Esta desorganização, não se sabia com quem estava uma determinada ferramenta única, o que levava o funcionário a procurar pelos restantes colegas, no sentido de averiguar quem a detinha.</p>



Figura 27 - Sucata

3.2.3 Apresentação de propostas de melhoria na secção da chaparia

Depois de identificados estes desperdícios de tempo, foram então estudadas e desenvolvidas técnicas com o objetivo de os tentar diminuir ou, se possível, eliminar.

Assim sendo, para a secção de reparação da chapa, foram introduzidas várias propostas de melhoria, quer no âmbito das peças novas, quer na organização das restantes partes da colisão.

SOLUÇÃO ENCONTRADA PARA O PROBLEMA 1 - MELHORIA NA SECÇÃO DAS PEÇAS NOVAS

Procedeu-se à organização das peças novas, através da implementação de técnicas de identificação rápida, como o *Kanban*. Assim, todos os carrinhos de peças novas foram organizados e devidamente identificados.

No sentido de proporcionar o rápido esclarecimento sobre quais as peças a utilizar no serviço em questão, foi colocado um *placard* (Figura 28a), no qual é mencionada a ordem do serviço e a matrícula do respetivo veículo, bem como o local onde existem as peças necessárias através da respetiva identificação alfanumérica de cada carrinho, para que o técnico se desloque somente uma vez aos carrinhos (Figura 28b).



Figura 28 - (a) Quadro das peças preenchido e (b) Carrinho peças novas identificado

Devido à diversidade do tamanho das peças, foram criados espaços com diferentes estruturas, como o carrinho dos pára-choques, outro para as peças pequenas (Figura 29) e ainda outro para vidros e afins.



Figura 29 - (a) Carrinho de pára-choques e (b) de peças pequenas

REDIMENSIONAMENTO DO *LAYOUT*

Quanto à otimização do *layout* para a obtenção do certificado de ouro, reuniram-se esforços no sentido de redimensionar as baías de trabalho conforme as dimensões impostas pela marca TSM (*Toyota Service Management*). Assim, procedeu-se à pintura do chão, dando lugar à cor cinza claro em detrimento do preto, uma vez que assim é mais fácil de identificar a sujidade e o lixo que ali se encontra presente.

Foi igualmente delimitado um local individualizado para o controlo final (ver Figura 30), ou seja, uma última avaliação à viatura para assegurar a segurança e eficiência do serviço efetuado.



Figura 30 - Área reservada ao Controlo Final

A secção da chapa foi dividida em duas áreas distintas:

- Desmontagens de veículos (desmonta-se os veículos e prepararam-se para a reparação da chapa);
- Reparação de chapa e montagens (repara-se a chapa, monta-se o carro e prepara-se para ir para a pintura).

No sentido de diminuir uma vez mais os desperdícios de tempo, foi retirado o painel da zona da desmontagem para a secção da reparação de chapa (Figura 31), correspondendo assim à filosofia dos oito desperdícios do *lean thinking*, evitando-se os excessos de movimentos e transporte.



Figura 31 - (a) Antigo local do painel de reparação na zona de desmontagem e (b) novo local do painel de reparação na zona de reparação de chapa

SOLUÇÃO ENCONTRADA PARA O PROBLEMA 2 - NOVO LOCAL PARA A SUCATA

Foram tomadas medidas no sentido de melhorar o impacto visual negativo que a estrutura da sucata apresentava. Deste modo, foi criado um local determinado para a colocar, passando a estar envolta em biombos, de forma a proporcionar uma boa apresentação para o cliente, como mostra a figura abaixo (ver Figura 32).



Figura 32 - Local de colocação da sucata

SOLUÇÃO ENCONTRADA PARA O PROBLEMA 3 - PAINEL DE FERRAMENTAS

Estes painéis foram dotados de novas ferramentas que estavam em falta e colocadas identificações.



Figura 33 - Painéis com Identificação da Falta de Ferramenta

Também dentro deste âmbito, foram criados porta-chaves que se colocam no painel de ferramentas com o nome do colaborador que detém, no momento, uma determinada ferramenta. Assim, caso outro colaborador pretenda usar a mesma, sabe com quem ela se encontra, tal como se vislumbra nas imagens acima (ver Figura 33)

3.2.4 Folhas de *kaizen*

Com o propósito de obter coerência e igualdade de serviço, foi introduzido igualmente no serviço de colisão os registos de *Kaizen*, de forma a se prosseguir com a técnica e metodologias pensadas desde o início do presente projeto.

Desta feita, foram estruturadas novas folhas de registo semanais (Anexo 6.8), assim como para todas as outras secções que compõem a empresa. Abarcou, portanto, o serviço de mecânica, reparação de chapa e pintura, bem como a receção.

3.2.5 Reciclagem de tanques

Tal como na manutenção, também surgiu a ideia de reciclar os tanques de óleo usados. Estes foram reutilizados, assumindo a forma de carrinhos para guardar as peças dos carros na secção de colisão.

Desta forma, seguindo a filosofia dos 5S's, tendo por base a sequência triagem – organização – limpeza – treino e disciplina, aquando da desmontagem dos carros, estes carrinhos devem estar presentes, pois assim consegue-se ter todas as peças devidamente organizadas, tal como se pode observar na Figura 34. Com esta solução, a oficina fica com um aspeto mais asseado, que confere aos trabalhadores um melhor

ambiente de trabalho, transmitindo igualmente aos clientes uma sensação de limpeza. Os funcionários, desta feita, elaboram seu trabalho de uma forma mais metódica.

Para além destes aspetos, também é de relevar o impacto positivo que esta reutilização tem no meio ambiente. De facto, encontrou-se uma solução que não produz lixo desnecessário e de difícil biodegradação.

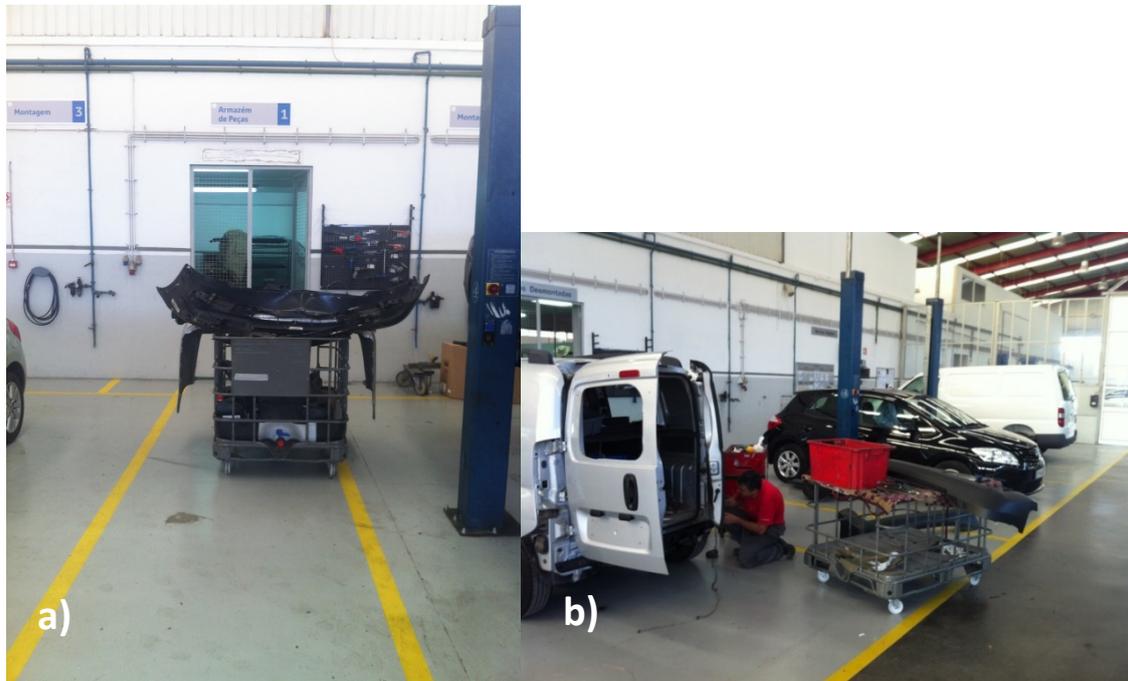


Figura 34 – (a) Carrinho na colisão e (b) carrinho na colisão

3.2.6 Secção da pintura

Uma vez que foi pintado o chão da chaparia, aproveitou-se, igualmente, para pintar o chão da zona de preparação da pintura. Desta forma, tornou-se mais fácil visualizar o possível lixo que estivesse espalhado no chão.

