



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Fridolim Cleófas Naluziatt Alcides

Melhoria do Processo Produtivo
Numa Linha de Repintura Automóvel.

Fridolim Cleófas Naluziatt Alcides
Melhoria do Processo Produtivo
Numa Linha de Repintura Automóvel.



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Fridolim Cleófas Naluziatt Alcides

Melhoria do Processo Produtivo
Numa Linha de Repintura Automóvel.

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Engenharia Industrial

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

Junho de 2014

DECLARAÇÃO

Nome:

Endereço eletrónico: _____ Telefone: _____ / _____

Número do Bilhete de Identidade: _____

Título da dissertação:

Orientador(es):

Ano de conclusão: _____

Designação do Mestrado:

Nos exemplares das teses de doutoramento ou dissertações de mestrado ou de outros trabalhos entregues para prestação de provas públicas nas universidades ou outros estabelecimentos de ensino, e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito legal na Biblioteca Nacional e, pelo menos outro para a biblioteca da universidade respetiva, deve constar uma das seguintes declarações:

1. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;
2. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.), APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;
3. DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA DISSERTAÇÃO

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar o meu reconhecimento a todos quantos tornaram possível a realização deste trabalho.

Ao Professor Dinis Carvalho que me acompanhou durante este projeto, e que foi fundamental para realização desta dissertação.

Ao Eng.º João Aido, ao Eng.º Vicente Pereira, Eng.º André Soares, e ao Raúl Carvalho pela disponibilidade, auxílio prestado e pela experiências partilhadas tanto a nível pessoal como a nível profissional ao longo destes sete meses.

Ao Dr. Pedro Pinto, ao Dr. Diogo Pinto pela oportunidade para a realização da dissertação em ambiente industrial e pelas ótimas condições de trabalho.

A toda equipa do MyCarcenter, pela atenção e disponibilidade demonstrada no local de trabalho.

Queria agradecer a Katiline, Edna, e Alícia pela força, compreensão, disponibilidade e entendimento sempre demonstrados.

Ao meu Primo Herculano Hóssi, pela amizade, e auxílio demonstrado ao longo deste percurso.

Por último aos meus pais pelo apoio, dedicação carinho durante estes anos do meu percurso académico.

RESUMO

Este projeto de dissertação de mestrado em Engenharia Industrial da Universidade do Minho teve lugar numa das empresas do grupo JAP, mais concretamente na empresa Mycarcenter que se dedica ao processo de repintura automóvel. Esta empresa tem vindo a reconhecer alguns problemas relacionados com defeitos de repintura e um grande descontrolo no consumo dos materiais mais importantes. Uma vez que estes problemas influenciam grandemente a produtividade da linha de repintura, a aplicação de alguns conceitos de *Lean Manufacturing* passou a fazer parte das opções da empresa como forma de resolver estes problemas e se tornar mais competitiva.

O principal objetivo desta dissertação de mestrado é encontrar soluções que visam a melhoria do desempenho de uma linha de repintura de automóveis à luz dos princípios e conceitos de *Lean Manufacturing*. Definimos como objetivos principais a redução dos defeitos de repintura e a diminuição dos consumíveis bem como a implementação da metodologia dos 5S nas várias secções do processo produtivo.

Depois de uma análise a toda a unidade de produção identificaram-se os principais defeitos de repintura e suas causas, e identificaram-se também oportunidades de melhoria ao nível do controlo do consumo dos principais materiais. No ponto de vista da organização geral dos postos de trabalho foram identificadas necessidades de implementação de 5S e implementação de instruções de trabalho padronizado.

As soluções de melhoria encontradas, projetadas com o envolvimento e comprometimento de todos os colaboradores de cada secção, estão quase sempre relacionadas com a organização das várias secções de trabalho, mais disciplina e a criação de normas e procedimentos padronizado. Com essas melhorias, foi possível não só eliminar o excesso de material neste local bem como racionalizar e libertar o espaço físico. Com a implementação da proposta dos defeitos, conseguiu-se reduzir os defeitos de repintura de 15 peças mensais, obtendo-se uma redução nos custos. Uma importante redução dos custos foi também conseguida com um melhor controlo no consumo de materiais.

PALAVRAS-CHAVE: *Lean Manufacturing, Standard Word, 5S, Gestão visual.*

ABSTRACT

This project dissertation in Industrial Engineering at University of Minho, took place in one of the group companies of Jap, precisely in Mycarcenter company, dedicated to the automotive refinishing process. This company has recognized some problems related to defects of repainting a large uncontrolled consumption of most of the materials.

Once these issues greatly influence the productivity of the line refinishing, applying some concepts of Lean Manufacturing has become part of the options of the company as a way to solve these problems and become more competitive.

The main objective of this dissertation is to find out solutions to improve the performance of a line of car refinish on the light of the principles and concepts of Lean Manufacturing. We defined as main objectives the reduction of defects of repainting as well as the reduction of consumables and the implementation of the 5S methodology in the various sections of the production process.

After examining the entire production unit, we identified major defects on refinishing and their causes. We also identified the opportunities for improvement in control of consumption of major materials. In what concerns to the general organization of the jobs, we realized it was needed to apply 5S and the implementation of standardized work instructions.

The improvement solutions found, designed with the involvement and commitment of all employees of each section, are almost always related to the organization of the various sections of work, discipline and creation of standards and standardized procedures. With these improvements, we could not only eliminate excess material on this site as well as streamline and release the physical space. With the implementation of the proposal of defects, we managed to reduce the defects of refinishing on 15 pieces per month, resulting in a reduction in costs. An important cost reduction was also achieved with a better control on material consumption.

keywords: Lean Manufacturing, Standard Word, 5S, Visual Management.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Índice de Figuras	xv
Índice de Tabelas.....	xix
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivo	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	2
1.4 Estrutura da dissertação	3
2. Revisão bibliográfica	5
2.1 História da Produção	5
2.2 TPS (Toyota Production System).....	6
2.3 Princípios de <i>Lean Production</i>	10
2.4 Ferramentas de <i>Lean Production</i>	12
2.4.1 <i>Standard Work</i>	13
2.4.2 <i>Value Stream Mapping</i>	13
2.4.3 SMED – <i>Single Minute Exchange of Dies</i>	14
2.4.4 Gestão Visual	16
2.4.5 <i>Kanban</i>	16
2.4.6 5S.....	17
2.4.7 Os 7 Desperdícios.....	21
2.5 As 7 Ferramentas da qualidade.....	23
2.5.1 Diagrama de Pareto	23
2.5.2 Diagrama de Causa e Efeito	24
2.5.3 Fluxograma.....	25
2.5.4 Folha de Verificação	25
2.5.5 Histograma	25
2.5.6 Diagrama de Dispersão	26
2.5.7 Carta de Controlo	26

3.	Apresentação da empresa.....	27
3.1	O Grupo Jap.....	27
3.2	Historial da empresa	27
3.2.1	Missão, visão e valor do Grupo Jap	29
3.2.2	Mycarcenter.....	29
3.3	Estrutura organizacional do Mycarcenter.....	31
3.4	Tipos de negócios do Mycarcenter	32
3.4.1	Viaturas VO's (viaturas de ocasião).....	32
3.4.2	Viaturas VE's (viaturas externas)	33
4.	Descrição e análise do sistema produtivo	35
4.1	Descrição das várias secções do processo produtivo.....	35
4.1.1	Secção Mecânica (Verificação 120 PTS).....	35
4.1.2	Secção MA - Processo de Bate Chapa e Aplicação do Poliéster	37
4.1.3	Secção MX1 - Aplicação do Aparelho e Lixagem do Primário.....	41
4.1.4	Secção MX3 - Despolimento ou Preparação da Viatura.....	42
4.1.5	Secção MX3- Isolamento da Viatura	43
4.1.6	Secção MX4 - Pintura	44
4.1.7	Secção MX5 - Polimento do automóvel	46
4.1.8	Montagem da Viatura.....	47
4.1.9	Secção de Lavagem.....	47
4.2	Defeitos de repintura.	48
4.2.1	Ma Preparação.....	50
4.2.2	Queimado	51
4.2.3	Escorrido	51
4.2.4	Diferença de Cor	52
4.2.5	Falta de verniz	53
4.3	Falta de controlo do consumo de material.....	53
4.4	Ma organização dos postos de trabalho.....	55
4.4.1	Secção de lavagem	55
4.4.2	Secção mecânica.	55
4.4.3	Secção de receção de material.....	55

4.4.4	Secção MA	56
4.4.5	Secção de pneus e material a enviar ao estofador	56
5.	Propostas de melhoria	57
5.1	Prevenção dos defeitos de pintura	57
5.1.1	Má Preparação	57
5.1.2	Queimado	57
5.1.3	Escorrido	57
5.1.4	Diferença de cor	58
5.1.5	Falta de verniz	58
5.1.6	Formação	59
5.1.7	Execução da operação pelo formando.....	60
5.1.8	<i>Standard Work</i> (Instruções de trabalho).....	60
5.2	Melhoria do controlo do consumo de material.....	61
5.3	Melhoria da organização dos postos de trabalho.....	63
5.3.1	5S Secção de Lavagem.....	64
5.3.2	5S Secção Mecânica.....	66
5.3.3	5S Secção de Receção de Material.....	67
5.3.4	5S Secção Bate chapa e Aplicação do Poliéster.....	69
5.3.5	5S Secção de pneus e material a enviar ao estofador.....	70
6.	Análise dos resultados.....	71
6.1.1	Defeitos do processo de repintura	71
6.1.2	Melhoria do controlo do consumo de material.....	71
6.1.3	Melhoria da organização dos postos de trabalho	72
7.	Conclusões	75
7.1	Considerações Finais	75
7.2	Trabalho futuro	76
	Referências Bibliográficas	77
	Anexo I – Folha de receção e acompanhamento da viatura.....	82
	Anexo II – Folha dos 120 Pontos	83
	Anexo III – Analise ABC.....	84
	Anexo IV – Instruções de Trabalho	89
	Anexo V – Dados atualizados secção de limpeza	98

Anexo VI – Registo de Limpeza 99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fases da metodologia Investigação-ação (adaptado de O'Brien (1998).....	3
Figura 2 - Pilares do <i>Toyota Production System</i> (adaptado de Liker, 2004).....	7
Figura 3 - Evolução para <i>Jidoka</i> (adaptado Suzuki (2010,p.121)	10
Figura 4 - Princípios do pensamento <i>Lean</i>	11
Figura 5 - 5 S. (Courtois et al., 2007).....	19
Figura 6 - Problemas encobertos pelo desperdício de <i>stock</i> (adaptado Suzuki 2010).....	23
Figura 7- Diagrama de Pareto	24
Figura 8 - Fluxograma.....	25
Figura 9 - Histograma	26
Figura 10 - Empresas que compõem o Grupo JAP	27
Figura 11 - Sede operacional do grupo JAP.....	28
Figura 12 - Volume de Negócios relativa ao ano de 2013	30
Figura 13 - Número de colaboradores.....	30
Figura 14 - Instalações Mycarcenter	31
Figura 15 - Interior Mycarcenter	31
Figura 16 - Organograma geral da empresa Mycarcenter	31
Figura 17 - Pórtico.....	32
Figura 18 - elevador de orçamentação	32
Figura 19 - OR ordem de trabalho	33
Figura 20 - Linha de produção	35
Figura 21- Layout das instalações	37
Figura 22 - Máquina de tira mossas	37
Figura 23 - Mistura do Poliéster com endurecedor	38
Figura 24 - Aplicação correta do poliéster	38
Figura 25 - Aquecimento do poliéster com IRT	39
Figura 26 - Isolamento da peça	41
Figura 27 - Aquecimento da peça	41
Figura 28 - Aplicação do aparelho	41
Figura 29 – Referência da cor da tinta	44
Figura 30 - Secagem da Viatura com <i>POWER CURE</i> na estufa.....	46
Figura 31 - <i>Liquid iced step 1/2</i>	47

Figura 32 - Boina de espuma.....	47
Figura 33- <i>Detailer Spray</i>	47
Figura 34 - Tipo de defeitos	48
Figura 35 - Defeito má preparação.....	50
Figura 36 - Defeito queimado	51
Figura 37 - Defeito escorrido	52
Figura 38 - Defeito diferença de cor	52
Figura 39 - Desperdício de tintas e verniz.....	54
Figura 40 - Viatura com isolamento.....	55
Figura 41 - Formação dos funcionários nas secções MA, MX1/2/3/4/5 e Pintura	59
Figura 42 - Formação dos funcionários secção de polimento	60
Figura 43 - Instruções de trabalho nas várias secções.....	61
Figura 44 - Jantes pintada com tinta (base).....	62
Figura 45 - Jantes pintadas com verniz	62
Figura 46 - Reaproveitamento dos restos de tinta na secção de pintura	62
Figura 47 - Reaproveitamento do papel da viatura	62
Figura 48 - Reunião da apresentação da metodologia 5S	63
Figura 49 - Implementação5S secção lavagem antes.....	65
Figura 50 - Implementação 5S secção lavagem depois.....	65
Figura 51 - 5s secção lavagem antes	65
Figura 52 - 5S lavagem depois	66
Figura 53 - 5S secção mecânica antes	67
Figura 54 - 5S secção mecânica depois.....	67
Figura 55 - 5S receção de material antes.....	68
Figura 56 - 5S receção de material depois	68
Figura 57 - 5S envio e receção de material	68
Figura 58 - Guias de lixagem	69
Figura 59 - implementação dos 5S secção MA.....	70
Figura 60 - implementação dos 5S secção MA.....	70
Figura 61 - Reorganização secção dos pneus e material a enviar ao estofador	70
Figura 62 - Folha de receção e acompanhamento da viatura	82
Figura 63 - Folha dos 120 pontos.....	83
Figura 64 - Análise ABC dos defeitos de pintura	84
Figura 65 - Curva ABC dos principais defeitos de repintura.....	85

Figura 66 - Análise ABC consumíveis de pintura.....	87
Figura 67 - Curva ABC dos principais consumíveis de pintura.....	87
Figura 68 - Análise ABC dos consumos de material de isolamento.....	88
Figura 69 - Instrução de trabalho secção de lavagem	89
Figura 70 - Instrução de trabalho secção de Bate chapa	90
Figura 71 - Instrução de trabalho secção de Aplicação de poliéster	91
Figura 72 - Instrução de trabalho secção MX1/2 de Aplicação do Primário	92
Figura 73 - Instrução de trabalho secção MX1/2 Corte do Primário	93
Figura 74 - Instrução de trabalho secção MX3 Reparação de pequenas mossas.	94
Figura 75 - Instrução de trabalho secção MX3 Despolimento da viatura.....	95
Figura 76 - Instrução de trabalho secção MX4 isolamento e pintura.....	96
Figura 77 - Instrução de trabalho secção MX5 polimento da viatura.	97
Figura 78 – Registo de Limpeza	99
Figura 79 - Plano de limpeza semanal	100

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese da história do centenário do grupo Jap	28
Tabela 2 - Tiras utilizadas na secção MA	40
Tabela 3 - Discos utilizados na secção MA	40
Tabela 4 - Tiras utilizadas na secção MX1	42
Tabela 5 - Discos utilizados na secção MX1	42
Tabela 6 - Agrupamento dos defeitos	49
Tabela 7 - Análise ABC pintura	53
Tabela 8 - Etapas para implementação dos 5S	64

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se fazer um breve enquadramento ao tema deste projeto de dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, bem como uma descrição dos objetivos, da metodologia de investigação e da forma como está organizada a dissertação.

1.1 Enquadramento

Este projeto irá decorrer sobre a linha de repintura automóvel da empresa Mycarcenter, onde serão analisados e diagnosticados os principais defeitos de repintura, controlo dos consumos de material, bem como as oportunidades de melhoria na organização dos postos de trabalho. Após feita análise e diagnóstico de toda a linha de repintura, identificaram-se os principais defeitos e suas causas bem como as oportunidades de melhoria tanto a nível do controlo dos consumos de material, como da organização dos postos de trabalho.

Em relação aos defeitos de repintura, verificou-se que existiam muitos defeitos como escorrido, falta de verniz, queimado, diferença de cor, má preparação, riscos, mossas, poros, sujidade, lixo, picados, entre outros. Muito destes defeitos devem-se à falta de instruções de trabalho pois nem todos os trabalhadores executavam as operações de cada posto de trabalho corretamente, dado não existirem quaisquer documento que indicasse o processo de fabrico. Quanto ao controlo dos consumos de material, constatou-se que subsistia grande desperdício do mesmo, pelo que não existia medida nenhuma para o seu reaproveitamento ou controlo. No concernente à reorganização dos postos de trabalho, verificou-se haver desorganização nos mesmos, mais concretamente na secção de lavagem, mecânica, receção de material, bate chapa e aplicação do poliéster, assim como na secção de pneus e material a enviar ao estofador. Paralelamente, verificou-se que muito dos materiais para manutenção das viaturas não estavam colocados no local apropriado, o que leva à perda de tempo na procura dos materiais para a manutenção das viaturas. Verificou-se também que os tempos de lavagem das viaturas que constavam na base de dados da empresa estavam desatualizados.

É neste âmbito que a empresa Mycarcenter procura a melhoria contínua na sua linha de repintura automóvel, através da redução dos defeitos de repintura, melhoramento do controlo dos consumos de material assim como na organização dos postos de trabalho.

Logo, com a utilização do *Lean Manufacturing*, que tem por objetivo a implementação de um conjunto de técnicas e ferramentas que tendem a eliminar o desperdício e a criar valor ao longo do processo produtivo, entre as quais o *standard work* (instruções de trabalho), 5S e a gestão visual, pretende-se encontrar soluções que visam a melhoria do desempenho de uma linha de repintura de automóveis.

1.2 Objetivo

Este projeto tem como objetivo principal melhorar o processo produtivo de uma linha de repintura automóvel através da aplicação do *Lean Manufacturing* e das suas ferramentas nas várias secções do processo de repintura da empresa Mycarcenter. Pretende-se reduzir as principais não-conformidades do processo de repintura e ainda reduzir os consumos dos materiais associados ao processo. Como ferramentas principais, utilizaram-se o *Standard Work*, os 5S, a Gestão Visual e a análise ABC.

Com a sua implementação pretende-se:

- Reduzir as desconformidades no processo de repintura automóvel;
- Reduzir os consumos de material;
- Garantir à limpeza e organização das secções de trabalho;
- Normalizar os procedimentos de trabalho em todas as secções;
- Registrar e quantificar os consumos e os seus custos por secção.

1.3 Metodologia de Investigação

Na primeira fase deste projeto de dissertação foi realizada uma pesquisa literária sobre o conceito de *Lean Production* e as suas principais ferramentas. Posteriormente, foi consultada a bibliografia necessária que permitiu tratar esta dissertação de forma fundamentada.

Durante a realização deste projeto de dissertação a metodologia utilizada foi a Investigação-Ação (*Action Research*) que se distingue das outras abordagens pela ênfase na ação e na promoção de mudanças na organização. Segundo O'Brien (1998), esta metodologia caracteriza-se pelo envolvimento de todos os colaboradores da organização e não apenas do investigador, criando-se, assim, um ambiente colaborativo entre todos. Esta metodologia

divide-se cinco etapas: diagnóstico, planeamento de ações, implementação das ações, avaliação dos resultados e, por último, a especificação de aprendizagem (Figura 1).



Figura 1- Fases da metodologia Investigação-ação (adaptado de O'Brien (1998))

Seguindo a primeira fase da metodologia, procedeu-se ao diagnóstico e análise inicial do sistema produtivo tendo como objetivo identificar os principais problemas da empresa. Para a sua análise foram utilizadas várias ferramentas, como a análise ABC, de forma a recolher toda a informação disponível sobre a empresa. Identificaram-se com pormenor as atividades executadas nas várias secções de trabalho, bem como os vários processos produtivos.

Após terminar a primeira fase, propuseram-se soluções que visavam a eliminação dos problemas identificados.

Num segundo momento, passámos à implementação das ferramentas *Lean*, de forma a melhorar o sistema produtivo.

De seguida, procedeu-se a uma avaliação dos resultados obtidos, comparando a situação inicial e final para compreender quais os benefícios das alterações sugeridas.

Por fim, elaborou-se propostas para dar continuidade ao projeto, tendo sempre como base a melhoria contínua.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está dividida em 7 capítulos. No capítulo 1 é apresentada a estrutura da dissertação e o modo como está organizada. É apresentada ainda a introdução ao trabalho,

onde é feito o enquadramento ao projeto e são apresentados os objetivos bem como a metodologia de investigação utilizada.

No capítulo 2 é feita a revisão bibliográfica onde destacamos o *Lean Manufacturing*, as ferramentas *Lean* entre as quais os 5S, o *standard Word*, o *VSM*, a Gestão visual, o *Kanban* e os 7 desperdícios. No capítulo 3 procedeu-se à apresentação do grupo e da empresa onde o projeto foi realizado. Foi feita uma breve descrição histórica do grupo Jap e do Mycarcenter, das empresas que compõem o grupo, dos seus principais produtos e dos serviços prestados aos clientes, descrevendo-se ainda o funcionamento das várias secções e do processo produtivo.

No capítulo 4 é feita a caracterização e análise crítica das várias secções no que diz respeito aos processos e aos consumos de material. No final do mesmo capítulo procedeu-se ainda a uma análise do estado atual do Mycarcenter e à identificação dos principais problemas encontrados.

O Capítulo 5 apresenta propostas de melhoria tanto a nível da prevenção como da implementação das ferramentas por nós propostas passando ainda pela formação dos colaboradores.

O capítulo 6 releva para a análise dos resultados e a sua quantificação, centrando-se nos defeitos no processo de repintura, na utilização dos consumos de material e nas vantagens da aplicação da metodologia 5S nas várias secções do processo produtivo.

No capítulo 7 são apresentadas as conclusões e os resultados deste projeto assim como algumas propostas para trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será feita uma revisão bibliográfica do *Lean Manufacturing*. Serão alvo de reflexão o enquadramento do TPS (*Toyota Production System*), as principais ferramentas *Lean*, o *Standard work*, a Gestão visual 5S, os 7 desperdícios, as 7 ferramentas da Qualidade, bem como os benefícios da implementação das mesmas.

2.1 História da Produção

A era industrial teve origem a partir do sistema de produção artesanal, que tinha como elemento principal a qualificação do profissional, muitas vezes chamado de artesão, com a sua capacidade para executar inúmeras e distintas tarefas, recorrendo a ferramentas e equipamentos rudimentares.

Cada produto era concebido de forma única, com mudanças ou ajustes próprios, o que fazia com que dificilmente dois produtos similares tivessem as mesmas características, especificações, formato ou tamanho final. Não existia, por falta de condições operacionais e técnicas, a padronização de peças ou de produtos. Nestas organizações descentralizadas, as ações isoladas e a baixa escala de produção não motivavam nem viabilizavam a pesquisa e a consequente evolução tecnológica.

No final do século XIX, com a Revolução Industrial, muitos conceitos e ações, até então intocáveis, começaram a ser questionados, principalmente devido ao processo de mecanização crescente, ao surgimento de novas e revolucionárias aplicações da tecnologia existente na época, ao despontar de uma economia de mercado, bem como às novas expectativas e desejos do consumidor numa sociedade em mudança e de valores transitórios.

É no século XX que têm início os estudos de tempos e movimentos de Frederick Taylor, que lança os fundamentos para a gestão dos processos produtivos em que, por meio da padronização e otimização de tempo, de novas ações dos operários e da otimização dos equipamentos, se sugere a busca de métodos científicos para otimização dos resultados.

Foi exatamente a falta de padronização dos sistemas produtivos que levou Henry Ford, a partir de 1903, a levantar várias questões quanto à possibilidade de ter uma linha de montagem de automóvel com peças e ações que viabilizassem uma produção padronizada, o que veio

permitir um intercâmbio em todo o processo produtivo, reduzindo-se o tempo e simplificando-se as ações de preparação, de montagem e de ajustes, tornando-se a base para um novo sistema de produção hoje conhecido como sistema de produção em massa.

A década de 1970 foi o ponto de reflexão para a história dos sistemas de produção em massa. Até então, o ocidente não havia questionado este tipo de sistema. Criado no início do século XX, com o crescimento constante e o alto volume de produção, principalmente nos Estados Unidos, este possibilitava cada vez mais a padronização, a produção em escala e a redução de custos por unidade produzida.

Com a crise petrolífera, o aceleração crescente da produção no ocidente parou, o que fez com que falhas e defeitos crônicos, que vinham sendo encobertos por ganhos crescentes e não controlados nas empresas que utilizavam sistemas de produção em massa, viessem à superfície. Mas, mesmo face a este contexto de crise, muitas organizações japonesas continuaram a crescer e a apresentar bons resultados.

Este modelo de produção era uma resultante de muitas variáveis e de alguns métodos sistemáticos ou programas criados e desenvolvidos pelos japoneses, dentre eles os 5S, *kanban*, *SMED*, *TPM*, bem como outros conceitos originados do ocidente e utilizados com ou sem adaptações, como o estudo para o *layout* das linhas de produção, os gráficos de controle, as técnicas de medição, a gestão dos processos, bem como as técnicas para o planejamento estratégico, entre outros.

Mas, o grande diferencial do modelo estava relacionado com o conceito e a visão de desperdício em todas as etapas do processo e com a liderança e comprometimento dos colaboradores.

