



ESTUDO E MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS NUM CENTRO DE COLISÃO AUTO

PEDRO MIGUEL COSTA DA CRUZ

setembro de 2019

ESTUDO E MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS NUM CENTRO DE COLISÃO AUTO

Pedro Miguel Costa da Cruz
1111458

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



ESTUDO E MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS NUM CENTRO DE COLISÃO AUTO

Pedro Miguel Costa da Cruz
1111458

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Engenheiro Pedro Santos Silva.

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



JÚRI

Presidente

Doutor Luís Norberto Miranda Torres

Professor Adjunto, Instituto Superior Engenharia do Porto

Orientador

Mestre Pedro Santos Silva

Professor Adjunto Convidado, Instituto Superior Engenharia do Porto

Arguente

Doutor José Manuel Ferreira Duarte

Professor Auxiliar, Faculdade Engenharia Universidade do Porto

AGRADECIMENTOS

A realização da presente dissertação de mestrado não seria possível sem os apoios e incentivos dos intervenientes seguintes, sem os quais não se teria tornado uma realidade, estarei eternamente grato.

Ao Engenheiro Pedro Santos Silva, pela sua orientação, total apoio, disponibilidade, paciência e sabedoria transmitida durante o percurso de orientação da presente dissertação de mestrado.

Ao Engenheiro André Sousa, agradeço a orientação exemplar pautada por um elevado rigor e sentido crítico, um empenho excecional, e todo o apoio dentro de portas do Grupo Salvador Caetano.

Aos colaboradores da Caetano Formula, SA por me adjudicarem oportunidade da realização da presente dissertação e pela disponibilidade de auxílio demonstrada durante o estágio, a eles, estarei de um modo eterno agradecido.

À minha namorada, Mestre Marta Sofia Midão, agradeço o apoio, motivação, e pelas horas despendidas na ajuda na realização da presente dissertação, e principalmente pelo compreensão e carinho demonstrado durante a presente etapa. Sem dúvida, foi um apoio fundamental no desenvolvimento da presente dissertação.

Ao andebol e aos meus companheiros diários da modalidade – Tiago, Hugo, Francisco, Ventura, Roberto, Jonas, Paiva, Costa, David, Carvalho, Eliseu, Bruno, entre outros, sem o apoio deles dificilmente seria possível.

A todos os meus amigos do Instituto Superior Engenharia do Porto.

À minha querida Tia, Emília Magalhães Fontes, pelo apoio e paciência no aperfeiçoamento da escrita da presente dissertação, mostrando mais uma vez a sua grande vocação para a escrita.

Por último, um agradecimento especial à minha família - Aos meus Avós, Padrinhos e prima, pelo apoio e força transmitido ao longo da minha vida estudantil, sendo um pilar de suporte para todas as adversidades da vida, a eles, um enorme obrigado. Aos meus

Pais, um agradecimento especial por serem um modelo de sucesso e coragem, pelo apoio incondicional durante a minha vida, amizade, paciência e principalmente pelo carinho dado ao longo de todos os anos, nunca falhando. A eles, dedico este trabalho!

Palavras-chave

Melhoria contínua, indicadores, produtividade, eficiência, ocupação, concessionário, colisão, sinistros, *layout*, serviço de reparação automóvel, clientes, serviços, otimização de processos.

RESUMO

A presente dissertação de mestrado é resultante de um estágio realizado na Caetano Formula, situada no sector um da zona industrial da Maia, inserida no âmbito do curso de Mestrado em Engenharia Mecânica – Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

O estágio consistiu no estudo e otimização dos processos produtivos do departamento de chapa e pintura da Caetano Formula, sendo imprescindível a análise do desperdício incrementada nos processos produtivos dos seus colaboradores, otimização do *layout* e principalmente implementação de melhorias nos processos realizados pelos colaboradores com foco no desperdício.

Uma grande adversidade do dia-a-dia das empresas, é não conseguirem acompanhar o crescimento da competitividade que existe no ramo em que se inserem, sendo que, por vezes, existe a necessidade de redefinição do plano estratégico recorrendo a novas técnicas e filosofias, eliminando o desperdício inerente ao processo.

Quando o Grupo Salvador Caetano adquiriu as instalações da antiga Autogarme, sensibilizou a remodelação das infraestruturas, sendo que o departamento de colisão não ficou esquecido, também reestruturou a oficina de acondicionamento que se encontrava na freguesia de Ermesinde para as suas novas instalações na Maia, sendo que o *layout* se manteve sem qualquer tipo de alteração. Hoje, a Caetano Formula é distinguida pela *Renault* pelos seus elevados padrões de qualidade, sendo dos melhores concessionários a atuar no mercado Português, em conjunto com o *Renault Retail Group*.

Com o mercado de retalho automóvel cada vez mais competitivo, o Grupo Salvador Caetano define objetivos para as várias secções de produtividade (mecânica, chaparia e pintura), embora os indicadores encontram-se distantes do objetivo proposto pelo grupo, tendo por base os serviços relacionados com os indicadores. Assim sendo, encontrar-se-ão apresentados ao longo da presente dissertação respostas às questões mais pertinentes relativamente a todos os procedimentos que darão seguimento às implementações de melhorias num sistema bastante difícil e competitivo, prestação de serviços, sendo o objetivo a qualidade do produto e fidelização dos clientes.

Keywords

Continuous improvement, indicators, productivity, efficiency, occupation, dealer, collision, claims, layout, auto repair service, customers, services, process optimization.

ABSTRACT

This dissertation is the result of an internship at Caetano Formula, located in sector one of the industrial zones of Maia, within the scope of the master's degree course in Mechanical Engineering - Industrial Management of the Higher Institute of Engineering of Porto.

The internship consisted of the study and optimization of the production processes of Caetano Formula's plate and paint department. It is essential to analyze the increased waste in the production processes of its employees, layout optimization and especially the implementation of process improvements made by employees focusing on waste.

A great adversity in the daily life of companies, is not being able to keep up with the growth of competitiveness that exists in the field in which they operate, and sometimes there is a need to redefine the strategic plan using new techniques and philosophies, eliminating the waste inherent in the process.

When the Salvador Caetano Group acquired the facilities of the former Autogarme, it sensitized the remodeling of the infrastructures, and the collision department was not forgotten. that the layout remained unchanged. Today, Caetano Formula is distinguished by Renault for its high quality standards, being one of the best dealers operating in the Portuguese market, together with the Renault Retail Group.

With the increasingly competitive automotive retail market, the Salvador Caetano Group sets goals for the various productivity sections (mechanical, sheet metal and paint), although the indicators are far from the group's proposed objective, based on related services. with the indicators. Therefore, answers will be presented throughout this dissertation to the most pertinent questions regarding all procedures that will follow the implementation of improvements in a very difficult and competitive system, service delivery, with the objective being product quality and customer loyalty.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

AA	Ano anterior
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
JIT	<i>Just in Time</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
KPI	<i>Key Performande Indicator</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
OEE	<i>Overall equipment effectiveness</i>
GSC	Grupo Salvador Caetano
RAV	Responsável Após-venda
DMS	<i>Dealer Management System</i>
WIP	<i>Work in progress</i>
CF	Caetano Formula
PT	Postos de trabalho
MO	Mão de obra
RP	Relatório de peritagem
OR	Ordem de reparação
APV	Após-venda

Lista de Unidades

°C	Celsius
----	---------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - TIPOS DE MANUTENÇÃO.....	31
FIGURA 2 - TIPOS DE <i>MUDA</i>	33
FIGURA 3 - <i>LEAN HOUSE</i>	36
FIGURA 4 - <i>VALUE STREAM MAPPING</i>	38
FIGURA 5 - PROCESSO DOS 5'S ADAPTADO DE LIKER & MEIER (2006)	40
FIGURA 6 - PLANO PDCA ADAPTADO (IMAI,2005)	43
FIGURA 7 - NÚMERO DE VENDAS EXTERNAS	55
FIGURA 8 - RECEÇÃO DA VIATURA	59
FIGURA 9 - QUADRO DE PLANEAMENTO	60
FIGURA 10 - LAVAGEM DE VIATURA	62
FIGURA 11 - <i>LAYOUT</i> DEPARTAMENTO DE CHAPA E PINTURA	63
FIGURA 12 - COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE TÉCNICOS 2012 - 2018	64
FIGURA 13 - COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE ENTRADAS 2012 - 2018.....	64
FIGURA 14 - ATIVIDADE DOS TÉCNICOS	65
FIGURA 15 – OCUPAÇÃO GERAL 2018.....	66
FIGURA 16 – GRÁFICO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA PINTURA 2018	67
FIGURA 17 – GRÁFICO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA DE CHAPARIA 2018	68
FIGURA 18 – GRÁFICO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA DA PINTURA 2018.....	69
FIGURA 19 – GRÁFICO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA POR COLABORADOR 2018	70
FIGURA 20 – GRÁFICO DO INDICADOR DE PRODUTIVIDADE DA MECÂNICA 2018	71
FIGURA 21 - GRÁFICO DO INDICADOR DE PRODUTIVIDADE DOS CHAPEIROS 2018	71
FIGURA 22 - GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE DOS PINTORES 2018	72
FIGURA 23 - TEMPO DESPERDIÇADO EM MOVIMENTAÇÃO DE VIATURAS	75
FIGURA 24 - TEMPO DESPERDIÇADO EM DESLOCAÇÃO ÀS PEÇAS POR DIA	76
FIGURA 25 - TEMPO DESPERDIÇADO EM PROCURA DE MATERIAL POR DIA	77
FIGURA 26 - TEMPO DESPERDIÇADO EM PROCURA DE CHAVES/VIATURAS DIA.....	78
FIGURA 27 - BANCA DE FERRAMENTA APÓS APLICAÇÃO 5'S.....	79
FIGURA 28 - QUADRO FERRAMENTA GERAL CHAPARIA	79
FIGURA 29 - CHAVEIRO RECONDICIONAMENTO	80
FIGURA 30 - ESQUEMA ILUSTRATIVO DO QUADRO DE RECONDICIONAMENTO	81
FIGURA 31 - CARRINHO DE PEÇAS.....	82
FIGURA 32 - BANCA DE PINTURA APÓS APLICAÇÃO DOS 5'S.....	82
FIGURA 33 - BANCA GERAL DE PINTURA APÓS APLICAÇÃO DOS 5'S	83
FIGURA 34 - <i>LAYOUT</i> NOVO.....	84
FIGURA 35 - COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE OCUPAÇÃO MECÂNICA 2018-2019.....	86
FIGURA 36 - COMPARAÇÃO DO INDICADOR DE OCUPAÇÃO CHAPARIA 2018-2019	86
FIGURA 37 - COMPARAÇÃO DO INDICADOR DE OCUPAÇÃO PINTURA 2018-2019.....	87
FIGURA 38 - COMPARAÇÃO INDICADOR DE OCUPAÇÃO POR SECÇÃO + GERAL	89
FIGURA 39 - INDICADORES DE EFICIÊNCIA MECÂNICA COMPARAÇÃO 1º SEMESTRE 2018-2019	90

FIGURA 40 - INDICADORES DE EFICIÊNCIA CHAPARIA COMPARAÇÃO 1º SEMESTRE 2018-2019	91
FIGURA 41 - INDICADORES DE EFICIÊNCIA PINTURA COMPARAÇÃO 1º SEMESTRE 2018-2019	91
FIGURA 42 - COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE EFICIÊNCIA POR SECÇÃO + GERAL.....	93
FIGURA 43 - ANÁLISE TX. PRODUTIVIDADE 2018 - 2019	94
FIGURA 44 - COMPARAÇÃO DA TAX. PRODUTIVIDADE MECÂNICA 2018-2019	95
FIGURA 45 - COMPARAÇÃO DA TAX. PRODUTIVIDADE CHAPARIA 2018-2019	96
FIGURA 46 - COMPARAÇÃO DA TAX. PRODUTIVIDADE PINTURA 2018-2019	96
FIGURA 47 - COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE PRODUTIVIDADE POR SECÇÃO + GERAL	98
FIGURA 48 - PROPOSTA DE LAYOUT MELHORIA	104
FIGURA 49 - SIMBOLOGIA DO VSM	115
FIGURA 50 - EXEMPLO DO VSM.....	116
FIGURA 51 - EXEMPLO DO SISTEMA <i>KANBAN</i>	117
FIGURA 52 - EXEMPLO DE UM RELATÓRIO DE PERITAGEM	120
FIGURA 53 - EXEMPLO DE ORÇAMENTO DA GESTORA DE FROTA PARA RECONDICIONAMENTO DA VIATURA.....	121
FIGURA 54 - ESQUEMÁTICO DA CHEGADA DA VIATURA ATÉ ABERTURA DA ORDEM DE REPARAÇÃO ...	122
FIGURA 55 - FLUXOGRAMA FIM CONTRATO <i>RENTING</i> ATÉ ABERTURA DA ORDEM DE REPARAÇÃO	123
FIGURA 56 - ESQUEMÁTICO DESDE A ENTRADA DA VIATURA ATÉ SAÍDA DA VIATURA	124
FIGURA 57 - FOLHA DE LISTA DE TRABALHO A REALIZAR	125
FIGURA 58 - <i>TEMPLATE SHADOWING</i>	132
FIGURA 59 – MAPA DA DESLOCAÇÃO DO PRODUTIVO DA SECÇÃO PINTURA ÀS PEÇAS	133
FIGURA 60 - NORMALIZAÇÃO DA BANCA DE FERRAMENTAS	134
FIGURA 61 - IDENTIFICADOR DE VIATURA PARA OS CARRINHOS DE PEÇAS	135

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - DIAGRAMA DE <i>GANNT</i>	26
TABELA 2 - 5'SS ADAPTADO DE: LONNIE, (2009).....	40
TABELA 3 - FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO (KAIZEN, 2015)	41
TABELA 4 - SIGNIFICADO DA PALAVRA <i>KAIZEN</i> ADAPTADO: PINTO, (2010)	42
TABELA 5 – PRÓS E CONTRAS DA IMPLEMENTAÇÃO EM LINHA (ADAPTADO: GALRÃO, RAMOS 2014)...	46
TABELA 6 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA IMPLEMENTAÇÃO FUNCIONAL (ADAPTADO: GALRÃO, RAMOS 2014).....	47
TABELA 7 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA IMPLEMENTAÇÃO CELULAR (ADAPTADO: GALRÃO, RAMOS 2014).....	47
TABELA 8 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA IMPLEMENTAÇÃO POR PONTO FIXO.....	48
TABELA 9 - NÚMERO DE TÉCNICOS POR SECÇÃO.....	53
TABELA 10 - SEQUENCIA DE TRABALHO NA OFICINA DE COLISÃO	53
TABELA 11 – NÚMERO DE VENDAS DE COLISÃO POR CLIENTE	54
TABELA 12 - NÚMERO DE VENDAS DE RECONDICIONAMENTO POR CLIENTE	57
TABELA 13 – NÚMERO DE SERVIÇOS COM NECESSIDADE DE MO DE MECÂNICA	60
TABELA 14 - INDICADOR DE OCUPAÇÃO 2018	66
TABELA 15 - PROBLEMAS IDENTIFICADOS NA SECÇÃO DE CHAPARIA	73
TABELA 16 - INDICADOR DE OCUPAÇÃO MECÂNICA 1º SEMESTRE 2019	85
TABELA 17 - INDICADOR DE OCUPAÇÃO CHAPARIA 1º SEMESTRE 2019	86
TABELA 18 - INDICADOR DE OCUPAÇÃO PINTURA 1º SEMESTRE 2019	87
TABELA 19 - COMPARAÇÃO TAX. OCUPAÇÃO 1º SEMESTRE 2018-2019	88
TABELA 20 - INDICADOR DE EFICIÊNCIA MECÂNICA 1º SEMESTRE 2019	89
TABELA 21 - INDICADOR DE EFICIÊNCIA CHAPARIA 1º SEMESTRE 2019	90
TABELA 22 - INDICADOR DE EFICIÊNCIA PINTURA 1º SEMESTRE 2019	91
TABELA 23 - COMPARAÇÃO TAX. EFICIÊNCIA 1º SEMESTRE 2018-2019	92
TABELA 24 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE MECÂNICA 1º SEMESTRE 2019.....	95
TABELA 25 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE CHAPARIA 1º SEMESTRE 2019.....	95
TABELA 26 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE PINTURA 1º SEMESTRE 2019.....	96
TABELA 27 - COMPARAÇÃO TAX. PRODUTIVIDADE 1º SEMESTRE 2018-2019.....	97
TABELA 28 – CÁLCULO EM FORMATO EXCEL PARA COMPARAÇÃO RESULTADOS TEÓRICOS E REAIS	118
TABELA 29 – CÁLCULO EM FORMATO EXCEL COMPARAÇÃO DOS PT REAIS COM TEÓRICOS	119
TABELA 30 - INDICADOR DE EFICIÊNCIA MECÂNICA 2018	126
TABELA 31 - INDICADOR DE EFICIÊNCIA CHAPARIA 2018	126
TABELA 32 - INDICADOR DE EFICIÊNCIA PINTURA 2018.....	128
TABELA 33 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE MECÂNICA 2018.....	129
TABELA 34 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE CHAPARIA 2018	129
TABELA 35 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE PINTURA 2018	131
TABELA 36 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	136
TABELA 37 – FOLHA EM FORMATO <i>EXCEL</i> PARA OBTER RESULTADOS DOS INDICADORES.....	137

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Enquadramento	25
1.2	Objetivos	25
1.3	Metodologia	26
1.4	Estrutura da dissertação	26
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	31
2.1	Manutenção	31
2.1.1	Manutenção Preventiva	32
2.1.2	Manutenção Corretiva	32
2.2	Pensamento <i>LEAN</i>	32
2.2.1	O Desperdício	33
2.2.1.1	Toyota Production System (TPS)	35
2.2.2	Do TPS ao pensamento <i>Lean</i>	36
2.2.3	Benefícios do sistema	37
2.2.4	Ferramentas do pensamento <i>Lean</i>	37
2.2.4.1	Value stream mapping	37
2.2.4.2	5'S	39
2.2.4.3	<i>Sistema Kanban</i>	41
2.2.4.4	Kaizen	42
2.2.5	Métricas Lean/Produtividade	44
2.3	Layout	45
2.3.1	Tipos de implementações (<i>layout</i>)	46
2.3.1.1	Implementação em linha	46
2.3.1.2	Implementação funcional	46
2.3.1.3	Implementação celular	47
2.3.1.4	Implementação em ponto fixo	47

3	DESENVOLVIMENTO	51
3.1	GRUPO SALVADOR CAETANO	51
3.1.1	Área do grupo	51
3.1.1.1	Distribuição automóvel	51
3.1.1.2	Retalho automóvel	51
3.1.1.3	Caetano Retail	52
3.1.1.4	Caetano Formula	52
3.2	Caetano Formula departamento de chapa e pintura	52
3.2.1	Colisão	54
3.2.1.1	Seguradoras	55
3.2.1.2	Particulares	55
3.2.1.3	Empresas	55
3.2.1.4	Peritagem	56
3.2.1.5	Audatex	56
3.2.2	Recondicionamento	56
3.2.2.1	Pré-peritagem	57
3.2.2.2	Orçamento	57
3.2.2.3	Pós-peritagem	57
3.2.2.4	Vantagens do recondicionamento na Caetano Formula da Maia	57
3.2.3	Processos organizativos	58
3.2.3.1	Abertura de OR na colisão	58
3.2.3.2	Abertura de OR no recondicionamento	58
3.2.3.3	Processo produtivo	59
3.2.3.4	Layout oficial	62
3.2.3.4.1	Comparação do volume entradas e de técnicos do ano de 2012 e 2018	63
3.2.4	Indicadores (KPI)	65
3.2.4.1	Indicador de ocupação	65
3.2.4.2	Indicador de eficiência	66
3.2.4.3	Indicador de produtividade	70
3.3	Melhorias de produtividade	72
3.3.1	Identificação de problemas no departamento	72
3.3.2	Melhorias implementadas	78
3.3.2.1	Secção de chaparia	78
3.3.2.2	Secção de pintura	82
3.3.3	Resultados das melhorias implementadas	85
3.3.3.1	Indicador de ocupação	85
3.3.3.2	Indicador de eficiência	89
3.3.3.3	Indicador de produtividade	93
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS	101

4.1	Conclusões	101
4.2	Propostas de trabalhos futuros.....	103
4.2.1	Proposta 1	103
4.2.2	Proposta 2	104
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	109
6	ANEXOS	115
6.1	ANEXO A.1.....	115
6.2	ANEXO A.2.....	116
6.3	ANEXO A.3.....	117
6.4	ANEXO A.4.....	118
6.5	ANEXO A.5.....	119
6.6	ANEXO A.6.....	120
6.7	ANEXO A.7.....	121
6.8	ANEXO A.8.....	122
6.9	ANEXO A.9.....	123
6.10	ANEXO A.10.....	124
6.11	ANEXO A.11	125
6.12	ANEXO A.12.....	126
6.13	ANEXO B.12	126
6.14	ANEXO C.12	128
6.15	ANEXO A.13.....	129
6.16	ANEXO B.13	129
6.17	ANEXO C.13	131
6.18	ANEXO A.14.....	132
6.19	ANEXO A.15.....	133

6.20	ANEXO A.16.....	134
6.21	ANEXO A.17.....	135
6.22	ANEXO A.18.....	136
6.23	ANEXO A.19.....	137

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo encontra-se introduzido o projeto de dissertação “estudo e melhoria dos processos produtivos num centro de colisão auto”. Desta forma, será apresentado um enquadramento, objetivos, metodologia e estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

No âmbito do mestrado de Engenharia Mecânica – Ramo Gestão Industrial, é desenvolvida a presente dissertação na empresa Caetano Formula – Maia. Esta é representante da marca *Renault* e dedica-se à reparação, manutenção e venda de veículos a motor ligeiros.

Diariamente o mercado automóvel encontra-se em constante evolução, sendo cada vez mais difícil atingir padrões de elevada qualidade e ao mesmo tempo existir um processo produtivo de eficiência de qualidade. Para que tal aconteça, é necessária uma gestão oficial adequada aos tempos de hoje, adaptada a novos métodos e aos atuais modelos de negócio.

Neste sentido, e em linha com os avanços tecnológicos atuais, o presente trabalho visa além da exploração de métodos, a exploração das áreas de debilidade de forma a encontrar novos métodos que sejam mais eficazes e que promovam uma maior qualidade pela ausência de erro.

1.2 Objetivos

A presente dissertação incidente no departamento de colisão da Caetano Formula – Maia, tem como objetivo incidir no processo produtivo do departamento em questão, explorando os modelos e metodologias já implementadas, dando oportunidade de realizar uma intervenção para uma melhoria futura. De forma mais aprofundada, o presente projeto consiste na análise e melhoria do funcionamento da oficina de reparação chapa e pintura, aumentando a produtividade e reduzindo o número de inconformidades, através do estudo da produtividade do departamento tentando ao máximo diminuir o desperdício inerente a atividades de valor não acrescentado. Para comparação de resultados serão utilizados os valores do ano anterior (2018):

- Compreender modelo atual de funcionamento;
- Análise e levantamento de problemas;
- Formulação de novos modelos;

- Aumento da produtividade;
- Criação/desenvolvimento de novas condutas de trabalho;
- Resolução de eventuais problemas na oficina.

1.3 Metodologia

Será realizada uma revisão bibliográfica de todos os propostos de simulação, técnicas utilizadas e, por fim, descritas sucintamente as suas vantagens e desvantagens. Para tal, será realizado um estudo aprofundado através de artigos e metodologias já existentes, de forma a ser possível a implementação de novas e mais eficientes metodologias. No mesmo capítulo será realizado um breve resumo de todas as técnicas utilizadas no ambiente oficial de chaparia e pintura. Continuamente, serão descritas as várias fases do processo, sendo numa fase mais avançada estudado e implementado um novo método de trabalho. Por fim, serão tratados e comparados os dados iniciais (metodologia inicial) com os finais, dando a perceção ao leitor se os métodos utilizados e implementados foram vantajosos para o futuro da empresa.

Para uma melhor organização do projeto foi delineado um diagrama de *gantt*, sendo que esta ferramenta de planeamento permite a análise gráfica da evolução do projeto, sendo apresentada na Tabela 1, através do tempo desperdiçado em percentagem por tarefa.

Tabela 1 - Diagrama de *Gantt*

Tarefas	Jan/19	Fev/19	Mar/20	Abr/19	Mai/19	Jun/19
Análise da metodologia implementada	8,30%					
Recolha de dados AA	8,30%					
Revisão bibliográfica		8,30%	5,56%			
Estruturação de melhorias			5,56%	5,56%		
Implementação de melhorias				5,56%	8,30%	
Recolha de dados pós-implementação						5,56%
Conclusão						5,56%
Redação da dissertação		8,30%	5,56%	5,56%	8,30%	5,56%

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação é constituída por quatro capítulos. Todos os capítulos foram elaborados em contexto oficial dando a conhecer ao leitor o modelo negócio presente e de aprovisionamento realizado na empresa em estudo. No primeiro capítulo será realizada uma pequena introdução, enquadramento do projeto, metodologia utilizada e por fim a estrutura do presente relatório.

O segundo capítulo corresponde à revisão bibliográfica que tem como propósito fundamentar o estudo realizado através de artigos e livros. Nesse, serão anexadas todas as ferramentas e conceitos teóricos utilizadas no ambiente oficial da empresa em estudo. No terceiro capítulo será apresentado todo o desenvolvimento da empresa em questão, as suas ideologias e os seus métodos, sendo também abordado o método de estudo realizado aquando o projeto.

No quarto e último capítulo, serão exibidas as principais conclusões referentes aos valores antes e pós implementações das melhorias, em torno das pesquisas realizadas através dos modelos aplicados, verificando-se os ganhos deste projeto.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para uma dissertação mais elaborada e argumentada, houve a necessidade da criação do presente capítulo. Neste capítulo encontra-se conjunto de elementos descritivos retirados de artigos científicos ou de livros, encontrando-se expostas algumas ferramentas de apoio à melhoria oficial contextualizando uma conjunção mais teórica.

2.1 Manutenção

Quase todos os sistemas industriais, marítimos e automóveis são obrigados a realizar uma manutenção para que estejam preparados a operar com sucesso durante a sua atividade. Para tal, é necessário identificar um conjunto de componentes que requerem um nível de manutenção a serem executadas (Khatab, Diallo, Venkatadri, Liu, & Aghezzaf, 2018). Segundo a norma Europeia EN13306:2010, a manutenção é um conjunto de ações técnicas e administrativas durante o ciclo de vida de um item. A manutenção de um equipamento faz com que as paragens na produção por equipamento avariado sejam o menor possível, sendo que muitas empresas industriais ou pessoas não a realizam, por falta de dinheiro ou tempo. Sendo assim, na Figura 1 são apresentados os vários tipos de manutenção presentes no dia-a-dia de uma estrutura.

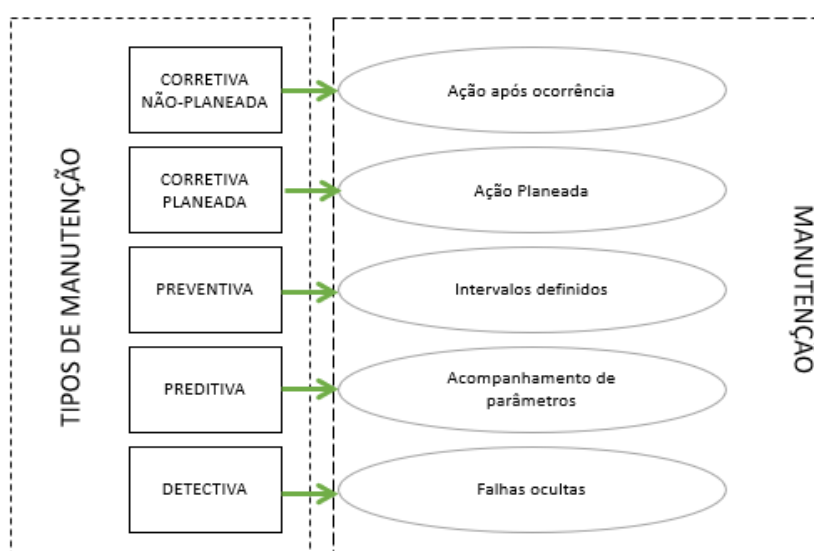


Figura 1 - Tipos de manutenção

Nos seguintes subcapítulos serão abordadas as manutenções que se enquadram ao tema da presente dissertação.

2.1.1 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva consiste num serviço programado periodicamente com inspeções, afinações, ajustes e substituição de peças e outras operações conforme a manutenção definida pelo construtor. Esta apresenta como objetivo, a prevenção de defeitos ou anomalias nas viaturas ou máquinas da indústria (Fernandes et al., 2019), referindo que este tipo de manutenção é imperfeita, não confiável e dispendiosa. Este tipo de manutenção preventiva enumera algumas vantagens para o prolongamento da esperança média de vida da máquina, nomeadamente mais tempo de atividade sem falhas, menos inspeções e manutenções (Hashemian & Bean, 2011).

2.1.2 Manutenção Corretiva

Este tipo de manutenção ocorre quando algum tipo de problema é identificado, sendo intervencionado após falha do equipamento, destinando-se a colocar um item na qual a máquina ou produto possa executar uma função exigida (Otani & Vieira Machado, 2008), podem ser associados nas viaturas a manutenção de sinistros pertencendo ao departamento de colisão.

2.2 Pensamento *LEAN*

Conceito que atravessa uma vasta área de gestão, sendo desenvolvido principalmente através de indústrias japonesas. Na *Toyota*, o *Lean Manufacturing* é considerado uma técnica de redução de desperdício, sendo que na prática maximiza o valor do produto através da minimização do desperdício (Sundar, Balaji, & Satheesh Kumar, 2014).

Em meados de 1940, a produção *Toyota* trouxe ao mundo um paradigma de produção, tendo como objetivo a maximização da produção baseada no desejo de produzir em fluxo contínuo que não dependesse da longa produção para ser eficiente. Segundo este princípio, tudo se baseia em torno do seu reconhecimento, sendo que apenas uma fração de tempo total e esforço acrescenta algo ao produto do consumidor final. Por outro lado, no ocidente tudo se fazia em contrariedade a este princípio, a produção em massa era baseada no MRP (*material requirements planning*) e em sistema computadorizados complexos. Este tipo de produção desenvolvida pelo americano *Henry Ford*, defende a produção em grande volume com o mínimo de produtos padronizados (Melton, 2005).