Na sala onde se encontram guardadas as tintas, houve a necessidade de se proceder às atualizações do *stock* ali presente. De facto, constatou-se que a quantidade real de tinta diferia da quantidade que estava em suporte digital, sendo que este apresentava quantidades bem superiores. Para suprir estes erros, foi realizada a pesagem de todo o *stock* real de tintas e a sua subsequente atualização, prevenindo assim a rutura de *stocks*, bem como evitadas falsas expectativas que o suporte informático apresentava.

3.3 Discussão e validação de resultados

Como forma de explicar os resultados evidenciados após as propostas de melhoria, foram realizados os gráficos seguintes, que demonstram a evolução da secção da

colisão e pintura. Para melhor interpretar a evolução, dividimos tanto a parte da colisão como da pintura em: eficiência, produtividade e ocupação.

3.3.1 Secção da colisão

Com o propósito de se comprovar o que realmente sucedeu após a introdução das melhorias acima mencionadas e explicadas, foi elaborada uma tabela e um gráfico, os quais foram construídos tendo por base os valores fornecidos pela empresa, de acordo com as picagens dos funcionários.

Convém mencionar que os trabalhadores antes de começar e no fim de concluírem qualquer trabalho, têm de picar, ou seja, vão a um computador, que se encontra na oficina, destinado para estes darem a indicação de quando iniciam e terminam o serviço. Desta forma, consegue-se aferir o tempo que cada colaborador necessitou para concluir um determinado serviço e, conseqüentemente, permite ter uma perceção dos parâmetros da produtividade, eficiência e ocupação de cada trabalhador, bem como de cada secção.

Os valores obtidos das tabelas 4 e 5 resultam da aplicação da fórmula na página 55. Abaixo encontra-se a seguinte tabela (Tabela 4), que foi facultada pela empresa.

Tabela 4 - Valores da chaparia fornecidos pela empresa

		jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	Média
Produtividade	Chaparia	84,90	79,80	87,40	73,30	79,50	86,40	82,35
		%	%	%	%	%	%	%
Eficiência	Chaparia	91,90	95,40	98,80	91,20	104,70	105,40	97,10
		%	%	%	%	%	%	%
Ocupação	Chaparia	92,40	83,70	88,50	80,30	72,00	78,20	82,00
		%	%	%	%	%	%	%

Através dos valores da tabela anterior, foi possível desenvolver o gráfico abaixo (ver Figura 35).

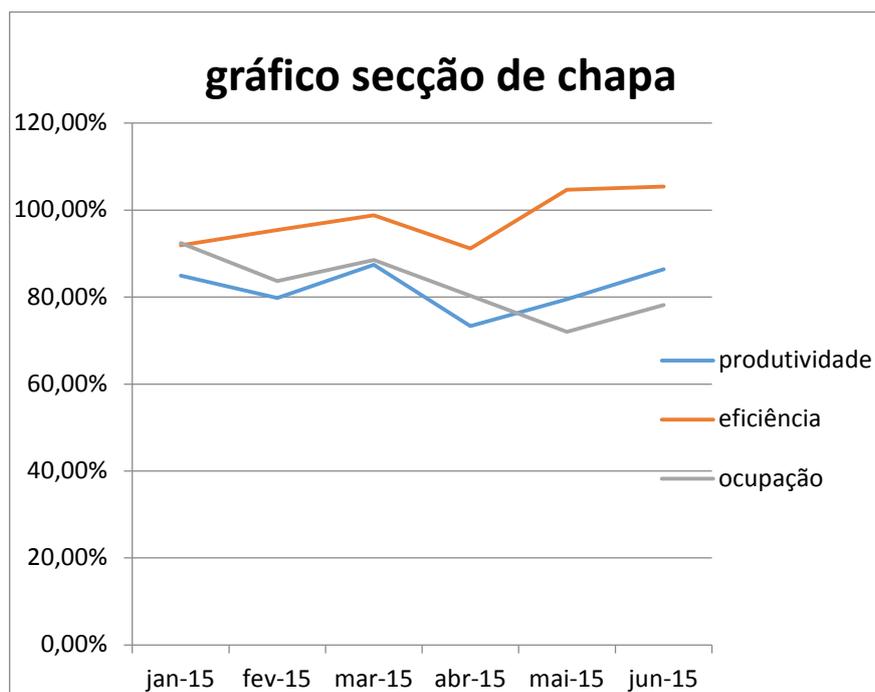


Figura 35 - Indicadores referentes à secção de colisão

A partir deste gráfico, pode-se relacionar os conceitos de produtividade, eficiência e ocupação referentes à secção da colisão, mais propriamente na reparação de chapa, durante o período de Janeiro a Junho de 2015.

De uma forma geral, pode-se afirmar que existiu uma evolução positiva ao longo do tempo de estágio. Ora, em Janeiro de 2015, os valores da produtividade assentavam um pouco acima dos 80%. Cinco meses após o início do estágio, verificou-se um aumento de produtividade de cerca de 10%. Apesar de existirem algumas quebras no decurso do estágio, a verdade é que, excetuando-se os meses de Março e Abril, não se registaram valores abaixo do inicial, os 80% como se pode ver na tabela.

A eficiência também foi pautada por um aumento de Janeiro a Junho desse mesmo ano, muito devido à implementação de melhorias. Ora, começou-se com um valor de eficiência de 92,4%, sendo que no fim do estágio, já se registava um valor de 102,4% que já é um valor significativo das melhorias sentidas. No anexo H pode-se verificar que nos dados gerais da oficina há eficiência acima dos 100%.

Ora, existe eficiência acima dos 100% quando o tempo faturado é maior do que o tempo trabalhado. O tempo faturado é definido no MTM para determinada operação, tendo em conta as diferentes características de cada veículo. Se o trabalhador efetuar a operação num tempo inferior ao estabelecido no MTM, há uma eficiência superior a 100%.

Relativamente à ocupação, pode-se notar uma quebra entre os meses de Abril e Maio, ou seja, trabalhou-se poucas horas para o tempo disponível. De facto, houve um certo declínio da procura dos clientes aos serviços da empresa, talvez devido à pouca

precipitação durante estes meses, o que implica menos acidentes rodoviários (ver Anexo I).

3.3.2 Secção da pintura

Para uma melhor análise e compreensão da situação verificada na secção pintura, foi elaborado o gráfico abaixo (ver Figura 36), através do qual são mencionados os fatores anteriormente referidos.

Tabela 5 - Valores da pintura fornecidos pela empresa

		jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	Média
Produtividade	Pintura	79,60%	75,00%	84,40%	67,50%	73,50%	77,40%	76,20%
Eficiência	Pintura	94,10%	87,80%	93,20%	80,40%	87,90%	97,70%	90,55%
Ocupação	Pintura	82,00%	85,40%	90,50%	83,90%	86,60%	80,90%	84,65%

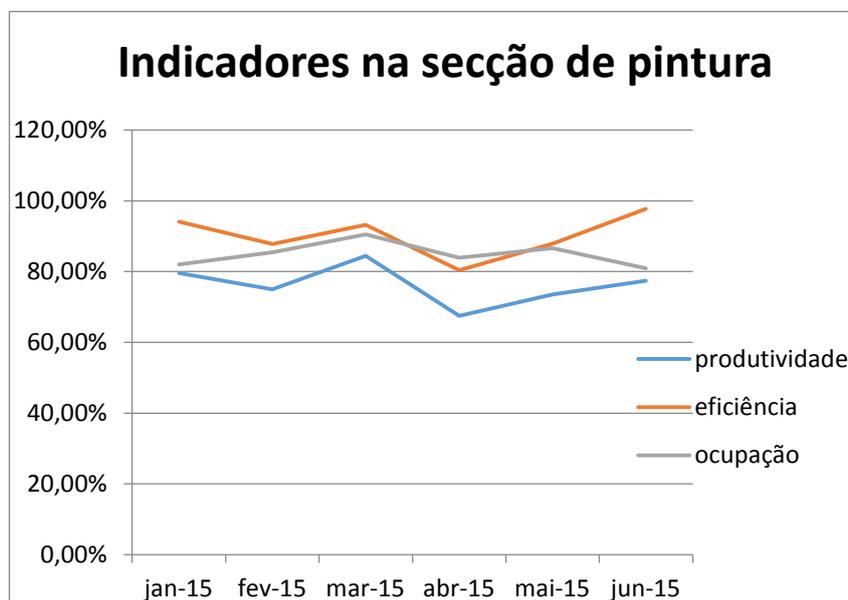


Figura 36 - Indicadores referentes à secção de pintura

A partir deste gráfico, pode-se relacionar os conceitos de produtividade, eficiência e ocupação referentes à secção da pintura, durante o período de Janeiro a Junho do ano de 2015.

