



# Desenvolvimento e operacionalização de uma aplicação para controlo de produtos não conformes

**HUGO JOSÉ MACHADO RODRIGUES**

julho de 2019

# DESENVOLVIMENTO E OPERACIONALIZAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO PARA CONTROLO DE PRODUTOS NÃO CONFORMES

Hugo José Machado Rodrigues  
1140990

**2018/2019**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# **DESENVOLVIMENTO E OPERACIONALIZAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO PARA CONTROLO DE PRODUTOS NÃO CONFORMES**

Hugo José Machado Rodrigues  
1140990

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 Doutor Francisco José Gomes Silva Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Mecânica do ISEP.

**2018/2019**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# JÚRI

## **Presidente**

Mestre/Especialista José Carlos Vieira de Sá

Professor adjunto convidado, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Orientador**

Doutor Francisco José Gomes da Silva

Professor adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Arguente**

Especialista Luísa Maria Gaspar Morgado da Mota

Professor adjunto convidado, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico do Porto



## AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Francisco José Gomes da Silva pela orientação, apoio e conselhos prestados durante a realização deste trabalho.

Ao Engenheiro Filipe Teixeira e Engenheira Rita Machado pelos apoios prestados durante a realização deste projeto na empresa FicoCables.

À FicoCables por ter proporcionado a oportunidade de realizar este projeto, assim como todos os apoios prestados ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus pais pelo apoio incondicional, ajuda e conselhos dados ao longo de todo o percurso académico.

Por fim, um agradecimento a todos os meus colegas de curso pelos momentos que se criaram e ajuda prestados durante o meu percurso académico.



## **PALAVRAS CHAVE**

Indústria automóvel, Sistemas de conforto, Aplicação informática, Gestão de dados de sucata, Simplificação dos processos.

## **RESUMO**

A indústria automóvel está em constante crescimento com a criação constante de novas tecnologias na indústria de componentes, obrigando também a um maior controlo de qualidade durante o processo de fabrico destes. A gestão de dados de sucata é fundamental para se poder ter uma noção de onde estão os principais problemas produtivos e atuar sobre estes de modo a melhorar os processos e reduzir custos de sucata.

A dissertação aqui apresentada, foi realizada em contexto industrial na empresa FicoCables, na área da Qualidade, onde se implementou uma aplicação informática para gestão de dados de sucata, que permitiu a simplificação dos processos relacionados com tratamento desses mesmos dados

Na realização deste projeto, implementou-se a aplicação apenas num dos módulos da fábrica, ou seja, sistemas de conforto, perspetivando-se a sua implementação posterior nos outros módulos produtivos. Para tal, começou-se por identificar os tipos de defeitos dos vários produtos do módulo, seguindo-se a definição dos procedimentos em vigor relacionados com reporte de sucata e tratamento desses mesmos dados reportados. Após identificação dos problemas relacionados com estes procedimentos, desenvolveu-se uma aplicação informática que permitisse fazer toda a gestão de dados de sucata, otimizando todo o processo antigo em vigor.

Conseguiu-se, desta forma, através de uma aplicação informática, fazer toda a gestão de dados de reporte de sucata do módulo, diminuindo tempos nos reportes e criação de códigos de sucata, diminuindo custos de mão de obra associados e obtendo uma maior fiabilidade nos dados reportados. Com uma maior fiabilidade nos dados de sucata, é possível ter uma melhor visão sobre quais os principais projetos ou linhas produtivas sobre os quais atuar para corrigir os problemas existentes.