Enquanto o equipamento simples e flexível que Kiichiro comprou na década de 1930 iria permitir muitos dos conceitos essenciais ao TPS (*toyota production system*), o responsável pelo impulso crucial do desenvolvimento da *Toyota Production System*, capaz de economicamente produzir grande variedade em pequenos volumes, foi Taiichi Ohno, formado em engenharia mecânica. Este, juntou-se à *Toyota* em 1932 após a sua graduação, mas só em 1943 ingressou no ramo automóvel depois de o negócio de tecelagem ter sido encerrado. Sem qualquer tipo de experiência no ramo automóvel, deu início à abordagem de senso comum sem qualquer tipo de preconceitos, desenvolvendo a filosofia *just in time* (Holweg, 2007).

Quando articulamos o pensamento *Lean*, é claramente obrigatório falar da palavra *Muda*, proveniente do japonês. Este termo tem como significado “desperdício”, referindo-se a qualquer atividade humana que absorva qualquer recurso, não criando valor acrescentado (Womack & Jones, 2003): Segundo (Paulo Pinto, 2014), as deslocações, inspeções e controles, burocracia, verificações, armazenamento de materiais, ajustes e acertos, resultam em problemas de qualidade. Além dos ajustes transcritos anteriormente, é de fácil percepção que as pausas excessivas para café e as longas reuniões em que nada fica decidido em prol da empresa/instituição pertencem claramente à palavra *muda*.

2.2.1 O Desperdício

Diariamente são vários os tipos de desperdício existentes numa empresa, sejam eles numa área fabril ou em qualquer outra área de negócio. A palavra desperdício encontra-se regularmente presente nos dias de hoje, sendo que os colaboradores estão constantemente a serem obrigados a eliminar. No entanto, será que estes estarão aptos para identificar os desperdícios? Segundo (Bill, 2004), os colaboradores não se encontram coletivamente preparados para compreender o que é o desperdício. Facilmente percebemos que o desperdício é tudo o que é inerente às atividades que não acrescentam valor. Estes são considerados os tais *muda*, uma vez que consomem recursos e valores acrescentados sem as organizações usufruírem de qualquer tipo de lucro bruto (Paulo Pinto, 2014).

Segundo (Melton, 2005) existem sete tipos de *muda* que se encontram presentes na Figura 2.



Figura 2 - Tipos de *muda*

- a) Uma **superprodução** é um caso de desperdício, tem como objetivo produzir a mais do que necessário sendo claramente um caso extremo. Caso se produza mais do que é necessário não se conseguirá vender o produto, dando claramente um prejuízo vasto à organização (Bill, 2004).

- b) A **espera** e movimentação de equipamento ou produto não adiciona qualquer tipo de valor para o cliente, sendo assim mais um caso de *muda* (Melton, 2005).
- c) Alegadamente o **processo** é um ato de avançar com alguma ação tendo por base um objetivo comum. No entanto, pode conter algum desperdício inerente seguindo o exemplo de (Melton, 2005), que afirma que um construtor que necessite de fazer uma adaptação da mão sempre use uma ferramenta é considerado um desperdício.
- d) Os **defeitos** também são incluídos nos sete tipos de *muda* segundo Melton, 2005. Conforme a palavra no quotidiano, estes indicam problemas de qualidade ou defeitos que farão encarecer os custos para a organização, aumentando a necessidade de retrabalho e diminuindo a produtividade (Paulo Pinto, 2014).
- e) O **transporte** de material/peças é um caso extremo de desperdício de ferramentas montadas ou acabadas. Quanto maior o transporte de material, maior a probabilidade de a ferramenta ficar danificada e vir a acrescentar custos de movimentação para a empresa. A otimização não deverá ser em acabar com o transporte, mas sim em encurtar ao máximo as distâncias delas (Arunagiri & Gnanavelbabu, 2014).
- f) O excesso de **movimentação** de indivíduos que operam na empresa é dos principais motivos de desperdício, o colaborador em movimento, significa que não está em processo produtivo para a empresa. (Melton, 2005).
- g) Por fim, o **stock** consiste num desperdício que advém de desequilíbrios causados, entregas atrasadas aos fornecedores, terá como consequência um esgotamento de espaço no armazém.

Para além dos sete tipos de *muda*, a indústria japonesa desenvolveu mais uma série de ferramentas/operações para identificação e diminuição do desperdício. Apesar da mais conhecida ser a tipologia *muda*, *muri* e *mura*, será importante ser conhecedor do sistema da *Toyota Production System* (Bradbury, 2018).

- ***Mura*** acontece quando uma empresa aumenta o seu processo e não tem capacidade para satisfazer ao máximo seus clientes, fazendo com que haja uma profunda irregularidade na sua produção. Tal fará com que os clientes recebam produtos com defeitos, aumentando por sua vez a insatisfação do cliente (Taylor & Francis, 2012).
- ***Muri*** sucede quando a empresa sobrecarrega os seus trabalhadores ou determina uma tarefa difícil para as competências dos operários. Por vezes, os colaboradores não são qualificados para determinadas tarefas que a organização necessitar de

realizar, ou mesmo o tipo de ferramenta não é adequada para o tipo de trabalho a realizar.

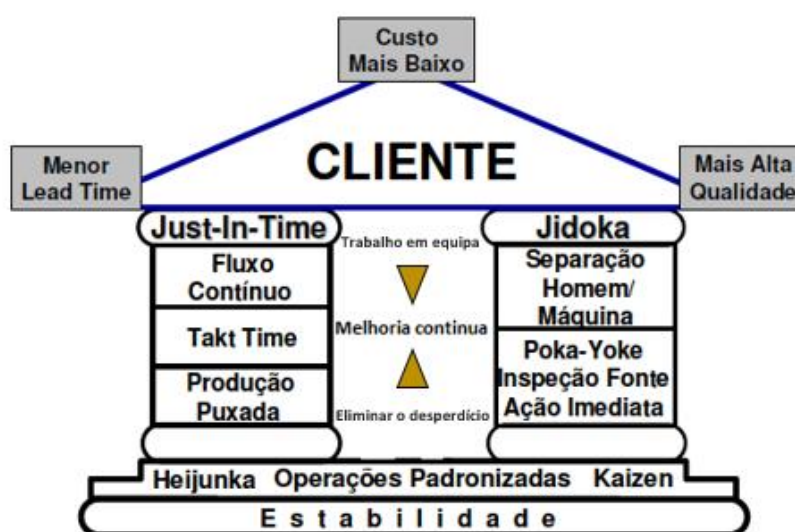
2.2.1.1 Toyota Production System (TPS)

Conforme referenciado anteriormente, a indústria atualmente encontra-se em constante evolução, sendo que as duas décadas anteriores não foram exceção ao mercado económico, sendo a concorrência entre entidades cada vez mais forte. A *Toyota* criou uma componente de gestão forte para colmatar a concorrência tendo sintonizado toda a sua produção conforme o mercado presente. A redução do desperdício foi o ponto fulcral para comandar o sistema TPS (Ghinato, 2006). Se o leitor refletir sobre o TPS, facilmente chegará à conclusão que é uma cultura invulgar. Normalmente as outras culturas pretendem estabilidade e firmeza enquanto que a *Toyota Production System* procura mudança, dando impulso à melhoria contínua (Lonnie, 2009). Foram necessárias cerca de cinco décadas para encontrar a excelência operacional, que só foi possível através das ferramentas baseadas na melhoria contínua, nomeadamente o *Kaizen*, *Jidoka*, *Just in time* entre outras, que vieram ajudar mas não solucionar o impossível (Paulo Pinto, 2014). A *Toyota* ao conhecer todos os seus colaboradores e mecanismos transformou-se num completo sucesso (Melton, 2005).

Quando se fala no sistema, recai à primeira vista o sistema da casa constituído por dois pilares principais que representam os princípios básicos dos métodos e das ferramentas *Lean House*, sendo que continua a constituir várias divisões bem definidas e compostas com distinção (Paulo Pinto, 2014). Todas as partes da casa têm um significado e devem estar correlacionadas com as empresas, podendo-se visualizar a casa do TPS na Figura 3 (Fekete & Hulvej, 2014).

- No pilar de suporte do lado esquerdo, onde assenta o teto da casa encontrar-se-á a produção *just in time*. Segundo Ghinato, 2006, quando se fala neste tipo de produção são associadas duas expressões, “uma verdadeira revolução” e “mudança de paradigma”. O JIT (*Just in time*) tem como excelência a produção de quantidade certa, sendo que a entrega dos produtos a tempo certo elimina os desperdícios (Womack & Jones, 2003).
- *Jidoka* ocupa a posição de sustentabilidade do teto da casa *Lean* conforme a técnica de gestão referenciada anteriormente (JIT) (Ghinato, 2006). *Sakichi Toyoda* veio revolucionar a produção em massa criando um dispositivo que tinha a capacidade de parar a produção quando um fio se rompesse, diminuindo assim o desperdício (Lucas, 1976). Com este método revolucionário, seria possível o técnico encontrar-se a operar outras máquinas, não havendo necessidade de ter um colaborador constantemente focado em apenas uma máquina, havendo uma supervisão em todas as máquinas, revolucionando a indústria têxtil (Ghinato, 2006).

- Para qualquer tipo de infraestrutura coesa é estritamente necessário que hajam bases estáveis, no negócio aplica-se o mesmo método havendo a necessidade de os processos se encontrarem estáveis para que a organização seja sustentável (Fekete & Hulvej, 2014). Para se produzir de forma consistente é necessário que haja uma capacidade de produzir de forma coesa, opostamente a um processo instável que gera defeitos devido à variabilidade dos produtos (Arunagiri & Gnanavelbabu, 2014). Na estabilidade encontram-se práticas de melhoria contínua como *Heijunka*, *Kaizen*, 5'S dando vantagem a uma empresa em termos organizativos.

Figura 3 - *Lean House*

Neste sentido, o segredo para o sucesso de um sistema consiste no fornecimento de conhecimentos aprofundados aos colaboradores, concedendo-lhes competências para atuar nas questões que ocorrem diariamente, preservando-os e mantendo-os motivados e com capacidade de liderança (Paulo Pinto, 2014).

2.2.2 Do TPS ao pensamento *Lean*

O pensamento *Lean* antevê o processo de desperdício, focando na melhoria e pensamento em resolução de problemas, criando produtos de valor para o cliente com o menor prejuízo possível. O pensamento *Lean* baseia-se em reconhecer que todos os esforços para além dos necessários são considerados uma menor valia, trazendo à produção da empresa um custo não necessário. Este paradigma dita que gradualmente será necessário despende do não necessário (Womack & Jones, 2003). Apesar desta filosofia existir há mais de cinco décadas, só nos dias de hoje é que as empresas começam a ceder e a abrir as portas das empresas de bom agrado a este sistema, devido à crise económica que se fez sentir na primeira década de dois mil, tentando ao máximo criar métodos para sua

sobrevivência (Lonnie, 2009). Segundo (Paulo Pinto, 2014), nos tempos que correm, é um eficaz antídoto para a crise.

2.2.3 Benefícios do sistema

São inúmeros os benefícios que o sistema traz para as organizações. Facilmente distingue-se uma empresa que aplica o pensamento *Lean*. Nos dias de hoje, o sistema é aplicado na maior parte das indústrias, tendo como objetivo sistematizar rapidamente respostas para o cliente sempre com a garantia de qualidade, sendo o desperdício completamente eliminado. Segundo Sundar et al., 2014, para se implementar o pensamento *Lean* é necessário que sejam incorporados os trabalhos nas combinações possíveis, sendo que os benefícios da implementação do pensamento *Lean* passam por:

- Diminuição do *Lead-Time* (Melton, 2005);
- Gestão de *stocks* (Yingling & Detty, 2000);
- Melhoria no trabalho de equipa (Sunder, 2013);
- Consideração no envolvente de trabalho (Goerke, Schmidt, Busch, & Nyhuis, 2015);
- Redução do inventário (Melton, 2005);
- Aumento da qualidade dos produtos (Lonnie, 2009);
- Criação de valor para os clientes (Womack & Jones, 2003);
- Menor custo (Melton, 2005);
- Oportunidade do funcionário produzir em várias máquinas (Paulo Pinto, 2014).

2.2.4 Ferramentas do pensamento *Lean*

São várias as ferramentas que o sistema *Lean* encaminhou para as organizações, sendo muitas delas utilizadas diariamente por várias entidades para atingirem os objetivos propostos pelas chefias. Apesar de haver várias ferramentas, apenas serão abordadas as seguintes ferramentas:

1. Value stream mapping;
2. 5'S;
3. Sistema Kanban;
4. *Kaizen* (melhoria contínua).

Nos próximos quatro subcapítulos, explicar-se-á detalhadamente cada ferramenta de melhoria.

2.2.4.1 Value stream mapping

O *value stream mapping* nasceu para ajudar todos os envolventes num determinado projeto, sendo que a visualização é o forte do VSM (*value stream mapping*). Esta ferramenta permite observar detalhadamente o estado atual da organização (Figura 4), permitindo ainda prever o futuro, sendo que o desempenho obriga a achar novos métodos.

Neste sentido, apresenta a vantagem de expor o percurso total de um produto ou serviço. O VSM é a primeira e mais importante ferramenta a ser utilizada numa transformação *Lean* (Keyte & Locher, 2015), pelo simples facto de o objetivo ser reduzir o *Lead Time* do processo em questão, sendo possível visualizar detalhadamente todas as etapas do procedimento de materiais a que o produto está sujeito ao longo do fluxo. Deste modo, é possível identificar de forma clara de onde advém o desperdício dando ordem de definir novas mudanças para a melhoria (Rother & Shook, 1999).

Paulo Pinto, 2014, afirma que é possível vários indivíduos de diferentes departamentos trabalharem em conjunto para que se possa criar um mapeamento de valor, fazendo com que haja discussão referente aos processos de valor. O mapa dos processos dificilmente se desenha numa manhã de trabalho, sendo necessário uma perda de tempo para um futuro ganho.

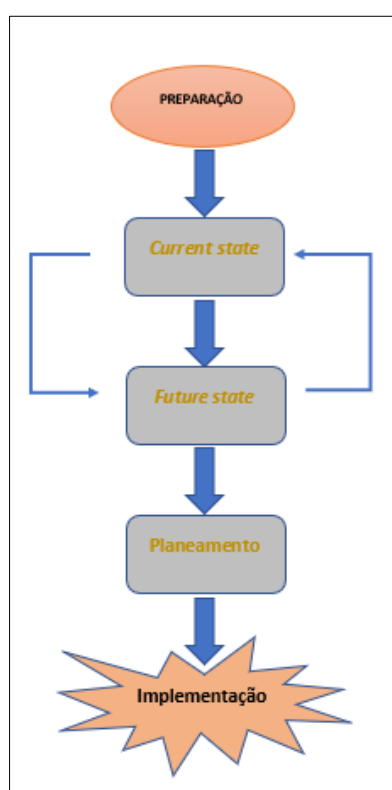


Figura 4 - Value Stream Mapping

No ciclo exposto na Figura 4, encontra-se prevista a implementação do *Kaizen*, sendo do *current state* até *future state*. Ao longo da implementação de melhorias vão surgindo novas implementações contínuas que não se encontravam perceptíveis, verificando-se a necessidade de construção do ciclo VSM para que gestores da organização, em conjunto com a sua equipa, removam fontes de desperdício à medida que são identificadas.

No **Anexo A.1** encontra-se apresentada a simbologia para a construção do VSM. Sempre que é contruído um ciclo, a simbologia deve ser igual em todas as intervenções e serviços

na cadeia de valor. Detalhadamente, serão apresentados os passos para proceder à construção do mapa em questão segundo Paulo Pinto, 2014:

1. Começar por desenhar o estado atual recorrendo à simbologia que se encontra no **Anexo A.1**. Importante que haja uma correlação de todos os departamentos tendo por base o uso de marcadores de cor para diferentes especificações.
2. Continuamente ao ponto anterior, identificamos as atividades principais onde o utilizador poderá verificar as interrupções do fluxo, reconhecendo onde haverá as oportunidades de melhoria.
3. Identificar o cliente seguindo o procedimento até ao fornecedor, mapeando as operações e registando o tempo e os valores acrescentados e não acrescentados. Estas determinações de tempo estão de acordo com o *takt time* de cada processo, dando atenção ao *lead time*, *setup*, inventário e distâncias. – Valor acrescentado é tudo o que acrescenta valor ao serviço, por exemplo as operações, enquanto que valor não acrescentado é tudo o que não adiciona valor ao serviço, nomeadamente transportes, esperas, pausas, etc.
4. Reunião de todos os departamentos para debaterem o estado atual, dando contributos de aproveitamento global.
5. Concluído o desenho do estado atual, parte-se para a quantificação dos tempos e atividades de valor. É após a realização dos quatro pontos anteriores que partimos para o desenho do estado futuro, tendo em vista a implementação de melhorias e recursos disponíveis pela entidade.

No **Anexo A.2** podemos visualizar um exemplo de VSM retirado do (Womack & Jones, 2003).

2.2.4.2 5'S

A ferramenta chamada 5'S (Hiroyuki 1995) (Kaizen, 2015), tem como objetivo melhorar as práticas de visualização e o seu controle visual, ao mesmo tempo que valida a remoção dos resíduos e a arrumação das ferramentas. Desta forma, a ferramenta apresentada permite a melhoria dos espaços físicos da empresa, promovendo o aumento da produtividade através da organização e redução do tempo de procura.

As cinco técnicas começadas pela letra “S” (com nome japonês), encontram-se na Tabela 2, onde se verifica a tradução para português e inglês.

Tabela 2 - 5'Ss
Adaptado de: Lonnie, (2009)

	Japonês	Inglês	Português
1	Seiri	Separate	Triagem
2	Seiton	Sent to order	Arrumação
3	Seiso	Shine	Limpeza
4	Seiketsu	Standardize	Normalização
5	Shitsuke	Sustain	Disciplina

É perceptível o processo dos 5'S (Figura 5), bem como uma breve explicação de cada técnica adaptado de (Liker & Meier, 2006).



Figura 5 - Processo dos 5'S
Adaptado de Liker & Meier (2006)

- 1) **Triagem** é a primeira prática da ferramenta, esta consiste na remoção do que não acrescenta valor para atividade diária, tendo por base uma arrumação do local de trabalho do que não é essencial (Veres, Marian, Moica, & Al-Akel, 2018).
- 2) **Arrumação** tem por objetivo colocar em ordem os utensílios diários, consistindo na definição do local para cada item, fazendo assim uma eliminação do desperdício na procura do material (Womack & Jones, 2003). Para uma arrumação mais eficaz, Kaizen, 2015 afirma que se deverá ter em conta os seguintes critérios:

- a. Peso;
- b. Dimensão;
- c. Quantidades;
- d. Frequência;
- e. Segurança.

A utilização da frequência encontra-se apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Frequência de utilização
(Kaizen, 2015)

PRIORIDADE	FREQUÊNCIA	ONDE ARMAZENAR
BAIXA	= 1x p/ano	Arrumação central
MÉDIA	= 1x p/semestre = 1x p/mês	Arrumação do departamento
ALTA	= 1x /p semana = 1x /p dia = 1x /p hora	Junto do posto de trabalho

- 3) Após aplicação do segundo “S”, inicia-se a **limpeza** do posto de trabalho diariamente, para colocar um término a irregularidades advindo de poeiras e impurezas.
- 4) Padrões de **normalização** necessitam que sejam de fácil compreensão, devendo ser usadas cores e códigos para a sua normalização. Deste modo, pretende-se evidenciar de forma clara os locais de arrumação (Kaizen, 2015). Havendo uma forma clara de normalização haverá um maior valor acrescentado.
- 5) Após a realização de um trabalho árduo de aplicação dos cinco “S”, é necessário que a cultura seja introduzida em todos os departamentos e colaboradores sendo que a **disciplina** deve-se manter para que todos os processos continuem corretos.

2.2.4.3 Sistema Kanban

Kanban é considerado uma ferramenta de melhoria contínua, sendo que auxilia a comunicação entre utilizadores. A “placa de sinalização” é o principal significado deste sistema. Podemos resumir o *Kanban* a somente um cartão, um carrinho ou até a um espaço marcado, tendo como objetivo facilitar a corrente da produção (Lonnie, 2009). Bill, 2004, ainda defende que o sistema *Kanban* é uma informação visual.

Posto isto, salienta-se a importância de as empresas que utilizam o sistema *Kanban*, controlarem o seu nível de stock, o seu *Lead Time* e o nível de consumo (Kaizen, 2015) através de um cartão anexado nas caixas que controla o sistema de produção *Toyota* (Womack & Jones, 2003). No **Anexo A.3**, encontra-se um exemplo do sistema referenciado.

2.2.4.4 Kaizen

A metodologia *Kaizen* deu início após a segunda guerra mundial, quando o Japão entrou numa crise económica nunca antes vista, devido à sua derrota nessa mesma batalha (Rita, 2015). Apenas nesse momento é que a ferramenta *Kaizen* começou a ser aceite como um dos principais conceitos de gestão (Imai, 2005) na Toyota e foi dado a conhecer pelo Sr. Masaki Imai (Kaizen, 2015). Na Tabela 4 encontra-se esmiuçada a palavra da metodologia com a referente simbologia.

Tabela 4 - Significado da palavra *Kaizen*
Adaptado: Pinto, (2010)

改	<i>Kai</i>	Boa
善	<i>Zen</i>	Mudança
	<i>Kaizen</i>	Boa mudança

Sunder, 2013, afirma que a melhoria contínua consiste na criação de iniciativas para o bem-estar da empresa, trazendo-lhe em projetos futuros, o sucesso e a redução de falhas permanentes da empresa. Salienta-se que, cada passo dado na melhoria contínua é um passo gigante que se dá na redução de custos, de capitalização e no aumento da qualidade do produto e conseqüente satisfação do cliente dos *stakeholders* (Paulo Pinto, 2014).

Neste sentido, é importante perceber que o *Kaizen* deve ser aplicado unicamente quando os tempos são bons e a empresa tem um margem lucrativa forte, pelo simples facto de que quando a organização não tem fundo de manuseamento, não há que melhorar os negócios (Ohno's, 2013).

Apesar da metodologia já ter sido bastante estudada, é benéfico o *Kaizen* ser adaptado à empresa em questão, circulando em processos de gestão (mi Dahlgaard-Park, Suárez-Barraza, Ramis-Pujol, & Estrada-Robles, 2012). Todos os colaboradores devem fazer parte do projeto na criação de uma ferramenta de trabalho útil, principalmente sendo conhecedores dos processos chaves:

- Um problema, um desafio encarado com potência e em equipa deve ser resolvido;
- Analisar a fundo o processo de trabalho, para eliminação de desperdícios predicativos para a produção;
- Melhoria diária, todos os dias melhor;
- Diariamente resumir e perceber os desperdícios (pequenos desperdícios podem-se tornar grandes perdas).

Para um planeamento *Kaizen* mais facilitado, os quadros físicos com indicação das métricas *Lean* (KPI)(*Key performande indicator*) são uma ótima solução. Nos quadros físicos devem-se encontrar os indicadores *Lean* e as tarefas diárias, de forma a servirem de suporte às reuniões diárias, fazendo assim o planeamento de trabalho (Parry & Turner, 2006).

A melhoria contínua promove o pensamento e centraliza-se em processos, porque estes métodos devem ser uma melhoria para os resultados da empresa. Caso se dê alguma falha no processo, a administração da empresa deve identificar e corrigir tais erros baseados nos processos. Uma norma a introduzir deverá ser a análise PDCA (Imai, 2005).

O controle de processos exercido pelo ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) encontra-se apresentado na Figura 6, adaptado segundo (Imai, 2005).

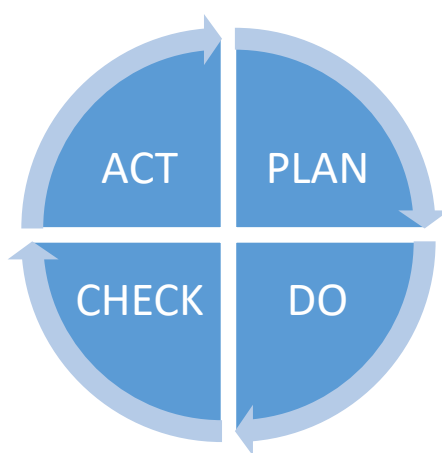


Figura 6 - Plano PDCA
Adaptado (Imai,2005)

As seguintes secções PDCA são desdobradas da seguinte forma:

- *Plan* – Tudo se coloca em prática, todos os procedimentos que determinam o processo inicial para atingir os objetivos são necessários para prosseguir com um plano para que se possa realizar ou determinar os objetivos (Sciences & Sciences, 2011);
- *Do* – Nesta secção são verificadas as fases que foram claramente compreendidas, e se diariamente são executas da melhor forma os objetivos planeados anteriormente (Sciences & Sciences, 2011);
- *Check* – Indispensável haver uma verificação dos resultados esperados. Questiona-se se houve alguma melhoria devido às mudanças que foram realizadas. Caso não haja melhoria, a organização deve retirar partido disso para que possa aperfeiçoar e avaliar a eficácia, dando pequenos ajustes para que os objetivos sejam alcançados conforme a secção um (*plan*) (Paulo Pinto, 2014);

- *Act* – Último estratagema do ciclo PDCA, nesta secção introduz-se as soluções que foram adquiridas durante todo o sistema em grande escala. Esta ferramenta deve ser utilizada continuamente para que se possa usufruir de todo o trabalho realizado, melhorando todos os sistemas dentro das infraestruturas. É possível uma reinicialização ao sistema devido aos novos problemas que são adquiridos dia após dia.

Este processo defende a ideia cognitiva de implementação, referindo-se que se deve realizar novos procedimentos para que não sejam sujeitas a reincidências. Conforme a Figura 6, este ciclo gira em redor de si mesmo trazendo profundas melhorias, nunca estando 100 % satisfeitos (Imai, 2005). Este método de gestão é o caminho a ser seguido por qualquer tipo de instituição, para que os métodos/objetivos sejam atingidos (Werkema, 2012).

2.2.5 Métricas Lean/Produtividade

Métricas *Lean* ou também conhecido como KPI, permitem que as empresas apropriem as suas decisões consoante o estudo realizado através da ferramenta, realizando uma medição do desempenho (Banu, 2018). Paulo Pinto, 2014 defende que as métricas além de serem operacionais, podem ser financeiras. Para o caso de estudo em questão, são apresentadas as métricas operacionais que Paulo Pinto, 2014, defende serem as mais usadas:

1. Eficiência;
2. Disponibilidade;
3. Ocupação;
4. OEE (*Overall equipment effectiveness*);
5. *Lead Time*;
6. *Cycle Time*.

A **eficiência** (E) avalia a capacidade da máquina, ou do ser humano realizar a tarefa de acordo com o tempo estipulado. No automóvel, existe um tempo padrão para cada operação fazendo uma divisão com o tempo utilizado com o funcionário dará a o *KPI* pretendido. Segundo Paulo Pinto, 2014, é a capacidade de um sistema alcançar o objetivo. Os resultados poderão ser superiores a 100 %, caso os resultados sejam superiores ao tempo padrão.

$$E = (\text{Tempo Faturado}) / (\text{Tempo Utilizado}) \times 100$$

A **ocupação** (O) tem o objetivo de medir o tempo em que a máquina, ou homem, estiveram ocupados a realizar um trabalho. Salienta-se que esta ocupação deverá ser sempre inferior a 100% (Paulo Pinto, 2014).

$$O = \text{Horas trabalhadas} / \text{Horas disponíveis}$$

A **produtividade** (P) foi introduzida nas organizações para ajudar a avaliar e melhorar o desempenho das mesmas. Inicialmente, a produtividade era calculada entre o resultado da produção e o número de trabalhadores que se encontravam naquela organização. No entanto, mais tarde apareceram outras métricas do cálculo da produtividade até chegarmos à atual (Na, Sonergia, Cristina, Lino, & Faceq, 2014). Esta medida ou rácio consiste num valor produzido num sistema em relação ao número de *inputs*. Normalmente a produtividade pode ser afetada pela gestão de recursos e métodos de trabalho (Paulo Pinto, 2014). Para cálculo da produtividade, é necessário realizar a multiplicação entre a ocupação e eficiência, que por sua vez dará a divisão entre o tempo faturado e o tempo disponível. Tal é possível aferir na equação seguinte:

$$P = \text{Eficiência} \times \text{Ocupação} = (\text{Tempo Faturado} / \text{Tempo Disponível}) \times 100$$

2.3 Layout

Configuração de instalação ou do inglês *layout*, possui como significado a estabilização de uma relação física (espaço) com várias atividades agrupadas praticadas na firma. É possível ser apenas uma reestruturação de um espaço ou até uma estruturação nova. Um fluxo estruturado e bem flexível permite o produto atravessar rapidamente o processo produtivo, tirando vantagens para empresa em redução do *lead time* (Paulo Pinto, 2010). A reestruturação de uma configuração de instalação advém do facto de haverem erros no design inicial do layout, sendo possível ao longo da existência da empresa recuperar, executando a reestruturação de um novo. Normalmente a reestruturação é criticada pelos seguintes factos (Galvão, 2016):

- Grande investimento por parte da empresa;
- Tempo despendido;
- Por vezes terá pouco impacto no processo produtivo.

Existem algumas razões frequentes para reestruturação do layout:

- Armazenamento insuficiente;
- Crescimento da empresa;

- Condições de segurança;
- Operações ineficientes.

2.3.1 Tipos de implementações (*layout*)

Segundo Paulo Pinto, 2010, existem quatro tipos de layout:

- Implantação em linha;
- Implantação funcional;
- Implantação em celular;
- Implantação por ponto fixo.

2.3.1.1 Implementação em linha

Todos os trabalhos, equipamentos e processos de trabalho são distribuídos de acordo com as fases sucessivas do produto fabricado (Galvão, 2016). O objetivo consiste na maximização da utilização do recurso durante o fabrico da mesma. Considerada por alguns uma produção em série, os operários juntamente com a máquina trabalham de forma sequencial (Paulo Pinto, 2010). Na tabela 5 encontram-se as vantagens e desvantagens deste layout.