A verdade é que na secção da pintura não se fez um trabalho específico. As alterações levadas a cabo foram uma consequência das melhorias introduzidas na secção de chapa. Basicamente, a melhoria mais notória e própria foi o redimensionamento do *layout*, bem como a organização do *stock* das tintas. Consequentemente, estes dados não se revestem de especial importância na análise, pois, muito provavelmente, seriam iguais caso o estágio não se tivesse realizado.

Apesar de tudo, de uma forma geral, pode-se afirmar que houve uma manutenção dos valores desde Janeiro a Junho, não se verificando alterações drásticas positivas ou negativas, sendo que tanto os valores da produtividade, como de eficiência e ocupação nunca estiveram abaixo dos 70%, nem acima dos 100%, mantendo uma certa estabilidade.

CONCLUSÕES

4.1 CONCLUSÕES

4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4.1 CONCLUSÕES

Chegados ao fim da elaboração do presente trabalho decorrente do estágio na Caetano Auto Minho, poderão ser traçadas algumas conclusões retiradas ao longo do processo de trabalho e posterior pesquisa e análise dos dados.

Ora, todas as teorias e concepções com vista de melhorar a atividade de uma empresa aqui estudadas, permitem identificar os desperdícios patentes em qualquer sector de atividade. Após essa identificação, a atitude correta passará pela busca de soluções que permitam a dissipação ou atenuação desses desperdícios.

Relativamente ao objetivo de otimizar o serviço Toyota Revisão na Hora, foi atingido com sucesso completo. A verdade é que a colocação em prática das técnicas utilizadas, como o *Kanban*, influenciaram muito o resultado final. Verificou-se uma poupança de tempo de cerca de 9 minutos só com a criação dos locais específicos de espera entre tarefas. De uma forma geral, as técnicas colocadas em prática traduziram-se num aumento de eficiência, tendo sido conseguida uma redução do tempo e foi otimizado o percurso do fluxo produtivo. Com isto, foi alcançado o tempo “padrão” de 60 minutos, que anteriormente se situava numa média de 83 minutos.

As medidas consideradas como mais importantes e, conseqüentemente, que deveriam ser mais rapidamente adotadas, estavam relacionadas com o serviço de TRH.

O sistema de marcações nem sempre funciona como o planeado, visto os clientes, por vezes, não chegarem à hora marcada. Assim, quando existem serviços marcados muito próximos uns dos outros, estes atrasos conduzem a uma dificuldade de os cumprir na hora planeada, estando-se perante um ciclo vicioso.

A outra melhoria passa pelas marcações não muito distantes umas das outras, pois tal conduz a uma perda de ritmo de trabalho e, assim, ocupa-se o tempo de uma forma mais eficiente e sustentada.

Na secção de colisão é de realçar que com as práticas implementadas se alcançou um progresso significativo, pois na chaparia, durante o período de Janeiro a Junho de 2016, a produtividade e eficiência tiveram um incremento de 10%, atingindo valores acima de 100%. No departamento de pintura, não houve grandes alterações no terreno mas, como consequência das melhorias da secção de chaparia, no geral os valores subiram um pouco.

Pode aqui destacar-se a relevância dos sistemas de gestão visual, já que no chão de fábrica é fundamental a rápida captação da atenção dos trabalhadores para o que é necessário, evitando desperdícios de tempo.

Também foi importante a sensibilização dos colaboradores para os benefícios da melhoria contínua, pois a implementação de *kaizen* permitiu encontrar novas formas de melhorar processos e desempenho.

A reciclagem foi outro tema focado, o qual tem muito interesse, já que a maioria das empresas tenta caminhar no sentido de conseguir a Certificação Ambiental, e os resíduos e sucata gerados numa oficina automóvel constituem uma ameaça para o ambiente. Contudo, irá ser necessário trabalhar a mentalidade/educação dos trabalhadores, sensibilizando-os para o problema e também incentivar a que apresentem novas ideias para ajudar a proteger o meio ambiente.

Um ponto a melhorar está relacionado com a sucata. Apesar de não ser um problema que careça de solução urgente, dever-se-ia, num futuro próximo, criar um espaço próprio fora da oficina para colocar a respetiva sucata. Assim, poder-se-ia organizá-la de melhor forma e também ganhar-se-ia mais espaço no interior da oficina.

Resta acrescentar que este estágio permitiu ao autor deste trabalho uma forte evolução, tanto a nível profissional como pessoal. A investigação e procura de otimização dos processos, permitiu um enriquecimento dos conhecimentos e experiência profissional. Os contactos realizados e as experiências partilhadas com os colaboradores da empresa ajudaram a ultrapassar obstáculos, constituindo assim uma ótima preparação para o mundo do trabalho.

4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

Atendendo a que a melhoria contínua deverá estar sempre presente no quotidiano de qualquer empresa, espera-se que a Caetano Auto Minho continue na senda do progresso, através de uma análise crítica constante, a qual promova a redução de desperdícios e a otimização dos processos.

BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5.1 ARTIGOS EM REVISTAS INTERNACIONAIS

5.1.1 SITES E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5.1 ARTIGOS EM REVISTAS INTERNACIONAIS

Braga, J. (2012). Guia do Ambiente. Lisboa: Monitor.

Cabral, J. P. (2009). Gestão da Manutenção, de Equipamentos, Instalações e Edifícios. Lidel.

Chaves, M. N. (2005). Caderno de campo das equipes de melhoria contínua.

Conner, G. (2001). Lean Manufacturing for the small shop. SME.

Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous, C. (2007). Gestão da Produção: Para uma gestão industrial ágil, criativa e cooperante (5ª ed.). Lidel.

Cuignet, R. (2006). Gestão da Manutenção. Lidel.

Dennis, P. (2007). Lean Production Simplified: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System (2ª ed.). CRC Press.

Ferreira, L. A. (1998). Uma Introdução à Manutenção. Publindústria.

Fonseca, R. (1998). GANHOS DE PRODUTIVIDADE E DE EFICIÊNCIA: NOVOS RESULTADOS PARA A ECONOMIA BRASILEIRA. Rio Janeiro: IPEA.

Hay, E. J. (1988). Just In Time: Implementação de Novas Estratégias de Fabrico. Monitor.

Heap, J. (1992). Productivity Management: A Fresh Approach. London: Cassel Educational Limited.

Hunter, S. L. (2008). The Toyota Production System Applied to the Upholstrery manufactring industry

Inteli. (2005). “Diagnóstico da Indústria Automóvel em Portugal”. Obtido em 2015, de www.prime.mineconomia.pt/.../Anexo%20VI%20Diagnóstico%20Automóvel.pdf;

Japanese Management Association. (1989). Kanban : Just-in-Time at Toyota. Nova York: Productivity Press.

Laraia, A. C., Moody, P. E., & Hall, R. W. (1999). The Kaizen Blitz: Accelerating Breakthroughs In Productivity and Performance. National Association on Manufactures.

Levi, D. (2003). Designing and Managing the Supply Chain. Mc Graw Hill.