**KEYWORDS**

*Automotive industry; Comfort systems; Computer application; Scrap data management; Simplification of processes.*

**ABSTRACT**

*The automotive industry is constantly growing with the constant creation of new technologies in the components industry, also requiring a greater quality control during the manufacturing process of those. The management of scrap data is fundamental to being able to have a sense of where the main production problems are and when to act on them in order to improve processes and reduce scrap costs.*

*The dissertation presented here was carried out in an industrial context in the company FicoCables, in the Quality department, where a computer application to manage scrap data was implemented, allowing the simplification of processes related to the treatment of that type of data.*

*In the realization of this project, the application was implemented only in one of the factory's modules, the comfort systems, with a view to its subsequent implementation in the other production modules. To this end, it was started by identifying the types of defects of the various products of the module, following the definition of the procedures in force related to the reporting of scrap and treatment of the same data reported. After identifying the problems related to these procedures, a computer application was developed that allowed to do all the management of scrap data, optimizing all the old processes in force.*

*In this way, through a computer application, it was possible to do all the scrap data management of the module, reducing times in the reports and creation of scrap codes, reducing associated labor costs and obtaining greater reliability in the reported data. With greater reliability in scrap data, it is possible to have a better insight into which major projects or production lines should be taken actions in order to correct the existing problems.*



## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

### Lista de Abreviaturas

Termo	Designação
ACAP	Associação Automóvel Portugal
AIAG	<i>Automotive Industry Action Group</i>
APQP	<i>Advanced Product Quality Planning</i>
BPCS	<i>Business Planning and Control System</i>
BOM	<i>Bill Of Materials</i>
CT	Centro Trabalho
CTQ	<i>Critical To Quality</i>
DMADV	<i>Define Measure Analyse Design Verify</i>
DMAIC	<i>Define Measure Analyse Improve Control</i>
DFSS	<i>Design For Six Sigma</i>
DPMO	<i>Defects Per Million Opportunities</i>
DOE	<i>Design of Experiments</i>
DPO	<i>Defects per opportunities</i>
DPU	<i>Defect per unit</i>
EFQM	<i>European Foundation for Quality Management</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FG	<i>Finished Good</i>
FMEA	<i>Failure Mode Effect Analysis</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	<i>Information Technology</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MSA	<i>Measurement System Analysis</i>
OICA	Organização Internacional Construtores Automóveis
OEMs	<i>Original Equipment Manufacturers</i>
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PDCA	<i>Plan Do Check Act</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PDPC	<i>Process Decision Programme Chart</i>
PDSA	<i>Plan Do Study Act</i>

PFMEA	<i>Process Failure Modes and Effect Analysis</i>
PIB	Produto Interno Bruto
POM	Polioximetileno
PP	Polipropileno
PPAP	<i>Production Part Approval Process</i>
PPM	Partes Por Milhão
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
QW	<i>Quality Wall</i>
SIPOC	<i>Supplier Input Process Output Customer</i>
SMED	<i>Single Minute Exchange Of Die</i>
SPC	<i>Statistical Process Control</i>
TAP	Termo de Abertura do Projeto
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
TS	<i>Technical Specifications</i>
VAB	Valor Acrescentado Bruto
VOC	<i>Voice Of Consumer</i>

#### Lista de Unidades

Termo	Designação
h	hora

#### Lista de Símbolos

Termo	Designação
€	Euro
%	Porcentagem

## GLOSSÁRIO DE TERMOS

Termo	Designação
5W2H	Ferramenta de análise e resolução de problemas, seguindo um conjunto de sete perguntas ( <i>What, Why, Where, When, Who, How, How much</i> ).
5S	Cinco palavras japonesas, começadas por “S” ( <i>Seiri; Seiton; Seiso; Seiketsu; Shitsuke</i> ) tendo como objetivo mobilizar, motivar e conscientizar toda a empresa para a Qualidade Total, através da organização e da disciplina no local de trabalho.
PDCA	O PDCA ( <i>Plan; Do; Check; Act</i> ) é uma ferramenta de melhoria contínua de processos.
PDSA	O PDSA ( <i>Plan; Do; Study; Act</i> ) é uma ferramenta de melhoria contínua de processos.
<i>Poka-Yoke</i>	Poka-Yoke, ou sistema anti erro, é um tipo de ferramenta que evita a ocorrência de defeitos em processos de fabrico.
<i>Kaizen</i>	Palavra que resulta da aglutinação de duas palavras japonesas, ou seja, <i>Kai</i> que significa mudança e <i>Zen</i> que significa para melhor, tendo como objetivo final a melhoria contínua.
<i>Software</i>	Sequência de instruções a serem seguidas e/ou executadas, na manipulação, redireccionamento ou modificação de um conjunto de dados.