Tabela 5 – Prós e contras da implementação em linha
(Adaptado: Galvão, Ramos 2014)

Vantagens	Desvantagens
• Menor custo em <i>stocks</i> ;	• Menor flexibilidade;
• Menor tempo perdido em transporte de materiais;	• Necessidade de redesenho para produtos com vida curta;
• Menor tempo perdido em <i>setup</i> ;	• Má utilização dos recursos;
• Maior produção;	• Pequenas falhas podem parar a linha de produção;
• Baixo custo unitário.	• Elevado custo inicial.

2.3.1.2 Implementação funcional

No *layout* em questão, é considerada a implementação mais utilizada pela maioria das empresas, sendo a composição de espaços físicos organizada em secções, onde o material e o equipamento são agrupados em conjunto. O espaço encontra-se dividido por

departamentos conforme as tarefas de produção a serem realizadas (Galvão, 2016). Este tipo de *layout* é o mais utilizado em oficinas de colisão automóvel.

De acordo com Paulo Pinto, 2010, “Os materiais e produtos viajam de secção em secção até se encontrarem concluídos”. Na Tabela 6 encontram-se as vantagens e desvantagens da implementação funcional.

Tabela 6 - Vantagens e desvantagens da implementação funcional
(Adaptado: Galvão, Ramos 2014)

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Flexível; 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor indicador de produção;
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização contante dos equipamentos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeamento e controlo mais complexo;
<ul style="list-style-type: none"> • Pouco vulnerável a falha de equipamentos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade de controlo de qualidade por secção;
<ul style="list-style-type: none"> • Maior capacidade de resposta na intervenção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de pessoas.

2.3.1.3 Implementação celular

Na implantação celular verifica-se o agrupamento de equipamentos diferentes em centros de trabalho, para trabalhar em produtos de formas e processos similares. Este tipo de implementação normalmente produz um tipo de produto ou uma família de produtos de forma flexível. Os operários dominam por completo o processo, tendo por base a transição de postos consoante a necessidade (Paulo Pinto, 2014). Para uma maior noção da implementação, na Tabela 7 encontra-se as vantagens e desvantagens do *layout*.

Tabela 7 - Vantagens e desvantagens da implementação celular
(Adaptado: Galvão, Ramos 2014)

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Grande utilização do equipamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessária colaboradores bastante qualificados
<ul style="list-style-type: none"> • Maior supervisão; 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento móvel;
<ul style="list-style-type: none"> • Boa comunicação entre etapas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operários com custo elevado.

2.3.1.4 Implementação em ponto fixo

Todos os materiais, equipamentos e produtivos deslocam-se para junto do produto que se encontra em fabrico, estando o produto fixo (Paulo Pinto, 2014). Na maior parte das vezes esta implementação é utilizada em construção de edifícios, barcos, aviões, entre outros. Na Tabela 8 são apresentadas as respetivas vantagens e desvantagens deste tipo de implementação.

Tabela 8 - Vantagens e desvantagens da implementação por ponto fixo

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Pequena movimentação de material e equipamento;• Trabalho em equipa• Quase tudo autónomo.	<ul style="list-style-type: none">• Enorme movimentação de pessoas;• Necessidade de supervisão;• Baixa utilização do equipamento.

DESENVOLVIMENTO

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 GRUPO SALVADOR CAETANO

A empresa para realização da presente dissertação foi a Caetano Fórmula da Maia, situada na zona industrial representante das marcas *Renault* e *Dacia*. A referente empresa pertence à Caetano Retail, agregada ao Grupo Salvador Caetano.

O grupo iniciou a sua atividade em 1946 com o fabrico de carroçarias para autocarros, através dos irmãos Alfredo Caetano e Joaquim Martins, sendo que até hoje o grupo nunca parou de progredir, expandindo os seus negócios para outras áreas e também internacionalmente, sendo hoje um dos maiores grupos a nível nacional. De salientar que o grupo comemorou em 2016 o seu septuagésimo aniversário possuindo cerca de 150 empresas e mais de 7000 colaboradores.

3.1.1 Área do grupo

O Grupo Salvador Caetano está sediado em Portugal, Espanha, Reino Unido, Alemanha, Cabo Verde, Angola; Moçambique, Quênia, Tanzânia, Uganda, Zâmbia, Zimbabué, Malawi, Mauritânia, Mali, Níger, Senegal e China, estando inserido nos seguintes negócios: Indústria, distribuição, retalho automóvel, energia e serviços.

3.1.1.1 Distribuição automóvel

Iniciou a sua atividade no ramo automóvel em 1968, com a importação e representação da marca *Toyota* em Portugal e posteriormente da marca *Lexus*. Desde então, a distribuição tem sido uma área estratégica de negócio presente no grupo que se tem vindo a reforçar e a diversificar em vários mercados de atuação, nomeadamente no continente Africano.

3.1.1.2 Retalho automóvel

O Grupo Salvador Caetano desenvolveu a atividade de retalho multimarca nos mercados Português, Espanhol e Africano. Atualmente lidera o retalho automóvel na Península Ibérica, fruto do forte investimento que se tem vindo a efetuar neste setor de atividade. O GSC (Grupo Salvador Caetano) continua a promover este crescimento, com base num plano de aquisições a nível nacional e internacional.

3.1.1.3 Caetano Retail

A Caetano Retail consiste numa organização agregada ao Grupo Salvador Caetano, abrangendo sete áreas de negócio: automóveis usados, automóveis novos, peças, financiamento, assistência, colisão e reparação.

Esta organização é subdividida em Caetano Fórmula (*Renault e Dacia*), Caetano Sport (*Audi*), Caetano Baviera (*BMW e Mini*), Caetano Technik (*Chevrolet e Opel*), Caetano Energy (*Hyundai*), Caetano Auto (*Lexus e Toyota*), Caetano Star (*Mercedes-Benz e Smart*), Caetano Motors (*Peugeot*), Caetano Power (*Nissan*), Caetano Active (*Seat*), Caetano Urban (*Skoda*) e Caetano Drive (*Volkswagen*). Também é constituída por mais de 100 pontos de venda e assistência, onde da carteira de negócios fazem parte 25 centros de colisão, 28 centros de reparação de vidros e 2 centrais de peças multimarca.

3.1.1.4 Caetano Formula

Fundada em 2009, a Caetano Fórmula abrange seis áreas de negócio – automóveis novos, automóveis usados, assistência, colisão, peças e financiamento. Contém uma presença representativa geográfica em Almada, Barreiro, Maia, Porto e Vila Nova de Gaia. Estas oficinas são constituídas pelos seguintes serviços.

Caetano Formula de Almada, Barreiro, Gaia e Porto, realizam-se os serviços de Automóveis usados, automóveis novos, peças e mecânica, enquanto que na Caetano Formula da Maia, para além dos serviços mencionados anteriormente, também possui colisão e acondicionamento.

3.2 Caetano Formula departamento de chapa e pintura

Com foco na satisfação do cliente, a Caetano Formula Maia presta os seus serviços focando-se na atividade de reparação de automóveis ligeiros. Situada no distrito do Porto, concelho da Maia, freguesia de Gemunde, abre as suas portas às 08.30h da manhã encerrando às 18h fazendo uma pausa para almoço do 12.30h até às 14h. Todavia, poderá abrir portas ao sábado de manhã caso o RAV (responsável após-venda) responsável máximo da gestão oficial, achar que se justifica a sua abertura.

O programa de apoio a todos os processos utilizado é o *AUTOLINE*, sendo considerado um DMS (*Dealer management system*) de excelência para o mercado automóvel realizando várias funções que o operador deseja: abertura de *WIP* (*work in progress*), faturação, abertura de contratos de aluguer, picagens dos colaboradores, planeamento de produtivos entre outras funções que o DMS permite.

A CF (Caetano Formula) não é só representante da *Renault e Dacia*, recondiciona viaturas para um processo lucrativo financeiro, tendo em conta que não é suficiente o número de reparações de sinistro face ao número de operários.

Através da Tabela 9, apresenta-se a capacidade disponível diária de cada processo organizativo de chapa e pintura, sendo o número de técnicos em cada secção a multiplicar pelo número de horas disponíveis diárias.

Tabela 9 - Número de técnicos por secção

Processo organizativo	Unidades produtivas	Capacidade disponível/horas
Chapa	4	32
Pintura	7	56
TOTAL	11	88

É possível verificar se o número de unidades produtivas teórico se encontra de acordo com o número de unidades produtivas reais. Para realização desse cálculo, foram utilizados os dados do ano de dois mil e dezoito.

No **Anexo A.4**, encontra-se um cálculo realizado em *Excel* para comparação do número de unidades produtivas reais com os teóricos. Salienta-se que um operário em dois mil e dezoito trabalhou duzentos e vinte e nove dias úteis, tendo por lei direito a vinte e dois dias de férias com oito horas de trabalho. O número de horas potenciais de trabalho de um operário da Caetano Formula é de mil oitocentos e cinquenta e duas horas/ano. Encontra-se estipulado pelo GSC que os operários devem ter um grau de aproveitamento (GAP) de 85% sendo que transformam as horas produtivas de um operário (HPot) em mil quinhentos e cinquenta e sete vírgula duas horas/ano. O número de assistências anuais multiplicado pelo tempo médio de assistência a um veículo em horas, dará o número de horas trabalhadas por ano (HTa) que será igual a quinze mil e setecentos e três vírgula seis horas/ano. Para finalizar, chegamos ao valor pretendido das unidades produtivas (UP) dividindo o Hpr pelo Hta que dá dez vírgula zero oito unidades produtivas. Visto que deveremos arredondar para cima, o número de unidades produtivas teóricas é de onze (11) que corresponde ao número de unidades reais.

Um procedimento de reparação de viatura passará por seis processos de reparação, todos estes estritamente necessários e imprescindíveis para uma satisfação do cliente e futuros não retorno, tem pontos fulcrais para uma qualidade imprescindível na reparação e pintura do automóvel. Na Tabela 10, encontra-se exposta a sequência do trabalho e o número de postos de trabalho para esse mesmo processo.

Tabela 10 - Sequencia de trabalho na oficina de colisão

Processo	Fase	Organização	Nº. Posto trabalho
1	Desmontagem/Reparação de chapa	Chaparia	7
2	Reparação de Pintura	Pintura	10
3	Montagem	Chaparia	7
4	Mecânica	Mecânica	1
5	Acabamento	Pintura	2
6	Lavagem	Lavador	1
7	Controle Final	Receção	2

Através do que foi lecionado nas aulas, é possível determinar o número de unidades postos de trabalho comparativamente ao real. Sendo assim, no **Anexo A.5** encontra-se o cálculo realizado em *Excel* com base nos dados do ano transato (2018).

Para determinar o número de postos trabalho teóricos, multiplica-se o coeficiente de incremento de chapa e pintura no valor de dois pelo número de unidades produtivas. O valor das unidades postos de trabalho é de vinte vírgula dois teórico, sendo que se arredondando para cima dá vinte e uma PT (postos de trabalho).

Visto que o somatório de organizações reais é de dezanove, segundo as unidades postos de trabalho (21), a CF Maia deveria ter no mínimo mais três postos de trabalho para rentabilização das suas instalações.

3.2.1 Colisão

Conforme indicação do nome, colisão significa um embate entre algo com ou sem danos materiais. No presente caso, o tipo de colisão estudada é a colisão de automóveis, apresentando esta um papel fulcral para a sobrevivência da Caetano Formula da Maia, nomeadamente do departamento de chaparia e pintura.

Através da Tabela 11, verifica-se que 74% dos clientes procuram a oficina ao abrigo das vendas externas, enquanto que 10% são vendas internas que são debitadas internamente, 4% são débitos a empresas do GSC, e por fim 12% são ao abrigo da garantia.

Garantir o mínimo tempo de produção, não comprometendo a qualidade de reparação é fulcral para aumento da margem oficial, uma vez que várias companhias de seguro têm protocoladas viaturas de substituição a cargo da oficina. Posto isto, é essencial a inexistência de atrasos na reparação, mantendo a satisfação do cliente.

Os valores faturados externamente encontram-se divididos conforme a Figura 7, sobre o valor total de vendas nos seis meses de estudo, sendo que as seguradoras são o maior cliente do departamento de chapa e pintura com 38,26% de vendas, seguindo-se os clientes particulares (19,13%).

Tabela 11 – Número de vendas de colisão por cliente

Total	622	100%
Vendas Internas	65	10%
Garantias	75	12%
Empresas da Plataforma	24	24%
Vendas Externas	458	74%

A Figura 7 revela o valor em percentagem (%) do total de vendas externas 74%.

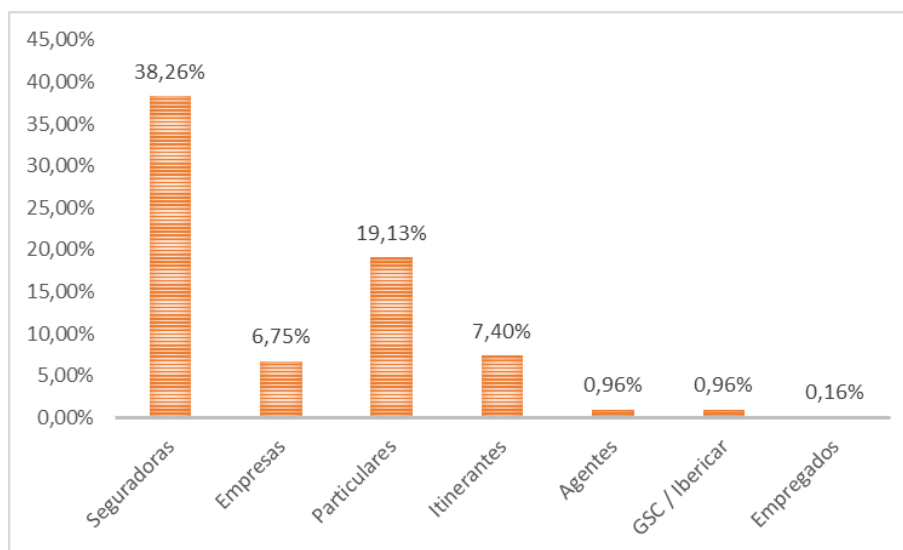


Figura 7 - Número de vendas externas

3.2.1.1 Seguradoras

Considerado uma entidade com o compromisso assegurar o cliente ou um terceiro conforme contrato acordado entre os mesmos, mediante o pagamento do acordo entre ambas as partes. No mercado automóvel, as seguradoras têm como principal responsabilidade cobrir as perdas e danos ocorridos nas viaturas, não só do cliente, mas também dos terceiros. Existem vários tipos de contratos que o cliente pode realizar com a seguradora, conforme acordo entre ambas.

3.2.1.2 Particulares

Os clientes particulares incidem bastante na cadeia de negócio da empresa em estudo, sendo que representam 19,13% dos clientes globais nos sete meses de estudo. Os clientes particulares requisitam o serviço para reparação da viatura com danos graves ou menos graves, conforme o embate que foi realizado na mesma. Normalmente, estes clientes devem-se a pequenos embates durante o dia-a-dia.

3.2.1.3 Empresas

Existem protocolos realizados com as empresas para que o serviço seja realizado na Caetano Formula, caso alguma viatura da frota tenha algum sinistro. Nestes casos, para fidelizar o cliente existem descontos frotistas. Este tipo de serviços, representa 6,75% das reparações feitas pelo departamento de colisão.

3.2.1.4 Peritagem

A peritagem tem como significado um levantamento de responsabilidades e danos causados através na decorrência do acidente realizado. Nesta, é realizado um diagnóstico dos danos causados devido ao embate que se sucedeu. Normalmente é realizado com o orçamentista da oficina de colisão, em conjunto com o perito da companhia de seguros. Após avaliação dos danos causados, a viatura pode ser considerada imobilizada, impossibilitando a circulação da mesma, garantindo assim que a viatura fica no parque a aguardar entrada em produção ou considerada viável para utilização, podendo o cliente circular com ela após a peritagem. Quando finda a peritagem, é emitido um documento chamado relatório de peritagem (**Anexo A.6**) indicando à reparadora se poderá avançar com intervenção ou aguardar que o processo seja aprovado por parte da seguradora. Na maioria dos casos, o RP (relatório de peritagem) só se encontra condicional quando a situação de sinistro não se encontra resolvida entre seguradoras.

3.2.1.5 Audatex

O sistema *AUDATEX* é uma plataforma de avaliação de danos do veículo, tendo por base gerenciar estimativas rápidas e precisas com atualizações semanais de preços das peças e de MO (mão-de-obra), tem como vantagem a atualização de danos contínuos, a visualização a três dimensões e a abrangência de todas as marcas.

Através do *software* em estudo, é realizada uma estimativa na qual o orçamentista identifica peças necessárias para reparação do sinistro, o tempo de MO para o departamento de chapa e pintura e os custos totais associados para reparação da viatura. Este *software* é utilizado ao mesmo tempo que o perito da companhia realiza o relatório de peritagem, para que no fim, haja acordo do valor total de reparação.

Após acordo entre entidades, o orçamentista encarregasse de realizar o pedido de peças, abrir OR (ordem de reparação) e prever o tempo estimado para a chegada das peças.

3.2.2 Recondicionamento

No dia-a-dia é inevitável haver um desgaste na viatura, pois trata-se de um conjunto de danos que resultam da utilização diária da viatura. Por vezes existem danos que não são naturais sendo o custo imputado ao cliente que utilizou durante o prazo contratado. Em caso de danos mais graves e não naturais do uso do dia-a-dia, haverá necessidade de reparar. A isso dá-se o nome de recondicionamento. Atualmente, o negócio de recondicionamento encontra-se com uma concorrência muito forte, havendo necessidade de praticar os valores mais baixos possíveis, sem que a qualidade da intervenção seja posta em causa, havendo a necessidade de um trabalho mais rápido, não comprometendo os padrões de qualidade. Na Tabela 12, verifica-se o número de vendas e tipo de clientes por cada venda.

Tabela 12 - Número de vendas de recondiçãoamento por cliente

Total	538	100%
Vendas Internas	148	28%
Garantias	5	0,93%
Empresas da Plataforma	78	14%
Vendas Externas	307	57%

É possível visualizar que as vendas externas (57%) são a principal margem de faturação para o recondiçãoamento.

3.2.2.1 Pré-peritagem

Antes do término do prazo contratado, é agendada uma pré-peritagem à viatura para recolha dos danos não normais a utilização diária. Esta é realizada por uma entidade externa à do fornecedor, para que se possa realizar com a máxima transparência e qualidade na avaliação dos danos estabelecidos no contrato de *renting*. Dois dias úteis após a peritagem, o fornecedor envia para o cliente toda a informação relativa ao estado da viatura custo de eventuais danos de acordo com a informação recolhida durante a pré-peritagem.

3.2.2.2 Orçamento

Após a entidade que subcontratou o *renting* da viatura receber o relatório da pré-peritagem, envia para a CF para que sejam analisados e orçamentados os danos da viatura conforme relatório, (**Anexo** pode-se visualizar um exemplo). Algumas entidades já possuem preço fechado de recondiçãoamento por peça, sendo que a principal vantagem para a organização em possuir preço fechado, deve-se ao facto de ter maior facilidade em orçar o recondiçãoamento e, principalmente garantir a fidelização de grandes empresas com o departamento de chapa e pintura.

3.2.2.3 Pós-peritagem

É necessário que haja uma inspeção à viatura de forma a verificar se esta se encontra em condições de funcionamento normal, devendo-se apresentar limpa e em condições de estado geral de mecânica e de chaparia conforme. O auditor da peritagem irá basear-se no relatório de pré-peritagem para verificar se os danos da viatura foram retificados. Caso a viatura ainda se encontre com algum dano, este custo será imputado ao cliente que realizou o *renting* por uma multa devido ao incumprimento.

3.2.2.4 Vantagens do recondiçãoamento na Caetano Formula da Maia

A restituição de viaturas à locadora tem que ser realizada em perfeitas condições, dentro dos parâmetros normais de utilização. No entanto, esta é por vezes demorada e

complicada em termos burocráticos e de agendamento. Empresas protocoladas com a Caetano Formula não necessitam de se preocupar com estes termos visto que a empresa em estudo realiza todos os procedimentos desde o início até à entrega do automóvel, assumindo total responsabilidade na entrega da viatura, sem qualquer tipo de perda de tempo para com o cliente.

3.2.3 Processos organizativos

Para facilidade de interpretação do leitor nos processos demonstrados anteriormente, no capítulo presente são apresentados vários processos do departamento e também o esquema e fluxograma.

3.2.3.1 Abertura de OR na colisão

No **Anexo A.8** encontra-se apresentado o esquema de todo o processo do departamento de chapa e pintura do sector de colisão, desde a chegada da viatura para peritagem até à abertura da OR.

Dependendo do tipo de seguradora que realizará a peritagem, esta terá hora pré-definida, caso contrário o cliente que vai usufruir da peritagem da viatura terá de a entregar logo à primeira hora nas instalações da Caetano Formula Maia. Caso o perito que realiza o serviço chegue primeiro, este só aguardará até ao máximo de trinta minutos a contar desde a hora de chegada. Após chegada de ambos os intervenientes, junta-se ao perito o orçamentista do concessionário para realização do orçamento em conjunto para que ambos cheguem a um acordo de reparação. Por vezes, pode haver necessidade de desmontagem quando os danos são mais graves ou, principalmente, quando suscita dúvidas entre ambos. Quando chegam a acordo, o RP poderá ser considerado condicional ou definitivo, sendo que condicional não há ordem para reparação e terá que se aguardar até à passagem a definitivo que será patenteada pela seguradora que abonará o serviço. Com o RP definitivo, será aberta uma OR para pedido de material.

3.2.3.2 Abertura de OR no recondicionamento

Conforme foi referenciado no ponto 3.2.2.1, antes do prazo de *renting* da viatura terminar é realizada uma pré-peritagem para recolha dos danos da viatura. Nas 48h seguintes, é obrigatório que a entidade externa ao recondicionamento envie o orçamento para o cliente da reparação dos danos, o qual é reenviado para o orçamentista de recondicionamento da Caetano Formula. Os orçamentistas de recondicionamento têm no máximo 24h para realizar o novo orçamento e enviar para a empresa que usufruiu do *renting*. Normalmente, os orçamentos são aceites pelo simples facto de que os preços praticados no concessionário da Caetano Formula serem bastantes mais competitivos do que os da empresa que serviu de *renting*, sendo que, após aprovação da empresa será aberta uma ordem de reparação para recondicionamento da viatura em questão. As OR são iguais às

da colisão trocando somente a empresa a que será imputado o custo. De modo a facilitar a percepção do esquema, no **Anexo A.9** encontra-se um fluxograma do acondicionamento.

3.2.3.3 Processo produtivo

O fluxograma que se encontra em **Anexo A.10** ilustra o processo produtivo da oficina em estudo. No presente capítulo são apresentadas breves explicações de cada processo nos sectores de acondicionamento e de colisão. Conforme se verifica no fluxograma, o processo inicia com a chegada da viatura, sendo que a sua receção deve ser seguida por um conjunto de normas pormenorizadas pela marca *Renault*, como por exemplo: Vistoriar a viatura, encapar com as devidas proteções/capas, verificar as escovas, verificar se os pneus se encontram em conformidade e por, fim recolher, os dados da viatura. Na Figura 8, podemos ver onde é feita a recolha da viatura e a receção.



Figura 8 - Receção da viatura

Na Figura 9 encontra-se o quadro de planeamento de trabalho subdividido por várias secções, para que o chefe de oficina possa controlar o serviço e os técnicos saibam em que situação se encontra a viatura. Quando se inicia uma intervenção, o conselheiro de serviço de colisão ou de acondicionamento coloca a *WIP* na parte de desmontagem, onde deve iniciar o processo para reparação. A viatura ficará a aguardar que o técnico de chaparia tenha disponibilidade de iniciar a intervenção na viatura. Caso a viatura possua exclusivamente trabalho de pintura, deve-se colocar na linha de preparação de pintura.



Figura 9 - Quadro de planeamento

Na maioridade dos casos de sinistro não há danos a nível mecânico, sendo que existem unicamente pequenos choques que envolvem material exterior do veículo, não havendo a necessidade de intervenção mecânica. Já no segmento de recondicionamento, a mão-de-obra despendida em mecânica deve-se a revisões, preparações para entrega, montagem de sensores, entre outros. Na tabela 13 pode-se verificar a quantidade de sinistros em que houve necessidade de MO de mecânica e, ainda, a quantidade de vezes que foi faturado o recondicionamento durante os seis meses de estudo.

Tabela 13 – Número de serviços com necessidade de MO de mecânica

Departamento	Quantidade	(%)
Colisão	112	28%
Recondicionamento	286	72%

Havendo uma variável de decisão após desmontagem e reparação de chapa (caso necessária), esta poderá seguir para o técnico de mecânica para realização de MO. No entanto, no caso de não ser necessária a intervenção, esta seguirá diretamente para a pintura.

Numa primeira fase, dever-se-á verificar a folha de lista de trabalhos (**Anexo A.11**) para perceber que intervenção de pintura terá de se realizar. Posto isso, dever-se-á iniciar o trabalho na viatura, que passará pelos seguintes passos: Preparação de pintura, isolamento

e, por fim, pintura. A reparação poderá ser demorada, dependendo dos danos do automóvel.

Preparação de pintura – Sendo o primeiro passo a ser realizado pelos técnicos de pintura, a preparação serve para a remoção de restos de tinta ou pontos de soldadura que ainda possam permanecer no material. Nesta fase, deve-se lixar até alcançar o metal e verificar se existem pequenos picos que por vezes advenham de gravilha. Em caso positivo, deve-se aplicar *polyester* para remoção desses pequenos buracos. Apesar do *polyester* ser de rápida secagem, por vezes é necessário aguardar um pouco para se voltar a lixar o acabamento de *polyester*, de forma a garantir que existe uma subcamada acima do metal. Quase a terminar o primeiro processo realizado pelos técnicos de pintura, é necessário desengordurar, isto é, retirar pequenas gorduras ou lixos que tenham permanecido no material.

Isolamento – Terminada a preparação de pintura, inicia-se o processo de isolamento da viatura. Para este isolamento deve-se deixar somente expostas as peças que se quer intervencionar, para que não se corra o risco de pintar uma peça que já esteja pintada. Idealmente a viatura é isolada dentro da estufa, de forma a garantir que não caiam pequenas poeiras no veículo.

Pintura – Dentro da estufa e já com o material necessário, inicia-se o processo de pintura. Começa-se a colocar a primeira mão de tinta, segunda mão de tinta e por fim o brilho. Por vezes, pode haver necessidade de dar a segunda mão de brilho, se o técnico entender que o brilho não se encontre conforme. Para finalizar este processo, a viatura fica dentro da estufa a 80°C, durante quarenta minutos.

Concluída a intervenção de pintura, a viatura fica a aguardar mão-de-obra de chaparia para montagem. Esta deve ser realizada pelo mesmo técnico que desmontou e que reparou a chapa da mesma, sendo que ainda haverá necessidade de o técnico de pintura realizar o acabamento, onde serão finalizados os processos dos produtivos.

Dando seguimento ao processo do veículo, este seguirá para lavagem, para remoção do lixo de toda a viatura. Esta lavagem é oferecida ao cliente e será realizada por uma empresa externa ao grupo. Na Figura 10 é possível verificar onde são realizadas as lavagens da viatura.



Figura 10 - Lavagem de viatura

Já com o veículo sem lixos e sem resíduos da secção de pintura, será efetuado o controlo final da viatura. Este controlo final garante ao cliente que a qualidade do produto está garantida e que não serão adicionados mais tarde retrabalhos, diminuindo a necessidade de uma nova intervenção, considerado um desperdício para a empresa. O controlo referido é realizado pelo chefe de oficina que, caso detete alguma não conformidade, fará que o processo seja novamente executado independentemente se é de chapa ou pintura.

3.2.3.4 *Layout oficial*

Salgueiro, 2015, defende que um *layout* é um vocábulo de origem de anglo saxónico tendo como significado ocupação de espaço, distribuindo os recursos pelo espaço disponível. É extremamente benéfico um *layout* organizado e fidedigno, aproveitando o espaço da melhor forma, em busca de menores custos e principalmente de maior produtividade no caminho para gestão de uma oficina. A reestruturação de uma implantação requer imensos recursos para uma empresa, nomeadamente investimento monetário e de tempo, o que faz com que as organizações não se restructurem conforme o seu crescimento.

Na Figura 11 encontra-se apresentado o *layout* do departamento de chapa e pintura da empresa em estudo.

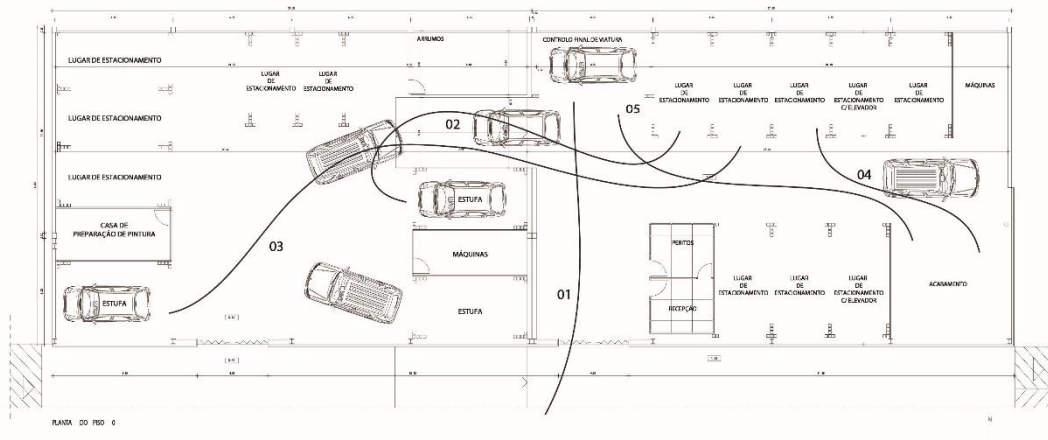


Figura 11 - *Layout* departamento de chapa e pintura

Através das linhas correspondentes à movimentação de viaturas assinaladas de 1 a 5, visualiza-se o processo de deslocação da viatura dentro da oficina, tendo em conta que a movimentação dela deve ser fluída e no mesmo sentido, para que não haja congestionamento das viaturas.