2.2 TPS (Toyota Production System)

A Toyota foi a grande referência para a sistematização do sistema *Lean Manufacturing*. Além das publicações de Taiichi Ohno e de Shigeo Shingo, descrevendo as suas experiências enquanto executivos e consultores da Toyota, respetivamente, têm-se as contribuições de James Womack e dos seus colaboradores e de Jeffrey Liker onde são apresentadas muitas e importantes considerações sobre Toyota Production System.

Uma das correntes de gestão que está na origem do pensamento magro é o sistema de produção da *Toyota Production System*. As outras são, resumidamente, a gestão da cadeia de fornecimento e a crescente preocupação com os serviços ao cliente que emergiram a partir dos anos 90.

Liker (2004) defende que a ideia subjacente ao TPS abrange a manutenção de um fluxo contínuo de produtos em linha, que facilmente se possa adaptar a alterações na procura. Assim, este sistema de produção assenta fundamentalmente em dois pilares, representados pelo *Just-in-Time (JIT)* e pelo *Jidoka* (Figura 2).

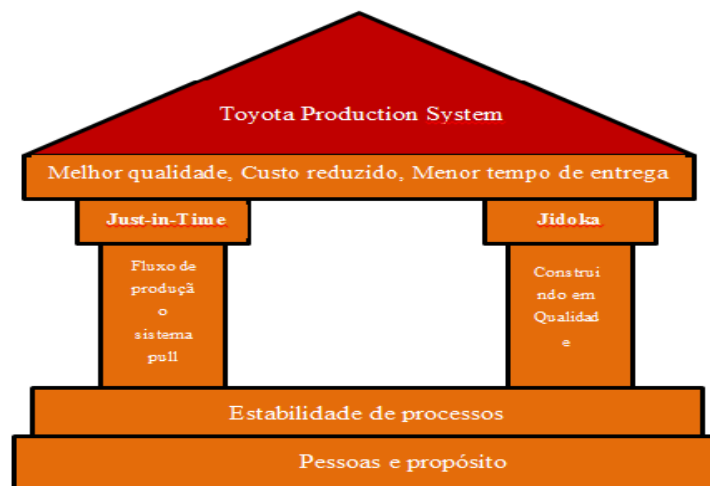


Figura 2 - Pilares do Toyota Production System (adaptado de Liker, 2004)

Womack & Jones, (2003) chamam a atenção para a base e os alicerces da casa TPS. Neste caso, poder-se-ão identificar aspetos fundamentais como a filosofia Toyota (assente em princípios e valores simples). Por detrás, e na base, desta casa, está (o respeito pelas pessoas) algo crucial no desenvolvimento do *Toyota Production System* e agora também no da filosofia *Lean Thinking*.

- **Just-In-Time**

Como é visível na (Figura 2), o JIT é um dos pilares fundamentais para a implementação do TPS (Liker, 2004). Trata-se de uma filosofia que teve origem na cultura japonesa, em meados da década de 1950, caracterizada por práticas que podem ser aplicadas em qualquer parte do mundo e em qualquer organização, tendo por objetivo a melhoria contínua de um processo produtivo.

Esta filosofia de gestão baseia-se em eliminar o desperdício de todos os aspetos da produção e atividades que lhes dizem respeito. O termo JIT significa produzir os artigos necessários, no instante e quantidade necessária, com um custo mínimo em todas as fases do processo produtivo (Hirano, 2008).

No sistema JIT a dimensão de lote ideal é uma peça. Os japoneses encaram o processo de produção como uma rede gigante de centros de trabalho interligados, em que a combinação perfeita seria ter cada trabalhador a completar a sua tarefa numa peça exatamente quando o trabalhador seguinte estivesse pronto para outra peça (Hopp & Spearman, 2011). A ideia consiste em colocar a zero todas as filas de espera de forma a:

- Minimizar o investimento em *stock*;
- Diminuir os prazos de aprovisionamento da produção;
- Reagir mais rapidamente a modificações na procura;
- Evidenciar quaisquer problemas de qualidade.

A produção JIT não tem tolerância para imprevistos. Espera-se que cada peça esteja correta quando é recebida, que cada máquina esteja disponível quando necessário, que cada compromisso de entrega seja honrado na altura exata para que está programado.

De acordo com Ohno (1996), o sistema de operações JIT abrange duas componentes:

- Sistema *Kanban* – por muitos designados por produção pull ou puxada;
- Nivelamento da produção.

Assim, para cumprir este conceito relativo ao JIT, é necessário que se implemente o sistema pull. Trata-se de um sistema de operações de acordo com a filosofia *Lean thinking*, em que cada sequência de trabalho só é desencadeada quando a autorização para produzir ou fornecer provém de operações a jusante. A este respeito, diz-se que o sistema de fabrico é gerido em pull, ou seja, de uma estação para a seguinte, mediante pedido. Na verdade, o sistema pull só desencadeia os processos na presença de um pedido, isto é, as operações são realizadas apenas quando necessário, obedecendo ao princípio do JIT (Womack & Jones, 2004).

O JIT é uma técnica de produção segundo a qual todos os outputs são realizados no momento certo, na quantidade pedida e no local combinado, recorrendo ao pull e ao *kanban* para controlar e disciplinar o fluxo de material, pessoas e informações.

De acordo com Liker (2004), a produção puxada é uma técnica de gestão contrária ao pensamento de fabrico, armazenamento e venda. Neste tipo de produção, os produtos são fabricados de uma forma muito rápida, começando a sua produção momentos antes da data em que os mesmos devem ser concluídos e entregues.

- ***Jidoka***

Além da filosofia de gestão *JIT*, não poderíamos deixar de falar do conceito *Jidoka*, palavra que significa “parar tudo quando algo corre mal”

Este conceito foi desenvolvido por Tapichi Onho, vice-presidente da produção da *Toyota Motor Company* nos primeiros anos da década de 50.

Ohno (1996), estava convencido que um dos grandes problemas a enfrentar pela Toyota era trazer os níveis de qualidade até aos padrões necessários para penetrar no mercado automóvel mundial. Ohno (1997), pretendia que cada operário fosse responsável pela qualidade dos produtos ou componentes que produzia.

Jidoka, para Silveira & Coutinho (2008), consiste na automação de sistemas que são projetados ou instalados em linhas de produção ou em máquinas que possibilitam que o operador ou a própria máquina pare o processo diante da deteção de falhas ou de anormalidades. As paragens são sinalizadas por um sistema de informação visual chamado sinal de luz para pedir ajuda e o operador ou a máquina devem parar o sistema sempre que qualquer anomalia é detetada.

O conceito de automação está, assim, vinculado à autonomia e automação, apesar de ser também utilizado em processos manuais sem presença de máquinas (Liker, 2004).

Como as máquinas passam a ter dispositivos que as fazem parar perante a ocorrência de falhas, o operador pode, assim, ser libertado e operar outro equipamento ou posto de trabalho enquanto a sua máquina não estiver em operação (Figura 3). Esta visão vai de encontro ao paradigma Taylor. O operador passa a ter a possibilidade de trabalhar simultaneamente em

diversas máquinas ou postos de trabalhos, o que tende a reduzir o número de operações envolvidas no processo aumentado, consequentemente, a produtividade.

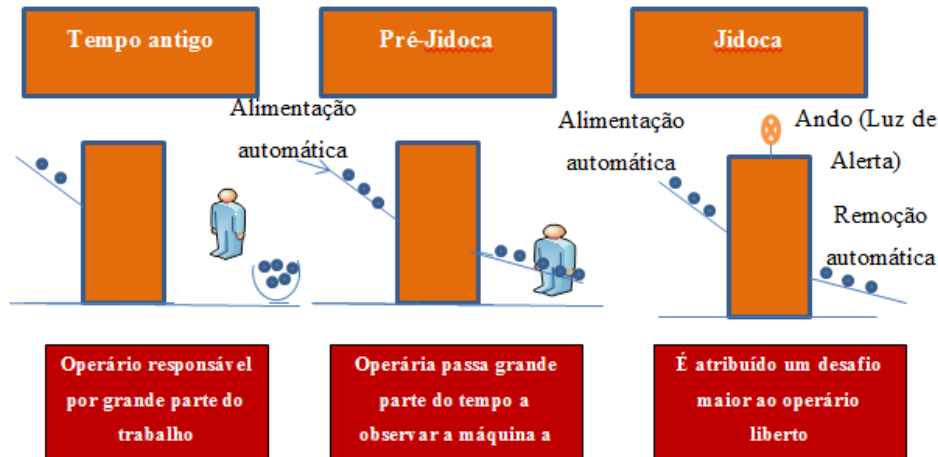


Figura 3 - Evolução para *Jidoka* (adaptado Suzaki (2010,p.121))

Para Hinckley (2007), o objetivo maior da automação tem sido evitar que uma peça ou um produto que apresenta alguma falha durante o seu processamento continue a ser produzido, reduzindo a produtividade e aumentando o custo do processo diante do retrabalho ou da redução que decorrer dos consequentes defeitos.

Liker & Meier (2006), afirmam que entre os principais benefícios na utilização de um sistema *Jidoka* contam-se:

- A redução de custos com a eliminação da peça defeituosas;
- A qualidade assegurada;
- O aumento da segurança do operador;
- A otimização e flexibilidade da força de trabalho.

Em suma, o *Jidoka* cria condições operacionais para a multifuncionalidade ou variedade e tarefas, proporcionando um novo modelo de gestão de qualidade, ora amplamente utilizado por várias empresas, que vem contribuir para a otimização de todo o processo produtivo.

2.3 Princípios de *Lean Production*

Na década de 1980, pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology*, vinculados ao *International Motor Vehicle Program*, realizaram um criterioso e profundo estudo de

pesquisa nas organizações do setor automobilístico localizadas nos Estados Unidos, na Europa, no Japão e na Coreia do Sul. Essa pesquisa foi publicada em 1990 por James Womack, Daniel Jones e Daniel Roos no Livro *The Machine That Changed the World*.

Em relação a esta pesquisa, constatou-se que as indústrias automobilísticas asiáticas apresentavam boas práticas na gestão dos negócios, nas relações com parceiros e na eficiência dos sistemas de manufatura. A Toyota foi a organização que demonstrou possuir técnicas e modelos de gestão e de produção mais eficazes. A sistematização dessas práticas, com foco integrado nos ciclos da produção e do consumo, tendo o produto como elo, foi denominada *Lean Manufacturing*.

Por outro lado, o argumento para o entendimento do pensamento *Lean* foi proposto por James Womack e Daniel Jones no livro *Lean Thinking*. Os autores resumiram o pensamento *Lean* em cinco princípios do *Lean thinking*: Valor, cadeia de valor, fluxo da cadeia de valor, produção puxada e busca da perfeição. Na (Figura 4) é possível observar o princípio do pensamento *Lean*.



Figura 4 - Princípios do pensamento *Lean*

Valor do produto – No sistema *Lean*, valor é o princípio inicial que orienta todos os outros. O valor do produto atende plenamente a necessidade, expectativas e desejos do cliente final, o valor é definido pelo cliente e deve ser criado pela organização. Por outro lado, aquilo que não agrega valor a um produto ou processo, mas consome tempo ou qualquer outro recurso, como foi anteriormente referido, é chamado de muda, estando associado a perdas ou desperdícios.

Cadeia de valor – A cadeia de valor é composta por todas as etapas e ações necessárias ao atendimento pleno do valor do cliente por meio da conceção do bem ou da realização do serviço ou de uma composição dos dois. Assim, é formada por todas as organizações que participam do processo para o atendimento do cliente final.

Fluxo da cadeia de valor – O fluxo da cadeia de valor deve orientar e envolver todos os colaboradores do processo num contínuo no qual cada etapa, interna ou externa, deve sempre gerar valor ao produto.

O objetivo do fluxo está associado a um planeamento integrado do produto em todas as etapas do processo, procurando eliminar barreiras entre organizações ou unidades envolvidas no mesmo, ou ainda atribuições funcionais ou operacionais nas diversas unidades. Assim, o mapeamento é uma ferramenta vital para identificar o real estado atual do fluxo e projetar os seus estados desejados como a eliminação de desperdícios, bem como para fornecer uma maior harmonia entre todas as etapas. A análise do todo por meio do fluxo permite buscar uma estabilidade do processo ao identificar atividades que necessitam de uma melhoria para garantir a fluidez contínua e eficaz, eliminando, assim, os mudas e gerando valor ao produto.

Produção puxada – A produção puxada define o início de todo o processo produtivo no sistema *Lean*, em que cada sequência de trabalho só é desencadeada quando a autorização de produzir ou de fornecer provém de operações a jusante. Pretende-se, por esta via, um nivelamento em toda a cadeia, gerando um fluxo contínuo, eficaz e com pequenos lotes.

Para que tal seja viável, é necessário um planeamento inicial em todas as unidades do sistema produtivo buscando um balanceamento entre a demanda dos diversos clientes puxados pelo cliente final com capacidade produtiva.

Busca da perfeição – tem por objetivo melhorar todo o processo produtivo de maneira contínua e permanente e verificar as possibilidades de melhorias em todas etapas e organização envolvidas, a partir de comandos claros e transparentes dados pelo cliente final.

2.4 Ferramentas de *Lean Production*

À medida que a filosofia *Lean* vai sendo mais estudada e implementada, surgem novas ferramentas inspiradas em vários sistemas de produção de diversas indústrias. Passamos a citar algumas:

2.4.1 *Standard Work*

A estandardização de processos é um dos aspetos mais importantes na filosofia *Lean Thinking*. Normalizar, uniformizar, ou estandardizar significa fazer tudo do mesmo modo, seguindo a mesma sequência, as mesmas operações e recorrendo às mesmas ferramentas. A estandardização de processos passa pela documentação dos modos operatórios, garantindo que todos seguem o mesmo procedimento, utilizam, de igual modo, as mesmas ferramentas e sabem o que fazer quando confrontados com diversas situações.

Standard Work é uma ferramenta elaborada a partir do pensamento *Lean*, tendo surgido por volta de 1950 (Ohno, 1997). O SW é composto por três elementos fundamentais, a saber: Tempo de ciclo – definido como o tempo necessário para que cada etapa da produção seja concluída; Sequência de trabalho normalizado – ordem identificada como a melhor, pela qual se devem efetuar as diversas operações que conduzem á realização de uma tarefa e nível WIP (*Work in Process*) – quantidade máxima de *stock* que flui através das diversas operações quando o processo está a decorrer sem nenhuma variabilidade. Com a implementação do *Standard Work* é possível obter os seguintes benefícios para a empresa (Grichnik, Bohnen, & Turner, 2009):

- Melhoria da capacidade de realização das tarefas;
- Delineamento claro dos objetivos do trabalho;
- Facilidade no treino de novos colaboradores;
- Melhoria e consolidação da segurança no trabalho;
- Redução do tempo de setup das máquinas;
- Incorporação dos ideais dos próprios executores para melhorar e facilitar o trabalho VSM.

2.4.2 *Value Stream Mapping*

O VSM é um método desenvolvido por Rother & Shook, (1999) que permite visualizar o percurso de um produto ou serviço ao longo de toda a cadeia de valor. É constituído por símbolos gráficos que documentam e apresentam visualmente a sequência e o movimento de informações, materiais e ações que constituem o fluxo de valor de uma empresa.

Esta ferramenta leva em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações e ajuda bastante no processo de visualização da situação atual e na construção futura. Por outro lado, esta é uma ferramenta que se concentra nas questões relativas à redução dos tempos dos processos. Além dos aspetos associados ao tempo, o VSM procura também chamar a atenção para o custo dos processos, considerando-os nos métodos de análise e de tomada de decisão.

O VSM pode ainda ser utilizado para auxiliar na realização das seguintes atividades:

- Entendimento do fluxo de valor de toda a organização e não apenas de processos ou departamentos individuais;
- Criação de consenso sobre o verdadeiro estado da organização, com a identificação de etapas que geram valor e de pontos de ocorrência de desperdício;
- Localização e separação das atividades que agregam valor para o cliente das que não agregam valor algum.

2.4.3 SMED – *Single Minute Exchange of Dies*

SMED significa *Single Minute Exchange of Dies*, que pode traduzir-se por mudança de ferramenta em menos de dez minutos. Este método tem por objetivo a redução dos tempos de mudança de série (*setup*), aplicando uma reflexão progressiva, desde a organização do posto de trabalho até à sua automatização (Shingo, 1989). O tempo de *setup* é utilizado para identificar o tempo de preparação de uma máquina ou equipamento, ou seja, o tempo que a máquina ou equipamento fica parado ou deixa de produzir plenamente, para que sejam realizadas trocas de ferramentas ou para uma nova programação, com o objetivo de executar uma nova atividade onde fabricar uma nova peça ou produto. Uma das principais motivações para a redução de *setup* tem sido a busca da otimização da capacidade instalada ou da introdução das técnicas para o *Lean Manufacturing*.

No método SMED Shingo distingue três tipos de estágios numa linha de produção:

Estágio inicial – análise das condições de *setup*;

Estágio 1- separação dos *setup* interno e externo;

Estágio 2- conversão de *setup* interno e externo;

Estágio 3 -racionalização das ações e operações do *setup* interno e externo.

No estágio inicial, deve-se fazer uma análise da linha de produção por meio de filmagens e do cronómetro. Além disso, as entrevistas aos operadores e supervisores também são importantes para ter informações sobre o produto.

No estágio 1, observa-se o processo e identificam-se claramente as operações internas e externas. Numa primeira ação é utilizada uma *checklist* (lista de verificação) que inclui todas as peças, as condições operacionais e os passos a serem realizados.

Esta simples distinção entre *setup* externo e internos permite, através da racionalização das operações de mudança, uma redução na ordem dos 30% sem alterar significativamente o processo produtivo.

No estágio 2 busca-se a conversão dos *setup* interno e externo com o objetivo de reduzir os internos e, conseqüentemente, o tempo de máquina inativa. Neste estágio, uma das principais ações é a preparação antecipada das condições operacionais e a padronização das atividades.

Por último, o estágio 3 destina-se à realização de todas as operações de *setup*, tanto interno quanto externo, e tem como objetivo a mudança de ferramenta em menos de dez minutos.

A redução do *setup* traz grandes benefícios para a empresa, como refere (McIntosh, Owen, Culley, & Mileham, 2007):

- Maior flexibilidade da linha de produção;
- Redução do *lead time*;
- Redução de *stock*;
- Redução dos tempos improdutivos das máquinas e operadores;
- Aumento da produtividade da linha.

Por conseguinte, esta ferramenta permite transferir as atividades externas para momentos em que a máquina está em funcionamento, criar sistemas que possam transformar uma atividade

interna em externa e, finalmente, reduzir todas as atividades e otimizar os processos (Shingo, 1989).

2.4.4 Gestão Visual

A gestão visual, também referida como controlo visual, é um processo para apoiar o aumento da eficiência e eficácia das operações, tornando as coisas visíveis, lógicas e intuitivas. Uma das ferramentas fundamentais utilizadas na gestão visual é o Andon.

O Andon é uma palavra de origem japonesa que significa lanterna. Do mesmo modo que uma lanterna orienta as pessoas no escuro, a luz Andon ajuda a expor as anomalias no fabrico e facilita a transferência imediata de informações. Quando as operações estão ligadas através deste meio, facilita a descoberta e a eliminação das causas dos problemas.

A gestão visual pode surgir de diferentes formas, como cartões *Kanban*, marcas pintadas no chão da fábrica ou como a prática dos 5S, que contribui para a implementação do controlo visual.

Com implementação da gestão visual na empresa obtêm-se os seguintes benefícios:

- Aumento da rapidez de resposta na ocorrência de anomalias;
- Melhoria da compreensão sobre o funcionamento da produção;
- Visualização imediata dos procedimentos operacionais padrão utilizados;
- Aumento da consciencialização para eliminação de desperdício.

2.4.5 *Kanban*

Entre as diferentes ferramentas de gestão de produção dos sistemas industrial, o *Kanban* ocupa um lugar muito especial em virtude do compromisso ideal que oferece pela sua simplicidade enquanto conceito e pela sua eficácia.

Kanban é uma palavra de origem japonesa que significa cartão ou etiqueta. Foi criada no Japão, após a Segunda Guerra Mundial, por Ohno, na *Toyota Motor Company*. O *Kanban* é, sobretudo, um sistema de informações e um método de organização e de gestão de unidade de produção que permite a um posto de trabalho a montante produzir apenas o que é solicitado

pelo posto de trabalho a jusante que, por sua vez, só deve produzir o que lhe é solicitado pelo posto a jusante e assim sucessivamente.

Segundo Suzaki (2010), este sistema possui seis regras fundamentais:

- Os operários do processo a jusante devem receber as peças do processo a montante, de acordo com a informação que consta no cartão *Kanban*;
- Os operários devem produzir de acordo com a informação que consta no cartão *Kanban*;
- Se não tiverem um cartão, os operários não produzem ou movimentam materiais;
- O cartão *Kanban* deve estar sempre anexo ao contentor das peças, a menos que esteja em trânsito para solicitar a produção ou transporte das mesmas;
- Os operários devem assegurar-se que a taxa de qualidade das peças a colocar no contentor é de 100%, se se verificar um defeito, a linha deve parar para determinar ações corretivas.
- O número de cartões *Kanban* deve ser reduzido gradualmente, para fortalecer as ligações entre processos e expor os desperdícios, criando oportunidade para melhorar.

Assim sendo, esta ferramenta traz bastantes benefícios para a empresa, entre os quais a capacidade de evitar o excesso de produção e de reduzir *stock* e, conseqüentemente, de evitar desperdício, como ainda a eliminação da necessidade de espera por novas instruções de trabalho.

2.4.6 5S

No final da década de 60, surge no Japão o 5S, com a finalidade de identificar um conjunto de princípios que asseguravam a arrumação e a organização dos postos de trabalho.

Para Ohno (1997), os 5S é uma metodologia, que trata de um modo simples de melhorar as relações e o ambiente de trabalho, organizando-as produtivamente e, assim otimizando recursos e tempo

Já Kobayashi, Fisher, & Gapp, (2008) cita que Osada (1991), Ishikawa (1993) e Hirano (1996) foram uns dos grandes incentivadores desse programa simples e de baixo custo de

implementação, que possibilita a participação de todos e que, se bem gerido, pode trazer resultados significativos para a organização.

Os 5S representam o princípio do *just-in-time* ou, mais genericamente, do *Lean Management*. É um conjunto de práticas que procura a redução do desperdício e a melhoria do desempenho das pessoas e dos processos através de uma abordagem muito simples assente na manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho.

Liker (2004), defende que esta metodologia bem aplicada resulta em melhorias na organização do ambiente de trabalho, pois é composta de regras simples aplicadas em sequências racionais, podendo ser usada não só na empresa como também no quotidiano da vida familiar e nas relações de trabalho.

No seu estudo, Feld (2000), valoriza mais as questões da qualidade e refere que 20-30% dos defeitos são gerados pela má organização e falta de limpeza dos postos de trabalho.

Por seu turno, autores como Abdulmalek & Rajgopal (2007), defendem que a separação, a organização e a limpeza dos postos de trabalho contribuem para a melhoria substancial da qualidade e da produtividade.

A metodologia dos 5S refere-se às iniciais das palavras Japonesas que têm por objetivo sistematizar as atividades de arrumação, de organização e de limpeza dos locais de trabalho. Todas elas iniciam pela letra S:

- SEIRI – Arrumação;
- SEITON – Pôr em ordem;
- SEISO – Limpeza;
- SEIKETSU – Normalização;
- SHITSUKE – Formação moral.

Courtoi, Pillet, & Bonnefous, (2007) defendem que os três primeiros princípios representam uma fase de elevação ao nível pretendido e os dois últimos constituem uma fase de manutenção/preservação do nível atingido com os primeiros 5S's (ver Figura 5).