Liker, J., & Meier, D. (2004). The Toyota Way - 14 Management Principles the World's Greatest Manufacturer. Mc Graw Hill.

Mobley, R. (2002). An introduction to Predictive Maintenance. USA: Elsevier Science.

Molina, G. (1995). Contribuição da informação no sistema Kanban: critérios e exemplos de implementação.

Monteiro, C., & Moutinho, N. (2009). Análise do Sector Automóvel em Portugal - O Que Influencia a Venda de Automóveis? Bragança: ESTiG - Instituto Politécnico de Bragança.

Nicholas, J. M. (1998). Competitive Manufacturing Management: Continuous Improvement, Lean Production and Customer- Focused Quality. McGraw-Hill.

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

Oliveira, J. S. (2005). Gestão Ambiental. Lidel.

Park, H.S., & Dang, X.P. (2011). Design and Simulation-Based Optimization of Cooling Channels for Plastic Injection Mold.

Pinto, J. P. (2010). Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços (3ª ed.). Lidel.

Shingo, S. (1985). A revolution in manufacturing, the SMED system. New York: Productivity Press.

Shook, R. &. (1999). Learning to see, value stream mapping to add value and eliminate muda. The lean enterprise institute.

Silva, S. L. (2009). Sistemática para o Projeto do Sistema de Refrigeração de Moldes para Injeção de Polímeros. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Spear, S. (1999). The Toyota Production System: An Exemple of Managing Complex Social/ Tecnical Systems. EUA.

Sule, D. R. (2009). Manufacturing Facilities : Location, Planning, and Design (3ª ed.). NW: CRC Press.

Susana, M., & Alendouro, J. (2003). Reciclagem de Escórias de Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos. (Ciências e Tecnologia dos Materiais).

Womack, J., & Jones, D. (2003). Lean Thinking. Simon & Schuster UK Ltd.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production HarperCollins Publishers. New York.

5.1.1 Sites e outras fontes de informação

AFNOR. (2015). Association Française de Normalisation. Obtido em 11 de Junho de 2015, de AFNOR Groupe: <http://www.afnor.org/en>

Caetano Auto. (s.d.). Obtido em 9 de janeiro de 2015, de Caetano Auto: <http://www.caetanoauto.pt/pt>

Cardoso, A. (2011). Lean em concessionárias de veículos. Obtido em 29 de janeiro de 2015, de Lean Institute Brasil: <http://www.lean.org.br/artigos/159/lean-em-concessionarias-de-veiculos.aspx>

Comunidade Lean Thinking (CLT). (2008). A criação de valor através da eliminação do desperdício. Obtido de leanthinkingcommunity.org

Diagnóstico da Indústria Automóvel em Portugal. (Abril de 2005). iapmei. Obtido de <http://www.iapmei.pt/index.php>

EN 13306. (Abril de 2001). Obtido de http://ec.europa.eu/index_pt.htm

Imai, M. (2010). Definition of kaizen. Obtido em 11 de Junho de 2015, de <http://www.kaizen.com/publications/kaizen-newsletter-archives/newsletter-june-2010.html>.

Instituto Português do Mar e Atmosfera. (2015). Obtido em 6 de Maio de 2016, de IPMA: http://www.ipma.pt/resources.www/docs/im.publicacoes/edicoes.online/20150611/XjUpvSyUYPeMGdMzLqo/cli_20150301_20150531_pcl_sz_co_pt.pdf

Nunes, P. (14 de Março de 2008). know.net. Obtido em 2 de Janeiro de 2015, de <http://www.know.net/cienceconempr/gestao/smed.htm>

Toyota Motor Corporation. (s.d.). Obtido em 20 de Fevereiro de 2015, de [toyota-global.com/](http://www.toyota-global.com/): http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/just-in-time.html

ANEXOS

6.1 SÍMBOLOS VSM

6.2 PLANO DE MANUTENÇÃO

6.3 OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO

6.4 GUIÃO EXPRESS SERVICE

6.5 PLANTA OFICINA DA CAETANO AUTO

6.6 VSM ATUAL

6.7 VSM FUTURO

6.8 FOLHAS DE REGISTO *KAIZEN*

6.9 DADOS GERAIS DA OFICINA

6.10 DADOS DO IPMA

6 ANEXOS

6.1 Símbolos VSM

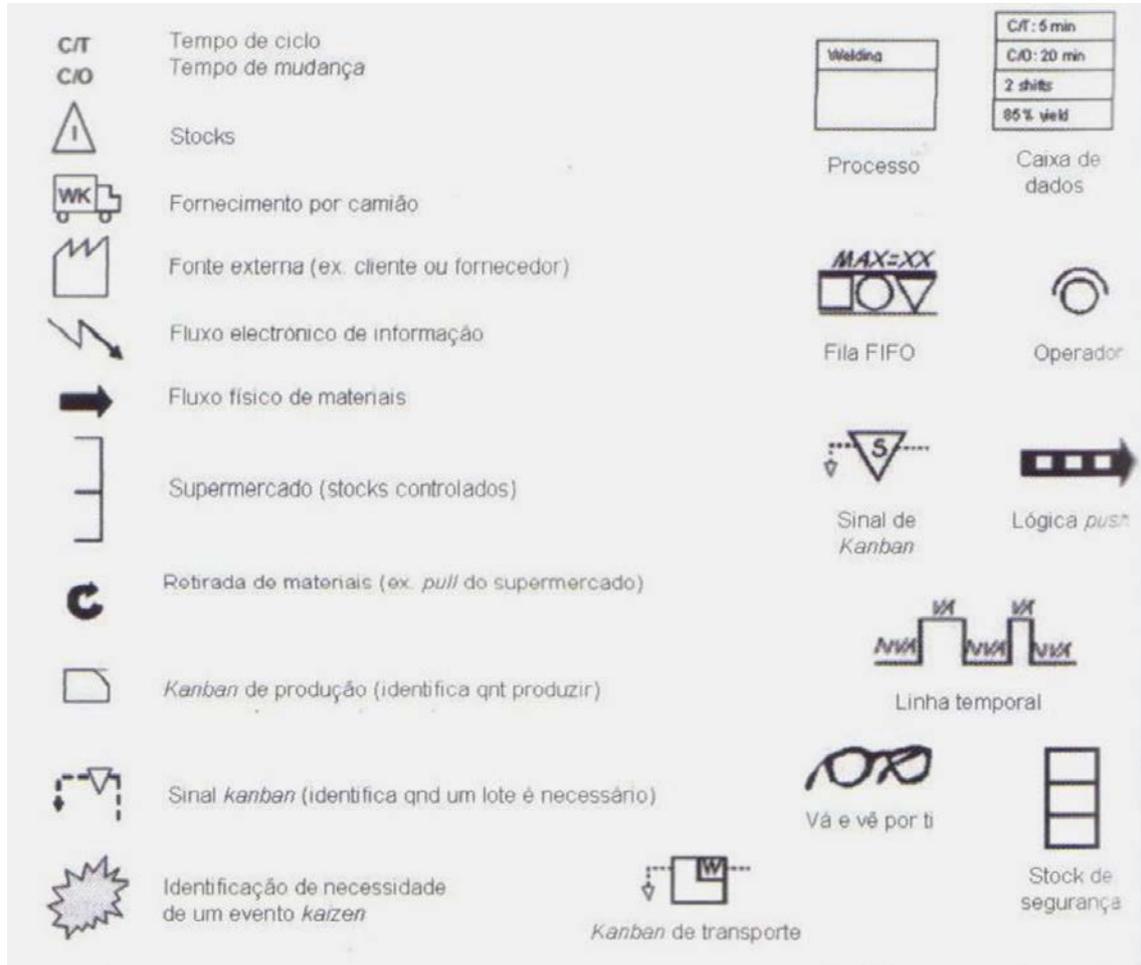


Figura 37 - Simbologia

6.2 Plano de manutenção



TOYOTA

SEMPRE UM MELHOR CAMINHO

Como está o seu Toyota? / Plano de Manutenção

OR nº
Data / /

Matrícula - -
Km.