1. Entrada da viatura nas instalações do departamento de colisão;
2. Movimento da viatura da secção de chaparia para a secção de pintura pela rampa interna;
3. Após intervenção de pintura, a viatura volta para a secção de chapa para montagem da mesma, a deslocação é realizada dentro da oficina pela rampa;
4. Após montagem da viatura, esta segue do acabamento situado no fim da secção de chapa para o acabamento final;
5. Por fim, a viatura desloca-se para a zona de controlo final, tendo que passar novamente na secção de chaparia.

Caso haja propostas de alteração de um *layout*, é necessário verificar a sua adaptabilidade no departamento, cumprindo normas arquitetónicas.

3.2.3.4.1 Comparação do volume entradas e de técnicos do ano de 2012 e 2018

No presente subcapítulo, encontra-se apresentado um estudo para verificação da necessidade de uma nova implementação de espaço. Para termos comparativos, apresentam-se os dados de 2012 e os de 2018. Em 2012 o número de chapeiros e de

pintores era muito menor do que no ano de 2018, como se pode visualizar no gráfico da Figura 12.

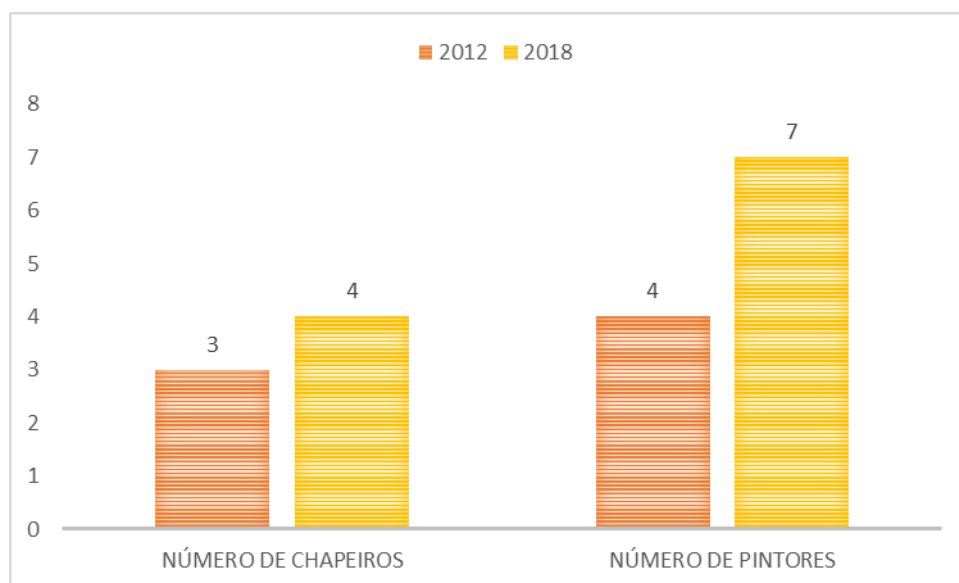


Figura 12 - Comparação do número de técnicos 2012 - 2018

Como se verifica no gráfico, o número de produtivos a executar tarefas no departamento em estudo, era bastante menor ao ano transato (2018), sendo que o número de entradas também era menos de metade. No ano de estudo (2012) não havia o departamento de acondicionamento, onde a organização somente praticava a intervenção de viaturas advindas de sinistros. Na Figura 13 podemos visualizar um gráfico que compara o ano transato (2018) com o ano de 2012 em forma de entradas.

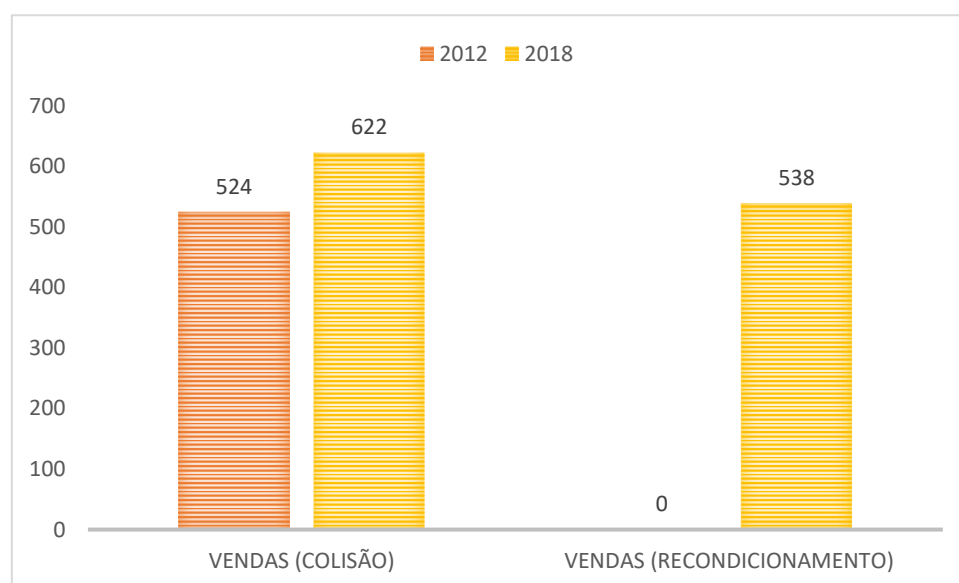


Figura 13 - Comparação do número de entradas 2012 - 2018

3.2.4 Indicadores (KPI)

Métricas denominamos por indicadores ou KPI, extremamente benéficas para as organizações avaliarem ao pormenor o seu desempenho e dos seus colaboradores. Estas métricas normalmente são utilizadas para uma avaliação de desempenho do colaborador, sendo que se promove uma melhoria sustentável de alguns processos.

Nos parágrafos seguintes, estão especificadas as três métricas estudadas (indicador de ocupação, indicador de eficiência e indicador de produtividade). Estas serão exploradas ao pormenor e, no capítulo seguinte, serão apresentados os resultados do ano transato para comparação com os meses de estudo da dissertação.

Para medição desta métrica, todos os colaboradores produtivos da empresa Caetano Formula têm um computador geral do departamento, onde indicam que trabalho oficial se encontram a realizar, fazendo com que seja possível ter a indicação dos fatores de produtividade.

3.2.4.1 Indicador de ocupação

O indicador de ocupação segue o grau de aproveitamento do técnico durante o seu horário de trabalho, facilitando a carga horária que a oficina obteve nesse dia contendo técnicos muito ou pouco ocupados. O GSC prevê um coeficiente de objetivo de 0,85, que em percentagem (%) é de 85%, considerando que o técnico tem um objetivo de trabalho de seis horas e quarenta e oito minutos de trabalho. Desses 85% de produção, 15% são considerados improditivos ponderadas, uma hora e doze minutos. Desta hora improditivas, trinta minutos são considerados para pausas e lanches que são obrigatórias uma de manhã (quinze minutos) e outra de tarde (quinze minutos), e os restantes quarenta e dois minutos são considerados horas de não trabalho – idas à casa de banho, pausas para fumar, distrações e processos não produtivos.

O técnico apresenta várias alternativas para definir o seu estado de improditividade conforme Figura 14, enquanto que para ser produtivo basta identificar a viatura através da *WIP* que se encontra a trabalhar.

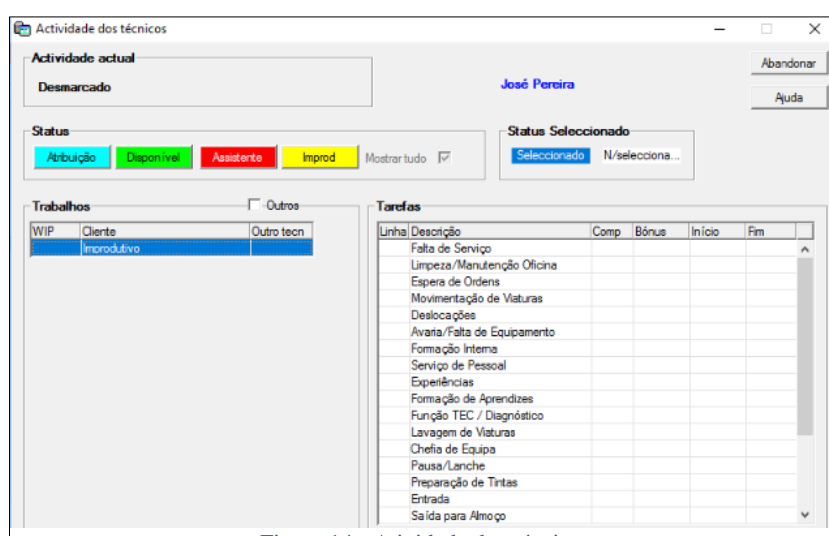


Figura 14 - Atividade dos técnicos

Na Tabela 14 visualiza-se O indicador de ocupação do departamento de chapa e pintura da empresa no ano de 2018.

Tabela 14 - Indicador de ocupação 2018

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
85,4%	84,7%	86,8%	81,2%	86,6%	84,8%	84,9%	85,3%	77,5%	86,9%	83,9%	80,1%

Através dos valores tabelados anteriormente, desenvolveu-se o gráfico presente na Figura 15 para uma percepção mais facilitada. Os meses em que não foram atingidos o objetivo nem a média anual encontram-se preenchidos a vermelho, entre a média anual e o objetivo, encontram-se com preenchimento a amarelo, sendo o que ultrapassou ambos se encontra com o preenchimento a verde.

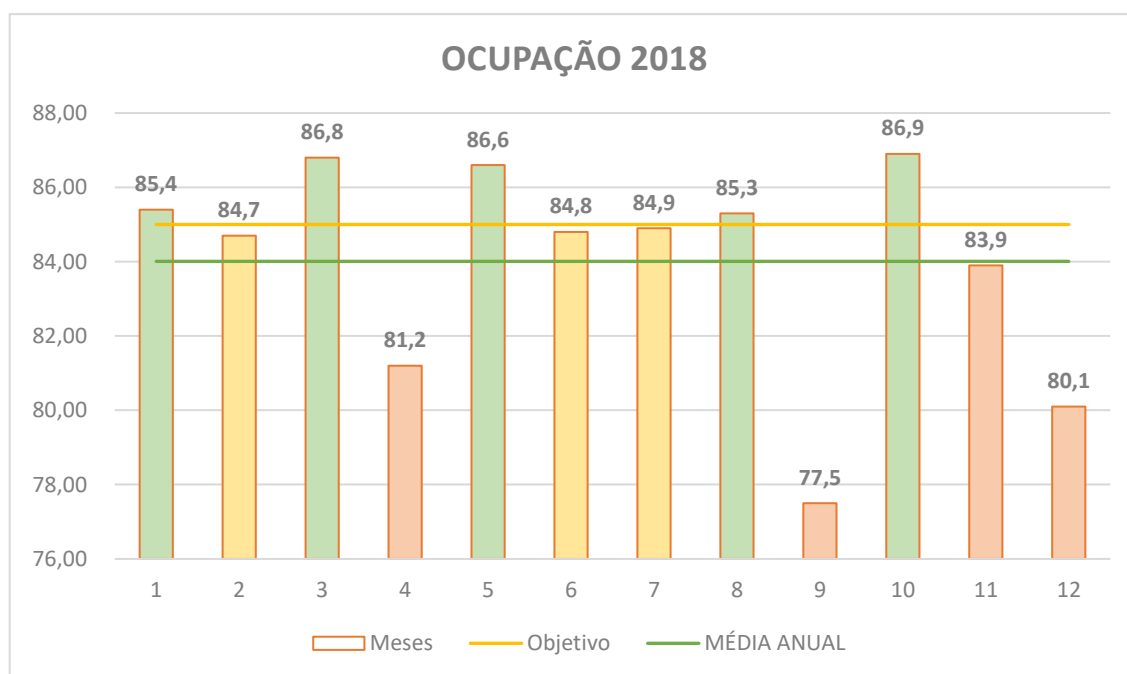


Figura 15 – Ocupação geral 2018

Sendo o gráfico anterior uma orientação para o leitor, verifica-se que apenas cinco meses do ano anterior foram acima do objetivo, sendo que os restantes sete foram abaixo do objetivo proposto pelo GSC. Ainda pela análise do gráfico, é possível verificar que o mês de setembro foi o mês mais fraco do ano, contendo colaboradores do departamento de chaparia e pintura somente 77,5% ocupados das horas disponíveis mensais. Neste sentido, é pertinente salientar que a ocupação depende principalmente da quantidade de trabalho que o departamento de chaparia e pintura possui mensalmente.

3.2.4.2 Indicador de eficiência

A eficiência é um dos indicadores mais relevantes de uma oficina automóvel, tendo capacidade de demonstrar se o colaborador é rentável para a organização, gerando margem de lucro para a empresa. Normalmente a eficiência pode ser dada em

percentagem (%) facilitando a leitura. Os operários são sujeitos a objetivos por secção referentes ao trabalho que se encontram a realizar. O objetivo de ter uma eficiência alta apresenta vantagens para utilização de menores recursos.

Conforme referenciado mais adiante no subcapítulo 3.2.5, o cálculo é referente ao tempo gasto do técnico na reparação da viatura, havendo necessidade que o desperdício seja o menor possível, para que não haja perdas desnecessárias na sua produção.

Deste modo, o departamento de chaparia e pintura possui três secções de trabalho (chapa, pintura e mecânica). Estas secções apresentam objetivos de eficiência diferentes umas das outras, sendo que o único técnico com formação de base mecânica no departamento em estudo tem um objetivo de 105% de eficiência, tendo atingindo no ano transato sete vezes este objetivo, conforme **Anexo A.12**.

Para facilidade de interpretação, na Figura 16 encontra-se o gráfico referente à eficiência do técnico de mecânica do departamento de chapa e pintura.

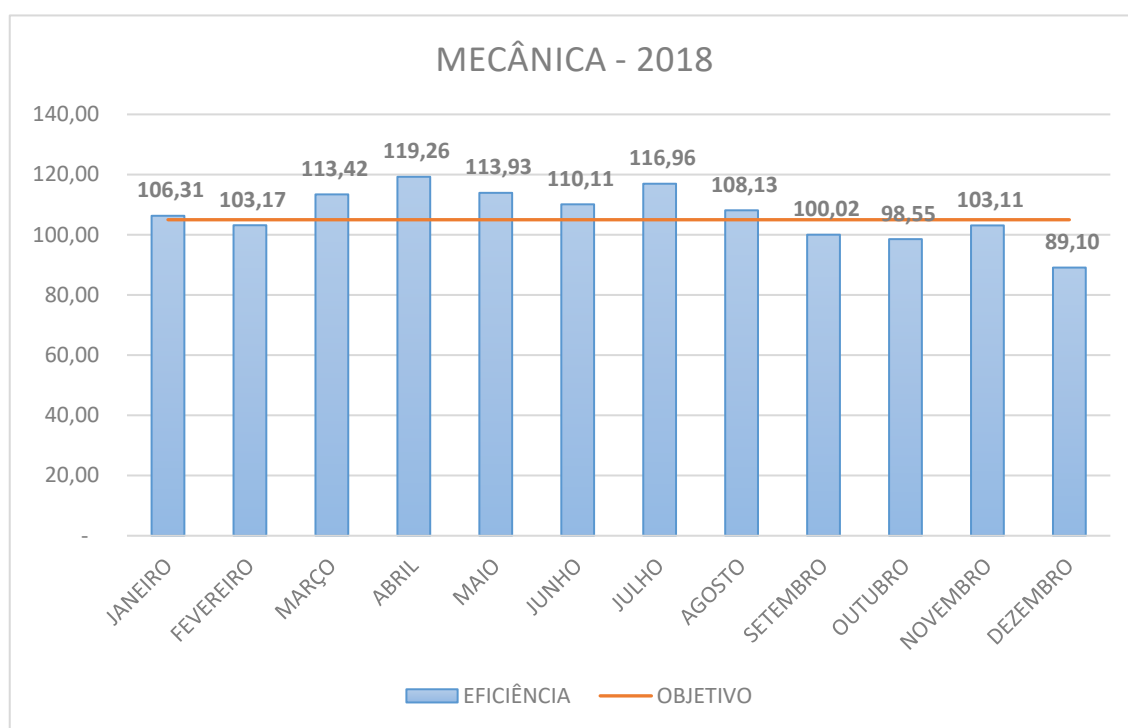


Figura 16 – Gráfico do indicador de eficiência pintura 2018

Na secção de chaparia, os técnicos têm como objetivo atingir uma eficiência de 94%.

Para facilitar a perceção do leitor destes valores de eficiência, a reparação de um sinistro que tenha sido orçamentada no valor de tempo estimado de uma hora, o operário, para atingir o objetivo de eficiência que o GSC propõe, tem que conseguir realizar esta tarefa (tempo real) em uma hora, três minutos e trinta e seis segundos.

No **Anexo B.12** encontram-se os valores referentes à indicador de eficiência dos meses do ano transato (2018), sendo apresentado na Figura 17, o gráfico ilustrativo da tabela referida.

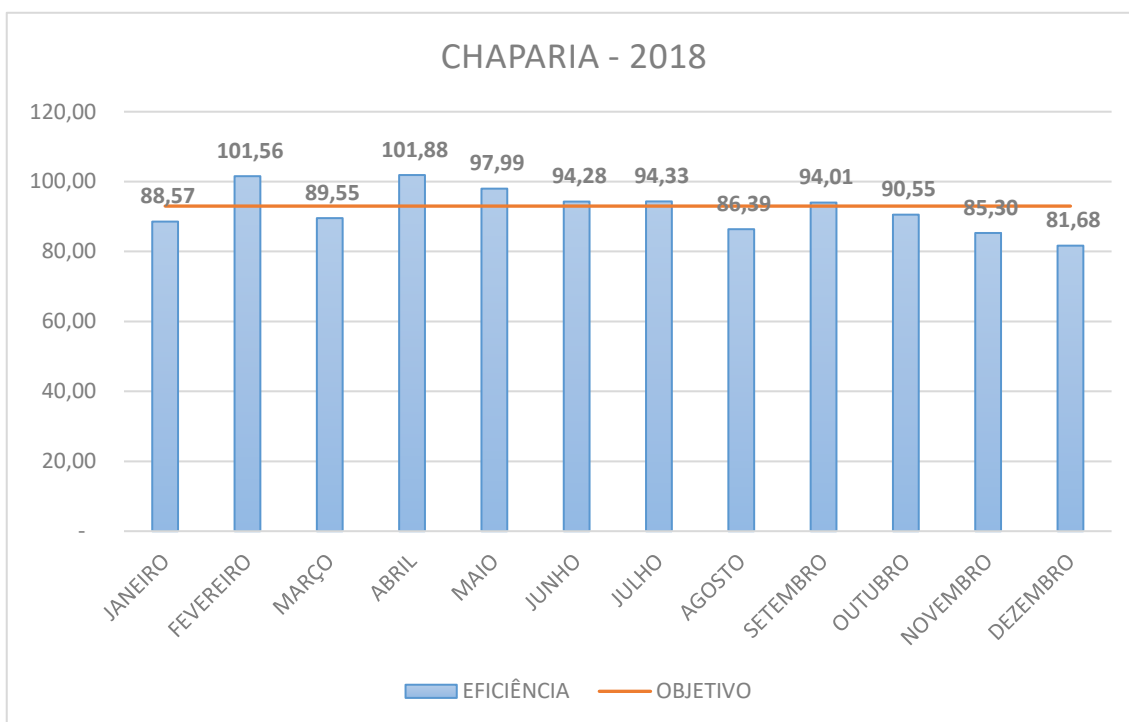


Figura 17 – Gráfico do indicador de eficiência de chaparia 2018

Conforme é perceptível na figura anterior, departamento de chapa constituído por quatro técnicos chapeiros, alcançaram o objetivo em seis meses no ano anterior, sendo que o pior desempenho registado a nível de indicador de eficiência terá sido em dezembro chegando, apenas a 81,68% de eficiência. Por outro lado, o melhor mês terá sido o mês de abril registando 101,88%.

Para se finalizar o indicador de eficiência, encerrar-se-á no departamento de pintura tendo um objetivo menor das três secções estudadas. Os técnicos de pintura apenas necessitam de atingir o objetivo em 91%, sendo que em uma hora estimada tem que ser realizado o serviço em tempo real de uma hora e cinco minutos e quarenta e oito segundos.

No **Anexo C.12** encontra-se registado os valores referentes ao ano de 2018.

Conforme foi realizado para os departamentos anteriores, na **Figura 18** encontra-se o gráfico referente aos valores do indicador de eficiência da secção de pintura.

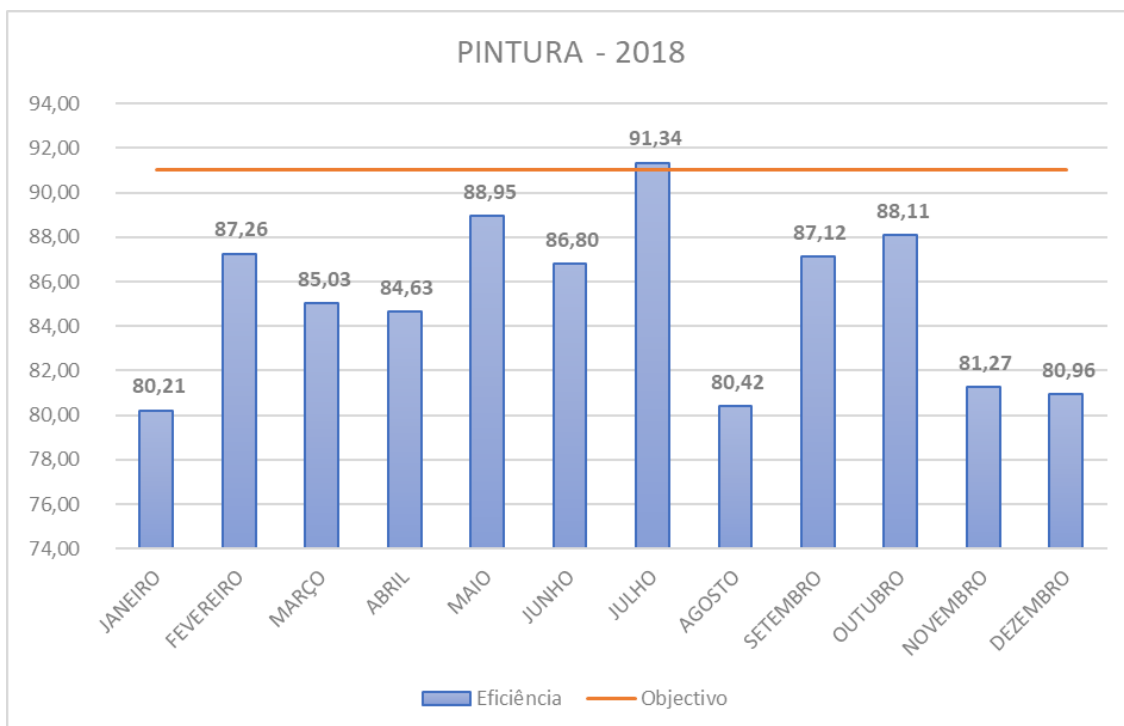


Figura 18 – Gráfico do indicador de eficiência da pintura 2018

Após verificação dos resultados referentes aos três departamentos, conclui-se que o departamento de pintura é o mais crítico para o objetivo desta dissertação. Conforme se encontra ilustrado no gráfico anterior, apenas no mês de julho foi atingido o objetivo que o Grupo Salvador Caetano propôs às suas concessões de chapa e pintura.

Para uma análise mais aprofundada, na secção mais crítica de chapa e pintura da organização, houve uma separação entre produtivos da secção de pintura conforme pode ser visto no gráfico da Figura 19. Para esta análise, apenas houve a necessidade de realizar o somatório das horas de tempo faturado e realizar a divisão com o somatório do tempo real que o produtivo se encontrou a trabalhar, sendo que para uma visualização em percentagem simplesmente se multiplicou por cem.

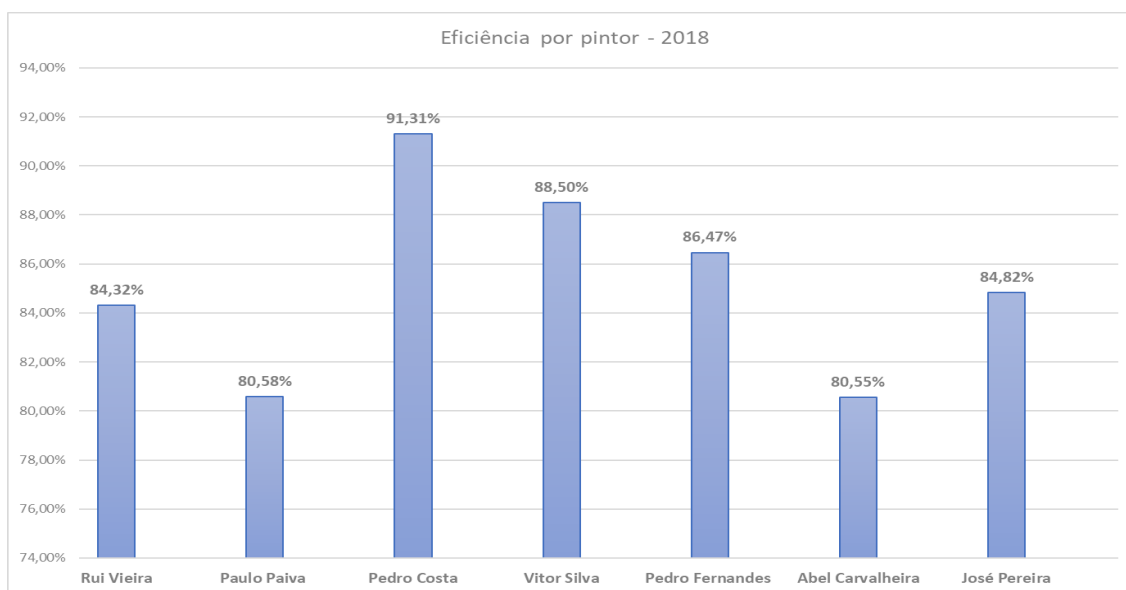


Figura 19 – Gráfico do indicador de eficiência por colaborador 2018

Verifica-se que somente um técnico de pintura alcança o objetivo que foi proposto, sendo que apenas dois técnicos se encontram abaixo 11%. Este departamento necessita rapidamente de uma melhoria dos cuidados produtivos e dos hábitos dos técnicos de pintura.

3.2.4.3 Indicador de produtividade

Para finalização dos estudos de dados referentes ao departamento de chapa e pintura da Caetano Formula Maia, advém-se ao ponto fulcral do tema da dissertação “Melhoria dos Processos Produtivos”, recorrendo aos resultados do ano anterior para se ter uma base de maneio.

Sabendo antecipadamente que para o cálculo da produtividade dissipa-se na equação seguinte:

$$\textit{Produtividade} = \textit{Ocupação} \times \textit{Eficiência}$$

A equação anterior pode ser desdobrada da seguinte forma:

$$\begin{aligned} &\approx \textit{Produtividade} \\ &= \left(\frac{\textit{Tempo Real}}{\textit{Tempo Total}} \right) \\ &\quad \times \left(\frac{\textit{Tempo Faturado}}{\textit{Tempo Real}} \right) \times 100 \end{aligned}$$

$$\approx \textit{Produtividade} = \textit{Tempo Total} \times \textit{Tempo Faturado}$$

No departamento de chapa e pintura, a mecânica tem como objetivo atingir 90% da sua produtividade. A produtividade de 2018 do único mecânico efetivo no departamento em estudo encontra-se no **Anexo A.13** tabelado.

Posto isto, de forma a facilitar a perceção do leitor, os valores da tabela referida foram compilados na Figura 20.

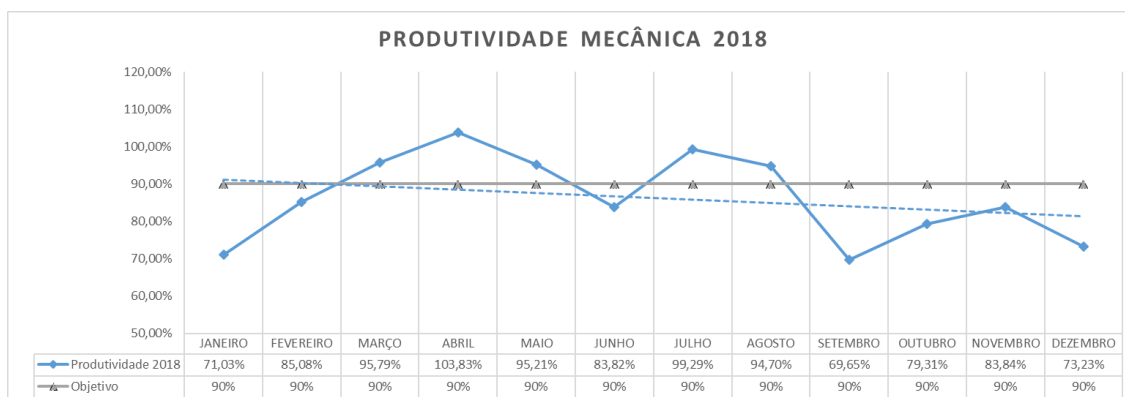


Figura 20 – Gráfico do indicador de produtividade da mecânica 2018

Através do gráfico anterior verifica-se que a tendência linear da produtividade do colaborador de mecânica é decrescente durante o ano em estudo, sendo o objetivo atingido por cinco vezes no ano todo.

O GSC impõe nas suas empresas para o objetivo da produtividade no departamento de chaparia o valor de 80%. Os valores obtidos referentes à produtividade do ano anterior na chaparia (2018) encontram-se na tabela no **Anexo B.13**.

No ano anterior somente foi possível atingir o objetivo por duas vezes, sendo que a produtividade do departamento de chaparia encontra-se bastante a baixo do objetivo. Na Figura 21 são apresentados os valores referentes à tabela supracitada.