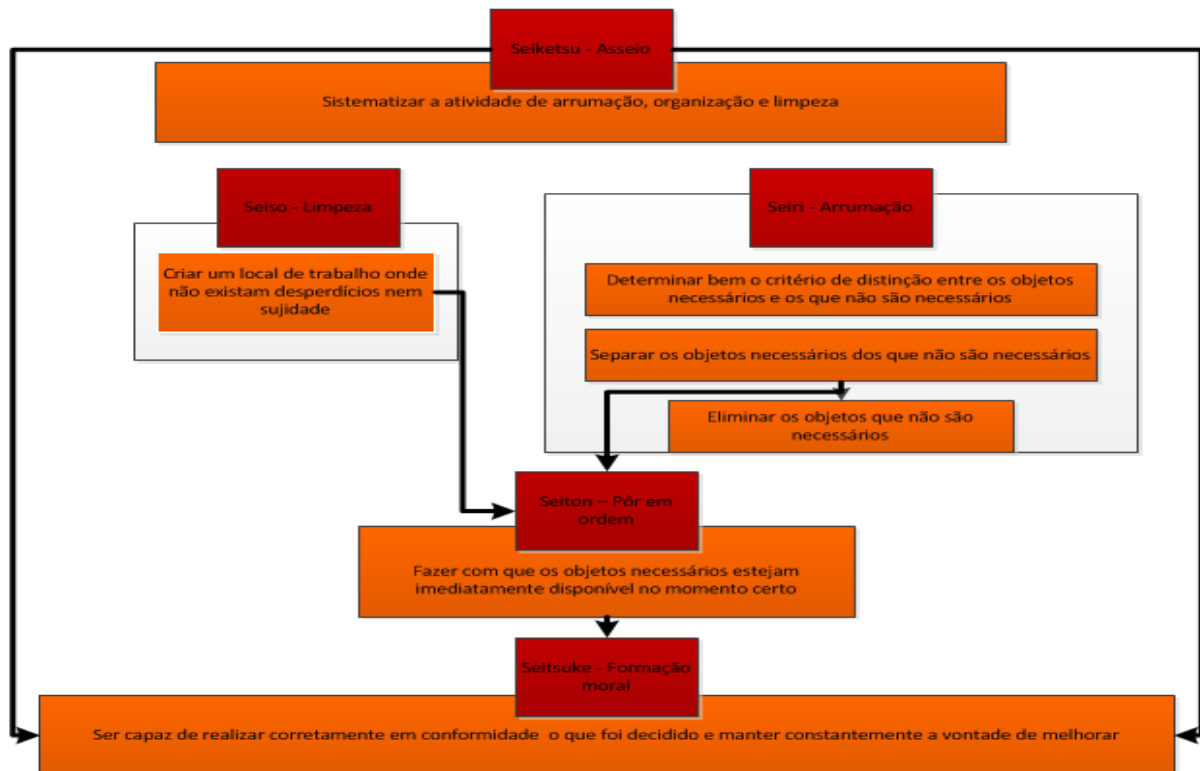


Figura 5 - 5 S. (Courtois et al., 2007)

Passamos a caracterizar estes cinco princípios:

SEIRI – Arrumação: consiste em analisar os locais e classificar todos os objetos que são necessários e os que não são, de acordo com critérios de utilidade ou de frequência de uso e saber qual o lugar que corresponde a cada um dos itens. Tem como vantagem a eliminação dos excessos e os desperdícios bem como a libertação de espaço físicos.

SEITON – Pôr em ordem: corresponde à organização do ambiente de trabalho, dos objetos, dos matérias e das informações úteis, da forma mais funcional, possibilitando um acesso fácil e rápido. A título de exemplo:

- Determinar um lugar certo para os objetos necessários ao trabalho, utilizando instruções de trabalho;
- Criar códigos de ações, etiquetas ou avisos para maior facilidade na ordenação;
- Colocar o material que é usado diariamente em local de fácil acesso.

A vantagem reside no facto de mais facilmente se encontrar o material guardado fácil, além de se verificar uma utilização racional do espaço, o que propicia a redução do cansaço físico e mental, além de ocorrer uma melhoria na comunicação e maior produtividade.

SEISO – Limpeza: as duas primeiras etapas permitem organizar o posto de trabalho racionalmente. Este senso de limpeza começa pelos cuidados com a própria aparência física bem como com a existência dum, quadro psicológico harmónico, para que o colaborador se sintam bem consigo mesmo. Como vantagens para o dia-a-dia no ambiente de trabalho teremos sujeitos mais cuidados, agradáveis e limpos, evitando-se assim acidentes e contribuindo para melhoria da imagem interna e externa da empresa.

SEIKETSU – Normalização: Este senso permite evitar regressar aos velhos hábitos. É necessário formalizar as regras de arrumação e definir normas com a colaboração dos colaboradores e fazê-las respeitar. As vantagens relativas a esse procedimento estão patentes no facto de a saúde do ambiente organizacional trazer satisfação e motivação pessoal, prevenindo o stress e acidentes e melhorando a qualidade de vida do trabalhador.

SHITSUKE – Autodisciplina: Esta última etapa consiste principalmente em estabelecer um controlo da aplicação de todas as regras e decisões que foram tomadas ao longo dos quatro primeiros momentos, de modo a promover o processo de melhoria contínua, modificando-o e desenvolvendo-o quando necessário.

Como benefício, este senso traz a consciencialização da responsabilidade a todas as tarefas, por mais simples que sejam, sendo os serviços realizados dentro dos requisitos de qualidade, além de se verificar a consolidação do trabalho em equipa e o desenvolvimento pessoal.

Shingo (1996) assegura que todas as organizações devem preocupar-se em descobrir e implementar soluções que impeçam, de forma definitiva, a recorrência de determinados problemas.

Segundo Courtois et al. (2007) são dez os passos para a implementação dos 5 princípios (5S):

- Motivar os colaboradores;
- Dar formação ao pessoal sobre métodos;
- Fazer o ponto da situação das instalações;

- Definir uma zona piloto;
- Criar uma comissão de gestão;
- Formar o grupo de trabalho piloto;
- Desenvolver um “painel dos 5S”;
- Arrancar com o trabalho de grupo;
- Implementar as cinco etapas dos 5S;
- Generalizar às outras secções

Os princípios dos 5S são simples e acessíveis a qualquer pessoa, não exigindo um grau de formação elevado. A sua implementação contribui para o aperfeiçoamento do potencial humano já que exige o envolvimento de toda a organização, isto é, a mobilização de todas as pessoas, o que vai criar um impacto positivo nos relacionamentos interpessoais, no dinamismo e no absentismo (Kobayashi et al., 2008).

Ohno (1996), recomenda que os gestores devem passar um dia a observar o espaço fabril, descobrindo, eventualmente, movimentos desnecessários e soluções para os converter em trabalho produtivo, conjuntamente com os operários.

Segundo TheProductivityPressDevelopmentTeam (1996), a importância e os benefícios desta metodologia são a base para muitos processos de melhoria nas organizações por intermédio da busca e da introdução de boas e eficazes práticas, com objetivo de criar e manter um ambiente limpo, organizado, com *layout* adaptados às necessidades e potencialmente geridos.

Um dos principais benefícios desta metodologia é o aproveitamento eficaz dos espaços, otimização de material e equipamentos, redução do desperdício, motivação das equipas, maior organização, maior limpeza, e criação de novos valores na organização.

2.4.7 Os 7 Desperdícios

Shingo, (1996) e Ohno, (1997) referem como desperdício toda a atividade que realizamos e que não acrescenta valor ao produto ou serviço. As setes formas de desperdício identificadas por Ohno e Shingo são as seguintes:

Excesso de produção: esta é a mais penalizante das sete categorias de desperdícios. Trata-se do oposto da produção *Just-in-time*. Consiste no fabrico de grandes quantidades ou lotes de componentes ou peças, muito além do que o mercado absorve. Segundo (Suzaki, 2010), quando o mercado está em crescimento esse desperdício não é tão notado, mas quando está numa fase decrescente os seus efeitos para a empresa são enormes, pois tal implica a acumulação de *stocks* desnecessários.

Este tipo de desperdício ocorre quando se produzem antecipadamente grandes lotes, ou ainda por antecipação da produção na expectativa de vendas antecipadas ou resultado da imposição de elevados níveis de serviço por parte do cliente.

Espera: este defeito ocorre em situações em que os operadores estão simplesmente a observar os seus equipamentos (máquinas) em funcionamento ou à espera de instruções ou de material. Segundo Suzaki (2010), para eliminar este desperdício deve-se optar pelo nivelamento das operações, implementar um *layout* específico por produto ou processo, proceder a mudanças rápidas de ferramentas (SMED), melhorar o planeamento e a sincronização entre áreas de trabalho.

Transporte e movimentação: este tipo de desperdício está relacionado com a deslocação ou transferência de material, de um local para outro, e aparece como consequência de um layout mau planeado que abriga *stock* longe do consumo, ou de um arranjo físico dos equipamentos de forma tal que as peças têm de se deslocar de um lado para o outro para serem processadas. Segundo Womack & Jones (2004), para reduzir os transportes e movimentações é necessário criar *layouts*, alterar o planeamento das operações e optar por sistemas de transportes mais flexíveis.

Desperdício de processo: existem muitos desperdícios que são ocasionados pelas próprias operações ou processo que não são necessários. Um aumento dos defeitos pode ser consequência das operações ou processos incorretos, da falta de treino ou da falta de condições de trabalho adequadas para a execução das operações. A má uniformização pode também provocar desperdício de processo. Liker, (2004) afirma que todos os processos geram perdas, contudo estas devem ser eliminadas ao máximo. Isto pode ser alcançado através do esforço de automatização, da formação dos operadores ou ainda pela substituição de determinados processos por outros mais eficientes.

Stock : o *stock* em excesso é a raiz de todo o problema. Os *stocks* apontam para a presença de material e de componentes retidos por um determinado período de tempo, dentro ou fora da fábrica.

Movimentação: esta deve existir sempre, desde que o tempo não esteja a ser usado para acrescentar valor ao produto ou serviço. Um dos aspetos relevantes é que movimento não corresponde necessariamente a trabalho.

Defeito: estes têm a ver com problemas de processos e de qualidade, a estes estão também associados os custos de inspeção, as respostas a queixas de clientes e as reparações. Quando se verificam defeitos num posto, os operários dos postos seguintes têm desperdício de espera, acrescentando custo e *lead time* ao produto. Ademais, os produtos defeituosos ou são retrabalhados ou acabam por ser inutilizáveis.

Para eliminar este problema, deve-se desenvolver um sistema que identifique os defeitos ou as condições que os podem originar de modo a que qualquer pessoa consiga tomar uma ação corretiva imediata. Na (Figura 6) encontram-se os principais problemas encontrados pelo desperdício.



Figura 6 - Problemas encobertos pelo desperdício de *stock* (adaptado Suzaki 2010)

2.5 As 7 Ferramentas da qualidade.

2.5.1 Diagrama de Pareto

A designação atribuída a este diagrama deriva do nome Vilfredo Pareto, cuja atividade de investigação se centrava principalmente no estudo da distribuição da riqueza. Essa metodologia possui características a rápida interpretação dos dados prioritários em um dado problema.

A simples classificação dos problemas (defeitos) por categoria incentiva o supervisor a perguntar por que ocorreu cada defeito, o que pode levar a solução para evita-los. O diagrama de Pareto (Figura 7) destina-se, principalmente, a identificar os poucos problemas vitais, de forma a concentrar esforços na sua resolução. Tal como na teoria de Pareto, um reduzido número de defeitos tem um grande impacto no resultado final.

Em suma, no contexto do controlo da qualidade, a análise de Pareto indica quais as áreas que, quando objeto de melhoria, fornecerão um maior benefício com maior economia de esforço.

Para além da identificação dos problemas vitais sobre os quais operar, o papel desempenhado por este diagrama estende-se ainda à verificação dos defeitos de atuação sobre os processos, a partir da elaboração do diagrama de Pareto antes e depois de tomadas as ações sobre os mesmos.

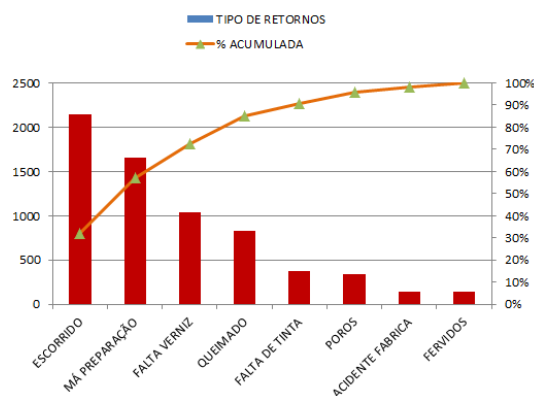


Figura 7- Diagrama de Pareto

2.5.2 Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama de causa e efeito, também chamado diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe, é utilizado para revelar fatores ou causas que contribuem para alcançar uma data meta ou objetivo.

Após essa identificação, caso surja algum problema na saída (output) final do processo, poder-se-á investigar a sua causa analisando de frente para trás todas as atividades constantes dos ramos do diagrama.

Tais causas foram classificadas por Ishikawa de forma a incluírem métodos, equipamentos, materiais, e aspetos relacionados com as pessoas.

2.5.3 Fluxograma

O fluxograma é uma técnica utilizada para registar todas as fases do processo produtivo, permitindo uma rápida visualização e entendimento, facilitando assim a sua análise. Os símbolos utilizados em um diagrama de processos são de significados universalmente aceites e cada um representa uma atividade padrão, comum a todos os processos, como por exemplo, transporte, receber, inspeção, operar (Figura 8).

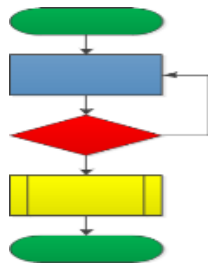


Figura 8 - Fluxograma

2.5.4 Folha de Verificação

As folhas de verificação são utilizadas para registar dados de um determinado problema. É o primeiro passo em qualquer atividade de qualidade, seja no caso de dados de rejeição ou de entradas para gráficos de pareto ou de causa-efeito.

A forma mais simples assumida pela folha de verificação é a folha de contagem que serve para calcular o número de ocorrências de uma listagem de situações, isto é, as suas frequências absolutas. Esta contagem fornece informações que podem ser analisadas per si ou utilizadas noutras ferramentas, como é o caso da construção do diagrama de Pareto, e de histogramas.

2.5.5 Histograma

Os histogramas (Figura9) são modos de visualização de conjuntos de dados que permitem comparações entre duas ou mais características. É um excelente meio para visualizarmos o processo representado pelos dados, pois, podemos constatar que as medidas variam em torno de um valor central denominado tendência central.

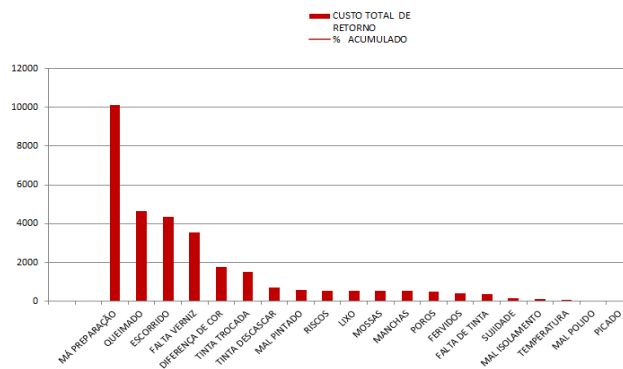


Figura 9 - Histograma

2.5.6 Diagrama de Dispersão

Os diagramas de dispersão são utilizados para determinar visualmente se existe uma relação entre duas variáveis: uma dependente e outra independente, fornecendo um panorama geral das relações. Trata-se de diagramas de associação embora não forneçam indicações sobre as causas dessas relações.

2.5.7 Carta de Controlo

As cartas de controlo servem para monitorizar os processos. Estas monitorizações permitem verificar o estado de controlo estatístico dos processos: controlado ou fora de controlo.

A carta de controlo, chamada por Wheeler 1992 de carta de comportamento do processo, é um filtro que permite detetar a existência de causas especiais de variação. Assim, possibilita verificar a presença de outros fatores de variação para além dos referentes à variação intrínseca inerente à conceção do processo.

Wheeler (1992) aponta os seguintes níveis em que a carta de controlo pode ser utilizada:

- Verificação do cumprimento das especificações;
- Manutenção dos registos de comportamento dos processos;
- Base para o ajustamento dos processos;
- Apoio à experiência;
- Carta de monitorização múltipla;
- Melhoria continuada do processo.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo tem como principal objetivo apresentar o Grupo Jap e a empresa onde o projeto de dissertação foi levado a cabo (Mycarcenter). Faz-se um breve resumo da história do grupo, das várias empresas que o constituem, bem como se apresenta a sua missão, visão, valores, estrutura organizacional e os tipos de negócios.

3.1 O Grupo Jap

O grupo Jap, como o próprio nome indica, refere-se a um conjunto de empresas portuguesas que se dedicam sobretudo à comercialização de viaturas novas, usadas e seminovas, de peças de origem e de concorrência, de lubrificantes e pneumáticos, à manutenção automóvel, mecânica, aos serviços de aluguer de viaturas, seguros e, ainda, ao recondicionamento de viaturas nacionais e internacionais.

Atualmente conta com uma rede de 10 empresas em todo o País e uma empresa Internacional, como nos mostra a (Figura 10).

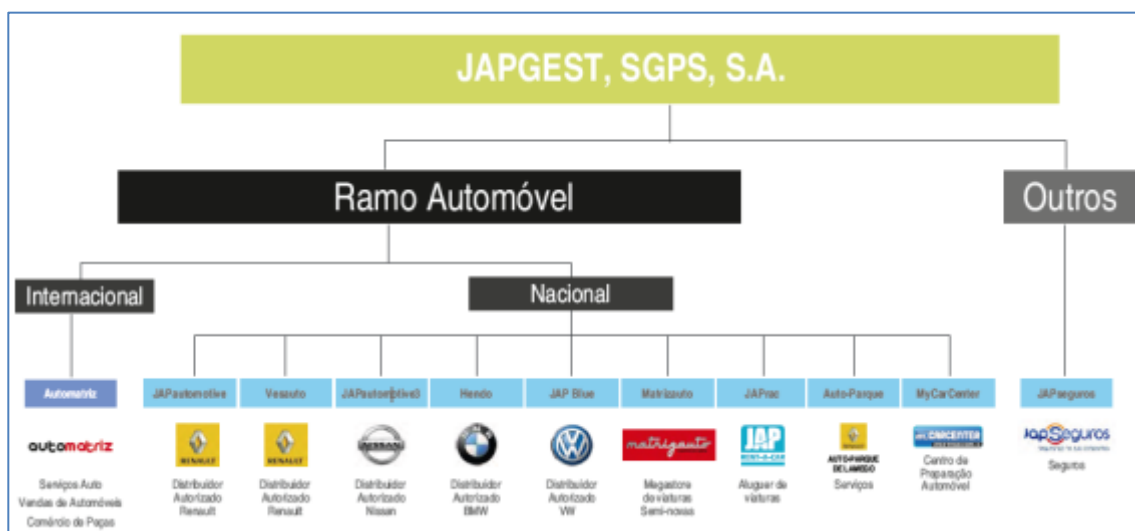


Figura 10 - Empresas que compõem o Grupo Jap

3.2 Historial da empresa

O grupo Jap foi criado em 1904 por José Augusto Pinto na cidade de Marco de Canaveses. A história da empresa caracteriza-se por uma sequência de acontecimentos ao longo dos seus 100 anos de fundação. A Tabela 1 apresenta de forma sucinta esses acontecimentos:

Tabela 1 - Síntese da história do centenário do grupo Jap

Data	Acontecimento
1904	Fundação da empresa em Marcos de Canaveses
1981	Nomeação oficial como concessionária Renault
2001	Aquisição da empresa Ceuta Rent-a-Car no Porto e Lisboa
2004	Inauguração das instalações Renault em Paredes, Centenários do Grupo e início da concessão NISSAN. Aquisição da concessionária NISSAN na cidade de Guimarães
2007	Início da concessão BMW, Aquisição do concessionário BMW na cidade de Santo Tirso
2008	Abertura da Matrizauto, Primeira megastore de viaturas seminovas na cidade de Braga
2009	Novas concessões BMW, aquisição das concessões de Guimarães, Famalicão e Penafiel
2010	Abertura da Matrizauto no Porto
2011	Abertura da Automatriz em Angola
2010	Abertura do Centro de Preparação Automóvel, MyCarCenter em Paredes
2011	Abertura da Matrizauto Sintra
2012	Abertura da Jap Blue Concessionário Volkswagen em Paredes
2013	Aquisição da Vesauto, distribuidor Renault, com instalações em Alfragide, Abrunheira, Venda Seca e Casal do Cotão

A sede operacional do grupo Jap fica situada em Paredes (Figura 11).



Figura 11 - Sede operacional do grupo Jap

O grupo elaborou o seu plano estratégico no sentido de ir ao encontro do cliente, apostando na inovação através de projetos de melhoria contínua e de gestão controlada para um crescimento sustentável. Com este propósito, o objetivo primordial do grupo é o cliente.

3.2.1 Missão, visão e valor do Grupo Jap

A missão do grupo é servir cada vez melhor o cliente, com permanentes ganhos de eficácia na gestão, na melhoria da rentabilidade que sustente o desenvolvimento do grupo e a promoção do bem-estar do pessoal.

No concernente à visão, este é um grupo reconhecido como líder mundial sustentável no setor automóvel, que assegura, de forma consistente. Aos seus clientes os melhores produtos, mantendo os mais elevados níveis de serviço e promovendo práticas empresariais e ambientais responsáveis. Como valores do grupo, evidenciam-se a transparência, a ética, o profissionalismo, a responsabilidade, o inconformismo e a resiliência.

Neste sentido, para lhe conferir sustentabilidade, o grupo internacionaliza-se em 2011 escolhendo o mercado angolano. Foi então criada a Automatriz, empresa apoiada nos pilares de excelência de gestão dos serviços, conseguindo-se, desta forma, uma capacidade de resposta com qualidade muito acima da média no mercado angolano. A Automatriz fica sediada em Angola, sendo a sua principal atividade, em parceria com o Grupo Mota-Engil (o maior grupo de construção civil de Portugal), o mercado automóvel.

3.2.2 Mycarcenter

O Mycarcenter é uma empresa do Grupo JAP, cuja atividade vem complementar e apoiar o leque de serviços do Grupo. A sua atividade iniciou-se em finais de 2010, partilhando a experiência e o *know-how* de um Grupo com mais de 100 anos no Sector Automóvel. Apostando num conceito inovador, o Mycarcenter pretende industrializar a área da reparação automóvel com base em novas tecnologias e novos métodos. O Mycarcenter apoia-se em cinco pontos fundamentais como preços baixos, orçamentos prévios, rapidez, capacidade de tratamento de grandes volumes, qualidade de serviço proporcionada por trabalho em série e especialização por tarefas.

Com o mercado do sector automóvel em bastante declive nos últimos anos, face à situação económica do País, o grupo foi capaz de superar alguns entraves graças a estratégias de gestão e bons recursos humanos, quer no mercado de viaturas novas quer no mercado de viaturas usadas. Em 2013, como nos mostra a evolução do gráfico (Figura 12), a empresa faturou 1.593,175 milhões de euros.

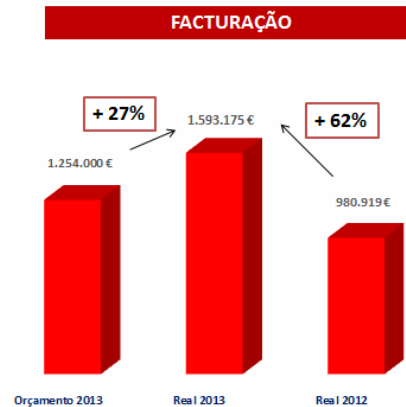


Figura 12 - Volume de Negócios relativa ao ano de 2013

Os principais serviços realizados pelo Mycarcenter são: repintura automóvel, mecânica, limpeza do automóvel e restauro de interiores. Com uma localização privilegiada, o Mycarcenter está próximo das principais vias de comunicação do Norte do País, a 10 minutos do Porto, a 20 minutos de Braga e a 20 minutos de Espinho. Conta ainda com uma equipa de 45 colaboradores, 62% dos quais homens e 38% mulheres (Figura 13).

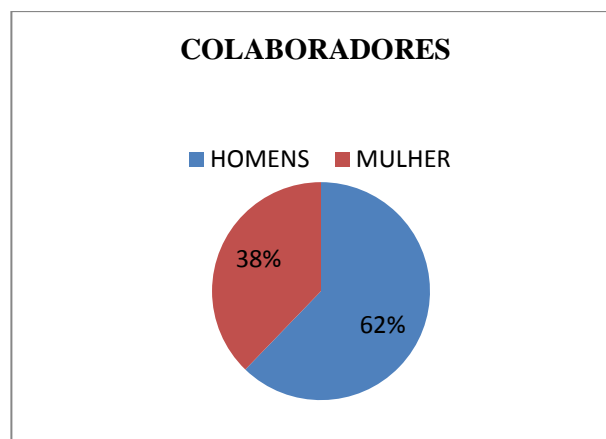


Figura 13 - Número de colaboradores

Com uma área de aproximadamente 6000m², as suas instalações (Figura 14,15) estão equipadas com equipamentos de última geração.



Figura 14 - Instalações Mycarcenter



Figura 15 - Interior Mycarcenter

3.3 Estrutura organizacional do Mycarcenter

Na (Figura 16) é possível verificar o organograma geral da empresa onde se podem identificar todos os departamentos, desde o conselho administrativo, a gerência local, os responsáveis pelo planeamento das operações/produção, aos serviços operacionais partilhados e respetivos responsáveis pelas várias secções de produção.