Campanhas Técnicas Sim Não
Apoio 24



Assinalar luz(es) acesa(s) e combustível

Seguro

Validade / / N.º apólice

Assistência Total Renovar

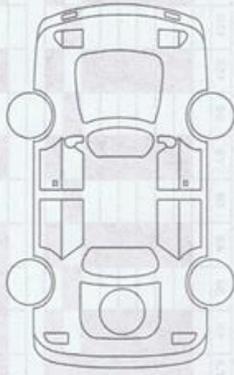
Validade / / Valor da renovação €

Extracare Renovar

Validade / / Valor da renovação €

DANOS NA CARROÇARIA

Pintura baixa
B
Mossa
M
Arranhão
A



RECEÇÃO

Sistema de Injeção

 Aditivo Limpeza

Sistema Climatização

 Limpeza condutas

Escovas

 Ok
 Substituição

Faróis

 Ok
 Polimento

Tapetes

 Ok
 Não fixos
 Sobrepostos
 Inadequados

Pára-Brisas

 Ok
 Reparação
 Substituição

	Pneus	0 - 1,6mm	1,6 - 3mm	+ 3mm	Marca / Modelo / Velocidade	Observações
Utilizar profundímetro	Frete Esquerdo					
	Frete Direito					
	Traseiro Esquerdo					
	Traseiro Direito					
	Suplente					
			Substituir	Atenção	OK	

Desgaste dos Pneus

Trás Esq.

Frete Esq.

Frete Dir.

Trás Dir.

Alinhamento Direção Efetuar

Rotação Pneus Efetuar

OFICINA

Bateria

 Ok
 Recarregar
 Substituição

Travões

 Ok
 Substituição Fr.
 Substituição Tr.

Cintos de Segurança

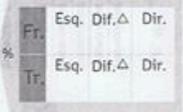
 Ok
 Substituição

Escape

 Ok
 Substituição

Amortecedores

 Ok
 Substituição



Fr. Esq. Dif. Δ Dir.
Tr. Esq. Dif. Δ Dir.

(Assinatura do A.S.T.)

(Assinatura Chefe Oficina)

(Assinatura Cliente)

SOLICITAÇÕES ADICIONAIS DO CLIENTE (VOC) _____

6.3 Operações de manutenção



Operações de Manutenção AURIS / COROLLA / AVENIS
para concepções de utilização normais

O.R. Nº: _____ Matrícula: _____

Inspeccionar as Luzes, Buzinas, Cintos de Segurança, Limpa e Lava Para-brisas
 Inspeccionar o Pedal do Travão e o Travão de Mão
 Inspeccionar a Folga do Volante
 Inspeccionar a Suspensão Dianteira e Traseira
 Inspeccionar a Tampa do Depósito de Combustível
 Inspeccionar a Alavanca da Caixa de 6 Velocidades
 Inspeção de Corrosão
 Inspeccionar o Filtro do Ar Condicionado/Pólen
 Substituir o Filtro do Ar Condicionado/Pólen

Drenar o Óleo do Motor
 Drenar o Líquido do Sistema de Refrigeração do Motor (modelos após 08/2003 apenas aos 150.000 km)*
 Inspeccionar as Articulações e a Caixa de Direção
 Inspeccionar os Tubos e Suportes do Escape (motor 1CD e 1WZ a cada 15.000 km)
 Inspeccionar as Tubagens de Combustível e Ligações
 Inspeccionar o Óleo da Cx. de Vel. Aut. e do Diferencial Dianteiro (Avenis até 04/2006 a cada 45.000 km)
 Inspeccionar o Óleo da Caixa de Velocidades Manual e do Diferencial Dianteiro
 Inspeccionar os Tubos dos Travões
 Substituir o Filtro do Óleo do Motor

Drenar o Óleo dos Travões
 Inspeccionar os Pneus e Verificar a Pressão (incluindo o pneu suplente)
 Inspeccionar as Rótulas, Rolamentos das Rodas, Foles e Ponteiros dos Semieixos
 Inspeccionar os Calços e Discos dos Travões
 Inspeccionar as Cintas e Tambores dos Travões (inclui cintas do travão de mão)
 Inspeccionar Suspensão Dianteira e Traseira

Encher o Reservatório dos Travões com Óleo
 Encher o Motor com Óleo
 Encher o Sistema de Refrigeração do Motor com Líquido (modelos após 08/2003 apenas aos 150.000 km)*
 Inspeccionar as Correias de Acessórios (CDT220 inspeccionar a cada 15.000 km)
 Inspeccionar o Óleo da Direção Assistida (apenas veículos sem EMPS)
 Inspeccionar o Óleo da Embraiagem (excepto motores a Gasolina com caixa manual de 6 velocidades)
 Inspeccionar o Filtro do Ar
 Substituir o Filtro do Ar
 Inspeccionar os Fumos Diesel (motores 1CD e 1WZ a cada 45.000 km)
 Inspeccionar Tubos e Ligações do Sist. de Refrigeração e Obstrução do Radiador p/ Folhas/Sujidade
 Inspeccionar o Líquido de Refrigeração do Motor (apenas veículos após 08/2003)
 Inspeccionar a Folga das Válvulas (apenas motores 1CD, 1ND e #KZZ) (inspeção sonora)
 Inspeccionar as Velas de Inicandescência (apenas motor 1WZ)
 Inspeccionar o Filtro de Carvão Activo (apenas motorizações a Gasolina)
 Substituir o Óleo da Embraiagem (apenas motores a Gasolina com caixa de 6 velocidades)**
 Inspeccionar as Velas de Ignição (motores com velas de platina, substituir a cada 90.000 km)
 Substituir o Filtro de Combustível (apenas motorizações a Diesel)
 Substituir Bomba de Vácuo para Servo-freio (apenas motores #AD e 1ND)***
 Substituir a Correira de Distribuição (apenas motores 1CD e 1WZ)
 Limpeza Interior (sacudir tapetes e limpar cinzeiros)
 Verificar a Correta Fixação dos Tapetes
 Verificação de Sistemas Electrónicos.

* - Após substituição dos 150.000 km, substituir a cada 90.000 km
 ** - Veículos com motor a Gasolina e caixa MMT devem substituir o óleo aos 120.000 km e depois a cada 90.000 km
 *** - Veículos com motor 1CD: inspeccionar a bomba de vácuo e substituir as suas lâminas aos 195.000 km

NOTA: Nas operações de inspeção, o item envolvido deve ser substituído/reporado caso seja necessário.

Mod. B-14

Cada 7.5	Serviço (milhares de km)														
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195		
1WZ															
1WZ															
1WZ															
1WZ															
1WZ															
1WZ - Pup															
1WZ															
1WZ															
1WZ															
1WZ															