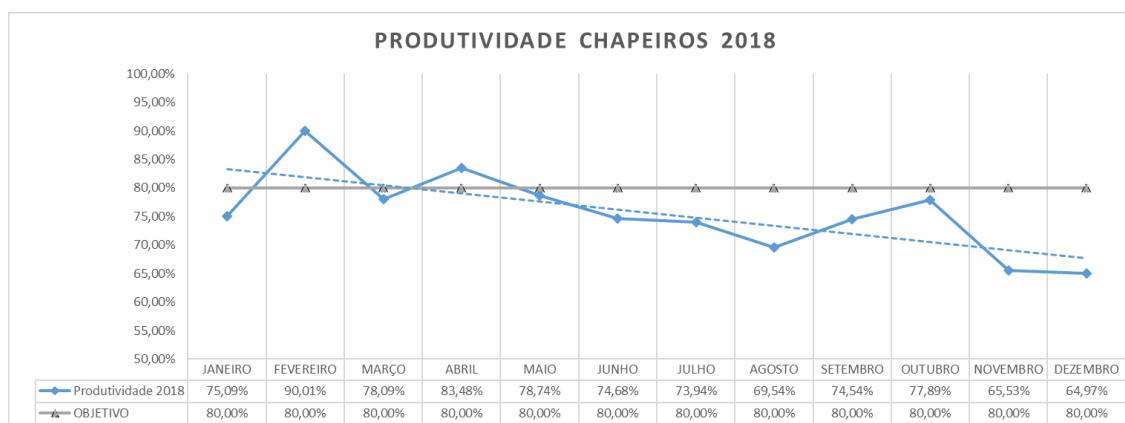


Figura 21 - Gráfico do indicador de produtividade dos chapeiros 2018

Através da linha de tendência inserida no gráfico anterior, verifica-se que a produtividade tende a descer gradualmente, sendo que esta afeta diretamente a margem de lucro da empresa.

De forma a concluir o estudo da produtividade do departamento de chapa e pintura, encontram-se apresentados na Tabela do **Anexo C.13**, os resultados da produtividade no ano de 2018. Refere-se ainda que o objetivo para a secção de pintura é de 77%.

Através dos dados do ano anterior, verifica-se que a secção dos pintores no departamento em estudo conseguiu atingir cinco vezes o objetivo pretendido no ano de 2018. Na Figura 22 pode-se visualizar graficamente os dados correspondentes à produtividade de 2018.

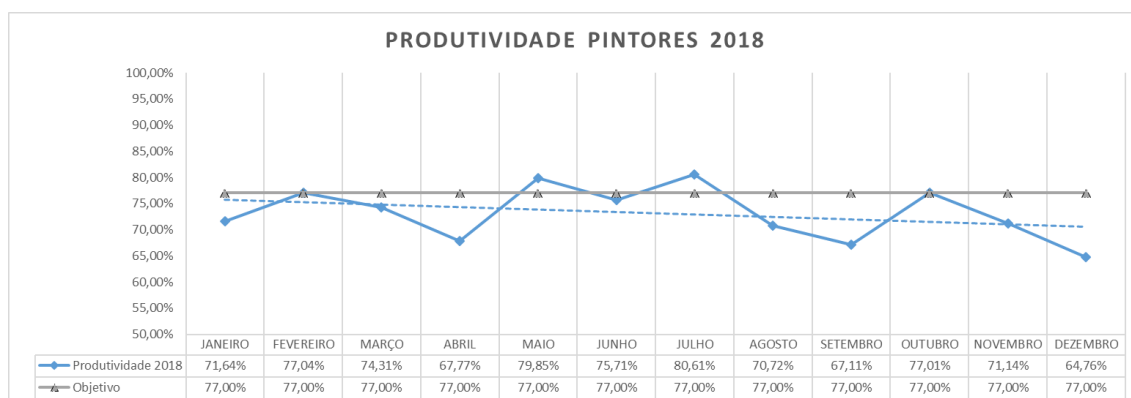


Figura 22 - Gráfico de produtividade dos pintores 2018

Através da figura apresentada, é possível verificar que a linha de tendência decresce, sugerindo que os indicadores de produtividade diminuíram conscientemente nos períodos de doze meses de estudo.

3.3 Melhorias de produtividade

Através dos dados referentes ao ano anterior, é notório que a principal necessidade de melhoria é a secção de pintura, pelos valores que atingiram no ano transato. A secção em questão, pelo número de técnicos que detém, faz com que os valores de produtividade deste centro de colisão automóvel estejam bastante abaixo do objetivo proposto pelo grupo, fazendo com que a margem do mesmo seja bastante baixa. Para além desta secção, há necessidade de melhoria na secção de chaparia, apesar desta ter obtido valores mais próximos do que o proposto.




No subcapítulo 4.3.1, serão apresentados os problemas no departamento de chapa e pintura, sendo que no subcapítulo 4.3.2 estarão exibidas as melhorias implementadas durante os meses de estágio.

3.3.1 Identificação de problemas no departamento

Vários foram os problemas identificados no departamento em estudo, sendo que alguns problemas identificados necessitam de um orçamento superior ao que é aprovado pelo RAV. Quando os orçamentos de melhoria eram aprovados pelo responsável após-venda, implementou-se a melhoria a fim de resolver situações precárias, aumentando assim a produtividade conforme solicitado. Estes problemas estarão subdivididos por secção.

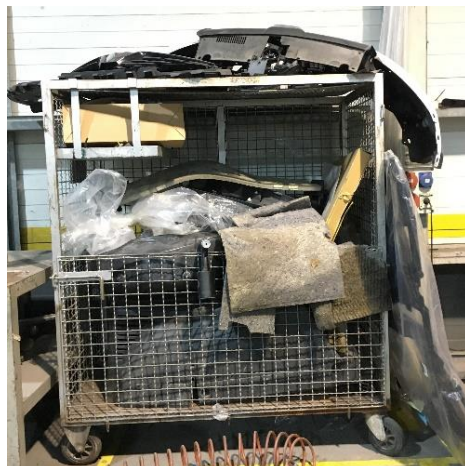
Na Tabela 15 encontram-se os problemas identificados na secção de chaparia.

Tabela 15 - Problemas identificados na secção de chaparia

	PROBLEMA IDENTIFICADO	DESPERDÍCIO
1	<p>Ferramenta individual desorganizada</p> 	<p>Cada técnico de chaparia possui a sua banca de ferramenta com o material necessário para a intervenção da viatura. Esta encontra-se em estado lastimável de organização, havendo um desperdício enorme por parte do colaborador à procura do material.</p>
2	<p>Ferramenta geral desorganizada</p> 	<p>A ferramenta geral envolve máquinas que são usadas frequentemente. Estas encontram-se espalhadas pela oficina sem qualquer tipo de lugar definido de armazenamento. O colaborador após uso, coloca a máquina em qualquer posto livre na oficina, fazendo com que o próximo técnico ande à procura da mesma, sendo alvo de desperdício.</p>
3	<p>Procura de chave da viatura a ser intervencionada</p> 	<p>Conforme foi explicado anteriormente, no ponto 3.2.3, praticamente todo o processo de reparação de chaparia e pintura inicia-se na secção de chapa. Consequentemente o produtivo coloca a viatura para reparação dentro das instalações, encontrando-se o desperdício na procura das chaves da viatura. Visto que o volume de viaturas recondicionadas é intenso, a situação de procura de chaves é frequente.</p>

Procura de material da viatura

4



Considerando que cada técnico tem em sua posse um carrinho de guardar o material das viaturas desmontadas, este serve para todas as peças desmontadas numa viatura serem colocadas dentro do mesmo, não sendo extraviadas. Visto que o processo de pintura é mais demorado do que o de chaparia, o técnico acumula bastantes carros, fazendo que, na hora da montagem, o paradigma de encontrar uma peça referente à viatura seja bastante demorado.

Estes pequenos detalhes, caso sejam melhorados, serão suficientes para que o colaborador/secção atinja o objetivo imposto pelo Grupo Salvador Caetano.

Para uma análise mais aprofundada de identificação do desperdício em elementos produtivos, foi realizada uma cotação dos tempos e métodos do inglês *shadowing*. Este termo tem como significado acompanhar e medir os tempos que são considerados valores acrescentados (VA) ou desperdício (MUDA), consistindo em passar um dia de trabalho a acompanhar permanentemente todos os passos do operário. Para isso, foi criado um *template* que pode ser visto no **Anexo A.14** onde foi apontado tudo à mão, consoante o trabalho do produtivo que mais tarde tendeu-se a informatizar os resultados obtidos.

Realizou-se o *shadowing* a todos os operários do departamento de pintura em diferentes dias, para averiguação dos tempos estabelecidos, considerando principalmente quatro processos fulcrais:

1. Movimentação de viaturas;
2. Deslocação às peças;
3. Procura de material;
4. Procura de viatura/chaves.

Movimentação de viaturas – Existe uma forte necessidade de movimentação de viaturas internamente de forma organizada, uma vez que atualmente existe o constante bloqueio dos corredores de circulação de viaturas por parte de outros veículos. Na Figura 23 visualiza-se graficamente o tempo desperdiçado por este processo improdutivo de cada colaborador durante o *shadowing*.

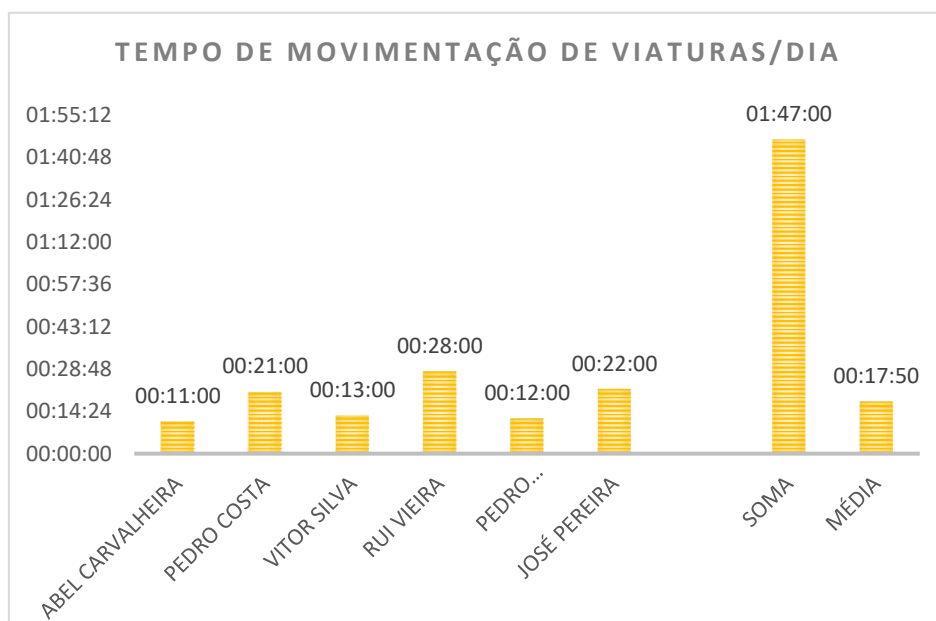


Figura 23 - Tempo desperdiçado em movimentação de viaturas

Em média um operário de pintura desperdiça dezassete minutos e cinquenta segundos em movimentação de viaturas. Se calcularmos em vinte e dois dias de trabalho, em média um produtivo pintor encontra-se seis horas e trinta e dois minutos e vinte segundos em movimentação de viaturas, mensalmente.

Deslocação às peças – Quando um colaborador produtivo se desloca às peças para levantar qualquer tipo de material consumível, encontra-se em desperdício de tempo, isto é, não se encontra a produzir qualquer tipo de margem de lucro para a organização. Assim sendo, este ponto é fulcral para a diminuição do desperdício. As peças ficam situadas fora do departamento de pintura sendo que no **Anexo A.15**, encontra-se o trajeto que o técnico realiza para levantamento dos consumíveis.

No gráfico da Figura 24, encontra-se o somatório do tempo por colaborador durante a realização do *shadowing*.

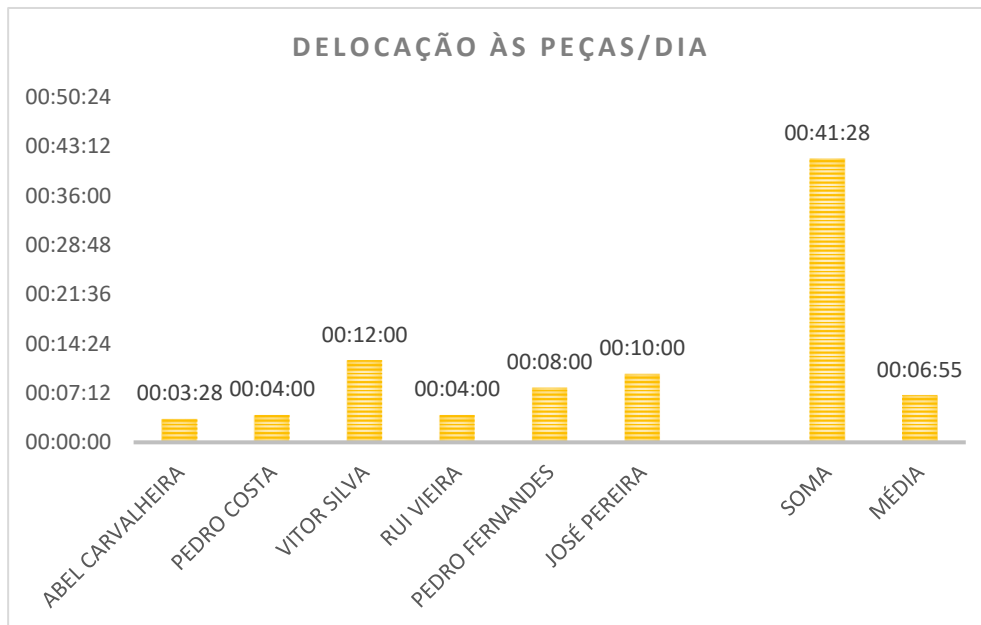


Figura 24 - Tempo desperdiçado em deslocação às peças por dia

Em média, um operário demora seis minutos e cinquenta e cinco segundos em deslocação às peças para levantamento de consumíveis, sendo que necessita de percorrer o caminho referenciado anteriormente. Para além do tempo desperdiçado na deslocação, admite-se que os produtivos desperdiçam o seu tempo também em conversa durante o caminho ao balcão de peças. Em média mensal, um operário perde duas horas e trinta e dois minutos e três segundos em deslocação às peças para levantamento de material consumível.

Procura de material – Uma procura de material para trabalhar, é considerada um desperdício para qualquer tipo de organização. Para uma organização de ferramentas e diminuição da procura de material, a empresa deverá aplicar os 5'S. Mais uma vez, através do gráfico da Figura 25 verifica-se que cada produtivo demora em média dois minutos e vinte e quatro segundos à procura de material por dia, o que é equivalente a cinquenta e dois minutos mensais por produtivo.

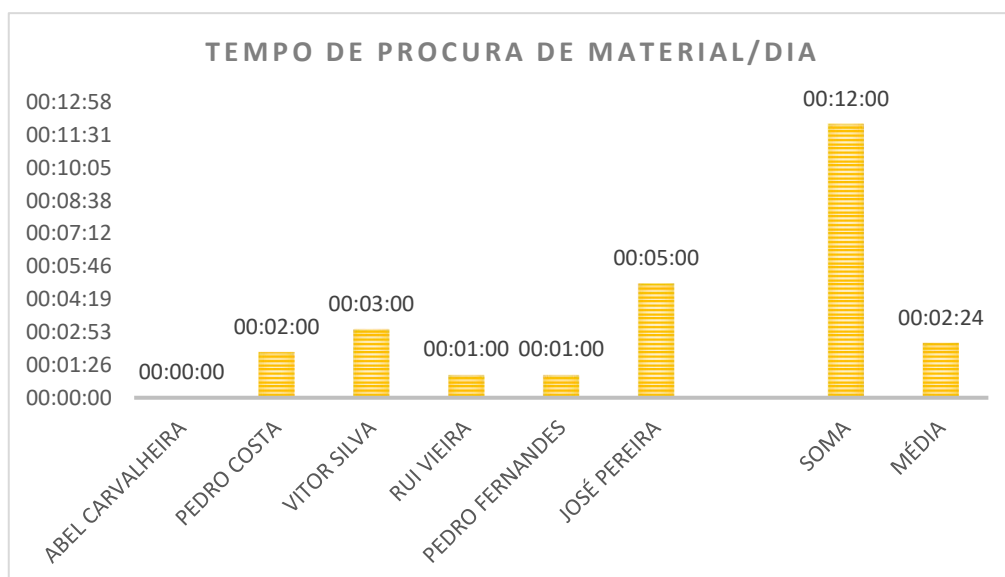


Figura 25 - Tempo desperdiçado em procura de material por dia

O técnico Abel Carvalheira não andou à procura de material, sendo a única exceção de quando foram recolhidos os dados.

Procura de viatura/chaves – Surpreendentemente, um dos maiores motivos de desperdício (MUDA) é o técnico perder imenso tempo na procura das chaves da viatura e da própria viatura. Principalmente no recondicionamento, sendo que são várias as chaves de viaturas iguais, não estando organizadas e devidamente identificadas. Para além de não estarem identificadas, o técnico demora demasiado tempo em encontrar a chave e colocar a viatura em produção. Através dos dados recolhidos verificou-se que o técnico demora em média diária, oito minutos e trinta e seis segundos à procura das chaves, o que faz com que em vinte e dois dias de trabalho perca, em média, cinquenta e dois minutos e quarenta e oito segundos conforme gráfico da Figura 26.

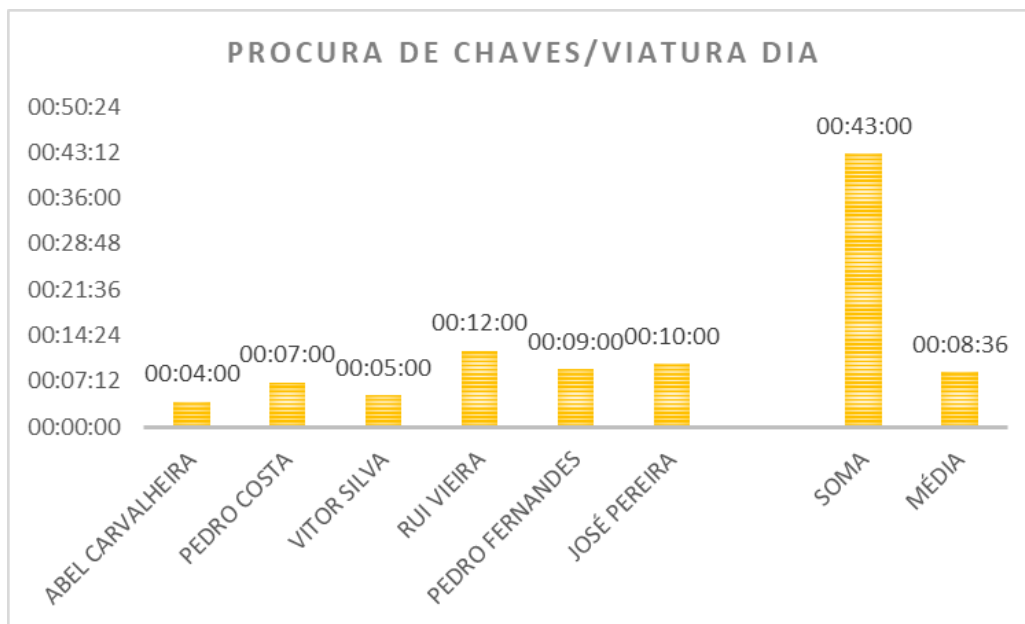


Figura 26 - Tempo desperdiçado em procura de chaves/viaturas dia

Estes resultados apresentam um impacto brutal na produtividade dos técnicos, perdendo tempo em situações que não devem perder. Um dos objetivos deste estudo é analisar a fundo onde se encontra o desperdício e encontrar melhorias para o mesmo. Estes quatro pontos referenciados são essenciais para uma produtividade maior.

3.3.2 Melhorias implementadas

Após identificação das causas, foram apresentadas várias propostas de melhorias ao RAV do centro auto em estudo, sendo aprovadas pelo mesmo. Refere-se que algumas propostas ficaram somente em papel, devido ao facto de haver necessidade de um investimento acima do orçamento aprovado para o ano atual (2019). No entanto, serão apresentadas no capítulo de propostas de trabalho futuras (4.2). As melhorias implementadas foram as seguintes:

3.3.2.1 Secção de chaparia

A primeira melhoria aprovada e aplicada no centro foi a aplicação dos 5'S, tanto a nível individual como a nível geral, apresentando como vantagem o aumento da produtividade através da redução do tempo na procura e acessibilidade imediata de material. Consequentemente, esta prática reflete em um ambiente oficial mais arrumado e limpo, fazendo com que a satisfação dos colaboradores e dos clientes aumentem. No âmbito geral e para aplicação da prática houve necessidade de triagem – arrumação – limpeza – normalização – disciplina. Na Figura 27 encontra-se visível uma banca de ferramentas de um colaborador de chaparia após aplicação dos 5'S.



Figura 27 - Banca de ferramenta após aplicação 5'S

Pela aplicação desta prática, o colaborador não tem qualquer tipo de desperdício na procura do material que usa diariamente. Através de uma normalização colocada em cada banca (Anexo **A.16**), os técnicos têm o dever de colocar a ferramenta no seu lugar específico, após utilização da mesma. Também foi criada uma norma semanal de supervisão APV (após-venda), sendo que o chefe de oficina deve verificar se as bancas se encontram em ordem. Em caso negativo, o colaborador deve, de imediato, arrumar a banca conforme normalização.

Dado que um dos motivos de desperdício também se encontrava na procura do material geral, conforme a Tabela 15 (nº 2), foi posto em prática os 5'S na oficina em geral. Desta forma, foi criado um quadro sombra para ferramentas utilizadas frequentemente no centro da oficina, sendo acessível a todos os técnicos de chapa para que o desperdício produzido seja o menor possível de acordo com a Figura 28.



Figura 28 - Quadro ferramenta geral chaparia

Para resolução do problema da procura de chave do carro a ser intervencionado no acondicionamento, foi criado um quadro com quatro subdivisões. Este quadro não ajuda somente os técnicos na procura da mesma, mas também os produtivos em saber em que estado se encontra o processo produtivo da viatura. Para que seja viável, foi criada uma normalização do quadro onde se encontra explícito para que serve cada divisão. Na Figura 29 é possível verificar o quadro de acondicionamento onde se encontram as chaves das viaturas.



Figura 29 - Chaveiro acondicionamento

O chaveiro de acondicionamento baseia-se no esquema abaixo apresentado.

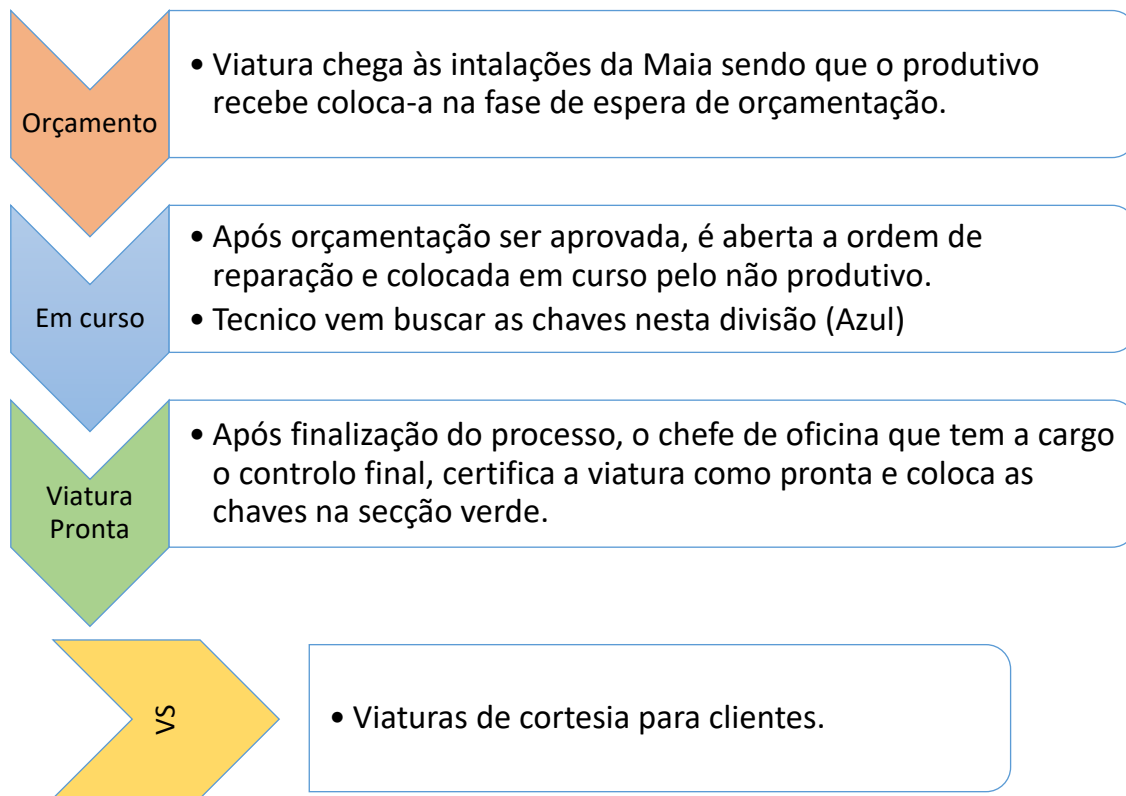


Figura 30 - Esquema ilustrativo do quadro de acondicionamento

De acordo com o novo chaveiro, o técnico sabe que a viatura se encontra sempre na secção azul já com a *WIP* em curso e pronta a trabalhar. Através das etiquetas identifica-se facilmente a matrícula do veículo, diminuindo o desperdício para o técnico.

Para dar como terminadas as melhorias implementadas na secção de chaparia, o último problema identificado que se encontra descrito na Tabela 15 (Nº4) foi a procura de material da viatura aquando a montagem da mesma. Adquiriu-se mais carrinhos de peças (Figura 31), e acabou-se com os carrinhos individuais, sendo que cada viatura seria portadora de um carrinho aquando a sua desmontagem. Cada carrinho de peças encontra-se com um indentificador onde se escreve a matrícula do mesmo conforme **Anexo A.17**.



Figura 31 - Carrinho de peças

3.3.2.2 Secção de pintura

Mais que todas as secções dentro do departamento, seria na secção de pintura que se verificava a necessidade da diminuição do desperdício e consequente aumento da produtividade do centro de colisão. Sendo que a pintura obteve valores extremamente baixos no ano anterior a nível de eficiência e produtividade, o principal foco encontra-se nesta secção.

Conforme foi sendo posto em prática os 5'S na secção de chaparia, foi posto em prática na secção de pintura, para que a procura de material tanto em estado geral como individual fosse a menor possível.

Iniciou-se pela aplicação às bancas individuais (Figura 32), sendo que neste caso os técnicos de pintura não têm muitas ferramentas. Realizada a triagem, limpeza e arrumação, tudo foi reorganizado.



Figura 32 - Banca de pintura após aplicação dos 5'S

À banca geral de pintura onde se encontram todos os consumíveis que se utilizam diariamente para intervenção nos veículos, também foi aplicada os 5'S conforme Figura 33.



Figura 33 - Banca geral de pintura após aplicação dos 5'S

Através da aplicação da prática imposta nas melhorias implementadas (5'S) tudo se encontra normalizado, sendo que todos os objetos e ferramentas contêm um local de arrumação, estando identificado para que a procura de material seja menor ou até nula.

Existe uma grande necessidade de deslocação às peças por parte dos técnicos de pintura para levantamento do material consumível que gastam diariamente no trabalho que realizam. A deslocação às peças é um desperdício de tempo durante a sua produtividade, consequentemente houve necessidade de retificar este ponto crítico.

Para retificação deste problema, foram criadas duas soluções:

1. Primeira retificação, foi criar um escalonamento pessoal dos não produtivos, onde semanalmente cada um fica responsável pela reposição de *stock* de material consumível, logo à primeira hora. Visto que os técnicos de pintura e de chapa só dão entrada às nove horas da manhã e os não produtivos às oito horas e meia, dá tempo para realização da reposição do material consumível de pintura.
2. Através do computador onde se realiza a picagem dos técnicos, foi instalado o *Skype for business* que tem contacto direto com a secção de peças. O técnico que necessita de material consumível só tinha de se deslocar ao computador e solicitar o consumível que seria necessário. Visto que na secção de peças encontram-se dois não produtivos, podem perfeitamente fazer o deslocamento à secção de

pintura, evitando assim que houvesse um desperdício enorme por parte do técnico à secção de peças.

Considerando que o tempo de movimentação de viaturas é bastante alto para o nível de produtividade pretendida para o centro de colisão automóvel em estudo, esta movimentação de viaturas nunca conseguirá ser nula, a não ser que seja contratado um produtivo que tenha apenas a tarefa descrita. No panorama em que se encontra a sociedade e principalmente o panorama empresarial da Caetano Formula, não compensa ao Grupo Salvador Caetano contratar um operário com as características especificadas anteriormente para as instalações da Maia. Assim sendo, há a necessidade de encontrar uma alternativa para que o desperdício de movimentação de viaturas seja o menor possível.

Interligado a esta movimentação de viaturas, o *layout* pertencente ao centro colisão automóvel da Caetano Formula, encontra-se desatualizado devido ao padrão de crescimento realizado internamente. Inicialmente, e conforme foi avaliado no ponto 3.2.3.4.1 o número de técnicos e de volume cresceu gradualmente nos últimos anos, reforçando mais uma vez que o *layout* atual está completamente desatualizado. Poderá ser visto no subcapítulo 4.2.1 uma proposta de melhoria futura de um *layout* novo atualizado para as atuais dimensões da empresa.

Tendo em causa que a melhoria teria de ser realizada de qualquer das formas sem um custo elevado, deu-se uma pequena mudança na disposição da localização do acabamento e na circulação das viaturas para um fluxo de movimentação de viaturas. A circulação de viaturas era realizada sempre dentro das instalações da secção da chaparia para a secção de pintura, tendo em vista o forte volume sentido na atualidade a circulação da chapa para pintura realiza-se pela rampa enquanto que ao contrário (pintura para chaparia) realiza-se pela parte exterior das instalações, fazendo com que não haja necessidade de movimentação de viaturas constantes paradas na rampa. Para além desses pormenores, a localização do acabamento mudou-se para onde era realizado o controlo final, com o objetivo de que viaturas se encontrassem o mais próximo da saída possível. Na Figura 34 pode-se visualizar o *layout* da melhoria implementada.