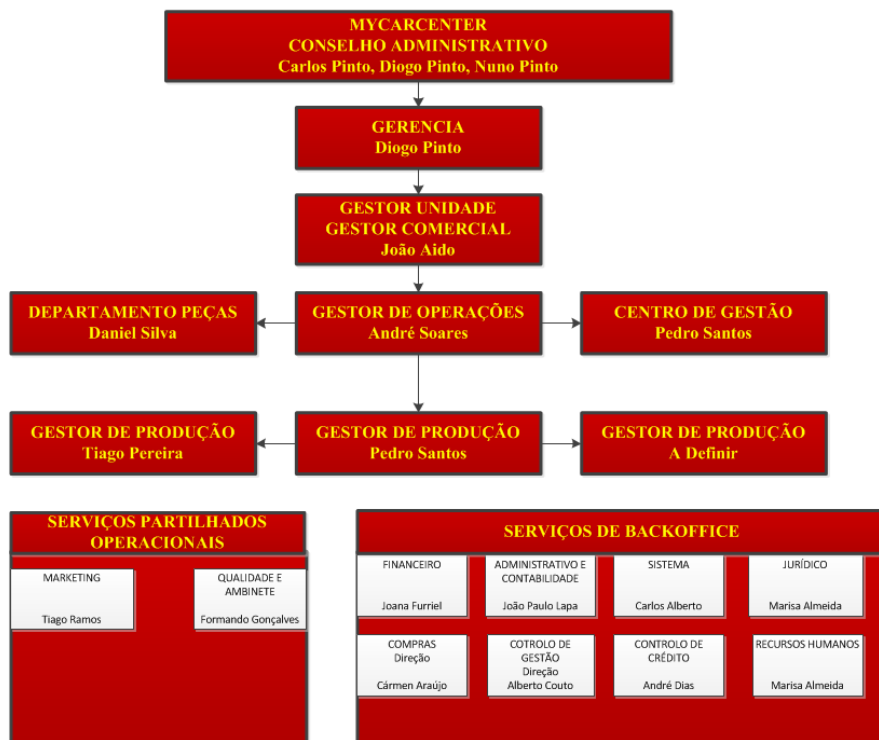


Figura 16 - Organograma geral da empresa Mycarcenter

3.4 Tipos de negócios do Mycarcenter

O Mycarcenter possui dois tipos de negócio, o negócio de viaturas de ocasião (VO's) e o negócio de viaturas de clientes externo (VE's).

3.4.1 Viaturas VO's (viaturas de ocasião)

O processo inicia logo que o Departamento de Compras adquire as viaturas seminovas aos respetivos fornecedores. De acordo com o local da compra, o tipo de viatura e o seu tamanho, é solicitado o seu transporte, via camião, através de fornecedores contratados para o efeito.

Após a sua chegada à empresa, as viaturas são descarregadas e agrupadas por lotes a fim de serem encaminhadas para o pórtico de lavagem (Figura 17) para numa fase posterior, serem verificadas pelos responsáveis VO's.



Figura 17 - Pórtico

De seguida, as viaturas são dirigidas para o elevador de orçamentação (Figura 18) onde é feita uma verificação do material obrigatório da viatura como chaves, pasta do manual da viatura, tapetes e outros documentos.

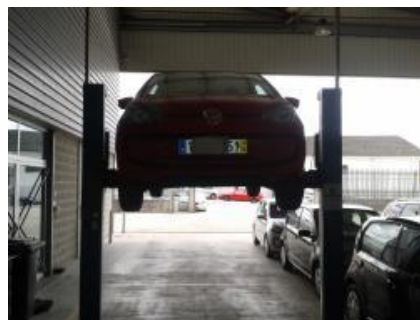


Figura 18 - elevador de orçamentação

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO SISTEMA PRODUTIVO

O Mycarcenter apresenta várias secções de produção, assim neste capítulo é feito a descrição das várias secções do processo de repintura, os tipos de equipamentos e material utilizados, posteriormente é efetuada uma análise atual da empresa.

4.1 Descrição das várias secções do processo produtivo

O processo de produção inicia-se com a abertura das OR, onde são especificados os vários danos da viatura a reparar, e das *WIPs*. Em função dos danos da viatura, faz-se um planeamento das necessidades de material para cada uma delas, definindo-se, de imediato, uma sequência de entrada nas linhas de produção (Figura 20) que devem ter em conta:

- Prioridade da viatura;
- Tipo de danos;
- Cor;
- Prazo de entrega do material necessário (acessórios).



Figura 20 - Linha de produção

4.1.1 Secção Mecânica (Verificação 120 PTS)

Após a viatura se encontrar na linha de produção, dá-se início à verificação mecânica das viaturas VO. Procede-se à verificação dos 120 pontos que consiste no diagnóstico dos principais componentes mecânicos da viatura como o motor, sistema de arrefecimento,

circuito elétrico, caixa de velocidades, diferencial, transmissões, embraiagem, direção, fluidos, óleos e filtros, sistema de travagem, segurança, jantes e pneus, carroçaria, limpeza e apresentações. Veja-se anexo II a folha de 120 pontos, verifica-se ainda o funcionamento do motor (fugas e estado das correias), o sistema de arrefecimento (bomba de água, radiador, condutas de arrefecimento e termóstato), faz-se o diagnóstico do circuito elétrico (estado da bateria, alternador, motor de arranque, computador de bordo, motor de limpa para-brisas da frente e de trás, motor dos vidros elétrico das portas, fecho central das portas, buzinas, piscas e luzes), da embraiagem, direção, componentes de segurança (airbags, cintos de segurança, palas de sol, retrovisores), jantes e pneus. Se forem verificadas deficiências na viatura é dada a informação ao Gestor de Produção para validação e pedido de material. Logo que o material seja enviado pelos fornecedores são efetuados os respetivos trabalhos mecânicos a fim de deixar a viatura em bom estado de funcionamento.

Posteriormente, faz-se o diagnóstico funcional. Este consiste em verificar o estado do ar condicionado, os comandos do sistema de climatização, o quadrante, o painel de instrumento e a quilometragem da viatura.

Em função da quilometragem da viatura e do plano estabelecido pela marca, é feita a revisão da viatura. A revisão pode ser simples, consistindo na mudança do óleo, dos filtros do óleo e do habitáculo, ou completa, que compreende a mudança do óleo e dos filtros do óleo, habitáculo, ar e do gasóleo.

Após a conclusão e validação de todos os trabalhos, o colaborador efetua um ensaio dinâmico, utilizando o parque exterior, sempre no sentido dos ponteiros do relógio e com velocidade moderada. O gestor de produção faz o controlo de qualidade e direciona a viatura para a Linha de Colisão.

Após a verificação mecânica, iniciam-se as várias etapas do processo de repintura. Para melhor se compreender o funcionamento do Mycarcenter, apresenta-se o layout da unidade e respetivas secções de produção (Figura 21).

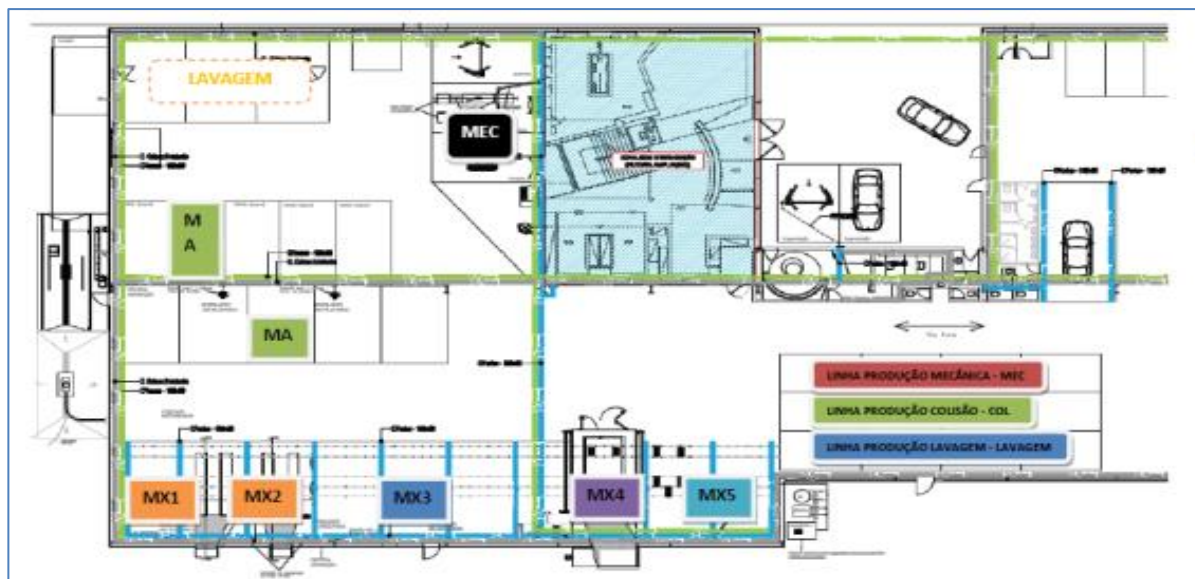


Figura 21- Layout das instalações

4.1.2 Secção MA - Processo de Bate Chapa e Aplicação do Poliéster

O processo inicia-se quando a viatura é introduzida na linha de colisão. A viatura é dirigida para a secção MA (secção de bate chapa e Aplicação de Poliéster) onde é verificada a OR (ordem de reparação), através da qual se identificam as tarefas a realizar. Verificam-se as peças a reparar e, de seguida, faz-se a lixagem da tinta antiga até á chapa usando uma lixadora pneumática com lixa P80. De seguida, endireita-se a concavidade da massa na superfície metálica até se conseguir alcançar uma forma próxima da original usando a máquina para retirar mossas. Na (Figura 22) pode-se verificar esta ferramenta, trata-se de uma ferramenta para desempenar superfícies em locais de pouco acesso, sem necessidade de abrir furos na peça, aliviando, assim, a superfície a reparar. Este processo consiste num tratamento térmico em que o operário coloca a ferramenta na superfície a reparar e, com movimentos exteriores da máquina, ajusta progressivamente a superfície eliminando as tensões da peça a reparar. Após a conclusão deste processo, passa-se a lima para remover os bicos do “tira-mossas”. É feita a lixagem da superfície a reparar usando lixadora pneumática com lixa P80.



Figura 22 - Máquina de tira mossas

Posteriormente faz-se a limpeza da superfície a reparar utilizando uma pistola de ar comprimido e desengordurante. É, então, aplicado o poliéster, composto à base de resina plástica seca por polimerização (secagem química) que, quando adicionado a um endurecedor específico, é utilizado para cobrir superfícies onde se efetuaram bate chapa, enchimento de mossas, vincos etc. Esta mistura é feita com a betumadeira (espátula), misturando-se ambos os componentes para que a mistura fique terminada em cerca de trinta segundos (Figura 23).



Figura 23 - Mistura do Poliéster com endurecedor

As várias camadas de poliéster são aplicadas começando-se pelos locais onde existe maior imperfeição, alastrando à superfície a reparar em cada demão. O poliéster é dado de cima para baixo e da esquerda para a direita na superfície a reparar, devendo ser aplicado mais alto que a área original. No entanto, deve-se comprimir apenas um pouco mais alto, conforme evidência a (Figura 24) (Nota: caso a altura fique muito elevada, requerer-se-á muito tempo e esforço físico para lixar o excesso de poliéster na superfície a reparar).

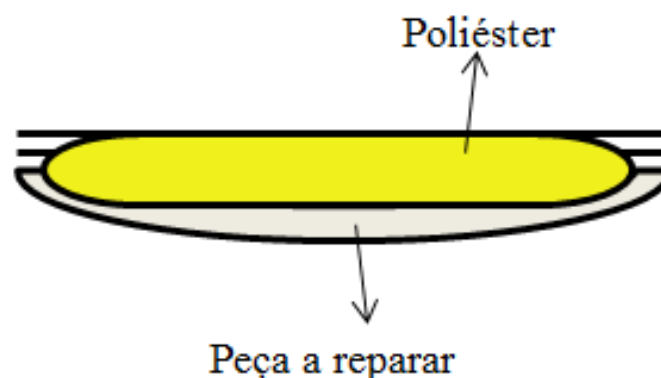


Figura 24 - Aplicação correta do poliéster

Segue-se a secagem com recurso ao IRT ou pela própria reação química, originando assim o processo de consistência (Figura 25).

O IRT é um equipamento que permite a secagem mais rápida do material (poliéster e pintura) por raios infravermelhos. Este encontra-se equipado com lâmpadas de infravermelhos que permitem transmitir e distribuir melhor o calor do que outros tipos de lâmpadas uma vez que têm a função de aquecer a superfície de dentro para fora. Possuem ainda um controlo de temperaturas e medidores automáticos de distância para que se possam criar programas autónomos de secagem. O seu braço permite deslocar o IRT e alcançar todas as zonas da viatura. Este tipo de equipamento oferece tempos de cura bastante reduzidos entre quatro e cinco minutos, ficando a superfície pronta para lixar.

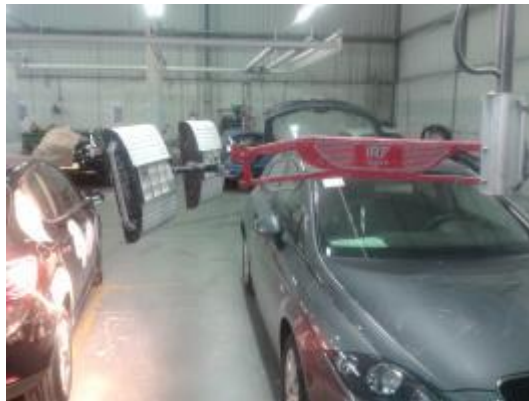


Figura 25 - Aquecimento do poliéster com IRT

Normalmente, sem o sistema IRT, espera-se entre vinte a trinta minutos para secar o poliéster, após este ser aplicado. O processo de secagem torna-se mais demorado a baixas temperaturas ou na presença de uma humidade elevada do ar, necessitando de um maior tempo de espera.

Após a secagem, é feita a lixagem do poliéster com recurso a uma lixadeira circular orbital com aspiração ou com um taco de lixar com aspiração. Estes equipamentos têm a capacidade de extração de poeira, o que permite que operador fique menos exposto aos pó que circulam no ar e reduz ainda o pó na superfície das peças da viatura.

Na primeira fase de lixagem utilizam-se lixas de grão P150 com taco de lixa para remover o maior excesso de poliéster. O movimento do taco é feito em todos os sentidos (de frente para trás ou lateral). Posteriormente, repete-se o procedimento anterior mas utilizando uma lixa de grão P240 (com taco para lixas) com a finalidade de remover as marcas da lixa anterior e faz-

se uma análise da superfície a reparar com a mão a fim de avaliar a existência de imperfeições.

Finalmente, lixa-se a superfície com uma lixadeira circular orbital com grão de lixa P240 até a peça estar perfeita para passar à fase seguinte. A Tabela 2 mostra os tipos de lixa utilizada neste processo.

Tabela 2 - Tiras utilizadas na secção MA

Dimensões (mm)	Grão	Aplicação
70 x 125	80	Lixagem da chapa e poliéster
70 x 125	150	Lixagem do poliéster
70 x 125	240	Lixagem do poliéster
70 x 198	80	Lixagem da chapa e poliéster
70 x 198	150	Lixagem do poliéster
70 x 198	240	Lixagem do poliéster
70 x 420	150	Lixagem do poliéster
70 x 420	240	Lixagem do poliéster
70 x 420	320	Lixagem do poliéster
115 x 230	80	Lixagem da chapa e poliéster
115 x 230	150	Lixagem do poliéster
115 x 230	240	Lixagem do poliéster
150 x 230	80	Lixagem da chapa e poliéster
150 x 230	150	Lixagem do poliéster
150 x 230	210	Lixagem do poliéster

Tabela 3 - Discos utilizados na secção MA

Dimensões (mm)	Grão	Aplicação
150 x 18	80	Lixagem da chapa e poliéster
150 x 18	150	Lixagem do poliéster
150 x 18	240	Lixagem do poliéster
150 x 18	320	Lixagem do poliéster

4.1.3 Secção MX1 - Aplicação do Aparelho e Lixagem do Primário

Após o processo de bate chapa e poliéster estar concluído, a viatura é dirigida para a secção MX1 onde é aplicado o aparelho e o primário.

O primário tem a função de criar uma aderência ótima sobre a chapa e entre o primário e o aparelho. O aparelho é aplicado na reparação do veículo e tem duas finalidades:

- A primeira garante um maior poder de enchimento e isolamento entre camadas na superfície metálica a reparar;
- A segunda serve de aderência e proteção ao poliéster deixando um perfeito acabamento, evitando que apareçam orlas (abatimentos na superfície reparada) quando se aplicam as camadas de base (pinturas) seguintes.

Verifica-se, de novo, a OR da viatura e identificam-se os trabalhos a realizar. Uma vez identificadas as peças a reparar, inicia-se a lixagem da superfície usando lixadora pneumática com lixa P320, faz-se a limpeza da superfície utilizando uma pistola de ar comprimido, desengordurante e papel e, de seguida, procede-se ao isolamento das peças com fita-cola e papel, para proteger a viatura durante a pulverização do aparelho. É efetuado o aquecimento da peça com IRT a uma temperatura entre os 40 a 50°C antes de se aplicar o aparelho para libertar a humidade da superfície da peça a reparar.

Estando a peça aquecida, aplicam-se as demãos de aparelho necessárias em escada, de fora para dentro, utilizando uma pistola de pintura com leque aberto e pressão 2 bar. (Nota: deve utilizar-se o leque aberto no caso de pintura exceto quando há pequenos retoques de pintura, em que se utiliza o leque fechado). Na (Figura 26,27,28) encontra-se representada as operações para aplicação do aparelho.



Figura 26 - Isolamento da peça



Figura 27 - Aquecimento da peça



Figura 28 - Aplicação do aparelho

Após a conclusão da aplicação do aparelho, é feita a lixagem da superfície para a uniformizar usando, para o efeito, o taco de lixagem com lixa de grão P320 ou P400 por serem grão de lixas menos abrasivas. De seguida, lixa-se novamente a superfície com uma lixa de grão menos abrasivo, P400 ou P500 para remover as marcas da lixagem anterior, de modo a que, após a pintura, não se verifiquem riscos da lixagem. Finalmente, é feita a limpeza da peça e a viatura é encaminhada para a secção seguinte. A Tabela 4 mostra os tipos de lixa utilizada neste processo.

Tabela 4 - Tiras utilizadas na secção MX1

Dimensões (mm)	Grão	Aplicação
70 x 125	150	Lixagem do poliéster
70 x 125	240	Lixagem do aparelho
70 x 125	320	Lixagem do aparelho
70 x 198	150	Lixagem do aparelho
70 x 198	240	Lixagem do aparelho
70 x 198	320	Lixagem do aparelho
115 x 320	240	Lixagem do aparelho
115 x 320	320	Lixagem do aparelho

Tabela 5 - Discos utilizados na secção MX1

Dimensões (mm)	Grão	Aplicação
150 x 18	150	Lixagem do aparelho
150 x 18	240	Lixagem do aparelho
150 x 18	320	Lixagem do aparelho
150 x 18	400	Lixagem do aparelho

4.1.4 Secção MX3 - Despolimento ou Preparação da Viatura

Na secção MX3, a viatura é colocada nos carrinhos de movimentação e inicia-se o processo de despolimento das peças a pintar.

O despolimento é um processo utilizado para garantir a aderência entre a superfície da pintura de origem e a superfície que vai receber a nova pintura. No caso de se verificar a presença de pequenas mossas do tamanho de uma moeda de um euro, não detetadas nas secções anteriores, é feita a lixagem da zona envolvente da mossa usando lixadora pneumática com lixa de grão P320, faz-se a mistura de poliéster e endurecedor com a betumadeira (espátula) e, de seguida, misturam-se os dois componentes de modo que a mistura fique pronta a ser aplicada (cerca de trinta segundos).

Aplicam-se pequenas camadas de poliéster na zona a reparar e, de seguida, este é seco com recurso ao IRT, dando lugar à fase de lixagem do poliéster.

Nesta primeira fase, utiliza-se lixas de grão P150 com taco para remover as gomas do poliéster, em seguida é feita a lixagem com lixa de grão P240, com a máquina pneumática (orbital), para remover as marcas da lixa anterior e, com a mão, faz-se uma análise da superficial a reparar. Finalmente, lixa-se a superfície com uma lixadeira circular orbital com grão de lixa P320 até a peça estar pronta para o despolimento. No caso de se verificar a presença de riscos na superfície da peça, é feita a lixagem com lixadeira circular orbital com aspiração e grão de lixa P500.

A segunda fase consiste em passar *Scotch-Brite* (esfregão verde) nas arestas da peça a reparar e nas zonas de difícil acesso, podendo as zonas planas da peça ser despolidas utilizando a lixadora circular com grão de lixa P400. Faz-se a limpeza da peça e verifica-se se existe catados. Os catados são pequenos poros ou picadelas que aparecem na superfície da peça após o despolimento da superfície. Aplica-se o poliéster nos catados para corrigir todas as imperfeições contidas na peça, de seguida faz-se a lixagem com grão de lixas P500 para a remoção o poliéster dos catados.

Para finalizar o processo de despolimento, lixa-se a superfície com lixadeira circular orbital com grão de lixa P800 até a peça estar perfeita para ser isolada.

4.1.5 Secção MX3- Isolamento da Viatura

O isolamento consiste em proteger as peças ou acessórios da viatura que não serão pintadas, evitando a sua pulverização (tinta).

Terminado o processo de despolimento, a viatura é limpa (inicialmente é soprada para que se elimine o pó, utilizando pistola de ar comprimido e tela de algodão humedecidas), e faz-se a limpeza exterior e interior com papel e desengordurante (*Antistatic degreaser SB*). De seguida volta a limpar-se o exterior com pano (*Bluemagnet*) e desengordurante para eliminar partículas de poeiras e sujidades, gorduras ou resíduos existentes na superfície a pintar, seguindo-se o isolamento da viatura com fita-cola e papel.

4.1.6 Secção MX4 - Pintura

Já na estufa, é feita uma nova remoção de todas as impurezas que possam ainda existir na peça da viatura, utilizando para o efeito uma tela não tecida humedecida e desengordurante para eliminar lixos, partículas de poeira, gordura, sujidade ou resíduos oferecendo um acabamento de superfície perfeito nas zonas a pintar.

O processo de pintura inicia-se com a verificação da referência (código) da cor na viatura a ser pintada, código este que pode ser localizado em várias partes da viatura, de acordo com o seu modelo e marca (Figura 29).



Figura 29 - Referência da cor da tinta

Posteriormente, é inserida a referência da cor (código) e a marca da viatura no *software MIXIT PRO*. Este pesquisará as várias variantes da cor na base de dados do sistema e, consoante a cor do carro a pintar, selecionar-se-á a cor desejada para atingir o resultado pretendido. Em caso de dúvida, faz-se um teste preliminar (com lamelas de teste) para ver se a cor é a correta, evitando assim defeitos pela incompatibilidade da cor da tinta.

Após uma correta escolha da cor, coloca-se o copo de medição na balança e adicionam-se as quantidades de tintas (bases) no copo, misturando-as cuidadosamente. As tintas mais usadas para pintura das viaturas são as tintas de base aquosa e esmalte acrílico.

As tintas aquosas são diluídas com água destilada e não permitem uma pintura no sistema monocamada devido à falta de brilho, isto é, após concluída a pintura da tinta, aplica-se o verniz para conferir brilho à viatura. As tintas de esmalte acrílico permitem aplicação no sistema bicamada (base fosca mais verniz) e uma melhor qualidade na pintura, sendo as mais utilizadas atualmente.

O verniz (*2K HS PREMIUM (Clear 420)*) é um produto para aplicação sobre as superfícies de acabamentos monocamada ou bicamada obtendo-se um nível de brilho de acabamento na superfície a pintar. A mistura do verniz é feita com diluente (*HS HARDENER 420*) e endurecedor (*REDUCER CLEAR 420*), em que as quantidades variam consoante o número de peças a pintar.

Concluída a mistura da tinta (base) e do verniz, aplica-se a tinta, que confere cor à peça, em várias camadas e seca-se com uma ponteira de ar (*DRY-JET*) com vários orifícios para se obter uma secagem mais rápida após a aplicação das várias camadas até se obter uma cor uniforme sobre toda a superfície. O número de demãos varia muito em função do tipo de preparação a que a viatura foi sujeita. Se a viatura for bem preparada leva menos demãos, caso contrário requer mais demãos para cobrir as imperfeições nelas contidas. De seguida, é feita aplicação das várias demãos do verniz.

Finalmente, a viatura é seca com *POWER CURE*, o que permite a secagem mais rápida da (pintura) por raios infravermelhos entre 30 a 40 minutos, dependendo do número de peças a pintar.

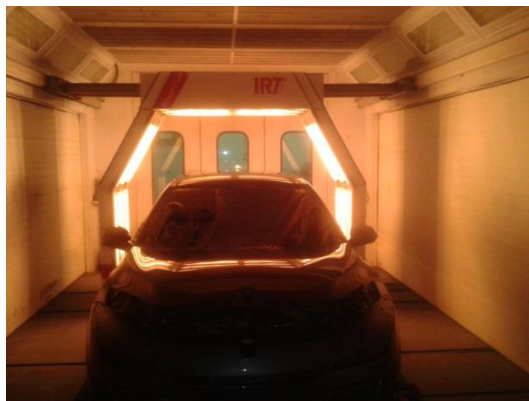


Figura 30 - Secagem da Viatura com *POWER CURE* na estufa

4.1.7 Secção MX5 - Polimento do automóvel

O polimento é a antepenúltima fase do processo. Nesta secção é retirado o isolamento da viatura (papel e fita-cola), após esta sair da estufa. Inicia-se a verificação dos defeitos de pintura como escorridos de tinta, falta de verniz, falta de tinta, diferença de cor, moosa assinalada na OR, má preparação e lixo (sempre da esquerda para direita, a toda a volta da viatura).