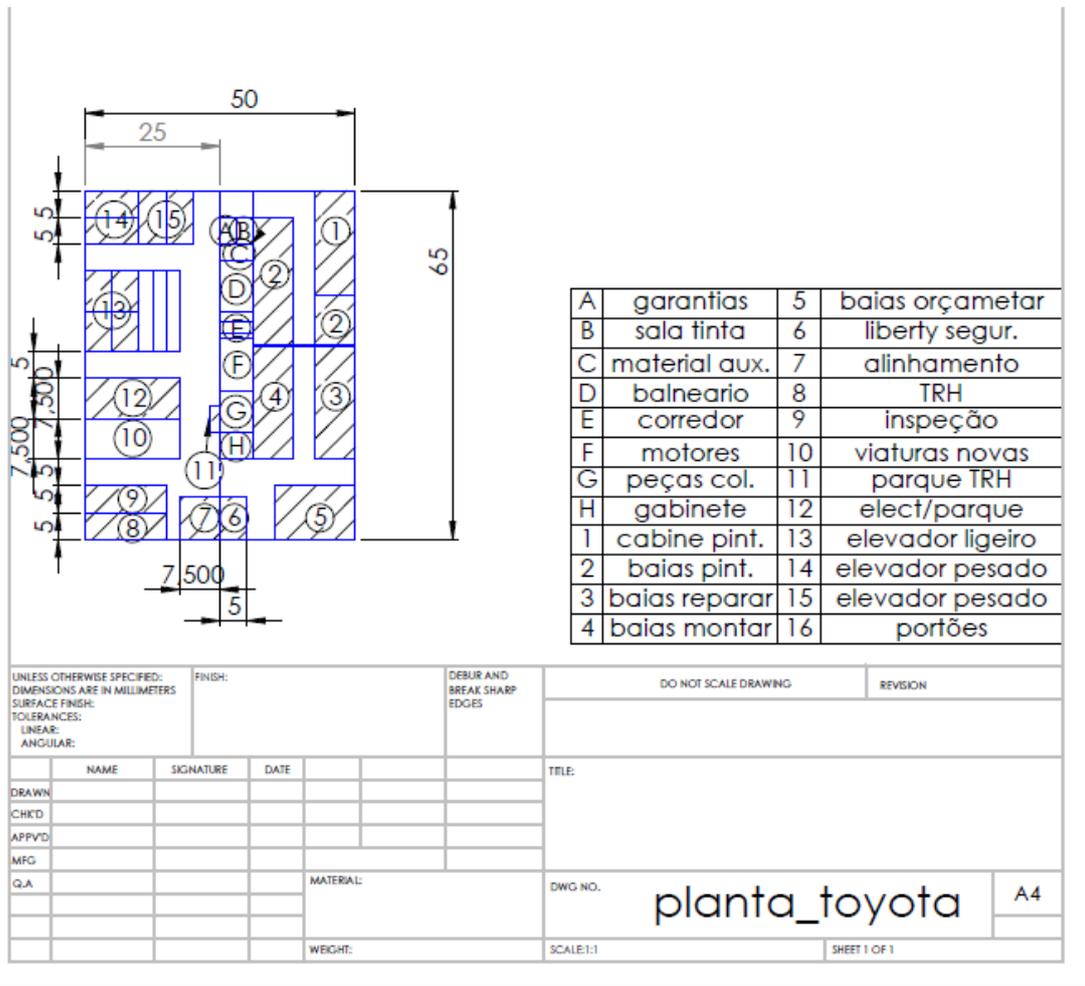
Data: ____/____/____

O Técnico _____ O Controlador de Qualidade _____

6.4 Guião Express Service

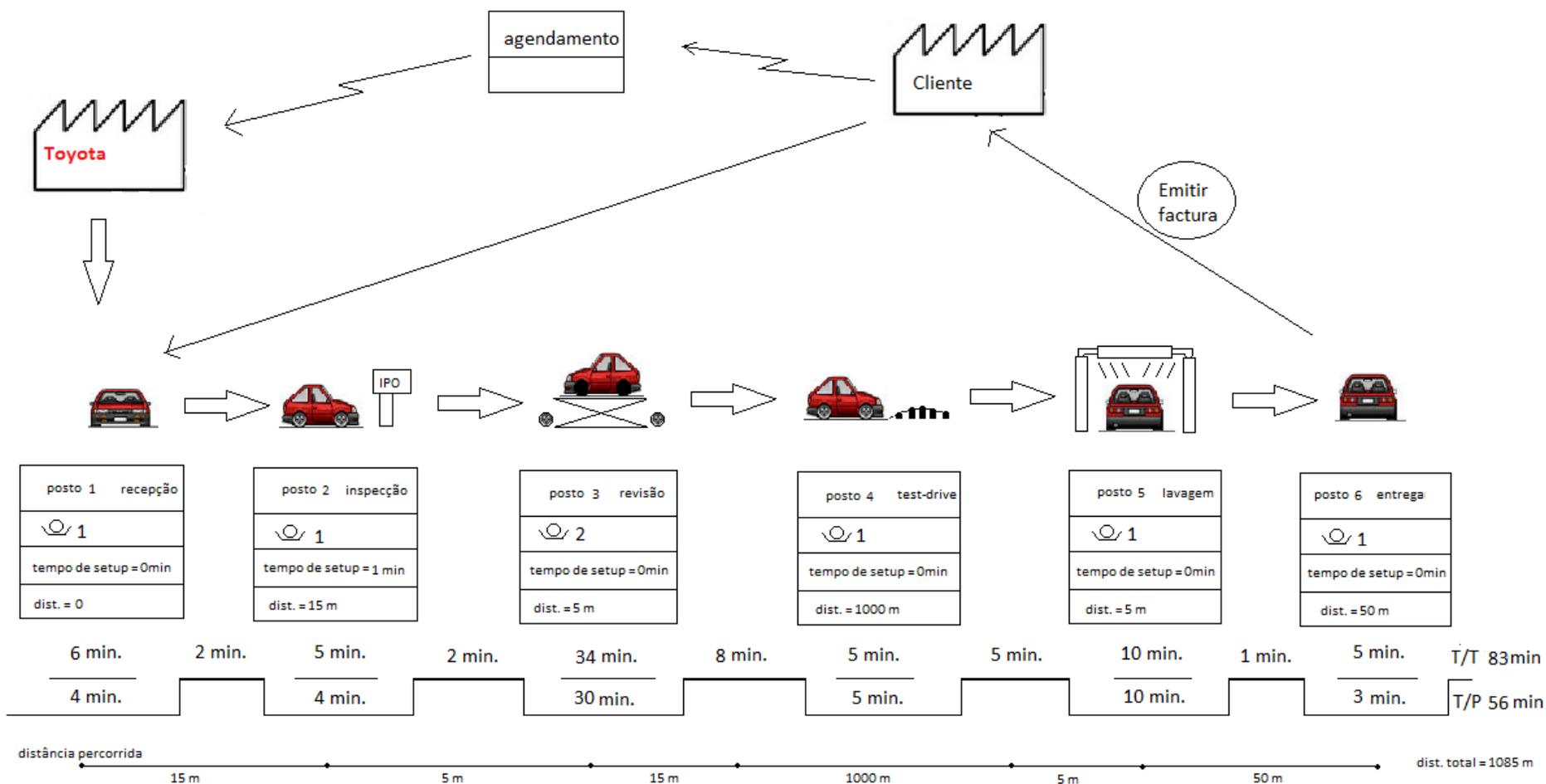
Guião Express Service - Manutenções Periódicas (Ligeiros Passageiros) Versão L/L : Veículos c/volante à esquerda / Elevador com comandos do lado esquerdo				
Trolley TOYOTA				Equipamentos
Bailarina de óleo usado / Bailarina de líquido de refrigeração Equipamento esvaziamento/enchimento de líquido de refrigeração				
Passo	Técnico A (Lado condutor) Tarefa	Técnico B (Lado passageiro) Tarefa	Passo	Posição da viatura
1	Recolha a viatura do parque "Aguarda Serviço" e verifique o sistema de alarme.	Recolha as peças pré-preparadas	1	C/ Técnico A dentro
		Direccione o trolley TOYOTA do Técnico A para a parte de trás da baía de trabalho	2	
2	Verifique dentro da viatura: Curso pedal de travão, curso pedal de embraiagem, folga do volante, buzina, luzes exteriores, esguichos limpa-para-brisas, painel de instrumentos	Direccione o trolley TOYOTA para a parte de trás da viatura	3	
		Verifique o funcionamento das luzes exteriores e registre caso haja anomalias	4	
3	Abra o tampo de gasolina e o capot. Verifique: Travão de mão, limpa vidros, luzes interiores e comandos	Verifique o pneu de reserva e faróis traseiros, lubrifique a fechadura e dobradiças da porta traseira (mala)	5	1
4	Aproxime o trolley & verifique o tampo de gasolina	Verifique o cinto de segurança traseiro direito. Lubrifique as dobradiças da porta do lado direito	6	
5	Verifique o cinto de segurança traseiro esquerdo. Lubrifique as dobradiças da porta do lado esquerdo	Introduza os braços do elevador na posição correcta para a elevação da viatura	7	
6	Introduza os braços do elevador na posição correcta para a elevação da viatura	Verifique o cinto de segurança frente direito. Lubrifique as dobradiças das portas do lado direito	8	
7	Verifique o cinto de segurança frente esquerdo. Lubrifique as dobradiças da porta do lado esquerdo	Levante o capot & coloque a protecção no guarda-lamas direito	9	
8	Coloque a protecção no guarda-lamas esquerdo	Inspeccione o compartimento do motor do lado direito, incluindo tubos de borracha	10	
9	Inspeccione o compartimento do motor do lado esquerdo, incluindo tubos de	Verifique o nível de óleo do motor	11	
10	Verifique/Substitua o filtro de ar	Verifique os níveis do óleo da direcção assistida e do líquido de refrigeração	12	
11	Esvazie o reservatório do líquido de travões com o sistema de vácuo. Ateste com líquido de travões novo Ligue o acessório do líquido de travões (Porque a actuador da embraiagem)	(Verifique/Substitua o filtro de ar) Substitua as velas de ignição	13	
12	Eleve ligeiramente a viatura e seguidamente desça-a até ficar apoiada nos blocos de borracha	Posicione os blocos de borracha sob as rodas dianteiras	14	2
		Verifique de ambos os lados as rótulas da viatura	15	
13	Eleve a viatura até à posição normal de trabalho	Retire os blocos de borracha	16	
14	Posicione as bailarinas do óleo e do líquido de refrigeração no local indicado Retire o bujão do óleo do motor (Abra o purgador do líquido de refrigeração)	Inspeccione de ambos os lados: - Foles dos semi-eixos/Foles da direcção - Estado dos pneus	17	3
15	Inspeccione o nível de óleo da transmissão	Inspeccione as articulações da direcção e a caixa de direcção	18	
16	Visualmente inspeccione os tubos dos travões do lado esquerdo e os tubos de combustível inclusive	Visualmente inspeccione os tubos dos travões do lado direito	19	
17	Verifique se existe corrosão por baixo da viatura Verifique os amortecedores e casquilhos da suspensão/ Suportes e borrachas do escape	Verifique fêmeas e parafusos. Verifique se existe alguma fuga nos amortecedores dianteiros. Verifique se existe fugas de algum líquido	20	
18	Baixe a bailarina de líquido de refrigeração.	Retire o filtro de óleo e baixe a bailarina do óleo.	21	
19	Baixe ligeiramente o elevador até uma posição confortável de trabalho	Dirija-se para a parte de trás da viatura com o trolley	22	
20	Posicione o trolley por baixo da roda frente esquerda e active o sistema de bloqueio.	Posicione o trolley por baixo da roda de trás direita e active o sistema de bloqueio.	23	4
21	Verifique e rode a roda da frente esquerda. Marque a posição da roda antes de a retirar e coloque-a no trolley.	Verifique e rode a roda de trás direita. Marque a posição da roda antes de a retirar e coloque-a no trolley.	24	
22	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	25	