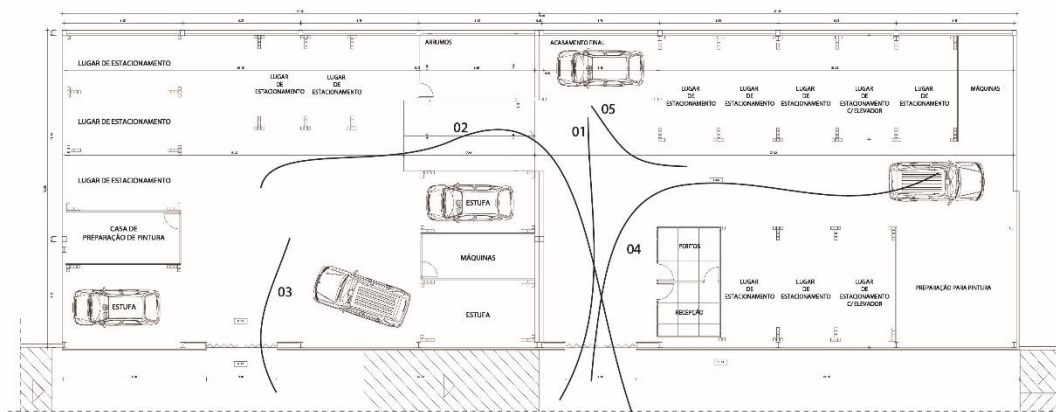


Figura 34 - *Layout* novo

Sendo possível visualizar a movimentação de viaturas, verifica-se que será menor comparado com o *layout* anterior, sendo que não há necessidade de passar o corredor da secção da chapa para que a viatura se desloque para o acabamento. Quando a oficina de chapa se encontra sobrelotada de viaturas, a secção de chapa não tem lugares de estacionamento suficientes para todas estas, sendo que algumas delas ficam no meio do corredor havendo necessidade de serem deslocadas constantemente por um produtivo devido ao acabamento se encontrar anteriormente naquela localização. Para além da localização, tentou-se que o fluxo fosse sempre igual para todas as viaturas tendo uma maneira de circulação dentro de oficina. Através deste *layout* o objetivo passa pela diminuição do tempo de movimentação de viaturas por parte dos produtivos.

3.3.3 Resultados das melhorias implementadas

Neste ponto, serão analisados os dados do KPI. As melhorias implementadas foram realizadas durante os meses de estágio sendo que só houve possibilidade de nos meses de Maio e Junho averiguar os pontos totais e recolha de dados das melhorias implementadas a 100%.

3.3.3.1 Indicador de ocupação

Inicia-se esta demonstração de dados pelo indicador de ocupação referente à secção de mecânica do departamento de chapa e pintura através da Tabela 16.

Tabela 16 - Indicador de ocupação mecânica 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
74,67%	73,51%	73,33%	80,24%	87,47%	89,79%

Na Figura 35 encontra-se o gráfico de barras correspondente à comparação de resultados do 1º Semestre do ano de 2018 com o de 2019 do indicador de ocupação da mecânica no departamento em estudo.

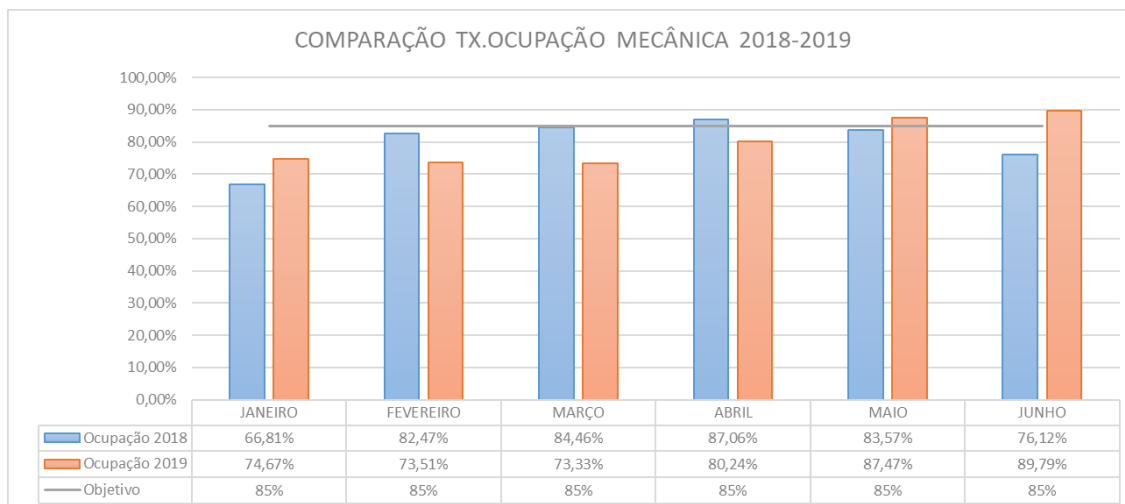


Figura 35 - Comparação dos indicadores de ocupação mecânica 2018-2019

Na Tabela 17 encontra-se presente os dados do indicador de ocupação referentes ao ano de 2019 dos chapeiros do departamento de chapa e pintura da CF Maia.

Tabela 17 - Indicador de ocupação chaparia 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
89,21%	86,81%	82,76%	80,50%	85,01%	83,24%

Na Figura 36 encontra-se presente o gráfico representativo dos dados anteriores, para além disso a comparação através do gráfico de barras.

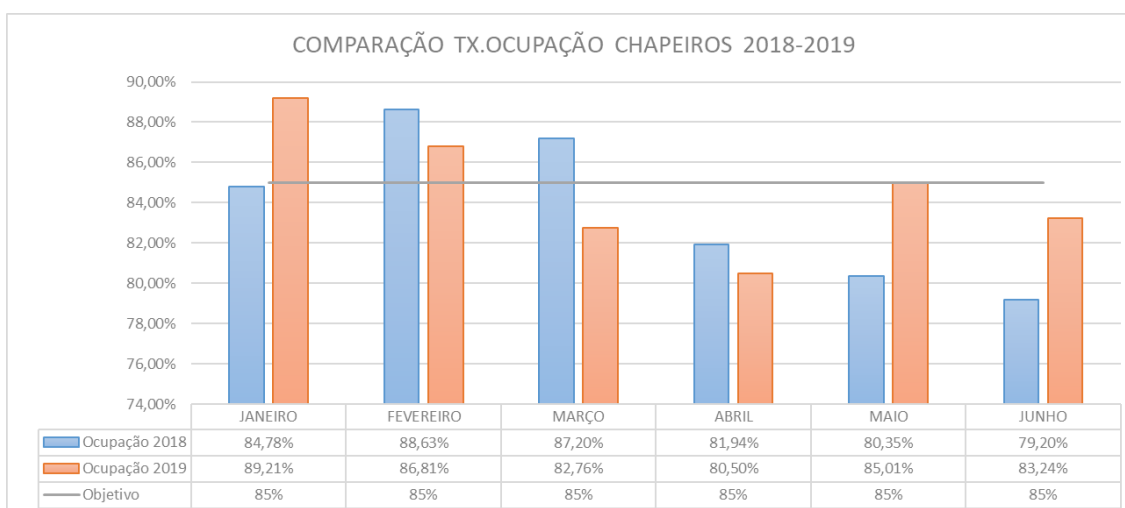


Figura 36 - Comparação do indicador de ocupação chaparia 2018-2019

Para terminação do subcapítulo em questão, é apresentado através da Tabela 18 o indicador de ocupação de 2019 dos técnicos produtivos da secção de pintura.

Tabela 18 - Indicador de ocupação pintura 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
85,55%	85,56%	89,44%	88,90%	85,77%	86,54%

Conforme realizado anteriormente com os indicadores de ocupação anteriores, encontra-se apresentado na Figura 37 o gráfico que representa a tabela anterior.

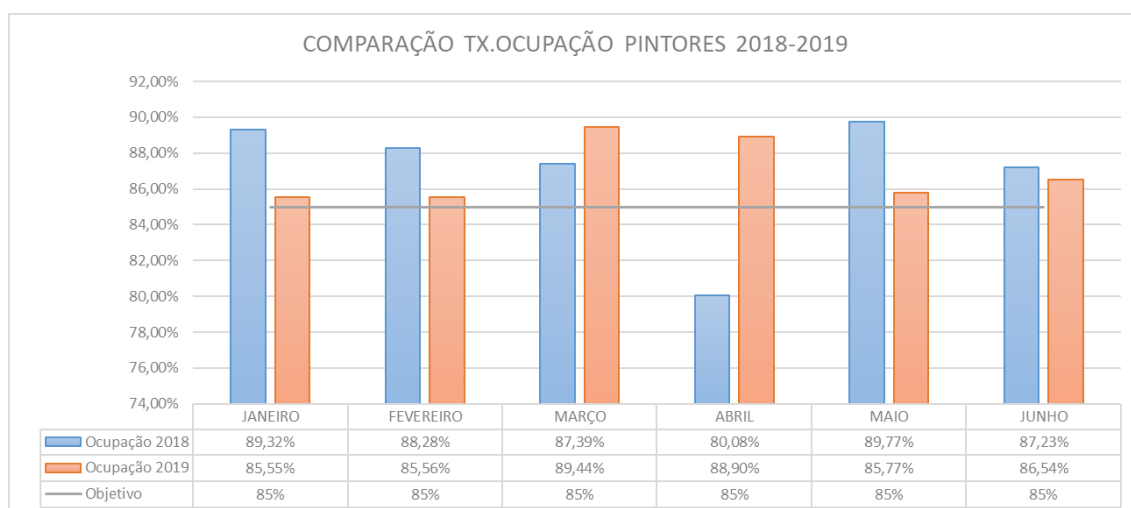


Figura 37 - Comparação do indicador de ocupação pintura 2018-2019

Através dos resultados e do gráfico anterior, podemos chegar à conclusão que as melhorias implementadas não tiveram qualquer tipo de influência no indicador da ocupação. Para que o indicador da ocupação tivesse melhorado, seria necessário realizar um trabalho externo, trazendo mais volume para as instalações do centro de reparação automóvel da Maia. Do jeito que este indicador tem também um papel fulcral na produtividade dos produtivos, seria viável que o indicador mensalmente estivesse acima dos 85%.

Para obter uma conclusão comparativa entre o primeiro semestre de cada ano (2018 e 2019) criou-se a Tabela 19 para clara percepção do leitor:

Tabela 19 - Comparação Tax. Ocupação 1º Semestre 2018-2019

SECÇÃO	COMPARAÇÃO 2018 - 2019
Mecânica	<p>Na secção de mecânica em 2019 manteve-se o indicador de ocupação bastante semelhante à de 2018. No ano de 2018 este indicador de ocupação manteve-se entre os 65% e os 90% sendo que não é o ideal. Em 2019 iniciou-se o semestre com um indicador bastante abaixo do que era pretendido (74,67%), mas gradualmente foi subindo, até chegar ao fim do primeiro semestre com 89,89%.</p> <p>Analisando o semestre de cada ano, verifica-se que o 1º Semestre de 2019 o indicador de ocupação na secção de mecânica termina com um valor de 73,33%, -11,13% comparativamente ao primeiro semestre de 2018 (84,46%).</p>
Chaparia	<p>Na chaparia a tendência é na diminuição do volume de viaturas mensalmente, devido, ao facto de que no verão, o indicador de sinistralidade sé menor do que no Inverno, fazendo com que tanto em 2018 e 2019 após o mês de Janeiro, haja tendência a diminuir. Único fundo de maneio de comparação, será no mês de Maio de 2019, em que houve uma subida gradual de ocupação por parte dos chapeiros. Esta subida deve-se à receção de viaturas para acondicionamento de um cliente <i>Uber</i>. Ao contrário da secção de mecânica, o indicador de ocupação dos produtivos da secção da chaparia encontraram-se a 4,43% no 1º Semestre de 2019 (89,21%) comparativamente aos 1º Semestre de 2018 (84,78%).</p>
Pintura	<p>Em comparação com o ano anterior, em 2019 o objetivo foi conseguido por duas vezes, enquanto que em 2018 somente foi conseguido uma única vez. Os resultados semestrais referentes à secção em estudo em 2018 1º Semestre terminaram em 89,77%, sendo que em 2019, 1º Semestre baixou 4% face ao ano anterior 85,77%.</p>
Geral	<p>Relativamente aos resultados gerais do indicador de ocupação em estudo, verifica-se que o indicador de ocupação do 1º Semestre do ano atual (2019) (85,31%) baixou 0,23% relativamente aos seis primeiros meses do ano anterior (85,54%). Apesar do indicador. de ocupação ter baixado ligeiramente, o objetivo delimitado pelo GSC foi acima 0,31%. Na Figura 38 encontra-se a comparação geral dos semestres em estudo.</p>

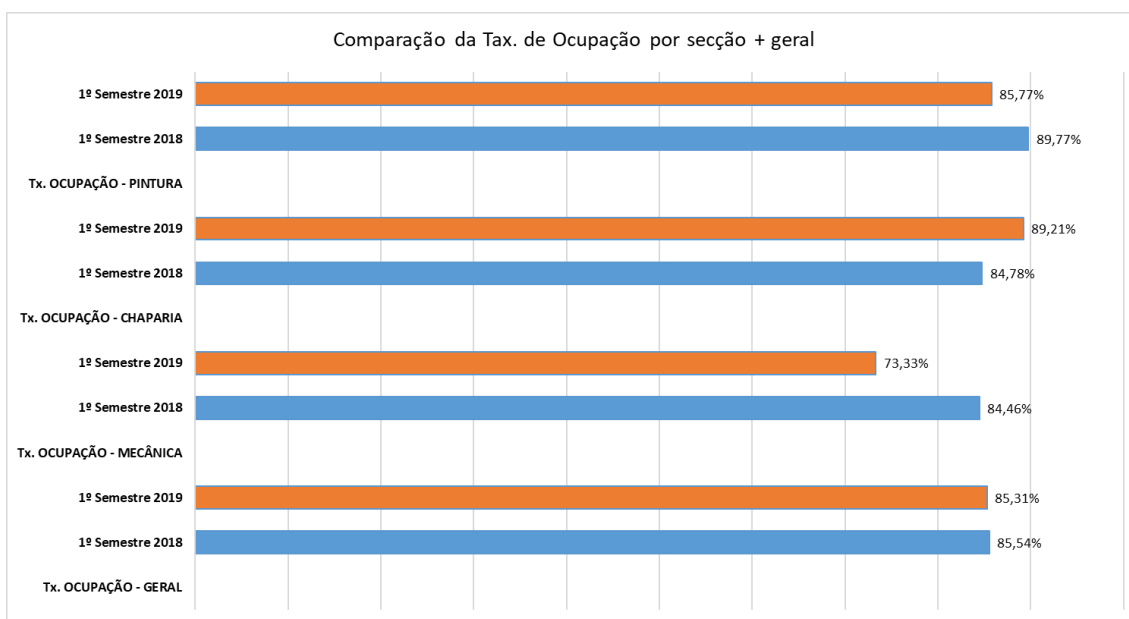


Figura 38 - Comparação indicador de Ocupação por secção + Geral

3.3.3.2 Indicador de eficiência

Este subcapítulo é fulcral para conclusão do estudo realizado nesta dissertação. Neste subcapítulo serão retiradas todas as conclusões das melhorias implementadas durante os meses de estágio, para além da averiguação das necessidades implementadas nos processos produtivos de forma a melhorarem a eficiência no processo produtivo na Caeteno Formula Maia.

Conforme os outros modos inicia-se pela secção de mecânica. Apenas foi apresentada uma melhoria para este departamento. Na Tabela 20 encontram-se os dados referente à indicador de eficiência da secção de mecânica.

Tabela 20 - Indicador de eficiência mecânica 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
118,06%	105,08%	114,49%	109,64%	108,14%	110,31%

De salientar pela positiva a eficiência do técnico de mecânica do centro de colisão automóvel, que teve sempre uma eficiência acima do objetivo no primeiro semestre do ano atual (2019). De salientar que em termos de comparação do ano de 2018 – 2019 obteve-se maior eficiência um mês comparativamente consoante Figura 39.

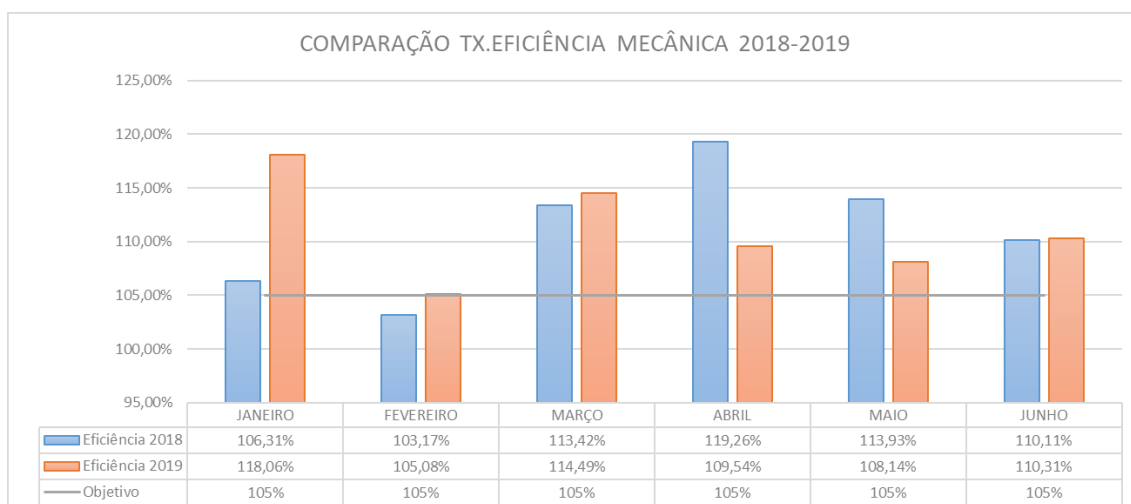


Figura 39 - Indicadores de eficiência mecânica comparação 1º semestre 2018-2019

Após verificar-se que o técnico de mecânica se encontra conforme os objetivos do GSC, passaremos analisar o indicador de eficiência da secção de chapa. Os dados encontram-se presentes na Tabela 21

Tabela 21 - Indicador de eficiência chaparia 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
90,40%	90,91%	92,85%	97,11%	100,94%	102,43%

Nesta secção, o objetivo dos produtivos de chaparia a nível de eficiência é de 93%, sendo que nos dois primeiros meses do primeiro semestre no ano atual (2019) não conseguiram atingir. Nos últimos quatro meses do semestre atingiram o objetivo proposto pelo Grupo Salvador Caetano.

Na Figura 40 encontra-se representado o gráfico referente à comparação do ano de 2019 com o de 2018.

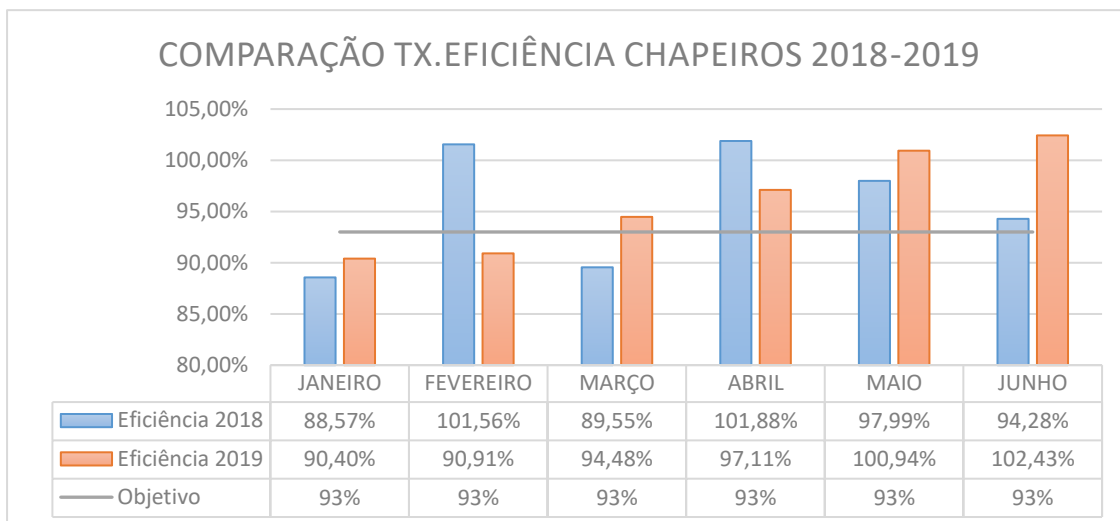


Figura 40 - Indicadores de eficiência chaparia comparação 1º semestre 2018-2019

Por fim, serão apresentados os dados do indicador de eficiência real dos operários da secção da pintura do centro reparação automóvel. Os produtivos pintores têm como objetivo mensal atingir os 91% de eficiência. Na Tabela 22 encontram-se apresentados os dados referentes ao primeiro semestre de 2019.

Tabela 22 - Indicador de eficiência pintura 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
86,08%	88,01%	87,53%	88,38%	89,09%	89,19%

Para uma interpretação mais fácil, encontra-se apresentado na Figura 41 o gráfico que representa os dados da tabela anterior e ainda do primeiro semestre do ano de 2018 para termo de comparação.

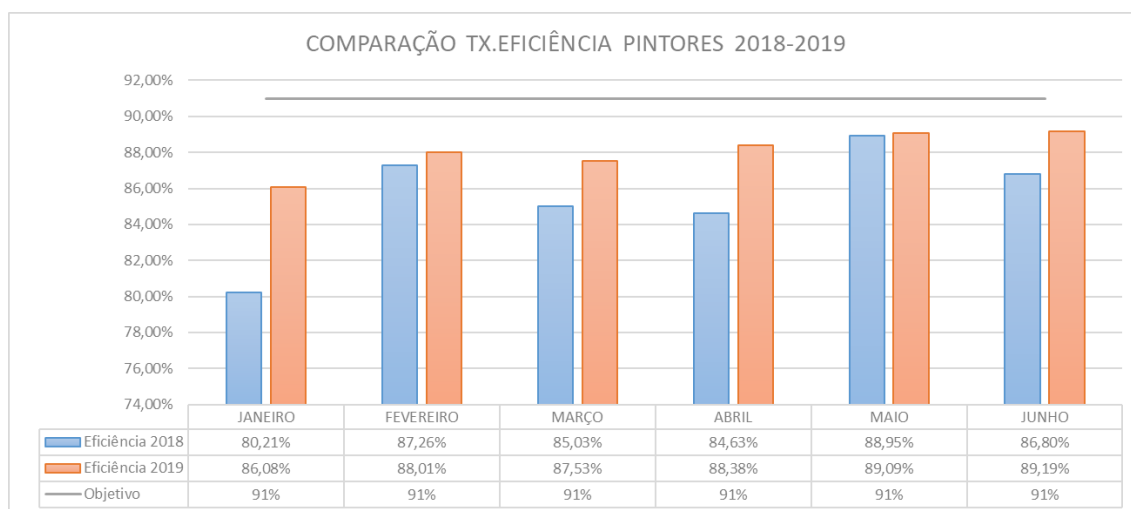


Figura 41 - Indicadores de eficiência pintura comparação 1º semestre 2018-2019

Através dos dados anteriores, visualmente se percebe que houve uma ligeira melhoria nas duas secções principais do departamento de chaparia e pintura comparativamente ao ano de 2018.

Na próxima tabela (Tabela 23), encontra-se presente um ligeiro comentário referente a cada indicador de eficiência de cada secção.

Tabela 23 - Comparação Tax. Eficiência 1º Semestre 2018-2019

SECÇÃO	COMPARAÇÃO 2018 - 2019
Mecânica	Na secção presente foi onde se realizou menos alterações das melhorias implementadas. A única melhoria implementada deu-se na aplicação dos 5'S tanto nível geral como individual, mas mesmo assim ainda se manteve os valores da eficiência na mecânica. Conforme é possível visualizar no gráfico, somente em fevereiro do ano anterior é que não se atingiu o objetivo de eficiência. Resumidamente, a secção de mecânica baixou 1,26% comparativamente ao 1º Semestre de 2019 (110,57%) com o 1º Semestre de 2018 (111,83%).
Chaparia	A reorganização da oficina e das bancas de ferramentas foi uma das melhorias implementadas na secção de chaparia da CF Maia, que resultou no acréscimo mensal gradual, não tendo sido atingido o objetivo no ano de 2019 em Janeiro e Fevereiro. Se houver uma comparação geral da secção em estudo do primeiro semestre de 2018 (95,48%) com o 1º Semestre de 2019 (95,75%) verifica-se que houve um aumento de eficiência de 0,28%.
Pintura	Quando se iniciou o estudo em questão, verificou-se que o ponto crítico do departamento seria a secção de pintura, pelo facto deste raramente atingir o objetivo proposto de eficiência mensal pelo GSC. Apesar das melhorias implementadas no 1º Semestre de 2019, não foi possível atingir o objetivo do indicador de eficiência pretendida, mas verifica-se uma melhoria exponencial da eficiência comparativamente ao semestre do ano atual com o do ano anterior, sendo que no primeiro semestre de 2018 o indicador de eficiência alcançou os (85,45%) sendo que em 2019 (87,97%), verificando assim um aumento na casa dos 2,52%.
Geral	Em termo geral a eficiência aumentou 1,05% face ao ano anterior de 2018, sendo que nos seis primeiros meses de estudo do ano 2018 o indicador de eficiência ficou afixada nos 89,98% contrariamente à de 2019 que se afixou nos 91,03%. Verificando que as melhorias implementadas no geral trouxeram benefícios para a Tax. de eficiência na oficina. Na Figura 42 encontra-se a comparação por secção + geral dos semestres em estudo.

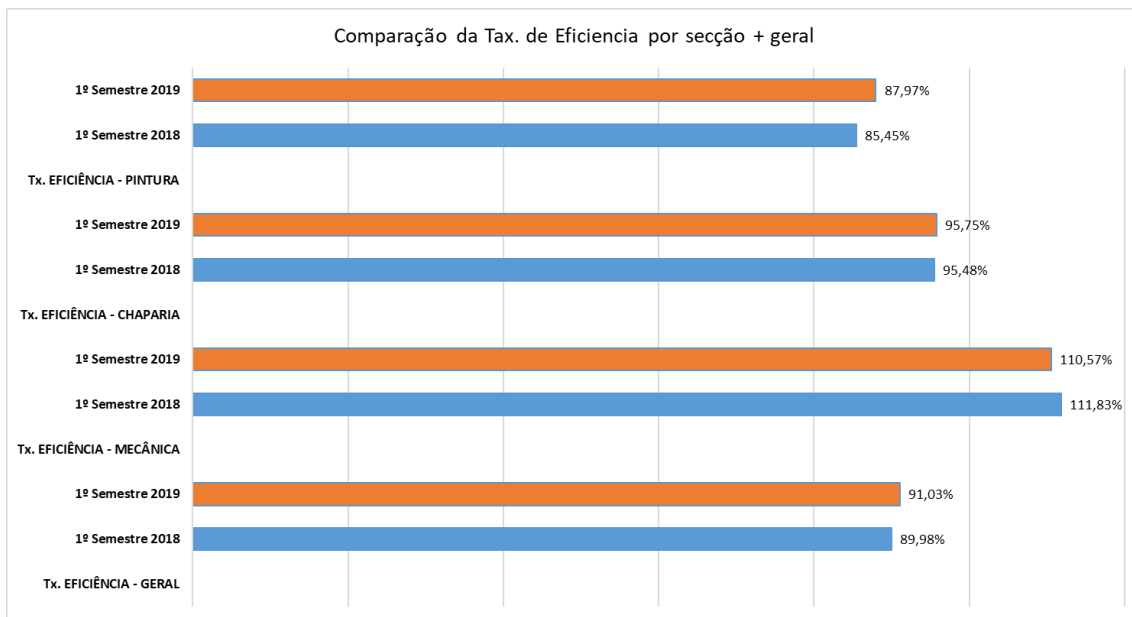


Figura 42 - Comparação dos indicadores de Eficiência por secção + Geral

3.3.3.3 Indicador de produtividade

Os indicadores anteriormente estudados, encontram-se correlacionados com o indicador de produtividade. Este indicador, pertence a um pilar bastante importante no projeto em estudo. Neste subcapítulo, será apresentada produtividade das três secções em conjunto com o seu objetivo mensal. Na Figura 43 será possível verificar todas as tabelas referentes a este estudo, tendo em comparação o ano atual (2019) com o AA (2018).

2018	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO		MÉDIA 1º SEMESTRE
Tx. OCUPAÇÃO	89,32%	88,28%	87,39%	80,08%	89,77%	87,23%	88,25%	87,94%	77,03%	87,40%	87,54%	79,99%	PINTORES	87,01%
Tx. EFICIÊNCIA	80,21%	87,26%	85,03%	84,63%	88,95%	86,80%	91,34%	80,42%	87,12%	88,11%	81,27%	80,96%		85,48%
Tx. PRODUTIVIDADE	71,64%	77,04%	74,31%	67,77%	79,85%	75,71%	80,61%	70,72%	67,11%	77,01%	71,14%	64,76%		74,39%
OBJETIVO	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%		
Tx. OCUPAÇÃO	84,78%	88,63%	87,20%	81,94%	80,35%	79,20%	78,38%	80,50%	79,29%	86,03%	76,81%	79,54%	CHAPEIROS	83,68%
Tx. EFICIÊNCIA	88,57%	101,56%	89,55%	101,88%	97,99%	94,28%	94,33%	86,39%	94,01%	90,55%	85,30%	81,68%		95,64%
Tx. PRODUTIVIDADE	75,09%	90,01%	78,09%	83,48%	78,74%	74,68%	73,94%	69,54%	74,54%	77,89%	65,53%	64,97%		80,01%
OBJETIVO	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%		
Tx. OCUPAÇÃO	66,81%	82,47%	84,46%	87,06%	83,57%	76,12%	84,89%	87,57%	69,64%	80,48%	81,32%	82,19%	MECÂNICO	80,08%
Tx. EFICIÊNCIA	106,31%	103,17%	113,42%	119,26%	113,93%	110,11%	116,96%	108,13%	100,02%	98,55%	103,11%	89,10%		111,03%
Tx. PRODUTIVIDADE	71,03%	85,08%	95,79%	103,83%	95,21%	83,82%	99,29%	94,70%	69,65%	79,31%	83,84%	73,23%		89,13%
OBJETIVO	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%		
2019	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO		
Tx. OCUPAÇÃO	85,55%	85,56%	89,44%	88,90%	85,77%	86,54%							PINTORES	86,96%
Tx. EFICIÊNCIA	86,08%	88,01%	87,53%	88,38%	89,09%	89,19%								88,04%
Tx. PRODUTIVIDADE	73,64%	75,30%	78,28%	78,57%	76,40%	77,18%								76,56%
OBJETIVO	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%								
Tx. OCUPAÇÃO	89,21%	86,81%	82,76%	80,50%	85,01%	83,24%							CHAPEIROS	84,59%
Tx. EFICIÊNCIA	90,40%	90,91%	94,48%	97,11%	100,94%	102,43%								96,04%
Tx. PRODUTIVIDADE	80,65%	78,92%	78,19%	78,18%	85,81%	85,26%								81,17%
OBJETIVO	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%								
Tx. OCUPAÇÃO	74,67%	73,51%	73,33%	80,24%	87,47%	89,79%							MECÂNICO	79,84%
Tx. EFICIÊNCIA	118,06%	105,08%	114,49%	109,54%	108,14%	110,31%								110,94%
Tx. PRODUTIVIDADE	88,16%	77,24%	83,96%	87,90%	94,59%	99,05%								88,48%
OBJETIVO	90%	90%	90%	90%	90%	90%								

Figura 43 - Análise Tx. Produtividade 2018 - 2019

Na Tabela 24 encontram-se os dados da produtividade referente ao primeiro semestre de 2019.