Após serem detetados os defeitos como lixos, escorrido, bolhas ou mau despolimento lixa-se a superfície com uma lixadora *HAMACHI HD 75* com lixas 1500 e água (*Liquid Iced Detailer Spray*), caso estes não sejam removidos utiliza-se lixa 1000). Tem lugar a primeira fase do processo de polimento pelo tejadilho da viatura usando polidoras *AEG* ou *RUPEES*, uma boina de espuma azul e massa de polir fina (*liquid Ice Step 1*). Esta massa de polir elimina as marcas e reduz o tempo de polimento, obtendo-se um acabamento brilhante e melhores resultado. As boinas de espuma azul e pretas utilizadas neste processo possuem uma densidade e dureza ideais para polir e aumentar o brilho, permitido à massa entrar e fixar-se durante o uso com nenhum ou ligeiro salpicar.

A segunda fase inicia-se com o processo de polimento pelo tejadilho da viatura usando polidora *AEG* ou *RUPEES*, uma boina preta e massa de polir ultrafina (*Liquid Ice Step 2*). Posteriormente, é feito o polimento da restante viatura, removem-se os esvoaço, tanto da viatura como dos vidros, utilizando a boina azul e massa fina. Após a conclusão, verifica-se se existem hologramas e defeitos de polimento. Em caso de conformidade, dirige-se a viatura para a secção de montagem. Os materiais utilizados nesta secção podem ser vistos nas Figuras abaixo.

Figura 31 - *Liquid iced step 1/2*

Figura 32 - Boina de espuma

Figura 33- *Detailer Spray*

4.1.8 Montagem da viatura

O processo tem início logo que a viatura termina o processo de polimento. É feita a montagem dos componentes e ajustamento manual dos frisos, para-choque, cocas, bancos, caves de rodas, assentos, para-brisas, borrachas da porta da mala, bem como todos os outros componentes. Terminada esta fase, a viatura é encaminhada para a secção de lavagem.

4.1.9 Secção de Lavagem

A lavagem é sempre a última fase do processo. Assim que a viatura chega à lavagem, deve-se verificar na OR o tipo de lavagem a efetuar.

Existem três tipos de lavagem:

Pack 1 – Lavagem simples (exterior mais aspiração): consiste numa lavagem exterior da viatura, lavagem de motor, passagem no pórtico (ver Fig. 17), aspiração geral da viatura e limpeza de plásticos, pneus e jantes.

Pack 2 – Lavagem simples mais limpeza de estofos: consiste numa lavagem idêntica à anterior com o acréscimo da limpeza dos estofos, com recurso a equipamento adequado como máquina de limpeza de estofos. A limpeza do estofos é feita através da pulverização uniforme do produto (*Carpet*) na superfície a limpar, deixando atuar durante dez minutos, posteriormente procede-se à sua limpeza com o equipamento adequado.

Pack 3 – Lavagem simples mais limpeza de estofos, limpeza de teto e alcatifas: consiste nas duas lavagens anteriores com o acréscimo da limpeza de tetos e alcatifas (neste caso, os bancos deverão retirar-se fora para uma correta limpeza das alcatifas).

No final da lavagem, a viatura é submetida a um rigoroso controlo de qualidade por parte do Gestor de Produção. Caso se verifique alguma anomalia, esta terá que ser prontamente corrigida, caso passe o controlo de qualidade esta é, de imediato, entregue ao cliente final.

4.2 Defeitos de repintura.

Para analisar a situação atual da empresa foi proposto, pelo gestor da unidade, estudarem-se os principais custos de não-qualidade, consumos de material de pintura bem como a reorganização dos postos de trabalho das várias secções do processo de repintura visto que estes defeitos têm custos avultados para a organização.

Após compreender toda as operações e sequências lógicas do processo produtivo de repintura automóvel, procedeu-se à recolha de todos os defeitos de repintura e principais custos associados a estes defeitos. Para a identificação dos principais defeitos, foi realizada uma análise ABC relativo aos defeitos do processo de repintura (Figura 34). O anexo III apresenta a análise ABC bem como a curva correspondente.

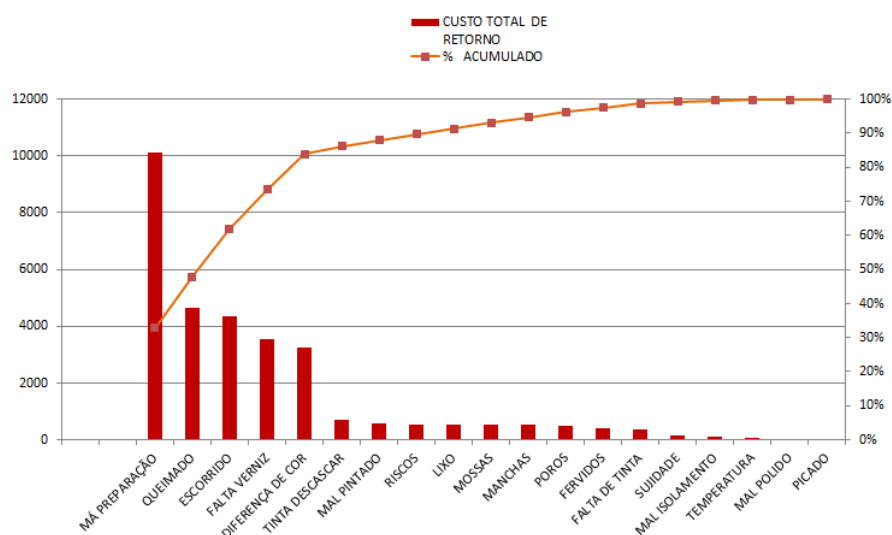


Figura 34 - Tipo de defeitos

Na sequência da análise do gráfico de Pareto, verificou-se que existem 19 defeitos cujo peso dos primeiros 5 defeitos contribui para 83,94% dos retornos e acarretam um custo aos 9 meses de €30909,69.

Estes retornos respeitam a: Má preparação (32,78%), queimado (15,06%), escorrido (14,06%), falta de verniz (11,52), diferença de cor (10,52%), tinta a descascar (2,21%), mal pintado (1,88%), riscos (1,66%), lixos (1,66%), mossas (1,66%), manchas (1,66%), poros (1,55%), fervidos (1,33%), falta de tinta (1,11%), sujidade (0,55%), mau isolamento (0,33%), temperatura (0,22%), mau polimento (0,11%), picado (0,11%).

Analisados os resultados, agendou-se uma reunião com o gestor da unidade, tendo-se decidido criar uma equipa de trabalho composta por um gestor de unidade, gestores de produção e responsáveis de secção. O agrupamento dos defeitos foi feito em função das várias secções do processo produtivo e decidiu-se atacar todos os assinalados a laranja visto que os primeiros 5, do total de 19, pertencem á classe A e correspondem a 83,94% e têm um custo associado de 25946,34€. A Tabela 6 representa o agrupamento dos defeitos das várias secções.

Tabela 6 - Agrupamento dos defeitos

DEFEITOS DE REPINTURA			
SECÇÃO MA / MX 1/2	SECÇÃO MX3	SECÇÃO MX4	SECÇÃO MX5
Riscos	Sujidade	Escorrido	Queimado
Mossas	Lixo	Falta de verniz	Mal polido
Poros	Picado	Diferença de cor	
	Mal isolamento	Mal pintado	
	Tinta descascada	Fervidos	
	Má preparação	Temperatura	
		Falta de tinta	
		Manchas	

Assim sendo, serão analisados os principais defeitos do processo de repintura assinalados a laranja, partindo das causas que os originam e respetivas consequências no processo de

repintura automóvel. Após a análise de várias peças, foi possível identificar as principais causas deste tipo de defeito.

4.2.1 Má Preparação

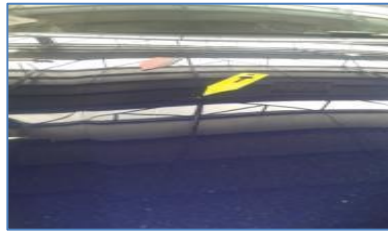


Figura 35 - Defeito má preparação

A má preparação verifica-se de várias formas:

Mossas- No início do processo de reparação, verificou-se que não era efetuada uma limpeza inicial da peça a reparar, o que encobria alguns danos que só se tornavam visíveis depois da aplicação do verniz. Paralelamente, as peças não eram desengorduradas corretamente antes de serem lixadas, pelo que a camada de poliéster não aderiu bem formando poros ou bolhas.

Bolhas - Na superfície da pintura observaram-se pequenas bolhas soltas ou em grupo. Estas bolhas formaram-se debaixo da camada de acabamento ou numa das camadas do substrato. A principal causa das bolhas deve-se à humidade ou à sujidade da superfície resultado da contaminação causada pelas mãos do aplicador.

Riscos de lixagem - Constatou-se, muitas vezes, no início do processo de lixagem, que os funcionários, ao repararem as peças, utilizavam grão de lixa bastante abrasivo como lixas P80, o que resultava em marcas ou riscos grossos depois de lixar o poliéster. Verificou-se, ainda, que as zonas como vincos, esquinas e arestas não eram lixadas com esfregão verde, que faz com que estas mesmas zonas sejam visíveis após ser pintada a peça.

Mau polimento - Durante a operação de lixagem, constatou-se que o sistema de aspiração não funcionava bem, verificando-se bastante pó na superfície a reparar e, consequentemente, o encobrimento de danos na peça. Simultaneamente, o operador não tinha perfeita perceção do estado da superfície a despolir. Durante a operação de polimento, as arestas e quinas eram

danificadas devido à utilização das máquinas orbitas e à falta de cuidado, o que resultava num mau acabamento superficial da peça após esta ser pintada.

Lombas ou irregularidade da superfície - as lombas derivam da má aplicação das camadas de poliéster na superfície a reparar, logo, uma lixagem deficiente provoca o mau nivelamento da superfície a reparar. Constatou-se ainda que muitos dos novos operários tinham grandes dificuldades em aplicar o betume de forma regular ou uniforme ao nível das arestas da zona a reparar.

4.2.2 Queimado

O queimado verifica-se na peça quando o polimento é excessivo e leva à remoção total ou parcial do verniz, ficando a base (tinta) exposta (ver Figura 36).



Figura 36 - Defeito queimado

No seguimento da análise deste processo, verificamos que existia uma pressão muito forte sobre a máquina de polir na superfície a despolir, ao mesmo tempo que as boinas para o polimento se encontravam gastas (sujas) e desniveladas. Verificou-se ainda que durante o processo de polimento a velocidade das máquinas era excessiva.

4.2.3 Escorrido

A aderência do verniz é bem definida na superfície da peça pintada, em formas de linha onduladas ou salientes pouco profundas, normalmente localizadas nas superfícies verticais (Figura 37).



Figura 37 - Defeito escorrido

Ao efetuar-se o diagnóstico deste defeito, foi possível verificar que o mesmo ocorria devido à demasiada carga na aplicação da base ou verniz. Constatou-se também que, muitas das vezes, a temperatura da estufa, no ato da aplicação da base (tinta) ou verniz, era demasiado baixa. Verificou-se ainda que estes defeitos ocorriam devido à viscosidade incorreta da tinta, bem como à utilização de um diluente de má qualidade ou à aplicação do verniz muito próximo da superfície a pintar.

4.2.4 Diferença de Cor

A cor aplicada difere da original e, em consequência, verifica-se uma diferença do tom entre a peça pintada e as restantes peças do veículo (Figura 38).



Figura 38 - Defeito diferença de cor

As principais causas da diferença de cor nas viaturas após estas serem pintadas são normalmente resultado da utilização de uma variante ou uma referência (fórmula) da cor errada, de uma relação da mistura incorreta, da viscosidade da aplicação errada, da incorreta referência da cor ou variante ao selecionar o código de cor, da não efetuação do teste da cor com uma placa de mostra, do não seguimento, com exatidão, da fórmula da mistura, da inexistência de catálogos de cor suficientes ou de pressão excessiva da pistola na pulverização.

4.2.5 Falta de verniz

A falta de verniz deve-se, maioritariamente, à falta de visibilidade (luz) na estufa. Muitas vezes o pintor observa a peça pintada e julga que esta está perfeita, só depois de mudar de posição e a verificar em diferentes ângulos é que constata a falta de verniz.

Concluiu-se que a visibilidade na estufa é bastante reduzida porque só existem lâmpadas em cada um dos lados superiores da estufa, pelo que falta luminosidade na sua parte inferior.

4.3 Falta de controlo do consumo de material

Para analisar os principais consumos na seção de pintura, foi necessário dividi-los em duas partes:

- Consumo de material de pintura;
- Consumo de material de isolamento.

Assim, procedeu-se à recolha de toda a informação e realizou-se análise ABC na secção dos consumos de pintura, apresentando a Tabela nº 7 o resultado da análise ABC para os consumos de pintura:

Tabela 7 - Análise ABC pintura

QUANTIDADE	PREÇO LIQUIDO	% DO CONSUMO ANUAL	CLASSE
19	69.363,69€	80,05%	A
13	8.934,41€	90,36%	B
63	8.348,97€	100%	C
Total: 95	68,647,07 €	100%	

Relativamente ao consumo de material de pintura, foi possível concluir que dos primeiros 95 produtos diferentes, 19 pertencem à classe A, o que corresponde a 80,05% do consumo da produção anual. Seguem-se 13 produtos pertencente à classe B, correspondentes a 10,31% do valor do consumo anual. Finalmente registam-se 63 produtos pertencentes à classe C e que representam 9,64 % do consumo anual. Assim, acabaram por ser selecionados as tintas (bases) e o verniz, por corresponderem a 80,05% da produção.

Por fim, a análise dos consumos de material de isolamento permitiu concluir que, de 13 produtos diferentes, 6 pertencem à classe A, correspondendo a 78,78%, 1 à classe B, correspondendo a 7,81% e 6 à classe C, correspondendo a 13,41 % do consumo.

Dos consumíveis de material de isolamento, escolheu-se o papel de pintura que corresponde a 28,41% do consumo anual. No anexo III podem observar-se detalhadamente os resultados da análise ABC para os consumíveis de pinturas e material de isolamento.

Após análise ABC dos consumos de material de pintura, fez-se o levantamento dos contextos onde as tintas e os vernizes eram aplicados. Verificou-se que, no momento de preparação das tintas e vernizes, o operário preparava quantidades superiores às requeridas pelas peças a pintar, o que resultava em grandes quantidades de tintas e vernizes que restavam da pintura após a peça ser pintada por completo.

Após verificação dos caixotes de lixo, constatou-se que havia grande desperdício de tintas e vernizes (Figura 39), pelo que não existia nenhum reaproveitamento ou medida de reaproveitamento das mesmas.



Figura 39 - desperdício de tintas e verniz

No que se refere aos consumos de material de isolamento, verificou-se que após a viatura sair da estufa (Figura 40), o operário remove o isolamento desta e dá início ao processo de polimento. A este respeito, verificou-se que muito papel em bom estado era deitado ao lixo.



Figura 40 - Viatura com isolamento

4.4 Má organização dos postos de trabalho.

Para além dos problemas propostos pelo gestor de produção foram diagnosticados outros abaixo descritos:

4.4.1 Secção de lavagem

Constatou-se que existia uma bancada (improvisada) com pneus, para colocar os produtos de limpeza da viatura. Não havia um local específico para cada equipamento de limpeza como: máquinas de lavar estofos, secador de estofos, máquina de limpar o chão, aspirador etc. Paralelamente, os produtos de limpeza não se encontravam especificados, o que aumentava o tempo de procura para os operadores mais recentes.

4.4.2 Secção mecânica.

Verificou-se que o posto de trabalho se encontrava totalmente sujo e desarrumado. Esta situação originava desaparecimento material (ferramentas). Verificou-se ainda que o lixo era deitado ao chão e que as matérias retirados da viatura para revisão (filtros de óleo, equipamento de recolha de óleo, entre outros) não eram colocados nos seus devidos locais.

4.4.3 Secção de receção de material

Nesta secção verificou-se um excesso de pneus retirados das viaturas colocadas nesta zona. Constatou-se ainda que, após descarga do material, este era colocado no chão de forma desorganizada, sem separação, o que acarretava longos períodos de tempo à procura do

material específico. Concluiu-se, ainda, que quando a acarinha do transporte de material chegava não havia espaço suficiente para descarga devido ao excesso de material, pneus e equipamentos colocados nesta mesma secção.

4.4.4 Secção MA

Verificou-se que as lixas nas prateleiras não tinham especificação e que o poliéster e a fibra bem como as demais ferramentas utilizadas nesta secção se encontravam totalmente desorganizados. Ainda nesta secção, constatou-se que, após o término do processo de aplicação de poliéster, as viaturas eram encaminhadas para a secção MX1 com bastante pó e sem limpeza da viatura, o que contribuía para o encobrimento dos defeitos.

Nestas duas secções verificou-se que não existam guias de lixagem (preto e laranja). Verificou-se, igualmente, o uso de pratos duros e máquinas de órbita 5 na secção MX3 e de máquinas de órbita 3 e pratos macios na secção MA, o que provocava defeitos e movimentos de órbitas maiores na secção de despolimento bem como marcas de lixas, devido à utilização de pratos duros.

4.4.5 Secção de pneus e material a enviar ao estofador

Nesta secção verificou-se que os pneus bem como o material a enviar ao estofador estavam colocados no chão e desorganizados, encontrando-se alguns dos pneus deteriorados devido à humidade. Conclui-se, ainda, que o operador despendia demasiado tempo à procura de pneus específicos devido à falta de organização e de normalização dos pneus.

5. PROPOSTAS DE MELHORIA

No presente capítulo são descritas e demonstradas as propostas de melhoria para colmatar alguns dos problemas mencionados no capítulo anterior.

5.1 Prevenção dos defeitos de pintura

Para evitar que estes tipos de defeito voltem a ter lugar, foram criadas instruções de trabalho em todas as seções do processo produtivo e ministrada formação adequada aos colaboradores alertando para:

5.1.1 Má Preparação

Antes de iniciar o processo, deve-se fazer uma limpeza inicial nas superfícies a reparar, desgordurando-as profundamente. Deve-se evitar lixas de grão muito grosso como lixa (P80) recorrendo ao grão de lixa recomendado tanto para lixar o poliéster como para os lugares de transição. Deve-se, ainda, ter em atenção as zonas mais sensíveis como vincos das portas, guarda-lamas, beiras das portas e partes onde a máquina não apoia uniformemente.

Nos locais referidos é aconselhável utilizar lixas finas aplicadas manualmente (P800, esponjas superfínas ou esfregão verde (*scotch – brite*)).

Deve-se lixar a zona circundante da reparação num amplo círculo de transição até à pintura original; em seguida, aplicam-se as lixas de acordo com a ordem de grão de lixa adequado; por fim, e para uma lixagem mais fina, usa-se uma lixa que permita perceber as irregularidades da superfície, o que contribuirá para um maior equilíbrio da superfície.

5.1.2 Queimado

Para impedir este tipo de defeitos foi necessário regular a velocidade da polidora à pressão mínima, recomendar a utilização de grão de lixas específicos para cada operação, verificar sempre se os panos ou boinas para polimento são suaves e se encontram limpos e sem desgaste.

5.1.3 Escorrido

Para evitar este tipo de defeito deve-se limpar e desengordurar a viatura a fundo, assegurando que a tinta está bem misturada e a viscosidade é a correta. Antes de se iniciar a pintura, deve-se confirmar a temperatura no painel da estufa (verificar se está a 20°C), para que, no momento de cada aplicação das várias demãos de tinta (base) e verniz, de cima para baixo, este seque (evapora) em cada demão da aplicação, evitando o escorrimento da tinta ou do verniz.

Confirmar sempre, antes de aplicação da tinta ou verniz, a pressão deste e da base e se a pistola está limpa e o leque aberto.

5.1.4 Diferença de cor

Atendendo ao número de defeitos e respetivos custos, foi proposto à empresa que esta adquirisse um espectrofotómetro que tem a função de introduzir os dados referentes a cada uma das medições efetuadas na viatura a pintar. Este equipamento apresenta um grau de êxito superior a 95 % em relação à cor que se pretende pintar, porquanto efetua corretamente a sua leitura.

Com aquisição deste equipamento estimar-se-ia uma redução significativa destes defeitos, uma vez que o custo do equipamento ronda os 2000 euros, amortizados em 6 meses, num valor mensal de 334 euros, sendo que o custo de diferença de cor analisado ronda os 3251 euros.

No início do processo de preparação das tintas (base) deve-se selecionar a cor ou as variantes de acordo com a referência (código) da respetiva viatura. De seguida, misturam-se os componentes, como mencionado nas fichas técnicas, sem alterar a relação de mistura da cor e tendo em atenção as proporções de mistura recomendadas pelo programa (software) de pintura. No caso de cores difíceis, deve-se proceder primeiro a um teste, pintando uma placa de amostra para comprovar a cor em relação à viatura a pintar, tanto em diferentes ângulos como luminosidades várias.

Para que este tipo de defeito não volte acontecer devem-se lixar as partes a reparar com lixadeira pneumática orbital utilizando lixa P500 ou P800, misturar de novo a tinta e, se necessário, comparar a cor com a da viatura.

5.1.5 Falta de verniz

Após a análise deste defeito, constatou-se que os pintores dos três turnos se queixavam da falta de iluminação na estufa. Foi proposto ao gestor da empresa a colocação de lâmpadas nos quatro cantos inferior da mesma.

5.1.6 Formação

Face aos defeitos verificados, a empresa iniciou um ciclo de formação (Figura 41) com os técnicos das marcas utilizadas pela empresa, que estendeu a todos os seus colaboradores. Foi feita uma exposição dos principais defeitos (erros) cometidos em cada posto de trabalho, de forma a que o formando compreendesse a necessidade de formação em cada posto de trabalho.

A formação foi específica para cada secção e nela descreveram-se os passos necessários para cada operação bem como os pontos mais relevantes no tocante à qualidade e aos defeitos do processo de lixagem, à pintura, à aplicação do aparelho e à preparação, entre outros.



Figura 41 - Formação dos funcionários nas secções MA, MX1/2/3/4/5 e pintura

Explicou-se a importância da operação e o que acontece se esta não for desempenhada corretamente, designadamente quanto ao uso de lixas como as P80, que usam um grão bastante abrasivo. Foi ainda exposto como aplicar o primário e a melhor forma de pintar uma viatura, os procedimentos foram apresentados lentamente de forma que todos os formandos os assimilassem convenientemente (Figura 42).



Figura 42 - Formação dos funcionários secção de polimento

5.1.7 Execução da operação pelo formando

Depois do formador realizar os respetivos exemplos, deu-se a oportunidade a cada colaborador de executar as suas operações em cada secção a um ritmo que lhe fosse confortável. À medida que os formandos executavam as operações, explicou-se a diferença entre os procedimentos errados que os formandos cometiam e os que deveriam ser seguidos designadamente: má lixagem do poliéster; uso excessivo da lixa P80; riscos na superfície da peça devido ao uso excessivo ou má escolha do tipo de lixa; má aplicação do primário; pressão inadequada ou má abertura do leque da pistola; não uso do esfregão verde nas quinas no processo de preparação da viatura e uso incorreto da máquina pneumática nas beiras e locais de pouco acesso.

5.1.8 *Standard Work* (Instruções de trabalho)

Devido ao elevado número de defeitos verificados na análise ABC, relativamente à repintura, houve necessidade de criar uma solução para evitar que estes mesmos defeitos não se repetissem no futuro. Após reunião com o Gestor da Unidade estipulou-se a criação de um conjunto de instruções de trabalho para todas as secções de produção de forma a normalizar o trabalho efetuado pelos 3 turnos.

Neste sentido, as Instruções de trabalho foram redigidas de forma simples e visível para que todos os colaboradores as conseguissem assimilar e aplicar nas operações do seu dia-a-dia. Não foi necessário medir o tempo de ciclo nem o *wip* pois o que interessava à empresa eram os procedimentos das operações e os defeitos de produção.

Com a implementação das instruções de trabalho todos os colaboradores conseguiram compreender os métodos de trabalho pelo que, de imediato se verificaram algumas melhorias, nomeadamente na capacidade de realização das tarefas; delineamento dos objetivos do trabalho; facilitação no treinamento dos novos operadores; melhoria e consolidação da segurança no trabalho; redução da variabilidade de um mesmo operador e entre diferentes operadores e estabelecimento de uma base inicial para atividades de melhoria dos processos.

Em suma, as instruções de trabalho são uma ferramenta que contribui para uma melhoria significativa tanto da produtividade como da qualidade.

Na parede de cada secção foi afixado uma instrução de trabalho com as respetivas sequências de operações, conforme nos mostra a Figura 43. Todas as instruções de trabalho podem ser observadas no Anexo IV.



Figura 43 - Instruções de trabalho nas várias secções

5.2 Melhoria do controlo do consumo de material

Nesta secção procedeu-se ao reaproveitamento das tintas e do verniz da seguinte forma:

O verniz da pintura dos automóveis preparados em excesso foi reaproveitado para pintar as jantes das viaturas (Figura 45), isto fez com que se aumentasse a qualidade da pintura das jantes uma vez que as jantes, no passado, eram pintadas com *spray*.

Com esta pequena melhoria foi possível reduzir os consumos destes material, logo de desperdícios, verificando-se um aumento na qualidade final do serviço.