23	Inspeccione o sistema de travões. Ajuste se necessário. Indique ao seu colega o estado dos travões. (Substitua os calços/pastilhas de travão)	Inspeccione o sistema de travões. Ajuste se necessário. Indique ao seu colega o estado dos travões. (Substitua os calços/pastilhas de travão)	26	
24	Ligue o tubo de vácuo no purgador .Active o sistema	Ligue o tubo de vácuo no purgador .Active o sistema	27	
25	Abra o purgador Purgue durante 10 segundos. Feche o purgador. Desactive o sistema e retire o tubo de vácuo	Abra o purgador Purgue durante 15 segundos. (25 com ABS) Feche o purgador. Desactive o sistema e retire o tubo de vácuo	28	
26	Limpe os componentes dos travões com o Spray para Limpeza de Travões. Seque com a pistola de ar comprimido	Limpe os componentes dos travões com o Spray para Limpeza de Travões. Seque com a pistola de ar comprimido	29	
27	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	30	
28	Inspeccione e verifique o estado dos pneus e a respectiva pressão.	Inspeccione e verifique o estado dos pneus e a respectiva pressão.	31	
29	Coloque a roda na posição marcada anteriormente.	Coloque a roda na posição marcada anteriormente.	32	
30	Verifique o funcionamento dos travões	Verifique o funcionamento dos travões	33	
31	Desloque-se para a parte de trás da viatura com o trolley	Desloque-se para a parte da frente da viatura com o trolley	34	
32	Posicione o trolley por baixo da roda trás esquerda e active o sistema de bloqueio.	Posicione o trolley por baixo da roda da frente direita e active o sistema de bloqueio.	35	
33	Verifique e rode a roda trás esquerda. Marque a posição da roda antes de a retirar e coloque-a no trolley.	Verifique e rode a roda da frente direita. Marque a posição da roda antes de a retirar e coloque-a no trolley.	36	
34	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	37	
35	Inspeccione o sistema de travões. Ajuste se necessário. Indique ao seu colega o estado dos travões. (Substitua os calços/pastilhas de travão)	Inspeccione o sistema de travões. Ajuste se necessário. Indique ao seu colega o estado dos travões. (Substitua os calços/pastilhas de travão)	38	
36	Ligue o tubo de vácuo no purgador .Active o sistema	Ligue o tubo de vácuo no purgador .Active o sistema	39	
37	Abra o purgador Purgue durante 15 segundos. (25 com ABS) Feche o purgador. Desactive o sistema e retire o tubo de vácuo	Abra o purgador Purgue durante 10 segundos. Feche o purgador. Desactive o sistema e retire o tubo de vácuo	40	
38	Limpe os componentes dos travões com o Spray para Limpeza de Travões. Seque com a pistola de ar comprimido	Limpe os componentes dos travões com o Spray para Limpeza de Travões. Seque com a pistola de ar comprimido	41	
39	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	Desbloqueie e rode o trolley 180°. Bloqueie o trolley	42	
40	Inspeccione e verifique o estado dos pneus e a respectiva pressão.	Inspeccione e verifique o estado dos pneus e a respectiva pressão.	43	
41	Coloque a roda na posição marcada anteriormente.	Coloque a roda na posição marcada anteriormente.	44	
42	Verifique o funcionamento dos travões	Verifique o funcionamento dos travões	45	
43	Eleve o elevador por completo	Vá buscar o bujão e respectiva anilha e o filtro de óleo	46	5
44	Feche o purgador do líquido de refrigeração	Aperte o bujão e coloque o filtro de óleo.	47	
45	Retire a bailarina do líquido de refrigeração e coloque no seu devido local	Retire a bailarina do óleo do motor e coloque no seu devido local	48	6
46	Desça o elevador mantendo as rodas no ar	Inspeccione os tubos de combustível e todos as ligações do compartimento do motor.	49	
47	Ajuste o travão de mão	Ateste o óleo do motor	49	
48	Substitua o filtro de combustível (diesel)	Esvazie o vazo de expansão do líquido de refrigeração	50	
49	Baixe o elevador por completo	Encha o circuito de refrigeração com o sistema de vácuo.	51	7
50	Retire o acessório do líquido de travões	Verifique se existe algum dano na carroçaria	52	
51	Verifique o nível do líquido de travões	Aperte as rodas do lado direito a binário	53	
52	Verifique o nível do líquido da embraiagem	Ligue o sistema de extracção de gases de escape	53	
53	Ligue o motor.	Aperte as rodas do lado esquerdo a binário	54	
54	Acelere ligeiramente até a uma rotação elevada	Troque as escovas limpa-vidros caso necessário	55	
55	Desligue o motor	Troque as lâmpadas fundidas anotada no Passo 4 (lado esquerdo)	56	
56	Verifique o nível do óleo do motor e o nível do líquido de refrigeração. Verifique se existem fugas por baixo do motor.	Retire o sistema de extracção de gases de escape	57	
57	Retire as protecções	Troque as lâmpadas fundidas (lado direito)	58	
58	Coloque o trolley no seu devido local	Coloque o trolley no seu devido local	59	
59	Fase seguinte (Ex: IPO)	Fase seguinte (Ex: IPO)	60	