Tabela 24 - Indicador de produtividade mecânica 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
88,16%	77,24%	83,96%	87,90%	94,59%	99,05%

Na Figura 44 encontra-se o gráfico de comparação do primeiro semestre do ano atual (2019) relativamente ao ano anterior (2018).

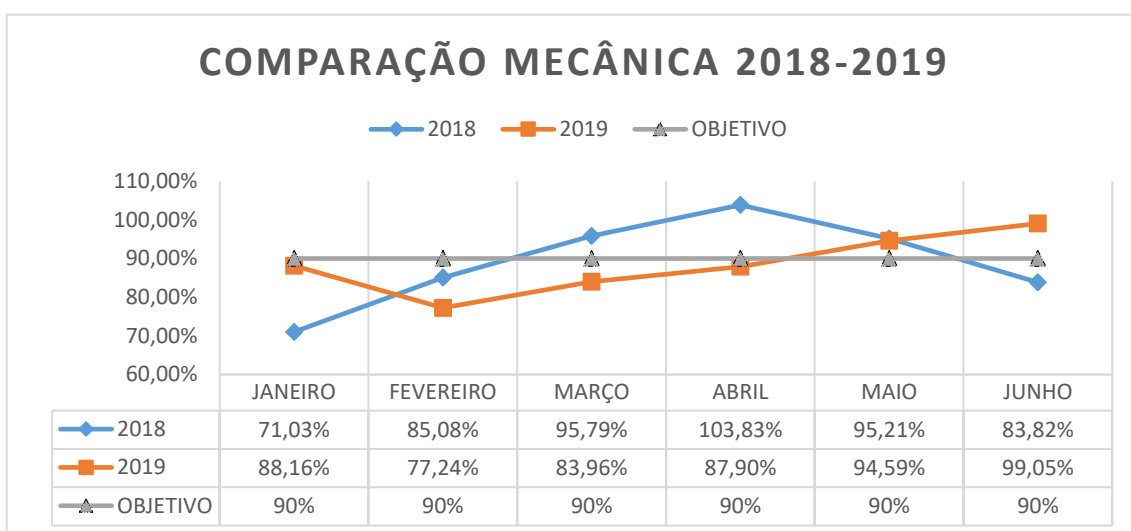


Figura 44 - Comparação da Tax. Produtividade mecânica 2018-2019

Após visualização do gráfico referente à secção de mecânica, na Tabela 25 encontram-se os dados referente à produtividade da secção de chaparia do primeiro semestre de 2019.

Tabela 25 - Indicador de produtividade chaparia 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
80,65%	78,92%	78,19%	78,18%	85,81%	85,26%

Na Figura 45 encontra-se o gráfico de comparação dos primeiros semestres do ano atual e do ano anterior referente a secção em estudo.

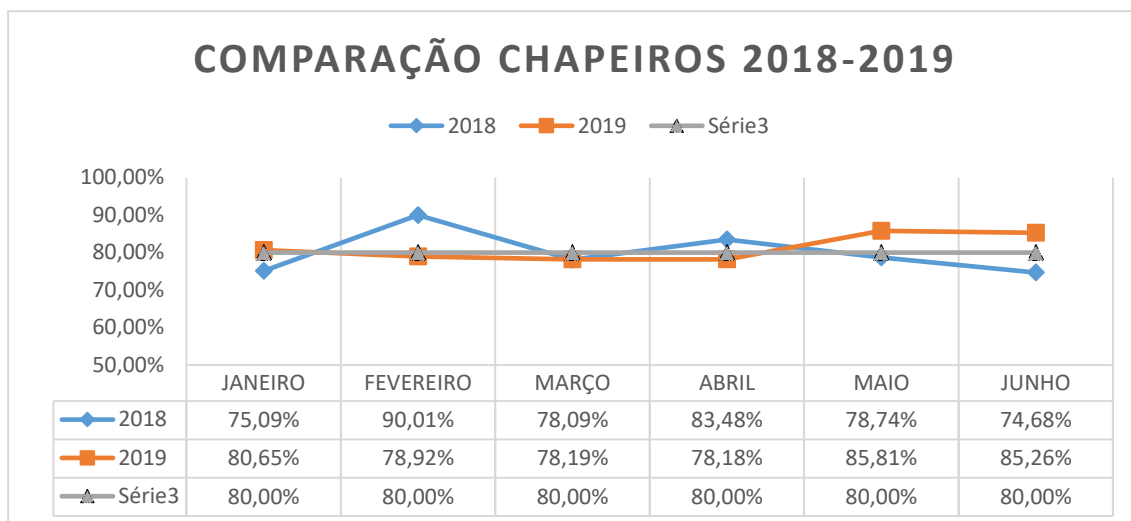


Figura 45 - Comparação da Tax. Produtividade chaparia 2018-2019

Para término da apresentação de dados, apresentam-se na Tabela 26 os dados referentes à indicador. de produtividade da secção de pintura do primeiro semestre do ano de 2019.

Tabela 26 - Indicador de produtividade pintura 1º semestre 2019

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
73,64	75,30	78,28	78,57	76,40	77,18

Na Figura 46 encontra-se o gráfico de comparação dos primeiros semestres do ano atual (2019) e do ano anterior (2018) referente a esta secção de pintura.

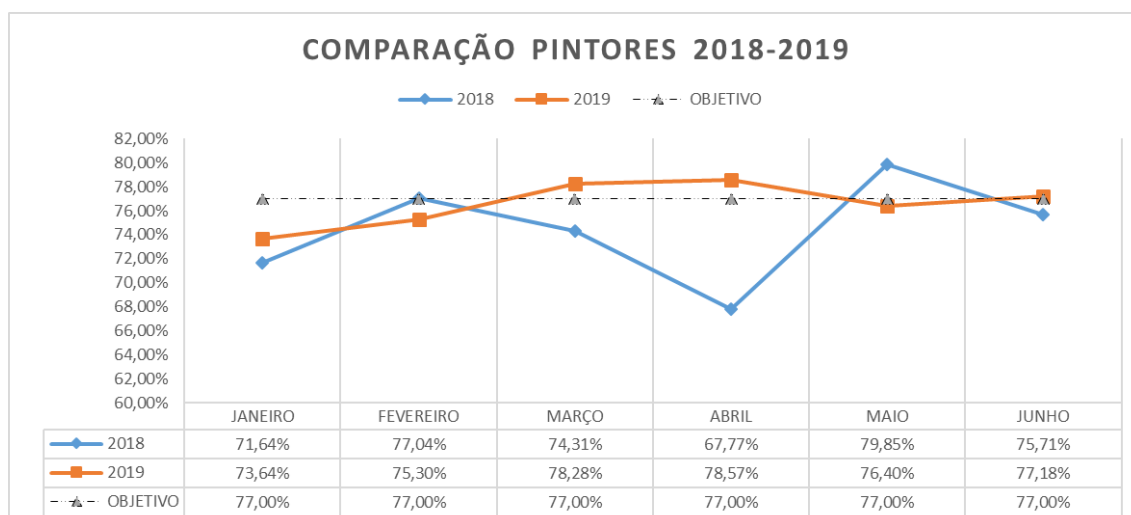


Figura 46 - Comparação da Tax. Produtividade pintura 2018-2019

Para um resumo mais cuidado e completo, realizou-se na Tabela 27 uma pequena síntese de análise para cada secção do departamento em estudo.

Tabela 27 - Comparação Tax. Produtividade 1º Semestre 2018-2019

SECÇÃO	COMPARAÇÃO 2018 - 2019
Mecânica	<p>Ao ser visualizado o gráfico da Figura 44, verifica-se que o presente ano não houve tantas oscilações comparativamente com o ano anterior. Em Fevereiro de 2019 foi o mês com menor produtividade do semestre do ano atual (77,24%) sendo que após esse mês foi sempre a subir até junho 2019 (99,05%). O principal motivo dos quatro primeiros meses não se ter atingido o valor pretendido, é pelo facto do indicador de ocupação se encontrar abaixo dos 80% para a secção de mecânica. Em termos comparativos, houve um decréscimo no valor de 13,36% relativamente ao 1º Semestre de 2019 (81,08%) comparativamente ao 1º Semestre de 2018 (94,45%), sendo a causa maior a queda da Tax. de Ocupação da secção de mecânica.</p>
Chaparia	<p>No 1º Semestre de 2019 atingiu-se o objetivo uma vez mais do ano anterior, tendo-se conseguido atingir o valor pretendido por três vezes. Os dados do primeiro semestre de 2019 andou bastante próximo da linha de objetivo até que nos últimos meses de estudo (Maio e Junho) os produtivos da secção de chapa conseguiram atingir o objetivo imposto pelo GSC. Este valor advém dos elevados indicadores de produtividade que se reflete posteriormente no indicador em análise. Saliente-se que o indicador de produtividade aumentou 4,47% face ao primeiro semestre do ano anterior (2018) (80,95%) comparativamente com o ano atual (2019) (85,42%).</p>
Pintura	<p>Apesar do indicador de eficiência ter sido baixa no primeiro semestre do ano atual, conseguiu-se atingir o objetivo por duas vezes no presente ano de estudo (Março e Abril), enquanto que no ano anterior unicamente se obteve um mês com a produtividade acima dos 77% (objetivo), em Fevereiro (77,04%). Contrariamente à secção da chaparia, o indicador de ocupação prejudicou o indicador de produtividade em estudo, esteve perto do objetivo tendo em conta que a eficiência se encontra bastante abaixo do objetivo pretendido, não atingindo a positividade em nenhum mês, depara-se com um crescimento sem oscilações no indicador de produtividade. Caso houve-se um estudo no 2º Semestre de 2019, crê-se que a produtividade dos técnicos de pintura manter-se-iam sem oscilações mantendo-se perto da linha de objetivo. Nos seis meses de estudo de 2019 obteve-se um indicador de produtividade no valor de 75,45%,</p>

menos 1,25% relativamente ao 1º Semestre de 2018 (76,70%) sendo que a maior causa deste decréscimo advém do baixo indicador de ocupação.

Necessária implantação das propostas de melhoria para que a produtividade seja maior para cumprimento do objetivo.

Geral

Em termo geral, o indicador da produtividade obteve um crésimo no valor de 0,69% comparativamente ao ano anterior. No primeiro semestre do ano anterior (2018) obteve-se uma Tax. de Produtividade no valor de 76,97% enquanto que no ano atual (2019) o valor obtido centrou-se no 77,65%. Na Figura 47, encontra-se um gráfico de apoio à Tabela presente, referenciando os valores obtidos referentes à indicador de produtividade por secção + geral.

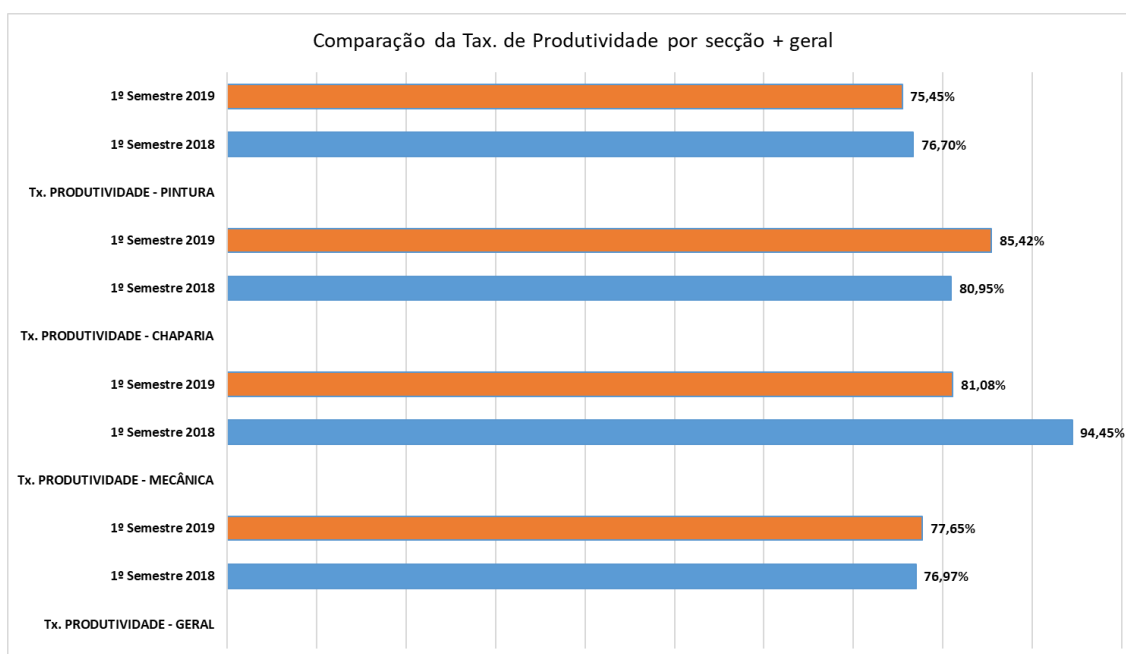


Figura 47 - Comparação dos indicadores de Produtividade por secção + Geral

Todos os resultados anteriormente apresentados, encontram-se expostos no **Anexo A.18** em formato *Excel*, sendo que houve a necessidade de trabalhar os resultados para a análise profunda dos indicadores presentes. De realçar que o estudo realizado dos seis meses não é através da média mensal, mas sim pelo somatório de todas as horas reais e produtivas do colaborador individual conforme exemplo encontrado no **Anexo A.19**.

CONCLUSÕES

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

No capítulo final da presente dissertação de mestrado, são apresentados os ganhos após implementação das melhorias, tal como são sugeridas propostas de trabalhos futuros para a oficina sempre com pensamento no foco da melhoria dos processos produtivos.

4.1 Conclusões

O principal objetivo deste projeto foi realizar o estudo de um processo produtivo de um centro de reparação automóvel, tendo em vista melhorar as atividades localizadas como fonte de desperdício para o aumento do processo produtivo.

Tendo em vista o estudo realizado no centro de colisão automóvel, recolheu-se os dados referentes ao ano anterior (2018) para se obter uma ideia do estado atual do centro de reparação. Dado o exposto, através do acompanhamento diário do departamento em estudo, identificaram-se as principais fontes de desperdício e aplicou-se a técnica *shadowing* à secção de pintura, devido ao facto de no 1º semestre do AA (2018) não se ter atingido uma única vez a linha de objetivo (Figura 18). Sendo que os resultados obtidos se encontram abaixo do espectável, tendo em conta que um técnico de pintura desperdiça trinta e cinco minutos e quarenta e cinco segundos em média diária, correspondente a vinte e cinco euros e setenta cêntimos de perda de valor de MO diariamente. Através do *shadowing*, identificaram-se as principais fontes de desperdício na secção de pintura, sendo elas a movimentação de viaturas, deslocação peças, procura de material e, por fim, procura das chaves/viaturas, sendo o tempo desperdiçado em cada uma delas em média diária por pintor, de dezassete minutos e cinquenta segundos, seis minutos e cinquenta e cinco segundos, dois minutos e vinte e quatro segundos e oito minutos e trinta e seis segundos, respetivamente. Na secção de chaparia, constatou-se que esta se encontrava com a ferramenta geral e individual completamente desorganizada, sendo que a procura de material e de chaves de viaturas foram identificadas como as principais fontes de perdas para a secção em questão.

Em virtude do que foi mencionado, implementaram-se as melhorias necessárias para colmatar estes períodos de não produtividade pertencentes à oficina, neste sentido, a principal aplicação para estas melhorias foi a prática 5'S, tanto a nível individual como a nível coletivo, minimizando a perda de tempo na procura da ferramenta. Para além desta melhoria geral (sendo considerado a maior), na secção de chaparia adquiriram-se vários carrinhos de peças identificados, para que não haja a necessidade da procura do material da viatura quando a sua montagem. Desta forma, evita-se ainda a troca de peças entre viaturas. Por fim, elaborou-se um quadro para a colocação das chaves das viaturas de recondição para a minimização da procura de chaves por parte do produtivo. Na

secção de pintura, além da arrumação realizada nas bancas individuais e da mesa de preparação de tintas, fez-se com que houvesse uma reposição diária de *stock* dos consumíveis e anexou-se um programa informático para pedido de consumíveis ao balcão de peças. Tal permitiu que a deslocação do colaborador às peças deixasse de ser uma causa de desperdício. A movimentação de viaturas interna para os produtivos de pintura, era uma causa de diminuição de produtividade, devido ao facto da localização do acabamento se encontrar longe da localização do controlo final.

Em virtude do que foi mencionado, entende-se que as melhorias implementadas foram bem sucedidas nas várias secções do centro de reparação automóvel em estudo. Neste sentido, verificou-se que a produtividade dos chapeiros tendeu a aumentar após implementação, atingindo o objetivo imposto pelo grupo e tendo um incremento de produtividade relativamente ao ano anterior no valor de 4,47% positivos. Além disso, o nível de eficiência nos últimos dois meses rondou os 101%, sendo bastante acima dos 93% impostos de objetivo pelo GSC. Na secção de pintura, houve grandes alterações nos seus indicadores de produtividade visto que se alcançou o objetivo pretendido nos meses de Março, Abril e Junho sendo que Maio ficou a 0,60% do objetivo pretendido. No indicador de qualidade da eficiência na secção de pintura, houve alterações bastante positivas referente ao AA (2018), sendo que nos seis meses de estudo do ano atual todos obtiveram resultados superiores a 2018, ou seja, no 1º Semestre obteve-se uma subida de 2,52% face ao 1º Semestre do ano transato.

Finalizando os indicadores por secção mensais, depara-se que o indicador do indicador de produtividade geral (seis meses) por secção, não foram os pretendidos após implementações. No estudo realizado referente aos seis meses na secção de mecânica, obteve-se de produtividade 81,08% em 2019, menos 13,36% relativamente ao ano anterior (94,45%), devido ao facto do indicador de ocupação decrescer bastante (11,13%) comparativamente ao 1º Semestre de 2018 com o 1º Semestre de 2019, sendo o maior causador da baixa produtividade da mecânica, ficando longe do objetivo pretendido. Por outro lado, a secção de chaparia colmatou um pouco o fracasso, obtendo um aumento no indicador de produtividade de 4,47% 1º semestre 2019 (85,42%) relativamente ao 1º semestre do ano transato (80,95%). Este aumento, sucede devido aos indicadores de ocupação e de eficiência usufruírem de um aumento nos valores de 4,43% e 0,28% respetivamente, sendo que as melhorias implementadas trouxeram um benefício para a secção em estudo, visto que nos meses de Maio e Junho de 2019 aumentou o indicador de produtividade em 7,07% e 10,58% (respetivamente) referente ao ano anterior (2018). Na ultima secção de estudo (pintura), existia um necessidade de melhoramento no indicador de produtividade, tendo em conta que no 1º semestre do AA fixou-se nos 76,70% global, 3,40% a baixo do objetivo proposto pelo GSC, existindo a necessidade de focar no indicador de eficiência, tendo em conta que no ano anterior a ocupação foi de 89,77%, 4,77% acima do pretendido sendo que a falha foi no indicador de eficiência 85,45% (5,55% baixo do objetivo), sendo o principal motivo para o falhanço do indicador de produtividade. Assim sendo, no 1º Semestre do ano atual através das melhorias implementadas na secção de pintura, aumentou-se 2,52% relativamente ao primeiro semestre de 2018 sendo que o indicador de ocupação baixou para os 85,77% fazendo o

indicador de produtividade baixar 1,25% (75,45%) no presente ano. Apesar do não cumprimento do objetivo do grupo, é de salientar o melhoramento do indicador de eficiência, sendo que se obtivéssemos no presente ano uma ocupação conforme o AA, o objetivo era conseguido com 78,97%, 1,97% acima do objetivo proposto pelo GSC.

Destaca-se a relevância da aplicação da prática dos 5'S e a sensibilização dos colaboradores do ganho de tempo após implementação da mesma, tendo em conta que alguns colaboradores eram contra a implementação desta prática. No entanto, atualmente verifica-se que esta foi uma prática fulcral para o dia-a-dia dos mesmos, sendo já uma cultura organizacional de espaços e áreas na oficina da Caetano Formula.

Por todos estes aspetos mencionados durante a dissertação, resta acrescentar a interajuda e a sensibilização da importância que teve estes seis meses de estágio na empresa, constituindo assim um futuro já com aprendizagem no mundo do trabalho.

4.2 Propostas de trabalhos futuros

Para além das implementações e melhorias realizadas no centro de reparação automóvel em estudo, seria necessária futuramente implementar as seguintes propostas futuras para uma melhoria contínua.

4.2.1 Proposta 1

Tendo em vista a continuação do aumento do processo produtivo da Caetano Formula Maia, seria de esperar que a mudança do *layout* fosse uma prioridade nos próximos anos. Conforme mencionado anteriormente, o *layout* atual foi desenhado em 1999 sendo oficializada a sua abertura a dois de Agosto de 1999, para sete produtivos e uma média anual de quinhentas e vinte e quatro entradas, sendo que no dia de hoje encontram-se a laborar onze produtivos, com onze mil e sessenta entradas anuais, em média. Realizou-se uma proposta de *layout* futuro que necessita de um investimento que ronda os dez mil euros, onde o fluxo de circulação de viaturas seria no mesmo sentido, havendo uma zona de entrada e de saída diferentes, conforme se visualiza na Figura 48.

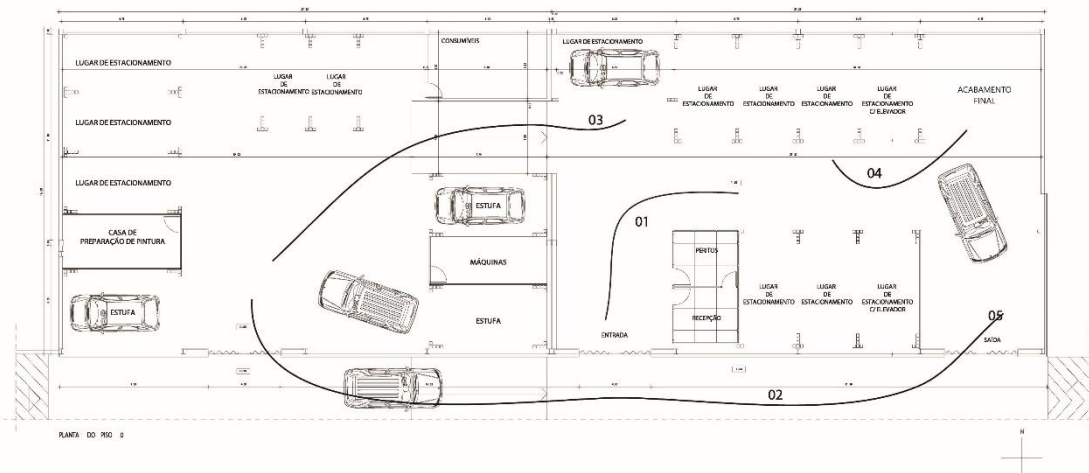


Figura 48 - Proposta de layout melhoria

Facilmente se visualiza a movimentação da viatura através do tracejado e por ordem numérica:

1. Viatura será rececionada e entrará diretamente para a secção de chaparia;
2. Após intervenção de chapa, viatura sai pela nova entrada e segue diretamente para a secção de pintura pela zona exterior da oficina;
3. Dando seguimento à sua preparação e pintura, a viatura sobe a rampa para se deslocar novamente para a secção de chapa para ser montada;
4. Devido ao acabamento ter uma nova localização, perto da saída, a deslocação da mesma é rápida e sem desperdício em demasia, devido ao fluxo ser igual na movimentação de viaturas;
5. Entrega da viatura pelo novo portão inserido no fim da oficina.

Caso o novo *layout* seja implementado, verificar-se-á um fluxo das viaturas muito mais claro e principalmente sempre no mesmo sentido, sendo que o número de lugares de estacionamento para intervenções mantem-se, perdendo apenas uma zona de preparação de viaturas.

4.2.2 Proposta 2

Conforme se verifica no subcapítulo 3.3.3.1, indicador de ocupação por vezes é abaixo do valor pretendido, sendo as horas de produtividade de um colaborador é abaixo dos valores que o GSC pretende. Seria completamente viável contratar um novo colaborador não produtivo para angariação de novos clientes para recondicionamento, já com preços

tabelados para pequenas ou grandes empresas, dependendo da frota de cada entidade, uma vez que o acondicionamento não traz grande margem de lucro bruto, mas promove para um indicador de ocupação acima da média, combatendo assim o baixo indicador de ocupação que é sentida na CF.

**BIBLIOGRAFIA E OUTRAS
FONTES DE INFORMAÇÃO**

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

Arunagiri, P., & Gnanavelbabu, A. (2014). Identification of major lean production waste in automobile industries using weighted average method. *Procedia Engineering*, 97, 2167–2175. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.460>

Banu, G. S. (2018). Measuring innovation using key performance indicators. *Procedia Manufacturing*, 22, 906–911. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.128>

Bill, C. (2004). *Lean Manufacturing that works*.

Bradbury, J. (2018). Muda, Muda, Muri. Retrieved from <https://www.kaizen.com/blog/post/2018/05/09/muda-mura-muri.html>

Fekete, M., & Hulvej, J. (2014). Lean Management As a House From the Past To the Present. *Comenius Management Review*, 8, 5–16.

Fernandes, M., Canito, A., Bolón-Canedo, V., Conceição, L., Praça, I., & Marreiros, G. (2019). Data analysis and feature selection for predictive maintenance: A case-study in the metallurgic industry. *International Journal of Information Management*, 46(431), 252–262. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.006>

Galvão, A. Implantação da Instalação (2016).

Ghinato, P. (2006). Jidoka: mais do que “ pilar da qualidade,” 1–11.

Goerke, M., Schmidt, M., Busch, J., & Nyhuis, P. (2015). Holistic approach of lean thinking in learning factories. *Procedia CIRP*, 32(Clif), 138–143. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.221>

Hashemian, H. M., & Bean, W. C. (2011). State-of-the-art predictive maintenance techniques. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 60(10), 3480–3492. <https://doi.org/10.1109/TIM.2009.2036347>

Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2), 420–437. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.04.001>

Imai, M. (2005). *Gemba Kaizen*. <https://doi.org/10.5539/ies.v7n10p138>

Kaizen. (2015). TEAM DEVELOPMENT PROGRAM.

Keyte, B., & Locher, D. (2015). *The complete lean enterprise : value stream mapping for office and services*.

Khatab, A., Diallo, C., Venkatadri, U., Liu, Z., & Aghezzaf, E. H. (2018). Optimization of the joint selective maintenance and repairperson assignment problem under imperfect maintenance. *Computers and Industrial Engineering*, 125, 413–422. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.09.012>

Liker, J., & Meier, D. (2006). *The toyota way*.

Lonnie, W. (2009). *How to implement lean manufacturing*.

Lucas, G. (1976). *This document is created with the unregistered version of Document2PDF Pilot. Star*.

Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>

mi Dahlgaard-Park, su, Suárez-Barraza, M. F., Ramis-Pujol, J., & Estrada-Robles, M. (2012). Applying Gemba-Kaizen in a multinational food company: A process innovation framework. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 4(1), 27–50. <https://doi.org/10.1108/17566691211219715>

Na, C., Sonergia, E., Cristina, K., Lino, A., & Faceq, G. (2014). Qualidade E Produtividade : Um Estudo De, 1–17.

Ohno's, T. (2013). *Workplace Management: Special 100th Birthday Edition*.

Otani, M., & Vieira Machado, W. (2008). *A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial (Gestão Ind)*.

Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning and Control*, 17(1), 77–86. <https://doi.org/10.1080/09537280500414991>

Paulo Pinto, J. (2010). *Gestão de operações na indústria e nos serviços*. (Lidel, Ed.).

Paulo Pinto, J. (2014). *Pensamento Lean*. (Lidel, Ed.).

Rita, A. (2015). *Gestão de Empresas por metodologias Kaizen - Lean Estudo de caso*.

Rother, Mi., & Shook, J. (1999). Rother&Shook_Learning to See_VSM.pdf.

Salgueiro, G. N. (2015). Aplicação de ferramentas para melhorar o processo produtivo numa empresa do sector automóvel.

Sciences, L., & Sciences, L. (2011). Framework of Strategic Learning : The pdca Cycle. *Management*, 10(2001), 149–161.

Sundar, R., Balaji, A. N., & Satheesh Kumar, R. M. (2014). A review on lean manufacturing implementation techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875–1885. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>

Sunder, V. M. (2013). Synergies of Lean Six Sigma. *IUP Journal of Operations Management*, 12(July), 21–31. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2255845

Taylor & Francis. (2012). Gemba Kaizen versus Muda, Mura, Muri. In *Distributed Generation and Alternative Energy Journal* (Vol. 27, pp. 5–7). <https://doi.org/10.1080/21563306.2012.10554218>

Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

Werkema, C. (2012). *Métodos PDCA e DMAIC e as suas ferramentas analíticas*. Elsevier.

Womack, J., & Jones, D. (2003). A plea for research on lay literacy. *Interchange*, 18(1–2), 9–22. <https://doi.org/10.1007/BF01807056>

Yingling, J. C., & Detty, R. B. (2000). Quantifying benefits of conversion to lean manufacturing with discrete event simulation: a case study. *International Journal of Production Research*, 38(2), 429–445.