Figura 44 - Jantes pintada com tinta (base)



Figura 45 - Jantes pintada com verniz

As tintas preparadas em excesso para serem aplicadas na estufa foram recondicionadas no laboratório de tintas em copos de pintura (Figura 46), com as respetivas referências de cor, para serem reaproveitamento posterior, uma vez que, ao ritmo a que as viaturas são pintadas, é possível garantir que são utilizadas sem que haja degradação.



Figura 46 - Reaproveitamento dos restos de tinta na secção de pintura

Na secção de pintura, foi feito o reaproveitamento do papel das viaturas que saiam da estufa, sendo reutilizado na secção de aplicação do aparelho conforme mostra a (Figura 47).



Figura 47 - Reaproveitamento do papel da viatura

5.3 Melhoria da organização dos postos de trabalho

Numa primeira fase, foi feito o diagnóstico das várias secções de trabalho tendo-se verificado que as secções de lavagem, mecânica, bate chapa e poliéster (MA) e receção de matérias eram as mais críticas em termos de organização e arrumação do posto de trabalho. Para evitar desperdício de tempo associado a deslocações desnecessárias, foi decidido implementar nestas secções os 5S.

O Gestor de Unidade convocou uma reunião com todos os colaboradores a fim de explicar a finalidade da metodologia dos 5S, a sua utilidade, os benefícios da sua aplicação na empresa e os passos a seguir para a sua implementação (Figura 48).

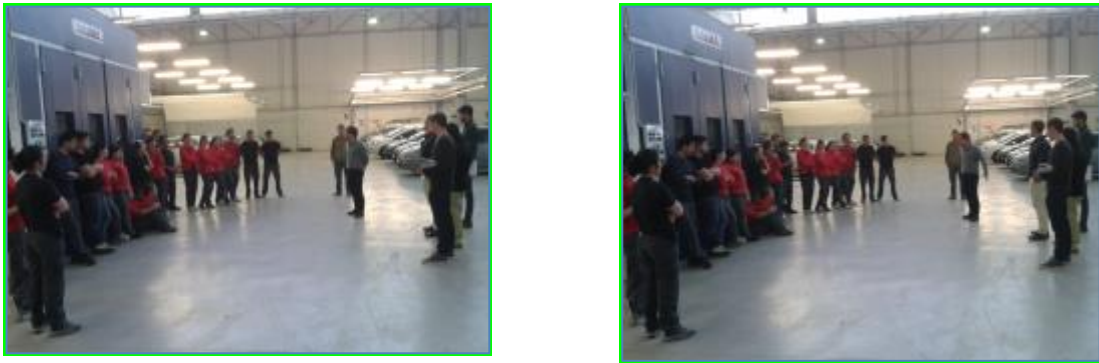


Figura 48 - Reunião da apresentação da metodologia 5S

Uma boa arrumação e organização do posto de trabalho resulta da implementação de regras que permitem encontrar as ferramentas ou matérias necessários às operações, evitando desperdícios de tempo e um maior controlo visual.

A principal finalidade desta reunião foi a integração de todos os colaboradores na aplicação desta técnica. Após a reunião, iniciou-se a implementação dos 5S nos vários postos de trabalho. A Tabela 8 apresenta as respetivas etapas dos 5S implementados nas respetivas secções.

Tabela 8 - Etapas para implementação dos 5S

ETAPAS	ATIVIDADES
Arrumação	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os itens que não são necessários para cada secção, anexando-lhes uma etiqueta; • Remover os equipamentos que não são necessários para cada secção; • Determinar os destinos dos equipamentos e itens não utilizados em cada secção; • Definir o melhor local para guardar os equipamentos e material.
Por em ordem	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os matérias e equipamentos com etiquetas para que possam ser encontrados por qualquer pessoa.
Limpeza	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar as várias secções de trabalho; • Criar procedimentos de limpeza diária, de modo a manter as secções de trabalho arrumadas e livres de lixo; • Formalizar regras e definir normas de limpeza.
Normalização	<ul style="list-style-type: none"> • Definir uma norma geral de arrumação e limpeza para o posto de trabalho. • Identificar as ajudas visuais e procedimentos, normas de arrumação e limpeza que resultem.
Formação	<ul style="list-style-type: none"> • Criar uma disciplina para os 5S de modo a assegurar a continuidade das ações implementadas; • Explicar a importância do cumprimento dos padrões, por meio do reconhecimento nos casos implementados nas várias secções e da ação corretiva nas situações de desvio.

5.3.1 5S Secção de Lavagem

Depois de feito o diagnóstico, verificou-se que existia uma bancada (improvisada) com pneus para colocar os produtos de limpeza do automóvel, não existindo um local específico para

cada equipamento de limpeza como: máquina de lavar estofos, secador de estofos, máquina de limpar o chão, aspirador etc. Paralelamente, os produtos de limpeza não se encontravam especificados (Figura 49).



Figura 49 - Implementação 5S secção lavagem antes



Figura 50 - Implementação 5S secção lavagem depois

Como revela a Figura 51, os equipamentos estavam totalmente desorganizados pelo que se procurou organizar esta secção de modo a torná-la mais funcional, definindo-se regras de arrumação que permitissem encontrar imediatamente os equipamentos e as ferramentas necessárias para as diversas operações.

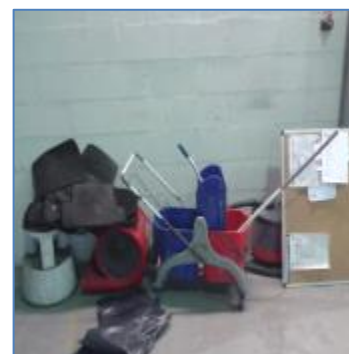


Figura 51 - 5s secção lavagem antes

Foi criado um local específico para cada equipamento, identificando-o com a designação adequada (Figura 52).



Figura 52 - 5S lavagem depois

Nesta secção, foi feita a atualização dos tempos dos diferentes tipos de lavagem, já que os constantes na base de dados da empresa se encontravam totalmente desatualizados e confusos. Os dados atualizados da secção de lavagem podem ser vistos no anexo V.

5.3.2 5S Secção Mecânica

Nesta secção, verificou-se que o posto de trabalho (Figura 53) se encontrava completamente sujo e desarrumado, as caixas dos materiais para a manutenção das viaturas, após serem utilizadas, eram atiradas ao chão, o espaço para a deslocação dos operários afigurava-se bastante reduzido e os carros de ferramentas não se encontravam nos locais específicos, o que originava o desaparecimento de material (ferramentas). Assim, a procura das ferramentas tornava-se um processo bastante moroso.

Tendo em conta o estado desta secção, foram implementados os 5S para facilitar o acesso às ferramentas e ao equipamento, tanto para os operadores como para os Gestores de Produção, aumentando, assim, o tempo de agregação de valor dos produtos e registando-se uma melhoria do *lead time* (Figura 54).



Figura 53 - 5S secção mecânica antes



Figura 54 - 5S secção mecânica depois

5.3.3 5S Secção de Receção de Material

Nesta secção, foi agrupado o material por tipo ou por tamanho, de modo a todos terem fácil acesso ao mesmo. Foi encomendada uma estante onde foram agrupados os materiais para manutenção dos vários tipos de viaturas como tipos de calços, tipo filtro de óleo, filtros de habitáculo, escovas, retrovisores, lâmpadas, cocas, caves de rodas, frisos, farolins, etc. Foram ainda colocados nomes específicos em cada caixa para cada tipo de material e feita uma lista para controlar o material em *stock*.

Com estas melhorias tanto na arrumação como na organização deste espaço, conseguiu-se desimpedir a área circundante da secção de receção de material (Figura 56).



Figura 55 - 5S recepção de material antes

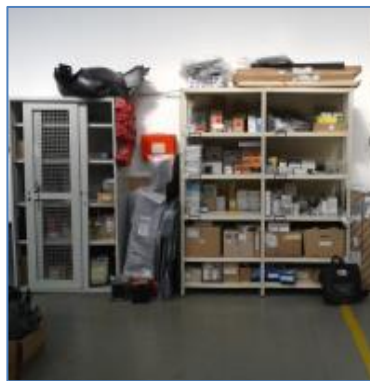
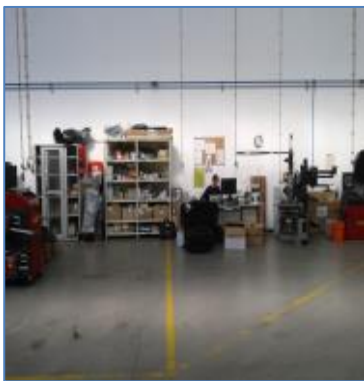


Figura 56 - 5S recepção de material depois

Para organizar melhor o espaço foram criadas duas zonas:

- Material a enviar para o estofador;
- Material recebido do estofador;

Com esta pequena modificação, evitou-se que a carrinha do transportador tivesse de ficar estacionada na zona de passagem das viaturas podendo causar perdas de tempo à produção (Figura 57).



Figura 57 - 5S envio e recepção de material

5.3.4 5S Secção Bate chapa e Aplicação do Poliéster.

Conforme referido anteriormente, as viaturas eram conduzidas de uma secção para outra ainda com bastante pó. Para evitar este procedimento, os funcionários foram alertados sobre as consequências do encobrimento pelo pó e dos benefícios que a limpeza conveniente das viaturas acarretava.

As máquinas de órbita três (3) e pratos macios ou moles foram deslocadas para a secção de polimento visto terem movimentos de órbita circular bastante pequenos e as de órbita 5 e pratos duros para a de chapa e aplicação de poliéster, devido à órbita circular ser bastante grande.

Foi proposto ao gestor de produção que adquirisse guias de lixagem para orientar os operadores mais recentes na lixagem do corte de poliéster conforme mostra a (Figura 58).



Figura 58 - Guias de lixagem

Nesta secção, conforme mostra a (Figura 59) verificou-se que as lixas não possuíam especificação e que o poliéster e a fibra estavam totalmente desorganizados, bem como as demais ferramentas utilizadas nesta secção.



A) Antes

Figura 59 - implementação dos 5S secção MA

B) Depois

Figura 60 - implementação dos 5S secção MA

5.3.5 5S Secção de pneus e material a enviar ao estofador

Foi fabricada uma estante e uma mesa para colocar os pneus e o material a enviar para o estofador, devido ao estado em que tanto os pneus como os demais materiais se encontravam (Figura 61 A).

Os pneus foram organizados consoante a marca, medida e tamanho. O material foi colocado na mesa e identificado com fita cola a par das respetivas matrículas, para que quando a viatura chegasse não houvesse perda de tempo na procura do material de cada uma delas. Estas pequenas melhorias permitiram reduzir drasticamente o tempo de procura (Figura 61 B).



A) Antes



B) Depois

Figura 61 - Reorganização secção dos pneus e material a enviar ao estofador

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo faz-se uma análise de todos os resultados alcançados com a implementação das propostas apresentadas no capítulo anterior. As propostas implementadas foram a prevenção dos defeitos de pintura, melhoria do controlo do consumo de material, melhoria da organização dos postos de trabalho, assim como a criação de instruções de trabalho em todas as secções do processo produtivo.

6.1.1 Defeitos do processo de repintura

A proposta apresentada na secção 5.1, relativa à prevenção dos defeitos de pintura permitiu concluir o seguinte:

	Defeito antes da proposta	Defeitos após a proposta	Ganhos
Média do Custo mensal	3434€	2949€	485€
Nos 4 meses	13736€	11796€	1940€

Com a implementação desta proposta, os defeitos de pinturas mensais foram reduzidos em média de 100 para 85, o que corresponde a 15 peças por mês. Obteve-se uma redução nos custos associados a estes defeitos de 1940 € nos quatro primeiros meses da implementação.

Foi possível atingir estes resultados graças à colaboração dos operários e à implementação das instruções de trabalho em todas as secções bem como à formação adquirida pelos operários.

6.1.2 Melhoria do controlo do consumo de material

Um dos problemas encontrados nesta secção foi o desperdício de matérias em termos de tinta e de verniz. Com o reaproveitamento do verniz para pintar as jantes das viaturas, e o das tintas, que após pintura dos veículos, conseguiu-se uma redução de 617 euros mês.

Média	Consumo antes da proposta	Consumo após a proposta	Ganho Mensal	Redução de custo Mensal
Média mensal	3610€	2993 €	617€	17%

Um dos problemas encontrados na secção de polimento foi o desperdício de consumíveis, particularmente de papel de isolamento. Com o reaproveitamento do papel desta secção na secção de aplicação do primário não se conseguiu uma redução significativa devido ao aumento do número de viaturas preparadas já que quantas mais viaturas fossem preparadas mais papel seria gasto.

6.1.3 Melhoria da organização dos postos de trabalho

Com a implementação dos 5S nas várias secções conseguiu-se eliminar o excesso de material nestes locais bem como a libertação de espaço na secção de receção de material, mecânica e secção de pneus e material a enviar ao estofador em 85%, o que proporcionou uma redução de cansaço na procura de ferramentas e equipamentos, além de se verificar uma melhoria na comunicação e maior produtividade.

A busca e o acesso a informações importantes para a realização das operações também foram otimizadas e disponibilizadas de maneira ordenada, respeitando a regra FIFO, por meio de frascos colocados na estante (secção de lavagem) e de bancadas móveis de ferramentas posicionadas próximo dos operadores (secção de mecânica).

Tais ações de organização, limpeza, ordenação e padronização do posto de trabalho criaram uma melhor gestão visual das áreas produtivas e contribuíram para consolidação de um fluxo mais rápido e contínuo, com ganhos expressivos de produtividade e redução dos desperdícios de movimentação na procura de matérias-primas, equipamentos, documentos, ferramentas e informações por parte de todos os colaboradores. Minimizou-se, ainda, a possibilidade de retrabalho nestas secções, registando-se um decréscimo no trabalho físico. Não obstante, não bastou organizar o posto de trabalho, foi igualmente necessário formalizar regras e definir normas.

Assim, o responsável pelas limpezas tem a obrigação de cumprir o plano de limpezas da fábrica, sendo estabelecido que a colaboradora efetuará as mesmas fora do seu horário normal de produção em até 1 hora extra. Após cada limpeza, esta deverá registar e assinar a folha de controlo presente na secção da lavagem. O plano diário de limpeza passou a estipular que todas segundas-feiras será efetuada a limpeza da secção MA, da secção Mecânica e dos WCs; todas as terças, das secções MX1, MX2, MX3 e da Cantina; todas as quartas da secção MX5; todas as quintas da secção MA e Cantina e todas as sextas a das secção MX1, MX2, MX3,

Escritório e zona Exterior. O anexo VI apresenta as respetivas folhas de registo de limpeza correspondente.

O plano de limpeza em vigor em toda empresa e a colaboração de todos os operadores facilitaram a aplicação desta metodologia e o cumprimento e respeito das regras estabelecidas nas várias secções da mesma, evitando o regresso dos velhos hábitos.

7. CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões referentes ao trabalho realizado na empresa Mycarcenter bem como são sugeridas algumas propostas de melhoria a serem implementadas como trabalho futuro.

7.1 Considerações Finais

Após a conclusão deste projeto de dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial pode-se afirmar que os objetivos inicialmente propostos para a melhoria do processo produtivo de uma linha de repintura automóvel foram alcançados.

Numa primeira fase, foi necessário entender todo o processo produtivo das várias secções assim como a verificação ou clarificação de práticas e procedimentos realizados por operadores de cada uma delas.

Após compreender e estar a par de todas as operações e sequências das várias secções, procedeu-se à recolha de todos os dados sobre os principais defeitos e suas causas bem como dos principais consumos de material. Relativamente à análise dos dados dos defeitos, as principais causas que se verificaram foram mossas, bolhas, riscos de lixagem, mau despolimento, lombas/irregularidades da superfície, falta verniz, escorridos, excesso de aplicação verniz, tempo de secagem entre demãos, pressão de aplicação, preparação da base, falta de iluminação e inexperiência do operador. Em relação ao controlo dos materiais, foi possível verificar que existia um elevado consumo de tintas (base), verniz e um desperdício de papel, verificou-se ainda, que existiam vários problemas de organização dos postos de trabalho.

Posteriormente, avançou-se com as propostas de melhoria para os problemas encontrados, com as propostas implementadas, conseguiu-se reduzir os defeitos de repintura de 15 peças mensais e obteve-se uma redução nos custos associados a estes defeitos de 1940 € nos quatro primeiros meses da implementação, esta redução deve-se principalmente a formação ministrada aos operadores e das instruções de trabalho elaboradas de forma simples e perceptível, acompanhado a descrição de cada operação com fotos de modo a auxiliar a compreensão das respetivas operações no seu dia-a-dia. Em relação ao controlo dos materiais de pintura, conseguiu-se uma redução de 2468 € nos quatro primeiros meses.

No que concerne a melhoria da organização dos postos de trabalho, com a implementação da metodologia 5S nas várias secções permitiu eliminar o excesso de material nestes locais bem como a libertação de espaço ocupado na secção de receção de material, mecânica, e secção de pneus e material a enviar ao estofador em 85%. Estas ações de organização, limpeza, ordenação e padronização do posto de trabalho criaram uma melhor gestão visual.

É importante destacar que a participação de todos colaboradores bem como a gestão de topo foi fulcral para se alcançarem os persentes resultados.

7.2 Trabalho futuro

Para trabalho futuro propõe-se uma análise detalhada da seção de despolimento visto que é uma das áreas que regista um elevado consumo de lixas. Também se constatou, aqui, que um dos grandes problemas deste elevado consumo deriva do facto de grande parte dos operários desconhecerem quando uma lixa se encontra completamente gasta, não havendo métodos alternativos para a redução destes consumos.

Assim, para minimizar os consumos de lixas e custos associados propõe-se que seja realizado um estudo abrangente que permita o apuramento das causas, criando, em simultâneo, parâmetros que conduzam a uma maior eficácia no seu uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdulmalek, F., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study". *Journal of Production Economics* , vol. 107, nº 1, pp. 223–236.
- Courtois, A., Pillet, M., & Bonnefous, C. (2007). *Gestão da Produção - Para uma gestão industrial ágil criativa e cooperante* (6 ed.): Lidel - edições técnicas, lda.
- Feld, W. (2000). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How To Use Them*. (London: The St. Lucie Press. ed.).
- Grichnik, K., Bohnen, H., & Turner, M. (2009). *Standardized Work – The first step toward real transformation*: Booz&co.
- Hinckley, C. (2007). Combining mistake-proofing and Jidoka to achieve world class quality in clinical chemistry. *Accredit Quality Assurance: Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement*.
- Hirano, H. (1996). *5S for operators: 5 Pillars of the visual workplace (5S shido manual)*. New York: Productivity Press.
- Hirano, H. (2008). *JIT implementation Manual: The Complete Guide to Just-in-Time Manufacturing* (2ª edição. Ed.): Boca Raton: CRC Press.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2011). *Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management*. (3ª edição Ed.): Illinois: Waveland Press, Inc.
- Ishikawa, K. (1993). *Controle de qualidade total a maneira japonesa*: Campus.
- Kobayashi, K., Fisher, R., & Gapp, R. (2008). Business improvement strategy or useful tool? Analysis of the application of the 5S concept in Japan, the UK and the US. *Total Quality Management & Business Excellence* (19ª edição ed.).
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles From the World's Greatest Manufacturer*. (1ª edição Ed.): New York: McGraw-Hill.

- Liker, J., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook – A Practical Guide for Implementing Toyota’s 4Ps.*: New York: McGraw-Hill. .
- McIntosh, R., Owen, G., Culley, S., & Mileham, T. (2007). Changeover improvement: Reinterpreting Shingo's "SMED" methodology. *Ieee Transactions on Engineering Management*, 54(1), 98-111. doi: 10.1109/tem.2006.889070
- O'Brien, R. (1998). *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*, Faculty of Information Studies, University of Toronto.
- Ohno, T. (1996). *O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala.* (P. A. Bookman. Ed.).
- Osada, T. (1991). *The 5S's: Five keys to a Total Quality Environment* (Tokyo: Asian Productivity Organisation ed.).
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to See -Value Stream Mapping to create value and eliminate muda* (edição Ed.): Brookline, Massachusetts, EUA: The Lean Enterprise Institute.
- Shingo, S. (1989). *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint* Productivity Press.
- Shingo, S. (1996). *O Sistema toyota da produção - do ponto de vista da engenharia de produção* (2 ed.): Porto Alegre. Artes Médicas.
- Silveira, A., & Coutinho, H. (2008). *Trabalho padronizado: a busca por eliminação de desperdícios.* (R. INICIA Ed.).
- Suzaki, K. (2010). *Gestão de Operações Lean -Metodologias kaizen para a melhoria contínua* (1 ed.): LeanOp,Unipessoal Lda.
- TheProductivityPressDevelopmentTeam. (1996). *5S for Operators.* (O. P. P. Portland Ed.).
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.* (2ªedição. Ed.): New York: Free Press.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2004). A máquina que mudou o mundo (10 ed.): Campus.

Anexos

ANEXO I – FOLHA DE RECEÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA VIATURA.

RECEÇÃO E
ACOMPANHAMENTO
DE VIATURAS

Data Recepção: ____ / ____ / ____			MECÂNICA <input type="checkbox"/>		PINTURA <input type="checkbox"/>		LIMPEZA <input type="checkbox"/>		
Dados da viatura			Documentos OK Falta			Acessórios OK Falta			
Marca _____ Modelo _____ Cilindrada _____ Matrícula _____ Data Matr. _____ Km/s _____ Cor _____ Chassis _____ Outros _____			Livro Manutenção _____ Manuais _____ Manual Rádio _____ Manual GPS _____ DVD GPS _____ Livreira _____ Registo Propri. _____ Doc. Único _____ 2ª Chave _____			Chave JLL _____ Antena _____ Isqueiro _____ Triângulo _____ Pneu Suplem. _____ Macaco _____ Solo _____			
Danos Frente e Lateral Esquerdo					Danos Trás e Lateral Direito				
Capot					Pará-Choques Trás				
Grelha Frente					Painel Trás Direito				
Pará-Choques Frente					Tampão Combustível				
Guarda-lamas Frente Esq.					Embaladeira Drt.				
Pilar "A" Esq.					Ilharg. Superior Drt.				
Retrovisor Esq.					Porta Trás Drt.				
Porta Condutor Esq.					Pilar "B" Drt.				
Pilar "B" Esq.					Porta Frente Drt.				
Porta Trás Esq.					Retrovisor Drt.				
Ilharg. Superior Esq.					Pilar "A" Drt.				
Embaladeira Esq.					Guardalamas Frente Drt.				
Painel Trás Esq.					Tejedilho				
Tampa da Mala					Jantes/Tampões Drt. Frt.				
Jantes/Tampões Frente Esq.					Jantes/Tampões Drt. Trás.				
Jantes/Tampões Trás Esq.									
Outros					Peças Partidas a Substituir				
Pará-Brisas									
Pneus Frente									
Pneus Trás									
Limpeza a Efectuar					Observações				
Lavagem Exterior c/Motor									
Limpeza de Estofos									
Limpeza de Tectos/Alcatifa									
Tomei Conhecimento									
Responsável Recepção			Secret. Comercial						
Data ____ / ____ / ____			Data ____ / ____ / ____						