6.5 Planta Oficina da Caetano Auto

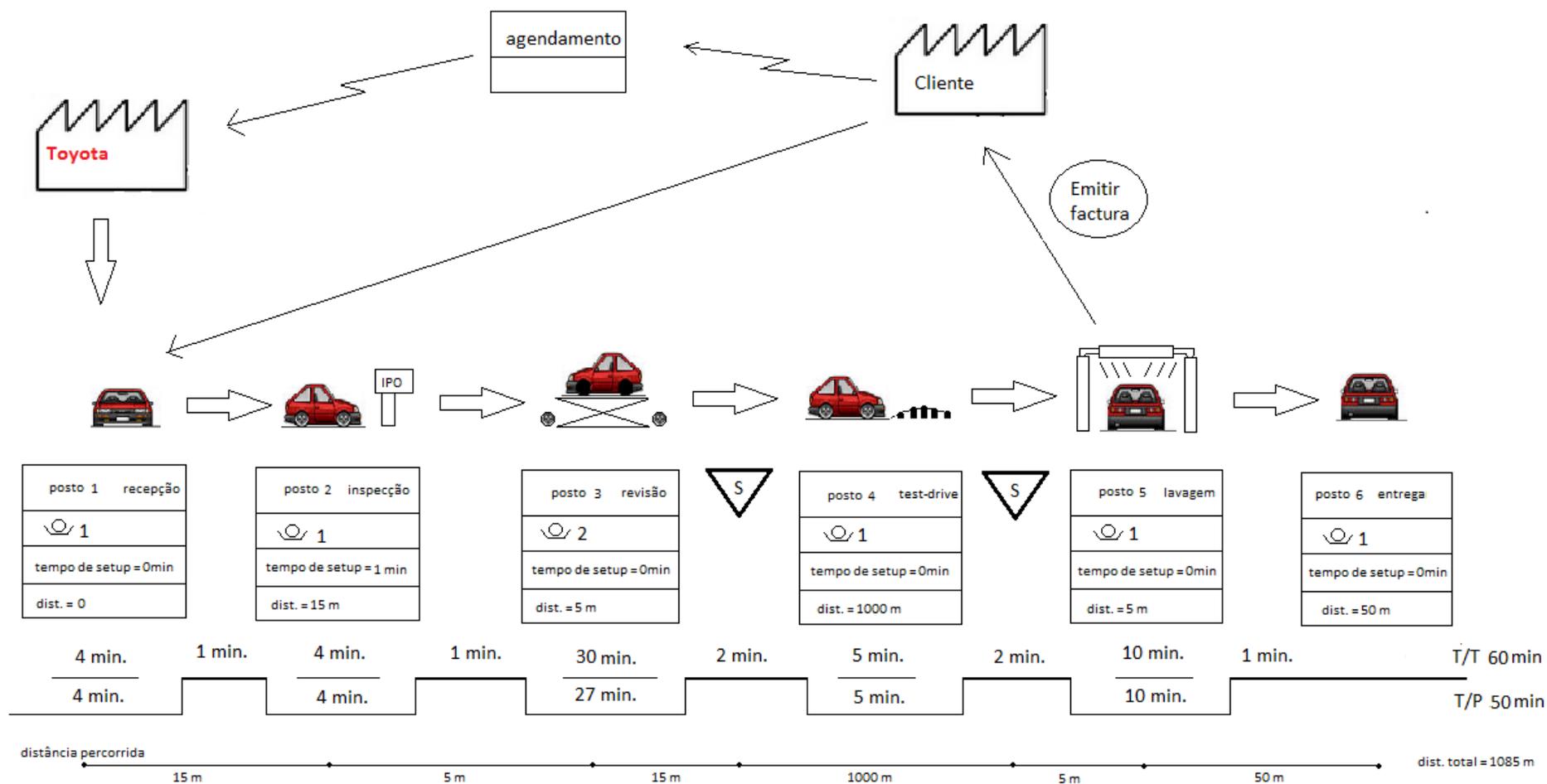


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
DRAWN	NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:	
CHKD					
APPVD					
MFG					
Q.A.			MATERIAL:	DWG NO.	planta_toyota
			WEIGHT:	SCALE:1:1	A4
				SHEET 1 OF 1	

6.6 VSM Atual



6.7 VSM Futuro



6.8 Folhas de registo Kaizen

Caetano Auto (Minho) -- BRAGA		REGISTO KAIZEN -- INTERSECTORIAL										
Legenda:		Implementado <input checked="" type="radio"/>	Em Execução <input type="radio"/>	Em Estudo <input type="radio"/>	Não Resultou <input checked="" type="radio"/>	PILARES DO KAIZEN					STATUS	Sugerido por:
Nº	ANTES	PROPOSTA	DEPOIS	Qualidade	Clientes	Ambiental	Segurança	Produto	S			
	Data:	Data:	Data:							<input checked="" type="radio"/>	Executado por:	
Nº	ANTES	PROPOSTA	DEPOIS	Qualidade	Clientes	Ambiental	Segurança	Produto	S	Sugerido por:		
	Data:	Data:	Data:	X						<input checked="" type="radio"/>	Executado por:	
Nº	ANTES	PROPOSTA	DEPOIS	Qualidade	Clientes	Ambiental	Segurança	Produto	S	Sugerido por:		

6.9 Dados Gerais da Oficina

Gerais	2015					
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Julho
Total de OR's Trabalhadas (n)	676	506	551	517	581	544
Total de CPU's Trabalhadas (n)	442	305	352	313	402	409
Total Trabalhado OR's (h)	1.616,25	1.310,48	1.333,40	1.286,32	1.245,75	1.138,18
Total Facturado OR's (h)	1.719,28	1.392,15	1.453,72	1.399,85	1.382,27	1.309,47
Rácio (F/T)	106,37%	106,23%	109,02%	108,83%	110,96%	115,05%
Total Facturado M.O. OR's (€)	x	x	x	x	x	x
Total Facturado Peças OR's (€)	x	x	x	x	x	x
Média Facturado	x	x	x	x	x	x

M.O./OR (€)						
Média						
Facturado	x	x	x	x	x	x
Peças/OR						
(€)						
Total						
Trabalhado	973,87	843,60	778,88	798,32	821,78	826,72
CPU's (h)						
Total						
Facturado	1.070,37	913,15	890,87	860,08	980,92	1.003,73
CPU's (h)						
Rácio (F/T)	109,91%	108,24%	114,38%	107,74%	119,36%	121,41%
Total						
Facturado	x	x	x	x	x	x
M.O. CPU's						
(€)						
Total						
Facturado	x	x	x	x	x	x
Peças CPU's						
(€)						
Média						
Facturado	x	x	x	x	x	x
M.O./CPU						
(€)						
Média						
Facturado	x	x	x	x	x	x
Peças/CPU						
(€)						

6.10 Dados do IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera, 2015)

BOLETIM CLIMATOLÓGICO SAZONAL – Primavera 2015

ISSN 2183-1084



Boletim Climatológico Sazonal

Primavera 2015

Resumo

A primavera de 2015 (março, abril e maio) em Portugal Continental foi muito quente e muito seca (Figura 1).

Neste trimestre a média da temperatura média do ar foi de 15.31 °C, superior ao normal em +1.71 °C, sendo a 4ª primavera mais quente desde 1931 (a mais quente em 1997: 16.47 °C).

O valor médio da temperatura máxima do ar, 21.53 °C, foi muito superior ao normal com anomalia de +2.82 °C, sendo o 2º valor mais alto desde 1931 (valor mais alto em 1997: 22.48 °C). O valor médio da temperatura mínima do ar, 9.09 °C, também foi superior ao normal em +0.60 °C; valores da temperatura mínima superiores aos desta primavera ocorreram em cerca de 30% dos anos.

Nos meses de março a maio ocorreram 3 ondas de calor: uma entre o final de março e início de abril e duas em maio. De salientar nesta primavera o extremo absoluto para o mês de maio registado em Beja, 40.0 °C, no dia 13 de maio.

O valor médio da quantidade de precipitação no trimestre março-maio, 118.1 mm foi muito inferior ao valor médio, correspondendo a cerca de 56 % do valor normal. O valor de precipitação desta primavera é o 5º mais baixo desde 1931 (valor mais baixo em 2009, 96.3 mm).

Nesta primavera, os valores mensais da quantidade de precipitação foram inferiores ao normal, pelo que a situação de seca que se iniciou em fevereiro em alguns locais do continente, estendeu-se a todo o território. No final de maio, 45% do território estava em situação de seca fraca a moderada e 55% do território em situação de seca severa a extrema.