ANEXOS

6 ANEXOS

6.1 ANEXO A.1

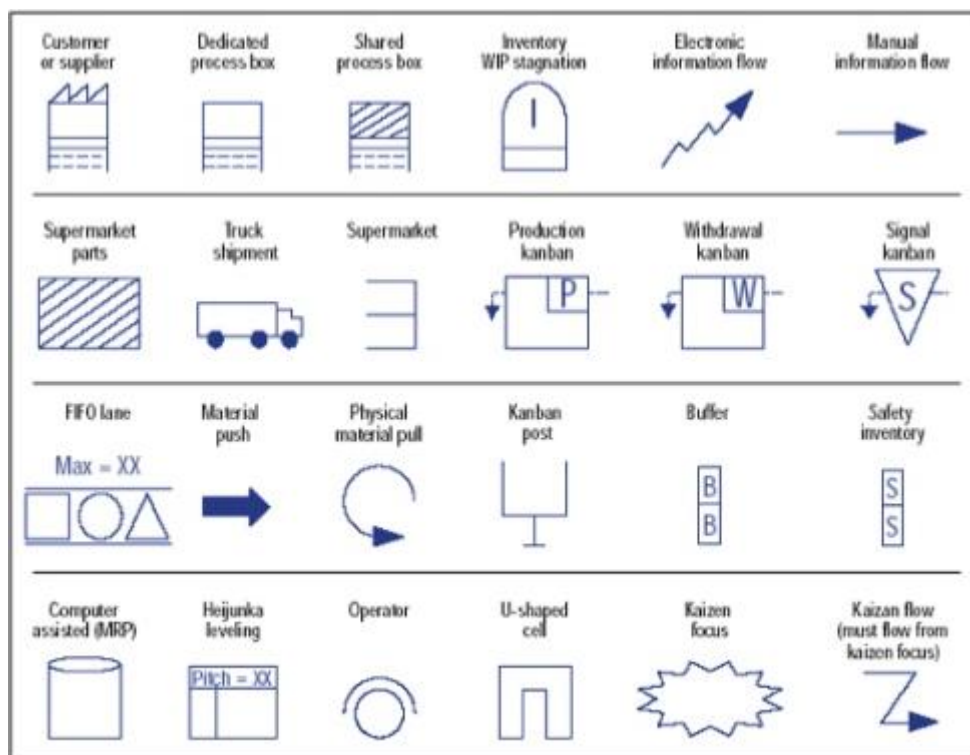


Figura 49 - Simbologia do VSM

6.2 ANEXO A.2

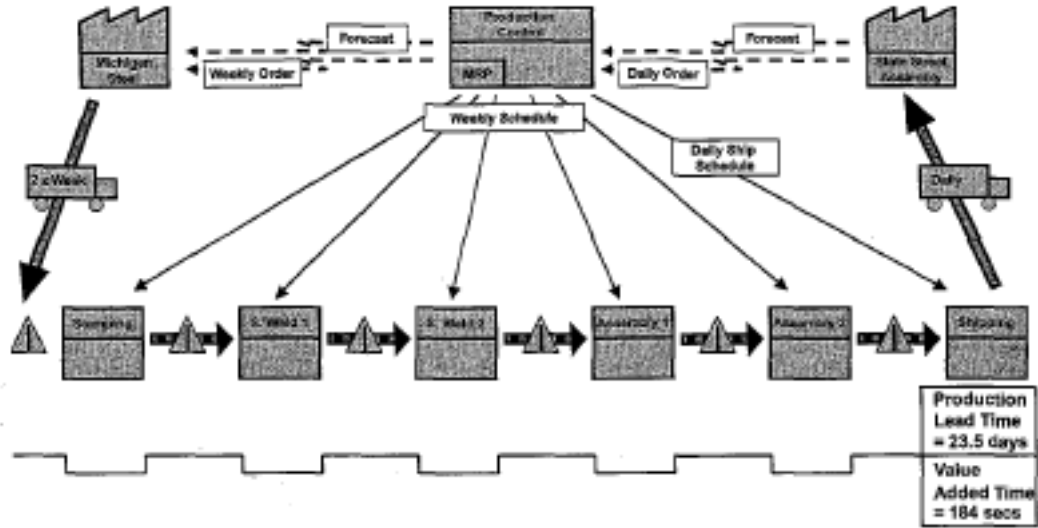


Figura 50 - Exemplo do VSM

6.3 ANEXO A.3

Kanban


8 412345 789010



Z2F

Artigo:	Pritt Glue pen 20g
Código:	G13-569
Ponto de Encomenda:	12
Quantidade a encomendar:	12
Unidade:	Piece
Fornecedor:	Viking
Nota:	Loja online

Stock Mínimo atingido!

Figura 51 - Exemplo do sistema *Kanban*

6.4 ANEXO A.4

Tabela 28 – Cálculo em formato Excel para comparação resultados teóricos e reais


Número de assistencias de colisão (2018)	Nac	-	983	
Número de assistencias de acondicionamento (2018)	Nar	-	843	
Horas trabalhadas	HT	-	8	Horas
Dias úteis	DU	-	229	
Número de horas produtivas por operário	HPr	-	1557,2	Hpot x GAP
Número de horas potenciais por operário	HPot	-	1832	DU x HT
Grau de aproveitamento	GAP	-	85%	
Número de unidades produtivas	UP	-	10,08	11,0
Número de horas trabalhadas por ano	HTa	-	15703,6	Naa / Tma
Número de assistencias anuais	NAa	-	1826	Nac + Nar
Tempo médio de assistencia a um veículo	TMA	-	8,6	Horas

6.5 ANEXO A.5

Tabela 29 – Cálculo em formato Excel comparação dos PT reais com teóricos

Incremento dependendo do tipo trabalho	coef	-	2	
Postos de trabalho	PT	-	20,2	21,0
Número de unidades produtivas	UP	-	10,08	

6.6 ANEXO A.6



Relatório de Peritagem

Nº PERITAGEM: 19EPST0811500.02

Coordenação/Sinistro: - / 19AAU0024023/001
 Nº de Apólice: 004811971947
 Nº Gestor: Sílvia Matos
 Nome Perito: Martins Pereira

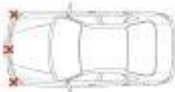
VEÍCULO

Matrícula: 15-TI-21
 Marca: RENAULT
 Modelo: Clio IV Fase II
 Versão: Clio IV TCE Limited Edition
 Tipo: Ligeiro de Passageiros
 Data da Matrícula: 21-07-2017
 Situação do Veículo: Não Desmontado

Doc. Preto
 Nº Chassi: VF167G40A58041877
 Nº de Portas: 5
 Nº de Janelas: 5
 Quilómetros: 27302
 Combustível: Gasolina
 Cilindrada: 850

LOCALIZAÇÃO DE DANOS

Data do Acidente: 20-02-2019
 Data da Peritagem: 28-02-2019
 Data início reparação: 05-03-2019
 Nº dias reparação: 2
 Pode circular: NÃO



Notas:
Frente

Autorização Reparar: SIM

OFICINA

Empresa: Cavetano Fórmula, S.A. - Maia
 Morada: R. do Outeiro 752/752, Lote 1
 Cód Postal: 4475-150
 NIF: 900036121
 Telefone: 229477110

Fax: 229477110
 Email: paulo.rodrigues@cavetanoretail.pt
 Contacto:
 Valor Hora M.O.: 42€

PROPRIETÁRIO (SEGURADO)

Nome: MARIA CRISTINA MOREIRA ARRÊTA
 Morada: OTO FRITHUA PRAIA Nº Polida: 861 Andar: 2 Mindelo, Porto 4485-495 Portugal, Vila do Conde
 Cód. Postal: 4695-495 Mindelo

ORÇAMENTO (EUROTAX + ITC)

Rubrica	Valor	Descrções	Valor	Totale
Valor Mão Obra Peças	252.00€	Mão Obra Peças	15.30€	Orçamento (s/TVA): 1735.03€
Valor Peças	1507.51€	Mão Obra Pintura:	5.46€	IVA (23% MO+23% MAT): 403.56€
Valor Mão Obra Pintura:	84.00€	Peças:	97.59€	Orçamento (c/TVA): 2158.59€
Valor Materiais Pintura:	33.53€	Materiais Pintura:	2.10€	Ret. Fontes: 0.00€
				Franquia: 350.00€
				Total a pagar: 1808.59€

Declaro que me foi entregue, por esta oficina, em conformidade o presente orçamento elaborado pela AGBAS - COMPANHIA PORTUGUESA DE SEGUROS, SA, o veículo em referência, devidamente reparado dos danos sofridos no sinistro ocorrido no dia 20-02-2019. Mais declaro que tendo o dito veículo sido reposto no estado anterior ao do sinistro, nada mais tenho a reclamar da Mandante, libertando-a de toda a responsabilidade relativa ao referido sinistro, subrogando-a em todos os direitos, acções e recursos contra os responsáveis por este. Deste modo considero terem sido cumpridos todos os requisitos estabelecidos pelo Decreto-Lei nº251/2007 de 21 de Agosto.

 Data: 28-02-2019 (Assinatura Proprietário)

 Pela Oficina

 Pelo Perito

Utilize este código para pesquisar por este orçamento


 1 / 5 Qui, 28 de fev de 2019 17:20

Figura 52 - Exemplo de um relatório de peritagem

6.7 ANEXO A.7

Orçamento para recondiçionamento										
HR Verao18Dacia18Q_Abr19 (2018)										
Perito :	CAT	Modelo/Versão :	52B SANDERO Stepway dCi 90 S&S							
Data :	16/05/2019	Matrícula :	31UT75							
N.º Relatório :	31UT75/47001	Chassis :	UU15SDKJC 60601969							
Parque de peritagem :	CAT-PORTUGAL	Cor :	KNA - Cinzento Cometa							
Localização :		Harmoniz. int. :	HARM01 - Ambiente em preto							
Estatuto :	Conforme	Km Peritagem :	23921							
Marca presa :	Michelin									
Descrição Completa										
Elemento/Posição/Dano/Operação	Tempo Clapa	Montante Clapa	Tempo Pintura	Montante Pintura	Montante Ingrid.	Tempo Mec.	Montante Mecânica	Montante Peço	TOTAL (s/IVA)	
Porta Frente Esquerdo Impacto Desempeno	0.30	13.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.23	
Porta Frente Esquerdo Impacto Pintura	0.00	0.00	1.68	69.72	0.00	0.00	0.00	0.00	69.72	
Porta Trás. Esq. Ricado Pintura	0.00	0.00	1.48	61.42	0.00	0.00	0.00	0.00	61.42	
Guarda-lamas Frente Direito Impacto Desempeno	0.30	13.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.23	
Guarda-lamas Frente Direito Impacto Pintura	0.00	0.00	1.18	48.97	0.00	0.00	0.00	0.00	48.97	
Porta frente Direito Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Porta Trás. Dto. Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	
Placa-choques Frente Impacto Desempeno	1.00	26.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.50	
Placa-choques Frente Impacto Pintura	0.00	0.00	2.18	90.47	0.00	0.00	0.00	0.00	90.47	
Portão traseiro ou bagageira Trás Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	
Placa-choques Trás Ricado Pintura	0.00	0.00	1.88	78.02	0.00	0.00	0.00	0.00	79.02	
Guarnição de portão traseiro ou bagageira Trás Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	
Cancha de retrovisor Dto. Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	
Embelezador de roda Trás. Esq. Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	
Friso de guarda-lamas Frente Direito Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	
Óptica Frente Direito Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	
Manograma Frente Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.75	
Embelezador de roda Trás. Dto. Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.20	
Autocante punitivo Frente Esquerdo Renault Exacto Renault Exacto reparação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.99	
Total	2.00	93.00	8.40	348.60	0.00	0.00	0.00	0.00	682.54	
Total Orçamento								682.54 EUR		
Total Validado s/IVA :								682.54 EUR		

Figura 53 - Exemplo de orçamento da gestora de frota para recondiçionamento da viatura

6.8 ANEXO A.8

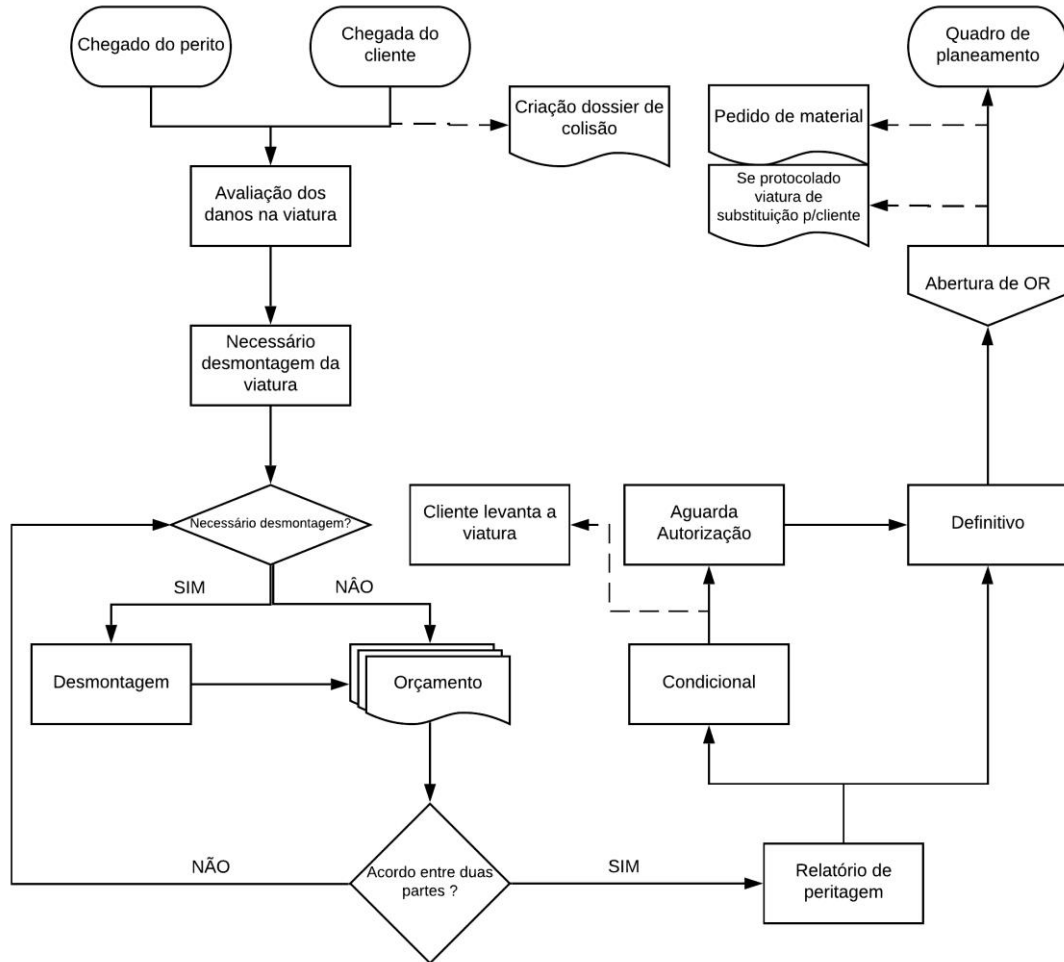


Figura 54 - Esquemático da chegada da viatura até abertura da ordem de reparação

6.9 ANEXO A.9

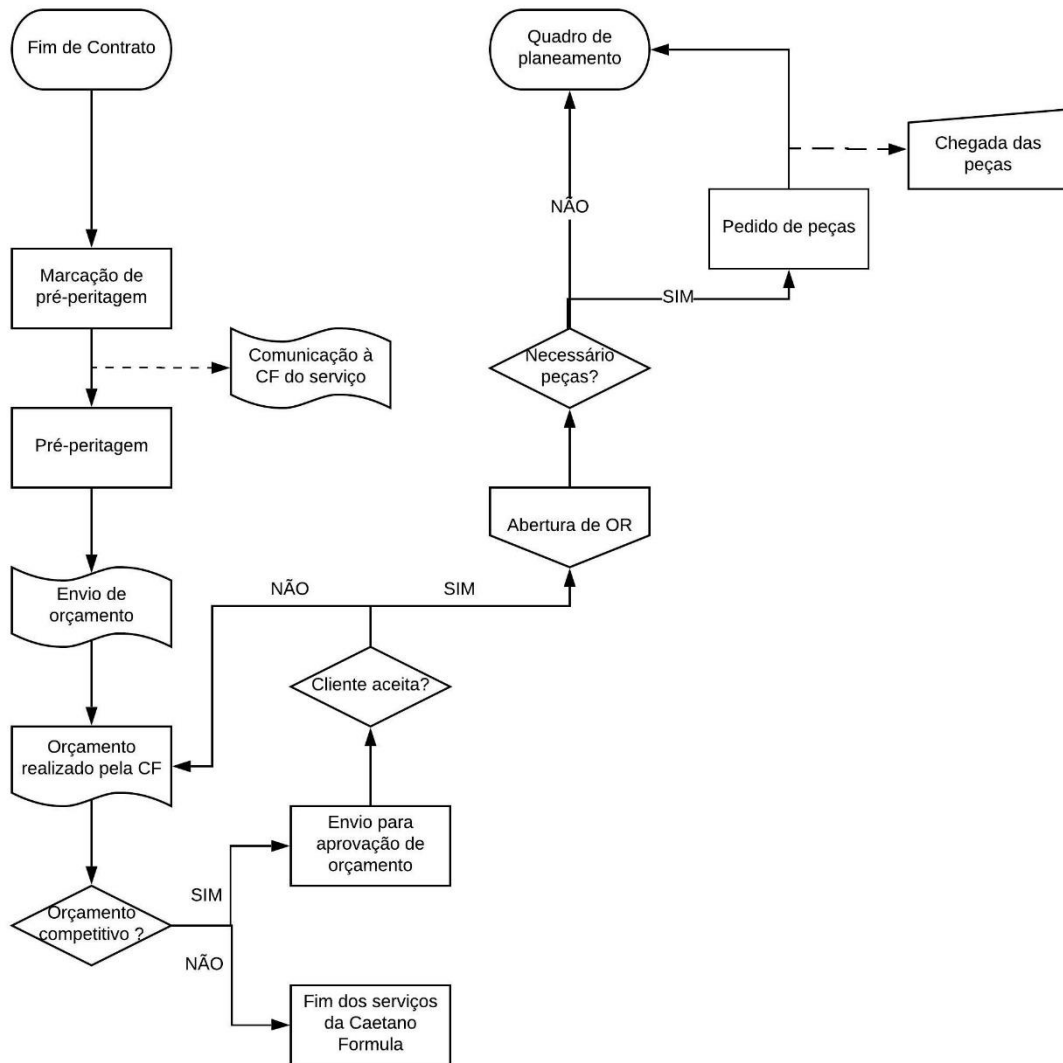


Figura 55 - Fluxograma fim contrato *renting* até abertura da ordem de reparação

6.10 ANEXO A.10

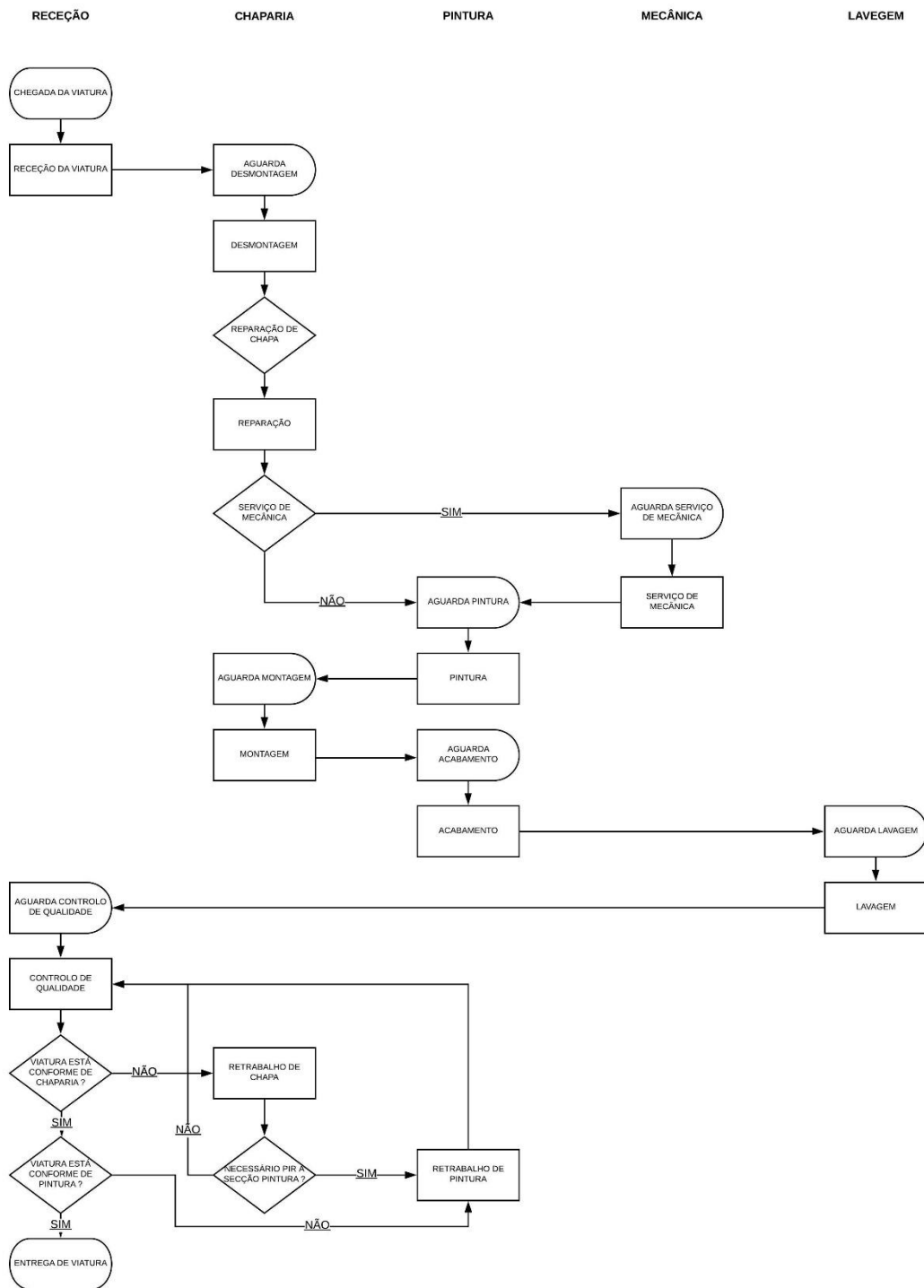


Figura 56 - Esquemático desde a entrada da viatura até saída da viatura

6.12 ANEXO A.12

Tabela 30 - Indicador de eficiência mecânica 2018

INDICADOR DE EFICIÊNCIA MECÂNICA 2018	
MESES	(%)
JAN	106,3%
FEV	103,1%
MAR	113,42%
ABR	119,26%
MAIO	113,93%
JUN	110,11%
JUL	116,96%
AGO	108,13%
SET	100,02%
OUT	98,5%
NOV	103,11%
DEZ	89,10%

6.13 ANEXO B.12

Tabela 31 - Indicador de eficiência chaparia 2018

INDICADOR DE EFICIÊNCIA CHAPARIA 2018	
MESES	EFICIENCIA (%)
JAN	88,87%
FEV	101,56%
MAR	89,55%
ABR	101,88%
MAIO	97,99%
JUN	94,28%
JUL	94,33%
AGO	86,39%
SET	94,01%
OUT	90,55%
NOV	85,30%
DEZ	81,69%

6.14 ANEXO C.12

Tabela 32 - Indicador de eficiência pintura 2018

INDICADOR DE EFICIÊNCIA PINTURA 2018	
MESES	EFICIENCIA (%)
JAN	88,87%
FEV	101,56%
MAR	89,55%
ABR	101,88%
MAIO	97,99%
JUN	94,28%
JUL	94,33%
AGO	86,39%
SET	94,01%
OUT	90,55%
NOV	85,30%
DEZ	81,69%

6.15 ANEXO A.13

Tabela 33 - Indicador de produtividade mecânica 2018

INDICADOR DE PRODUTIVIDADE MECÂNICA 2018	
MESES	PRODUTIVIDADE (%)
JAN	71,03%
FEV	85,08%
MAR	95,79%
ABR	103,83%
MAIO	95,21%
JUN	83,82%
JUL	99,29%
AGO	94,70%
SET	69,65%
OUT	79,31%
NOV	83,84%
DEZ	73,23%

6.16 ANEXO B.13

Tabela 34 - Indicador de produtividade chaparia 2018

INDICADOR DE PRODUTIVIDADE CHAPARIA 2018	
MESES	PRODUTIVIDADE (%)
JAN	75,09%
FEV	90,01%
MAR	78,09%
ABR	83,48%
MAIO	78,74%
JUN	74,68%
JUL	73,94%
AGO	69,54%
SET	74,54%
OUT	77,89%
NOV	65,53%
DEZ	64,97%

6.17 ANEXO C.13

Tabela 35 - Indicador de produtividade pintura 2018

INDICADOR DE PRODUTIVIDADE PINTURA 2018	
MESES	PRODUTIVIDADE (%)
JAN	71,64%
FEV	77,04%
MAR	74,31%
ABR	67,77%
MAIO	79,85%
JUN	75,71%
JUL	80,61%
AGO	70,72%
SET	67,11%
OUT	77,01%
NOV	71,14%
DEZ	64,76%

6.18 ANEXO A.14

COLABORADOR:			LEGENDA DOS PROCESSOS					
RESPONSÁVEL PELO REGISTO: PEDRO CRUZ			VALOR ACRESCENTADO (VA)		DESPERDÍCIO (MUDA)			
DATA:			A	-	PREPARAÇÃO PARA PINTURA	I	-	MOVIMENTAÇÃO DE VIATURA
LOCAL: CAETANO FORMULA MAIA			B	-	ISOLAMENTO	J	-	DESLOCAÇÃO ÀS PEÇAS
DEPARTAMENTO:			C	-	PINTURA	K	-	FALTA DE SERVIÇO
			D	-	ACABAMENTO	L	-	PROCURA DE MATERIAL
			E	-		M	-	TROCA DE PICAGEM
			F	-		N	-	PEDIR SERVIÇO
			G	-		O	-	
			H	-		P	-	

Nº	Hora Início	Hora Fim	Processo	Descrição Tarefa	VA vs. MUDA	Observações	Duração
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Figura 58 - Template shadowing

6.19 ANEXO A.15



Figura 59 – Mapa da deslocação do produtiva da secção pintura às peças

6.20 ANEXO A.16



Figura 60 - Normalização da banca de ferramentas

6.21 ANEXO A.17



 
MATRÍCULA
WIP Nº

Figura 61 - Identificador de viatura para os carrinhos de peças

6.22 ANEXO A.18

Tabela 36 - Resumo dos resultados obtidos

Tx. OCUPAÇÃO - GERAL		
1º Semestre 2018	85,54%	
1º Semestre 2019	85,31%	-0,23%
Tx. EFICIÊNCIA - GERAL		
1º Semestre 2018	89,98%	
1º Semestre 2019	91,03%	1,05%
Tx. PRODUTIVIDADE - GERAL		
1º Semestre 2018	76,97%	
1º Semestre 2019	77,65%	0,69%
Tx. OCUPAÇÃO - MECÂNICA		
1º Semestre 2018	84,46%	
1º Semestre 2019	73,33%	-11,13%
Tx. OCUPAÇÃO - CHAPARIA		
1º Semestre 2018	84,78%	
1º Semestre 2019	89,21%	4,43%
Tx. OCUPAÇÃO - PINTURA		
1º Semestre 2018	89,77%	
1º Semestre 2019	85,77%	-4,00%
Tx. EFICIÊNCIA - MECÂNICA		
1º Semestre 2018	111,83%	
1º Semestre 2019	110,57%	-1,26%
Tx. EFICIÊNCIA - CHAPARIA		
1º Semestre 2018	95,48%	
1º Semestre 2019	95,75%	0,28%
Tx. EFICIÊNCIA - PINTURA		
1º Semestre 2018	85,45%	
1º Semestre 2019	87,97%	2,52%
Tx. PRODUTIVIDADE - MECÂNICA		
1º Semestre 2018	94,45%	
1º Semestre 2019	81,08%	-13,36%
Tx. PRODUTIVIDADE - CHAPARIA		
1º Semestre 2018	80,95%	
1º Semestre 2019	85,42%	4,47%
Tx. PRODUTIVIDADE - PINTURA		
1º Semestre 2018	76,70%	
1º Semestre 2019	75,45%	-1,25%

6.23 ANEXO A.19

Tabela 37 – Folha em formato *Excel* para obter resultados dos indicadores

Tempo Real	1 559,54								
Tempo Faturado	1 311,47	MECÂNICA José Ferreira - 3104	Tempo Real	97,5903	106,31%	MECÂNICA GERAL	Tempo Real	97,5903	106,31%
Eficiencia	84,09%		Tempo Faturado	103,7468			Tempo Faturado	103,7468	
JANEIRO 2018		Paulo Almeida - 3586	Tempo Real	162,25	90,64%		Tempo Real	419,5703	
		CHAPARIA Nuno Costa - 2475	Tempo Faturado	147,0669		CHAPARIA GERAL			88,57%
			Tempo Real	103,2903	93,32%		Tempo Faturado	371,598	
		José Barbosa - 1332	Tempo Faturado	96,3892					
			Tempo Real	154,03	83,19%				
			Tempo Faturado	128,1419					
		Rui Vieira - 6974	Tempo Real	164,15	80,09%		Tempo Real	1042,38	
		Paulo Paiva - 3018	Tempo Faturado	131,4662					
			Tempo Real	153,65	65,28%				
		Pedro Costa - 2523	Tempo Faturado	100,3066					
			Tempo Real	151,11	84,36%				
		PINTURA Vitor Silva - 3660	Tempo Faturado	127,4808		PINTURA GERAL			80,21%
			Tempo Real	164,9002	91,31%		Tempo Faturado	836,1281	
		Pedro Fernandes - 4446	Tempo Faturado	150,571					
		Tempo Real	146,73	83,78%					
	Abel Carvalheira - 1395	Tempo Faturado	122,9338						
		Tempo Real	122,75	69,76%					
	José Pereira - 1990	Tempo Faturado	85,6348						
		Tempo Real	139,09	84,65%					
		Tempo Faturado	117,7349						