FRM - VI 29-09-2007

Figura 62 - Folha de receção e acompanhamento da viatura

ANEXO II – FOLHA DOS 120 PONTOS

CPA - Controlo de Qualidade 120 Pontos VO's							
Marca		Matr.		CPA		Data verificação	
Modelo		Km's		Produtivo			
Pts	DESIGNAÇÃO			Visto	Pts	DESIGNAÇÃO	Visto
MOTOR				SISTEMA DE TRAVAGEM			
1	Prestações do motor				59	Eficácia da travagem	
2	Estanqueidade do motor (fugas de óleo)				60	ABS (se aplicável)	
3	Correias do motor				61	Sistema servo-freio	
SISTEMA DE ARREFECIMENTO				SEGURANÇA			
4	Moto-ventilador				62	Travão de mão	
5	Bomba de água				63	Condutas do sistema de travagem (fixação)	
6	"Radiador" (estranqueidade)				64	Cintos de segurança	
7	Condutas do circuito de arrefecimento				65	Palas de sol	
8	Vaso de expansão				66	Espelhos retrovisores exteriores	
9	Termóstato				67	Espelho retrovisor interior	
SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL				JANTES E PNEUS			
10	Depósito de combustível (estranqueidade)				68	Escovas limpa-vidros da frente	
11	Condutas do sistema de alimentação (fixação)				69	Escovas limpa-vidros de trás	
CIRCUITO ELÉCTRICO				FUNCIONALIDADE			
12	Bateria				70	Fecho do capot	
13	Alternador				71	Mecanismos de regulação dos bancos	
14	Alarme (se aplicável)				72	Pára-brisas	
15	Anti-arranque				73	Esguicho do lava-vidros da frente	
16	Motor de arranque				74	Esguicho do lava-vidros de trás	
17	Computador de bordo				75	Óculo traseiro	
18	Testemunhos do painel de instrumentos				76	Especificações dos pneus	
19	Motor do limpa para-brisas da frente				77	Altura do piso	
20	Motor do limpa para-brisas de trás				78	Estado lateral dos pneus	
21	Motor dos vidros eléctricos das portas				79	Pressão	
22	Motor do tecto de abrir				80	Jantes (estado)	
23	Fecho central das portas				81	Roda de reserva	
24	Buzina				82	Macaco	
25	Faróis de nevoeiro frontais				83	Chave de rodas	
26	Faróis de nevoeiro traseiros				84	Triângulo de pré-sinalização	
27	4 piscas				85	Tampões das rodas	
28	Piscas da direita e da esquerda				86	Ar condicionado (funcionamento)	
29	Luzes de marcha-atrás				87	"Chauffage"	
30	Mínimos				88	Comandos do sistema de climatização	
31	Médios				89	Regulação no interior dos faróis	
32	Máximos				90	Regulação no interior dos retrovisores	
33	Luzes de stop				91	Tecto de abrir	
34	Luz de habitáculo				CARROÇARIA		
35	Luz de porta-luvas				92	Capot	
36	Luz de bagageira				93	Bagageira	
37	Auto-rádio, navegação, bluetooth e antena				94	Vidros das portas	
38	Desembaciador do oculo traseiro				95	Portas (funcionamento)	
39	Desembaciador e motores dos retrovisores				96	Fechaduras das portas	
CAIXA DE VELOCIDADES				LIMPEZA E APRESENTAÇÃO			
40	Funcionamento da caixa de velocidades				97	Vedantes das portas	
41	Estanqueidade				98	Fechadura da bagageira	
DIFERENCIAL				EMBRAIAGEM			
42	Funcionamento do diferencial				99	Vedante da bagageira	
43	Estanqueidade				100	Pintura (estado)	
TRANSMISSÃO				DIRECÇÃO			
44	Foles de transmissão				101	Pára-choques frontal	
EMBRAIAGEM				FLUIDOS, ÓLEOS E FILTROS			
45	Funcionamento da embraiagem				102	Pára-choques traseiro	
46	Afinação da embraiagem				103	Frisos	
DIRECÇÃO				LIMPEZA E APRESENTAÇÃO			
47	Caixa de direcção (funcionamento)				104	Grelhas	
48	Foles da caixa de direcção				105	Compartimento do motor	
49	Bomba de óleo e reservatório (fugas)				106	Motor	
50	Tubos de pressão (fugas)				107	Mala e respectivas alcatifas	
51	Amortecedores (estranqueidade)				108	Carroçaria exterior	
FLUIDOS, ÓLEOS E FILTROS				LIMPEZA E APRESENTAÇÃO			
52	Óleo do motor e filtro de óleo				109	Estofos e forras das portas	
53	Fluido da caixa de velocidades				110	Alcatifas do habitáculo	
54	Fluido do diferencial				111	Rodas (jantes, tampões e pneus)	
55	Fluido dos travões				112	Vidros	
56	Fluido de refrigeração				113	Espelhos retrovisores	
57	Fluido da direcção				114	Porta luvas	
58	Lava-vidros frontal e traseiro				115	Bolsas das portas	
					116	Bolsas bancos da frente (se aplicável)	
					117	Cinzeiros frente e trás	
					118	Prateleira traseira	
					119	"Tablier"	
					120	Forro do tejadilho	

Notas:

Figura 63 - Folha dos 120 pontos

ANEXO III – ANÁLISE ABC

LISTAGEM DE RETORNOS 2013																
TIPO DE RETORNO	MÊS									CONSUMO ANUAL	CUSTO POR RETORNO	CUSTO TOTAL DE RETORNO	TOTAL ACUMULADO	% DO CUNSUMO ANUAL	% ACUMULADO	CLASSIFICAÇÃO
	ABR	MAI	JUN	JUL	AGOS	SET	OUT	NOV	DEZ							
	QUANTIDADE															
MÁ PREPARAÇÃO	45	28	13	33	16	44	41	50	26	296	34,23	10132,08	10132,08	32,78%	32,78%	A
QUEIMADO	15	20	11	16	16	12	10	16	20	136	34,23	4655,28	14787,36	15,06%	47,84%	
ESCORRIDO	16	15	2	19	5	14	19	24	13	127	34,23	4347,21	19134,57	14,06%	61,90%	
FALTA VERNIZ	10	6	5	27	0	19	14	10	13	104	34,23	3559,92	22694,49	11,52%	73,42%	
DIFERENÇA DE COR	4	0	0	9	1	30	28	23	0	95	34,23	3251,85	25946,34	10,52%	83,94%	
TINTA DESCASCAR	4	0	2	2	1	4	4	2	1	20	34,23	684,6	26630,94	2,21%	86,16%	B
MAL PINTADO	5	0	0	0	0	12	0	0	0	17	34,23	581,91	27212,85	1,88%	88,04%	
RISCOS	1	2	0	2	1	0	8	0	1	15	34,23	513,45	27726,3	1,66%	89,70%	C
LIXO	0	0	0	1	0	4	8	0	2	15	34,23	513,45	28239,75	1,66%	91,36%	
MOSSAS	7	0	0	2	4	1	1	0	0	15	34,23	513,45	28753,2	1,66%	93,02%	
MANCHAS	5	0	1	3	0	0	5	1	0	15	34,23	513,45	29266,65	1,66%	94,68%	
POROS	0	0	0	4	1	2	0	2	5	14	34,23	479,22	29745,87	1,55%	96,23%	
FERVIDOS	0	0	0	0	4	4	4	0	0	12	34,23	410,76	30156,63	1,33%	97,56%	
FALTA DE TINTA	0	0	0	0	0	0	6	0	4	10	34,23	342,3	30498,93	1,11%	98,67%	
SUJIDADE	1	0	2	2	0	0	0	0	0	5	34,23	171,15	30670,08	0,55%	99,22%	
MAL ISOLAMENTO	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	34,23	102,69	30772,77	0,33%	99,56%	
TEMPERATURA	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	34,23	68,46	30841,23	0,22%	99,78%	
MAL POLIDO	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	34,23	34,23	30875,46	0,11%	99,89%	
PICADO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	34,23	34,23	30909,69	0,11%	100,00%	
TOTAL	113	71	36	122	49	146	151	130	85	903		30909,69				

Figura 64 - Análise ABC dos defeitos de pintura

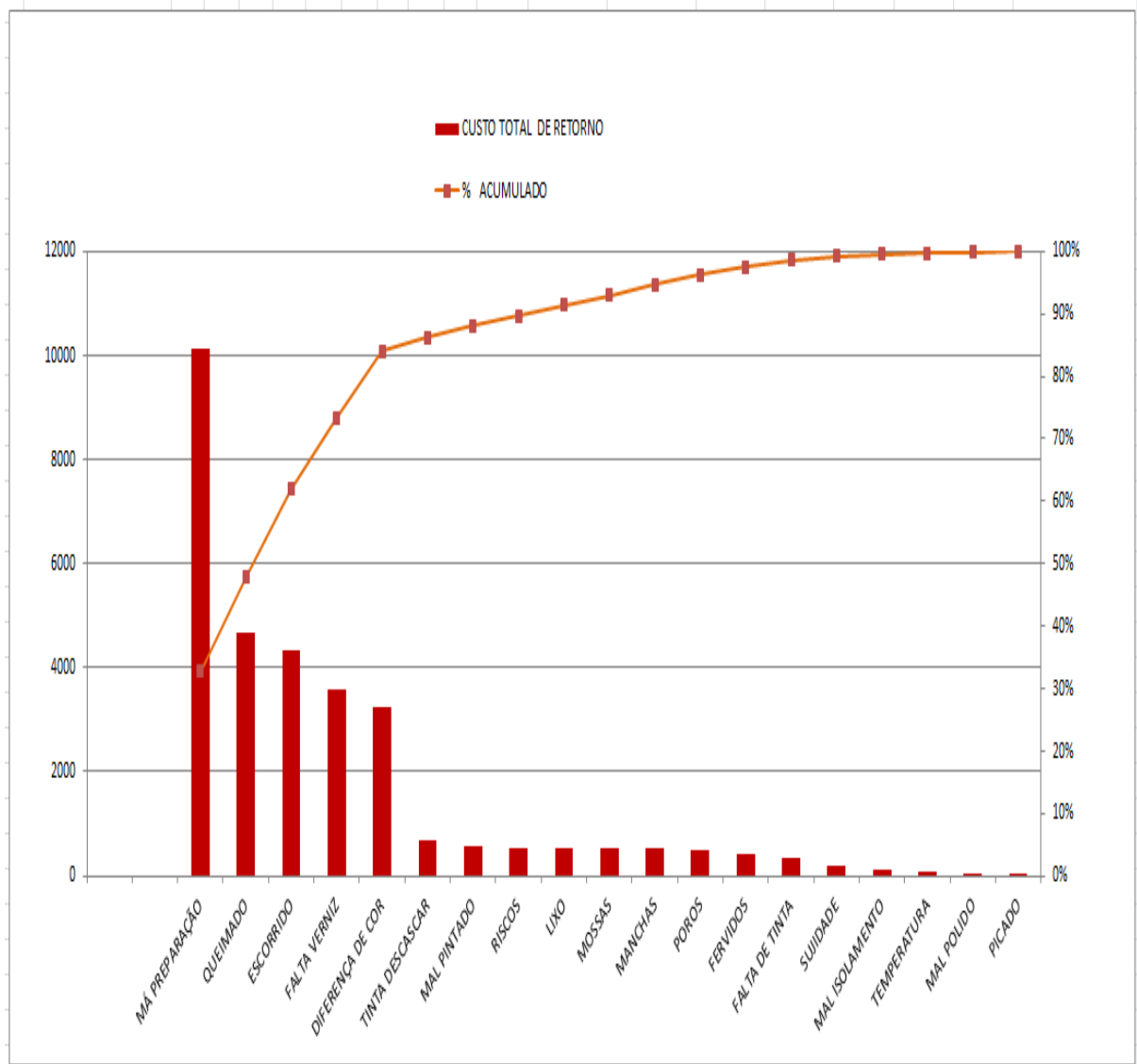


Figura 65 - Curva ABC dos principais defeitos de repintura

CONSUMO DE MATERIAL DE PINTURA							
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO LIQUIDO TOTAL	TOTAL ACOMULADO	% DO CONSUMO ANUAL	% ACOMULADA	CLASSIFICAÇÃO
HS Hardener 420	460	22,34 €	10.276,40 €	10.276,40 €	11,86%	11,86%	A
2K HS Fast Clear 420	138	67,79 €	9.355,02 €	19.631,42 €	10,80%	22,66%	
Basecoat WB 02	320	23,96 €	7.667,20 €	27.298,62 €	8,85%	31,51%	
Basecoat WB 23	76	95,48 €	7.256,48 €	34.555,10 €	8,37%	39,88%	
Basecoat WB 14	182	27,11 €	4.934,02 €	39.489,12 €	5,69%	45,57%	
2K HS Premium Clear 420	63	67,79 €	4.270,77 €	43.759,89 €	4,93%	50,50%	
Basecoat WB 25	171	23,96 €	4.097,16 €	47.857,05 €	4,73%	55,23%	
BRANCO PURO 3200	101	33,48 €	3.381,48 €	51.238,53 €	3,90%	59,13%	
2K High Build Filler G	86	32,27 €	2.775,22 €	54.013,75 €	3,20%	62,34%	
1k Primer Filler (Aer	523	4,56 €	2.384,88 €	56.398,63 €	2,75%	65,09%	
Reducer Clear 420	297	7,95 €	2.361,15 €	58.759,78 €	2,73%	67,82%	
LES BCOAT WB 25 EMEA 1L	62	27,10 €	1.680,20 €	60.439,98 €	1,94%	69,75%	
Basecoat WB 03	60	27,11 €	1.626,60 €	62.066,58 €	1,88%	71,63%	
Basecoat WB 49	62	23,96 €	1.485,52 €	63.552,10 €	1,71%	73,35%	
BETUME POLIESTER UNISOFT 1.5KG	186	7,04 €	1.309,44 €	64.861,54 €	1,51%	74,86%	
X HS2FAST/XFORTIA	42	28,51 €	1.197,42 €	66.058,96 €	1,38%	76,24%	
Basecoat WB 48	49	23,96 €	1.174,04 €	67.233,00 €	1,35%	77,59%	
Degreaser WB 200	46	23,79 €	1.094,34 €	68.327,34 €	1,26%	78,86%	
DIL LIMPEZA 20L	35	29,61 €	1.036,35 €	69.363,69 €	1,20%	80,05%	
Basecoat WB 22	38	23,96 €	910,48 €	70.274,17 €	1,05%	81,10%	
Universal Hardener Standard	56	15,79 €	884,24 €	71.158,41 €	1,02%	82,12%	
Basecoat WB 193M	33	23,96 €	790,68 €	71.949,09 €	0,91%	83,04%	
Basecoat WB 91P	22	35,91 €	790,02 €	72.739,11 €	0,91%	83,95%	
Antistatic Degreaser S	40	17,52 €	700,80 €	73.439,91 €	0,81%	84,76%	
Basecoat WB 46	25	27,67 €	691,75 €	74.131,66 €	0,80%	85,56%	
ACTIVATOR WB	168	3,98 €	668,64 €	74.800,30 €	0,77%	86,33%	
Basecoat WB 190M	16	40,73 €	651,68 €	75.451,98 €	0,75%	87,08%	
Universal Hardener Fast	36	17,86 €	642,96 €	76.094,94 €	0,74%	87,82%	
Basecoat WB 191M	14	40,73 €	570,22 €	76.665,16 €	0,66%	88,48%	
Basecoat WB 91X	22	25,28 €	556,16 €	77.221,32 €	0,64%	89,12%	
2K High Build Filler W	17	32,27 €	548,59 €	77.769,91 €	0,63%	89,75%	
Basecoat WB 90P	13	40,63 €	528,19 €	78.298,10 €	0,61%	90,36%	
Polyester Bodyfiller U	60	8,78 €	526,80 €	78.824,90 €	0,61%	90,97%	
Multi Thinner Standard	97	5,26 €	510,22 €	79.335,12 €	0,59%	91,56%	
Fade Out Agent All	52	9,42 €	489,84 €	79.824,96 €	0,57%	92,13%	
LES BODYFIL UNIV SET ALL 2KG	45	9,70 €	436,50 €	80.261,46 €	0,50%	92,63%	
Basecoat WB 12	32	13,55 €	433,60 €	80.695,06 €	0,50%	93,13%	
PRETO FOSCO CELULOSO 1 LI	28	14,57 €	407,96 €	81.103,02 €	0,47%	93,60%	
2K High Build Filler B	12	32,27 €	387,24 €	81.490,26 €	0,45%	94,05%	
Basecoat WB 99P	19	17,96 €	341,24 €	81.831,50 €	0,39%	94,44%	
Basecoat WB 94P	16	20,31 €	324,96 €	82.156,46 €	0,38%	94,82%	
PRETO LEVE 3282	9	33,48 €	301,32 €	82.457,78 €	0,35%	95,17%	
Basecoat WB 192M	11	23,96 €	263,56 €	82.721,34 €	0,30%	95,47%	
Basecoat WB 86	9	27,17 €	244,53 €	82.965,87 €	0,28%	95,75%	
Basecoat WB 41	8	27,11 €	216,88 €	83.182,75 €	0,25%	96,00%	
Basecoat WB 84	8	27,11 €	216,88 €	83.399,63 €	0,25%	96,25%	
Basecoat WB 131	15	13,55 €	203,25 €	83.602,88 €	0,23%	96,49%	
Basecoat WB 98P	9	20,37 €	183,33 €	83.786,21 €	0,21%	96,70%	
OCRE AMAR.LEV3236	5	33,48 €	167,40 €	83.953,61 €	0,19%	96,89%	
Basecoat WB 11	6	23,96 €	143,76 €	84.097,37 €	0,17%	97,06%	
Basecoat WB 37	5	27,11 €	135,55 €	84.232,92 €	0,16%	97,21%	
Basecoat WB 81	5	27,11 €	135,55 €	84.368,47 €	0,16%	97,37%	
Basecoat WB 94X	6	22,44 €	134,64 €	84.503,11 €	0,16%	97,53%	
Basecoat WB 194M	5	23,96 €	119,80 €	84.622,91 €	0,14%	97,66%	
Basecoat WB 92P	3	35,91 €	107,73 €	84.730,64 €	0,12%	97,79%	
Basecoat WB 93P	3	35,91 €	107,73 €	84.838,37 €	0,12%	97,91%	
DILUENTE HS3	4	26,72 €	106,88 €	84.945,25 €	0,12%	98,04%	

AZUL VER LIG 3217	3	33,48 €	100,44 €	85.045,69 €	0,12%	98,15%
2k Matting Clear	6	15,99 €	95,94 €	85.141,63 €	0,11%	98,26%
Basecoat WB 92X	4	22,44 €	89,76 €	85.231,39 €	0,10%	98,37%
BETUME PISTOLAVEL POLI	5	17,91 €	89,55 €	85.320,94 €	0,10%	98,47%
BETUME POLIESTER C/FIBRA VIDRO	9	9,39 €	84,51 €	85.405,45 €	0,10%	98,57%
Basecoat WB 65	7	11,98 €	83,86 €	85.489,31 €	0,10%	98,66%
2K HS Premium Clear 420	5	14,79 €	73,95 €	85.563,26 €	0,09%	98,75%
Basecoat WB 52	3	23,96 €	71,88 €	85.635,14 €	0,08%	98,83%
Basecoat WB 67	6	11,98 €	71,88 €	85.707,02 €	0,08%	98,92%
VERDE LEVE 3247	2	32,90 €	65,80 €	85.772,82 €	0,08%	98,99%
Basecoat WB 34	4	15,00 €	60,00 €	85.832,82 €	0,07%	99,06%
Basecoat WB 62	5	11,98 €	59,90 €	85.892,72 €	0,07%	99,13%
ENDUR PRIMARA 1LT	2	24,37 €	48,74 €	85.941,46 €	0,06%	99,19%
Basecoat WB 55	4	11,98 €	47,92 €	85.989,38 €	0,06%	99,24%
Basecoat WB 82	2	23,96 €	47,92 €	86.037,30 €	0,06%	99,30%
Basecoat WB 90X	2	22,44 €	44,88 €	86.082,18 €	0,05%	99,35%
Basecoat WB 193P	2	20,37 €	40,74 €	86.122,92 €	0,05%	99,40%
Basecoat WB 194P	2	20,37 €	40,74 €	86.163,66 €	0,05%	99,44%
Basecoat WB 195P	2	20,37 €	40,74 €	86.204,40 €	0,05%	99,49%
Basecoat WB 196P	2	20,37 €	40,74 €	86.245,14 €	0,05%	99,54%
Basecoat WB 295P	2	20,37 €	40,74 €	86.285,88 €	0,05%	99,58%
Basecoat WB 192P	2	17,96 €	35,92 €	86.321,80 €	0,04%	99,62%
VERDE AMAREL 3241	1	33,48 €	33,48 €	86.355,28 €	0,04%	99,66%
ALUMINIO CELULOSO FINO	2	14,48 €	28,96 €	86.384,24 €	0,03%	99,70%
Basecoat WB 85	2	12,94 €	25,88 €	86.410,12 €	0,03%	99,73%
Basecoat WB 195M	1	23,96 €	23,96 €	86.434,08 €	0,03%	99,75%
Basecoat WB 36	1	23,96 €	23,96 €	86.458,04 €	0,03%	99,78%
Basecoat WB 53	2	11,98 €	23,96 €	86.482,00 €	0,03%	99,81%
Basecoat WB 72	2	11,98 €	23,96 €	86.505,96 €	0,03%	99,84%
Basecoat WB 76	2	11,98 €	23,96 €	86.529,92 €	0,03%	99,86%
Basecoat WB 198P	1	20,37 €	20,37 €	86.550,29 €	0,02%	99,89%
Basecoat WB 95P	1	17,96 €	17,96 €	86.568,25 €	0,02%	99,91%
Basecoat WB 96P	1	17,96 €	17,96 €	86.586,21 €	0,02%	99,93%
GALAXI - MAST UNI	2	7,40 €	14,80 €	86.601,01 €	0,02%	99,95%
XFIBRE/MAST.T.VID	1	12,29 €	12,29 €	86.613,30 €	0,01%	99,96%
Basecoat WB 63	1	11,98 €	11,98 €	86.625,28 €	0,01%	99,97%
Basecoat WB 73	1	11,98 €	11,98 €	86.637,26 €	0,01%	99,99%
TINTA TEXTURADA PRETA 1L	1	9,81 €	9,81 €	86.647,07 €	0,01%	100,00%
TOTAL			86.647,07 €			

Figura 66 - Análise ABC consumíveis de pintura

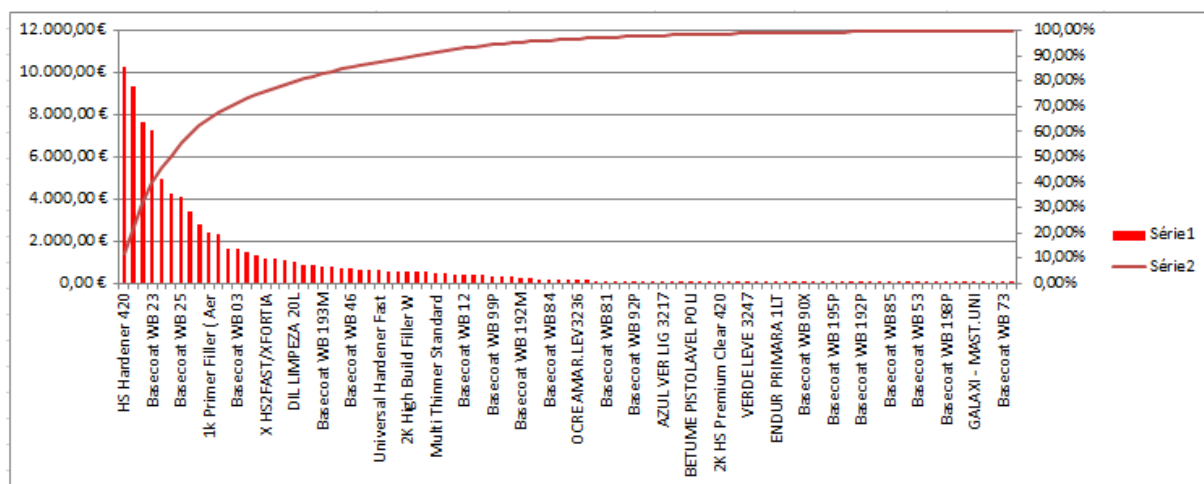


Figura 67 - Curva ABC dos principais consumíveis de pintura

CONSUMO DE MATERIAL ISOLAMENTO MASCARAMENTO							
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO LIQUIDO TOTAL	TOTAL ACOMULADO	% DO CONSUMO ANUAL	% ACOMULADA	CLASSIFICAÇÃO
FITA P/ PINTURA 50X50	3004	1,12 €	3.364,48 €	3.364,48 €	32,69%	32,69%	A
PAPEL DE PINTURA 90CM	65	16,24 €	1.055,60 €	4.420,08 €	10,26%	42,94%	
PAPEL PINTURA 120CM 40	54	17,55 €	947,70 €	5.367,78 €	9,21%	52,15%	
FITA P/ PINTURA 25X50	1681	0,56 €	941,36 €	6.309,14 €	9,15%	61,29%	
PAPEL PINTURA 60CM 40	85	10,83 €	920,55 €	7.229,69 €	8,94%	70,24%	
CORDÃO DE ESPUMA STD 13MMX50MTS - NORTON	67	13,13 €	879,71 €	8.109,40 €	8,55%	78,78%	
FITA P/PINTURA 38X45 (CX24)	913	0,88 €	803,44 €	8.912,84 €	7,81%	86,59%	B
CORDÃO DE ESPUMA STD 19MMX35MTS	63		740,25 €	9.653,09 €	7,19%	93,78%	C
FILME PLASTICO 4MX150M	23	23,48 €	540,04 €	10.193,13 €	5,25%	99,03%	
FITA P/PINTURA 19X45 (CX48)	96	0,47 €	45,12 €	10.238,25 €	0,44%	99,47%	
Cordão de espuma 19mm x 35m	3	11,37 €	34,11 €	10.272,36 €	0,33%	99,80%	
CORDA DE PIANO	1	13,37 €	13,37 €	10.285,73 €	0,13%	99,93%	
FITA PROT 10X15	9	0,84 €	7,56 €	10.293,29 €	0,07%	100,00%	
			10.293,29 €				

Figura 68 - Análise ABC dos consumos de material de isolamento

ANEXO IV – INSTRUÇÕES DE TRABALHO

my_CARCENTER		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS		IT Trabalho 1	
		LAVAGEM DE AUTOMÓVEL		Versão	1
				Data	07-01-2014
Condições Pré-Lavagem	Preparar viatura antes da Lavagem Exterior				
	A	Garantir que a viatura se encontra pronta de Colisão			
	B	Dirigir viatura para zona de lavagem de Pressão			
C	Verificar cor da viatura e identificar como viatura normal ou preta				
Lavagem automóvel	Operações		Observações		
	1	Abri- capot	a		
	2	Espalhar produto AUTO K116 no motor e capot	b		
	3	Espalhar produto AUTO K116 nas grossuras da mala e das portas	c		
	4	Espalhar produto AUTO K116 nas quatro jantes da viatura	d		
	5	Iniciar lavagem Pressão na ZONA FE limpando toda a zona exterior de viatura no sentido contrário aos ponteiros do relógio	e		
	6	Lavar Jante FE c/ produto AUTO K116 e cave de roda	e		
	7	Lavar grossura Porta FE	e		
	8	Lavar grossura Porta TE	e		
	9	Lavar jante TE c/ produto AUTO K116 e cave de roda	e		
	10	Lavar grossura mala	e		
	11	Lavar jante TD c/ produto AUTO K116 e cave de roda	e		
	12	Lavar grossura Porta TD	e		
	13	Lavar grossura Porta FD	e		
	14	Lavar jante FD c/ produto AUTO K116 e cave de roda	e		
	15	Colocar viatura no pórtico e selecionar lavagem tipo 1	f		
	16	Colocar viatura na zona de lavagem interior da técnica	-		
	17	Retirar acessórios da mala (chapeleiras, tapete da mala, pisou suplente e acessórios, tapetes da viatura)	-		
	18	Limpar Tampão Combustível	-		
	19	Limpar Pneu TD e verificar cor cave de roda	g		
	20	Limpar Grossura porta TD c/ papel e abrillantador K310 (apenas nas borrachas das grossuras)	h		
	21	Limpar Grossura porta FD c/ papel e abrillantador K310 (apenas nas borrachas das grossuras)	h		
	22	Limpar Pneu FD e verificar cor cave de roda	g		
	23	Limpar Motor c/ papel e abrillantador K310	-		
	24	Limpar Pneu FE e verificar cor cave de roda	g		
	25	Limpar Grossura porta FE c/ papel e abrillantador K310 (apenas nas borrachas das grossuras)	h		
	26	Limpar Grossura porta TE c/ papel e abrillantador K310 (apenas nas borrachas das grossuras)	h		
	27	Limpar Pneu TE e verificar cor cave de roda	g		
	28	Limpar plásticos interiores c/ esponja e abrillantador AUTO BRIL SS	i		
	29	Limpar Vidros interiores c/ papel e produto K375	i		
	30	Soprar interior viatura c/ pistola de soprar	j		
	31	Aspirar viatura da direita para a esquerda	k		
	32	Montar mala e acessórios	l		
	33	Limpar estofos utilizando máquina de limpeza de estofos	m		
	34	Secar bancos da viatura utilizando a máquina de secar	-		
	33	Limpar exterior da viatura c/ papel, escova e produto (retirar todas as manchas de pólar)	n		
34	Utilizar graça onde necessário	e			
35	Secar viatura c/ papel e produto K375	-			
36	Limpar vidros exterior c/ papel e produto K375	n			
Condições	Após lavagem				
	E	Verificar se os bancos estão secos e a qualidade da lavagem			
	F	Dirigir viatura à zona de Controlo de Qualidade Final			

Figura 69 - Instrução de trabalho secção de lavagem



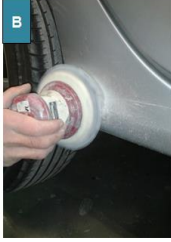


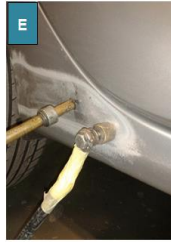



		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS PROCESSO DE BATE CHAPA		IT Trabalho 1			
				Versão	1		
				Data	07-01-2014		
PROCESSO DE BATE CHAPA	Preparar viaturas antes da bater chapa e polir			Defeitos tipo 1 - Verificar se os riscos são totalmente eliminados da peça. - Marcas de lixagem nos contornos da peça - Mossas mal reparadas - Falta de poliéster - Mossas assinaladas na OR Ação: Aplicação de poliéster		Defeitos tipo 2 - Espessura excessiva da superfície - Verificação de bolhas de poliéster - Pouca falta de Verniz Ação: CORRIGIR O DEFEITO	
	Condições Bate chapa e						
	A	Garantir que a viatura se encontra na linha de Colisão					
	B	Dirigir viatura para zona MA					
	C	Verificar OR da viatura e identificar as tarefas a realizar.					
	Operações			Observações			
	1	Verificar o local a reparar		A	       		
	2	Remover a tinta antiga até a chapa usando lixadeira Pneumática com lixa P 80		B e C			
	4	Endireitar as concavidades da superfície metálica		D			
	5	Endireitar as concavidades da superfície metálica restabelecendo a forma original, usando maquina para tirar mossas		E			
6	Endireitar a superfície utilizando o martelo		F				
7	Remover os bicos da tira mossas com a lima		G e H				
OBSERVAÇÃO			Após Bate chapa e poliéster				
Condições			Condições				
1	Uma lixagem correta proporciona uma superfície plana e previne riscos de lixagem nos contornos.		I	Verificar se o carro não contém nenhum defeito			
2	Uma lixagem correta previne os riscos de lixagem e as marcas da área reparada somente visíveis depois da secagem completa dos produtos de acabamento		J	Dirigir viatura à zona MX1/MX2			

Figura 70 - Instrução de trabalho secção de Bate chapa

my_CARCENTER		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS		IT Trabalho 1	
		PROCESSO DE POLIÉSTER		Versão	1
				Data	07-01-2014
Condições Bate chapa e	Preparar viaturas antes de bater chapa e polir				
	A	Garantir que a viatura se encontra na linha de Colisão			
	B	Dirigir viatura para zona MA			
C	Verificar OR da viatura e identificar as tarefas a realizar				
		Defeitos tipo 1		Defeitos tipo 2	
		- Verificar se os riscos são totalmente eliminados do peço - Marcas de liagem nos cantornos da peça - Marcas não reparadas - Falta de poliéster - Manter controlador no OR		- Exposura excessiva da superfície - Verificação de bolhas de poliéster - Má desapeamento do peço	
		Estado: Aplicação de poliéster		Ação: CORRIGIR O DEFEITO	
PROCESSO DE POLIÉSTER	Operações		Observações		
	1	Verificar o local a reparar	A		
	2	Liagem da superfície a polir usando liadeira pneumática com lixa P 80	B		
	3	Liagem da superfície a polir usando liadeira pneumática com lixa P 150	C		
	4	Limpeza superfície utilizando pistola de ar comprimido	D		
	5	Mistura do poliéster com a espátula até o secante desaparecer	E		
	6	Aplicação do poliéster a superfície e reparar	F e G		
	8	Secagem do poliéster com uso do IRT	H		
	9	Liagem do poliéster usando taco de liagem com lixa P 150	I		
	10	Liagem da superfície para remover as marcas da liagem anterior, usando taco de liagem com lixa P 240	J		
	11	Liagem da superfície com liadeira pneumática com lixa P240 para dar o acabamento da peça.	L		
	12	Peça pronta para aplicação do Primário	M		
Condições	OBSERVAÇÃO			Após Bate chapa e poliéster	
	1	Uma liagem correta proporciona uma superfície plana e previne riscos de liagem nos cantornos.			N
2	Uma liagem correta previne os riscos de liagem e as marcas da área reparada somente visíveis depois da secagem completa dos produtos de acabamento.			O	Dirigir viatura à zona MX1/MX2

Figura 71 - Instrução de trabalho secção de Aplicação de poliéster

my_CARCENTER		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS		IT Trabalho 1										
		PROCESSO DE APLICAÇÃO DO PRIMÁRIO		Versão	1									
				Data	07-01-2014									
Condições Bate chapa e	Preparar viaturas antes de bater chapa e polir		Defeitos tipo 1		Defeitos tipo 2 - Má aplicação de poliéster - Riscos profundos na peça <i>Ação: CORRIGIR O DEFEITO</i>									
	A	Garantir que a viatura se encontra na linha	Verificar e peça se existe irregularidade na superfície aplicar primário. - Verificar se existe levantamento dos acabamentos sensíveis aos asfentos. - Excrescência do primário											
	B	Dirigir viatura para zona MX1	<i>Ação: VOLTAR A APLICAR PRIMÁRIO</i>											
C	Verificar OR da viatura e identificar as tarefas a realizar.													
PROCESSO DE APLICAÇÃO DO PRIMÁRIO	Operações		Observações											
	1	Verificar o local a reparar	A											
	2	Limagem da superfície utilizando sistema pneumático com lixa P320	B											
	3	Limpeza superfície utilizando pistola de ar comprimido	C											
	4	Limpeza da peça com desengordurante e com papel de limpeza	D											
	5	Isolamento da peça com fita cola e papel	E											
	6	Aquecimento da peça com uso do IRT	F											
	7	Preparação do Primário (mistura de aparelho branco com preto)	G											
	8	Aplicação da 1ª demão do primário em escada, de fora para dentro na zona: a aplicar o aparelho utilizado pistola de pintura com bico 1.8; laque aberto, e pressão 2 bar	H											
	11	Secagem da peça com uso do IRT em cada demão	I											
	12	Aplicação da 2ª a 3ª demãos do primário em escada, de fora para dentro na zona: a aplicar o aparelho	J											
	13	Remoção do papel e fita cola	L											
	14	Peça pronta	M											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>COR DO CARRO</th> <th>COR DO PRIMÁRIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRETO</td> <td>CIZENTO ESCURO</td> </tr> <tr> <td>BRANCO</td> <td>CIZENTO CLARO</td> </tr> <tr> <td>CIZENTO</td> <td>CIZENTO CLARO</td> </tr> </tbody> </table>		COR DO CARRO	COR DO PRIMÁRIO	PRETO	CIZENTO ESCURO	BRANCO	CIZENTO CLARO	CIZENTO	CIZENTO CLARO		
COR DO CARRO	COR DO PRIMÁRIO													
PRETO	CIZENTO ESCURO													
BRANCO	CIZENTO CLARO													
CIZENTO	CIZENTO CLARO													
Condições	OBSERVAÇÃO		Após Bate chapa e poliéster											
	1	Uma lixagem correta proporciona uma superfície plana e previne riscos de lixagem nos contornos.	5	Verificar se o carro não contém nenhum defeito										
2	Desengorduramento adequado proporciona uma boa aderência e evita empolamentos e crateras; A mistura correta do poliéster facilitará a aplicação, secagem, e previne bolhas. Aplicar o betume em cima da chapa (não em cima do acabamento existente) previne marcação do remendo, riscos de lixagem e espessura excessiva do sistema; Uma lixagem correta proporciona uma superfície plana e previne riscos de lixagem nos contornos.	T	Dirigir viatura à zona MX1/MX2											

Figura 72 - Instrução de trabalho secção MX1/2 de Aplicação do Primário







my-CARCENTER		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS		IT Trabalho 1		
		PROCESSO DE LIXAGEM DO PRIMÁRIO		Versão	1	
				Data	07-01-2014	
Condições Bate chapa e	Preparar viaturas antes de bater chapa e polir			Defeitos tipo 1		
	A	Garantir que a viatura se encontra na linha		- Verificar se existe levantamento dos acabamentos anteriores aos solventes. - Escorrimento do Primário		
	B	Dirigir viatura para zona MOC				
C	Verificar CR da viatura e identificar as tarefas a realizar			Defeitos tipo 2		
			Aplic: VOLTAR A APLICAR PRIMÁRIO		Aplic: CORRIGIR O DEFEITO	
PROCESSO DE LIXAGEM DO PRIMÁRIO	Operações		Observações			
	1	Verificar o local a reparar	A			
	2	Lixagem da superfície para remover o primário da peça, usando liço de lixagem com lisa P 320	B			
	3	Lixagem da superfície para remover as marcas da lixagem anterior, usando lixadora pneumática com lisa P400	C			
	4	Limpeza da superfície utilizando pistola de ar comprimido.	D			
	5	Limpeza da superfície utilizando papel.	E			
	6	Peça pronta para despolir	F			
Condições	OBSERVAÇÃO			Após Bate chapa e poliéster		
	1	Começar pelo centro e lixar com movimentos cruzados. Uma lixagem correta assegura uma superfície plana sem irregularidades.		B	Verificar se o carro não contém nenhum defeito	
2	Na lixagem utilizar máquina lixadora pneumática. À mão os riscos de lixagem são mais profundos.		T	Dirigir viatura à zona MOC		

Figura 73 - Instrução de trabalho secção MX1/2 Corte do Primário

my_CARCENTER		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS		IT Trabalho 1	
		PROCESSO DE POLIÉSTER		Versão	1
				Data	07-01-2014
Condições Bate chapa e	Preparar viaturas antes da bater chapa e póli				
	A	Garantir que a viatura se encontra na linha de Colédo			
	B	Dirigir viatura para zona MA			
C	Verificar OR da viatura e identificar as tarefas a realizar.				
PROCESSO DE POLIÉSTER	Operações		Observações		
	1	Verificar o local a reparar	A		
	2	Limpeza da peça utilizando papel e desengordurante Antistatic degreaser SB	B		
	3	Endireitar a superfície com a ajuda do martelo	C		
	4	Remover o verniz utilizando lixa P320 (esponja)	D		
	5	Misturar poliéster com a espátula até o endurecedor desaparecer.	E		
	6	Aplicação do poliéster a superfície a reparar	F		
	7	Secagem do poliéster entre 10 a 15 minutos utilizando IRT	G		
	8	Lixagem do poliéster usando faco de liagem com lixa P150 para remover os gomos do poliéster	H		
	9	Lixagem da superfície para remover as marcas da liagem anterior, usando faco de liagem com lixa P240	I		
	10	Lixagem da superfície com lixadeira pneumática com lixa P240 para dar o acabamento da peça.	J		
11	Peça Pronta para aplicação do Primário	L			
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Defeitos tipo 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar se os riscos são totalmente eliminados da peça. - Riscos de liagem nos contornos da peça - Riscos não repolida - Falta de poliéster - Massa amarelado no OR <p>Ação: Aplicação de poliéster</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Defeitos tipo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espessura excessiva da superfície - Verificação de bolhas de poliéster - Má desempenamento da peça <p>Ação: CORRIGIR O DEFETTO</p> </div> </div>			
Condições	OBSERVAÇÃO			Após Bate chapa e poliéster	
	1	Uma lixagem correta proporciona uma superfície plana e previne riscos de liagem nos contornos.		N	Verificar se o carro não <i>costem</i> nenhum defeito
2	Uma lixagem correta previne os riscos de liagem e as marcas da área reparada somente visíveis depois da secagem completa dos produtos de acabamento.		O	Dirigir viatura à zona MX1/MX2	

Figura 74 - Instrução de trabalho secção MX3 Reparação de pequenas mossa.

my_CARCENTER		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS		IT Trabalho 1	
		PROCESSO DE PREPARAÇÃO		Versão	1
				Data	07-01-2014
Condições Iniciais	Preparar viaturas antes da pintura				
	A	Garantir que a viatura se encontra na linha de Colisão			
	B	Dirigir viatura para zona MX4			
C	Verificar OR da viatura e identificar as tarefas a realizar				
PROCESSO DE PREPARAÇÃO	Operações		Observações		
	1	Verificar o local a reparar	A		
	2	Lisar a massa usando lixadora pneumática com lixa P320	B		
	3	Passar o estroção verde nas quinas da peça a reparar.	C		
	4	Despolir a área a desbastar usando lixadora Pneumática e interface com lixa P800	D		
	5	Peça despolida	E		
	6	Remover o pó da superfície usando lixadora pneumática com estroção verde	F		
	7	Mistura do poliéster com a espátula até o secante desaparecer.	G		
	8	Aplicação do poliéster a superfície a reparar (MOSSA)	H		
	11	Dar catados nas imperfeições	I		
	12	Lixagem do poliéster nos catados usando lixadora pneumática com lixa P 500	J		
	13	Lixagem do poliéster na massa usando tacho de lixagem com lixa P320	L		
	14	Lixagem da massa usando lixadora pneumática com lixa P 400, (para remover os riscos da lixa P320)	M		
	15	Lixagem da superfície manual usando lixa P800 (esponja)	N		
	16	Lixagem superfície da peça usando lixadora pneumática com lixa P800	O		
	17	Peça pronta	P		

Defeitos tipo 1

- Verificação das beirais e quinas no pega
- Má aplicação do poliéster nos catados
- Verificar se existe envase no pega
- Má grindado
- Massa amarelada no OR

Após: VOLTAR A DESPOLIR

















Após Preparação	
Condições	R
Dirigir viatura à zona de Isolamento	

Figura 75 - Instrução de trabalho secção MX3 Despolimento da viatura.

my_CARCENTER		INSTRUÇÃO DE TRABALHO VIATURAS NORMAIS		IT Trabalho 1																
				Versão	1															
		PROCESSO DE PINTURA		Data	07-01-2014															
Condições pré-pintura	Preparar viaturas antes de bater chapa e polir			Defeitos tipo 1 Sotamento de peça - bolhas, Marcas de reparação, Solbras; - Diferença de cor; - Falta de cobertura - Falta de aderência Nota: VOLTAR A ZONA DE PREPARAÇÃO																
	A	Garantir que a viatura se encontra na linha de Preparação																		
	B	Dirigir viatura para zona MX5		Defeitos tipo 2 - Queda de poeira - Fervidos - Pouco falta de Verniz Nota: CORRIGIR O DEFEITO																
C	Verificar OR da viatura e identificar as peças a pintar.																			
PROCESSO DE PINTURA	Operações		Observações																	
	1	Limpeza do carro utilizando pistola de ar comprimido e tela de limpeza	A																	
	2	Limpeza do carro exterior e interior utilizando papel e desengordurante. Antistatic degreaser SB	B																	
	3	Limpeza do carro exterior utilizando pano e desengordurante.	C																	
	4	Carro (Peça) pronto para isolamento	D																	
	5	Isolamento da peça com fita cola e papel	E																	
	6	Limpeza do carro exterior na estufa utilizando pano e desengordurante Degreaser NB 200	F																	
	7	Remoção de todas as impurezas que possam existir na peça utilizando tela de limpeza e DRY-JET nas zonas a pintar	G																	
	8	Aplicação da 1ª de base (brta) de cima para baixo utilizando pistola de pintura.	H																	
	11	Secagem da 1ª mão utilizando DRY-JET	I																	
	12	Aplicação da 2ª de base (brta) de cima para baixo utilizando pistola de pintura.	J																	
	13	Secagem da 2ª mão utilizando DRY-JET	L																	
	14	Aplicação da 3ª de base (brta) de cima para baixo utilizando pistola de pintura.	M																	
	15	Secagem da 3ª mão utilizando DRY-JET	N																	
	16	Aplicação do verniz de cima para baixo utilizando pistola de verniz	O																	
	17	Secagem do carro com Power Cure	P																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PISTOLA TRINTA</th> <th colspan="2">PISTOLA VERNIZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BICO</td> <td>1.3</td> <td>BICO</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>LEQUE</td> <td>ABERTO</td> <td>LEQUE</td> <td>ABERTO</td> </tr> <tr> <td>PRESSÃO</td> <td>3 BAR</td> <td>PRESSÃO</td> <td>3.5 BAR</td> </tr> </tbody> </table>		PISTOLA TRINTA			PISTOLA VERNIZ		BICO	1.3	BICO	1.2	LEQUE	ABERTO	LEQUE	ABERTO	PRESSÃO	3 BAR	PRESSÃO	3.5 BAR	
PISTOLA TRINTA		PISTOLA VERNIZ																		
BICO	1.3	BICO	1.2																	
LEQUE	ABERTO	LEQUE	ABERTO																	
PRESSÃO	3 BAR	PRESSÃO	3.5 BAR																	
Condições	OBSERVAÇÃO			Condições	Após a Pintura															
	1	A aplicação e secagem correta, previne a perda de brilho e proporciona boa aderência do verniz.			R	Verificar se o carro não contém nenhum defeito														
2	Uma aplicação correta do verniz previne perda de brilho, fervedos e insuficiente endurecimento. Um correcto tempo de secagem e de temperatura do veículo assegura as propriedades de secagem do produto.			S	Dirigir viatura à zona MX5															

Figura 76 - Instrução de trabalho secção MX4 isolamento e pintura.


my-CARCENTER CENTRO DE REPARAÇÃO AUTOMÓVEL		INSTRUÇÃO DE TRABALHO MX5 POLIMENTO AUTOMÓVEL		IT Trabalho 1	
				Versão	1
				Data	07-01-2014
Condições Pré-Polimento	Preparar viaturas antes do Polimento				
	A	Garantir que a viatura se encontra pronta da Pintura			
	B	Retirar isolamento plástico e papel (15 mm após sair da estufa) necessário para movimentar a viatura			
C	Dirigir viatura para o final da linha de Polimento				
		Defeitos tipo 1 Escorrido Aparição - Escorrido Tinto - Falta de Verniz - Falta de Isola - Diferença de Cor - Má preparação Massa aplicada no DI Ação: VOLTAR A PINTAR		Defeitos tipo 2 - Lixas Pequenas - Escorrido verniz pequeno - Pouca falta de Verniz Ação: CORRIGIR O DEFEITO	
		Operações		Observações	
1	Amarrar carrinhos movimentação da viaturas			b	
2	Retirar isolamento da viatura			a	
3	Verificar defeitos (tipo 1 ou 2) de pintura da esquerda para a direita a toda a volta da viatura				
4	Retirar lico usando loadadora HAMACHI HD 75 com lixa 1500 e água (caso não sejam removidos utilizar lixa 1000)			d	
5	Iniciar 1ª fase do processo polimento pelo tejadilho da viatura usando polidora AEO ou RUIPEES, uma balsa azul e massa de polir fina (tampa azul)			e / f	
6	Polir capot				
7	Polir PC da frente				
8	Polir restante viatura seguindo o esquema "Ordem polimento"				
9	Iniciar 2ª fase do processo polimento pelo tejadilho da viatura usando polidora AEO ou RUIPEES, uma balsa preta e massa de polir ultrafina (tampa preta)			g / h	
10	Polir capot				
11	Polir PC da frente				
12	Polir restante viatura seguindo o esquema "Ordem polimento"				
13	Dar retoques de pintura utilizando um pincel fino e tinta à cor			i	
14	Remover Esvaços lico da viatura como dos vidros utilizando a balsa azul e a massa fina				
		Ordem polimento 			
		Escorrido Verniz Pequeno (tabela 1) Materiais: - Lixa 800 - Toco (figura c) - Água Obs.: Remover lentamente o escorrido utilizando o toco com uma lixa 800 e água			
		Falta de Verniz Pequeno (tabela 2) Materiais: - Lixa 1500 - Toco (figura c) - Água Obs.: Passar lentamente com o toco e com uma lixa 1500 e água até desaparecer			
		        			
Condições	Após Polimento				
	E	Verificar hologramas e defeitos do polimento			
F	Dirigir viatura à zona MA Montagem				

Figura 77 - Instrução de trabalho secção MX5 polimento da viatura.

ANEXO V – DADOS ATUALIZADOS SECÇÃO DE LIMPEZA

TEMPO DE LAVAGEM PACK 1, 2, 3, PEQUENO				
TAMANHO VIATURA	PACK	Nº TRAB	TEMPO PRODUTIVO	MÉDIA DOS TEMPO
PEQUENO	2	2	60	67,4
PEQUENO	2	2	48	
PEQUENO	2	2	85	
PEQUENO	2	2	83	
PEQUENO	2	2	61	
PEQUENO	3	3	56	96,6
PEQUENO	3	4	59	
PEQUENO	3	2	108	
PEQUENO	3		125	
PEQUENO	3		135	

TEMPO DE LAVAGEM PACK 1, 2, 3, MÉDIO				
TAMANHO VIATURA	PACK	Nº TRAB	TEMPO PRODUTIVO	MÉDIA DOS TEMPO
MÉDIO	2	3	112	76,6
MÉDIO	2	2	37	
MÉDIO	2	2	99	
MÉDIO	2	1	70	
MÉDIO	2	3	65	
MÉDIO	3	3	63	79,4
MÉDIO	3	4	72	
MÉDIO	3	3	105	
MÉDIO	3	1	90	
MÉDIO	3	3	67	

TEMPO DE LAVAGEM PACK 1, 2, 3, GRANDE				
TAMANHO VIATURA	PACK	Nº TRAB	TEMPO PRODUTIVO	MÉDIA DOS TEMPO
GRANDE	1	1	17	45,6
GRANDE	1	2	59	
GRANDE	1	2	60	
GRANDE	1	3	52	
GRANDE	1	3	40	
GRANDE	2	2	91	85,8
GRANDE	2	3	84	
GRANDE	2	2	73	
GRANDE	2	2	94	
GRANDE	2	2	87	
GRANDE	3	3	141	104
GRANDE	3	3	70	
GRANDE	3	3	103	
GRANDE	3	4	100	
GRANDE	3	4	106	

my_CARCENTER <small>CENTRO DE PREPARAÇÃO AUTOMÓVEL, LDA</small>		PLANO DE LIMPEZAS SEMANAL			DATA: _/_/_
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	
- MA - MECÂNICA - LIMPEZA - WC	- MX1 - MX2 - MX3 - CANTINA	- MX5 - LINHAS - WC	- MA - CANTINA - WC	- MX1 + MX2 - MX3 - ESCRITÓRIO e EXTERIOR	
NOTA:	TODOS OS DIAS A ESTUFA TEM DE SER LIMPA! LIMPAR AO FINAL DA TARDE QUANDO O SR. OLIVEIRA ENTRAR ÀS 7:00 OU LIMPAR DE MANHÃ SE O SR. OLIVEIRA ENTRAR ÀS 13:00.				
O COLABORADOR DEVERÁ ASSINAR A FOLHA DE LIMPEZAS DIÁRIAS E PEDIR A UM ENGENHEIRO DO CPA PARA VALIDAR					

Figura 79 - Plano de limpeza semanal