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - PRODUÇÃO AUTOMÓVEL MUNDIAL ENTRE 2016 E 2017 (“2015 STATISTICS   OICA,” 2015; “2016 STATISTICS   OICA,” 2016; OICA, 2017A).	33
FIGURA 2 - PRODUÇÃO AUTOMÓVEL A NÍVEL MUNDIAL ENTRE 2015 E 2017 (OICA, 2016, 2017C).	34
FIGURA 3 - GRÁFICO DE VENDAS AUTOMÓVEIS 2005-2017 (OICA, 2017B).	34
FIGURA 4 - CADEIA DE VALOR DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL (DELOITTE, 2018).	35
FIGURA 5 - CONTRIBUTO DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA AUTOMÓVEIS NA ECONOMIA NACIONAL (AFIA, 2018).	35
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DE FÁBRICAS DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL EM PORTUGAL (AFIA, 2018).	36
FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DO EMPREGO NA INDÚSTRIA DE COMPONENTES (AFIA, 2018).	37
FIGURA 8-EVOLUÇÃO DO VOLUME DE NEGÓCIOS E EXPORTAÇÕES NA INDÚSTRIA DE COMPONENTES (AFIA, 2018).	37
FIGURA 9 - VOLUME DE NEGÓCIOS POR ATIVIDADE DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES (AFIA, 2018).	37
FIGURA 10 - DESTINO DE VENDAS DE COMPONENTES DA INDUSTRIA AUTOMÓVEL, POR REGIÃO E PAÍS (AFIA, 2018).	38
FIGURA 11 - PRODUÇÃO DOS CONSTRUTORES DE AUTOMÓVEIS, NO ANO DE 2016, EM PORTUGAL (DELOITTE, 2018).	38
FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO AUTOMÓVEL EM PORTUGAL (OICA, 2017A).	39
FIGURA 13 - NOVOS PROJETOS DOS CONSTRUTORES DE AUTOMÓVEIS E EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO AUTOMÓVEL EM PORTUGAL (DELOITTE, 2018).	39
FIGURA 14 - IMPACTO DO SETOR AUTOMÓVEL NA ECONOMIA PORTUGUESA (DELOITTE, 2018).	40
FIGURA 15 - A) EVOLUÇÃO DO VAB EM PORTUGAL B) EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES NO SETOR AUTOMÓVEL ENTRE 2012 E 2016 EM PORTUGAL (DELOITTE, 2018).	41
FIGURA 16 - EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO NO SETOR AUTOMÓVEL ENTRE 2012 E 2016 EM PORTUGAL (DELOITTE, 2018).	41
FIGURA 17 - EMPREGABILIDADE E FORMAÇÃO NO SETOR AUTOMÓVEL EM PORTUGAL (DELOITTE, 2018).	42
FIGURA 18 - PRINCIPAIS PROBLEMAS ATUAIS DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL (AIAG ; DELLOITTE, 2013).	44
FIGURA 19 - CUSTOS DE QUALIDADE DURANTE A MELHORIA (ADAPTADO DE KNOWLES, 2011).	46
FIGURA 20 - TRILOGIA DE JURAN (ADAPTADO DE JURAN & GODFREY, 1998).	48
FIGURA 21 - MODELO DE DISTRIBUIÇÃO DE TEMPO VS HIERARQUIA NA TRILOGIA DE JURAN (ADAPTADO DE JURAN & GODFREY, 1998).	49
FIGURA 22 - DIAGRAMA DE REAÇÃO EM CADEIA DE DEMING (KNOWLES, 2011).	49
FIGURA 23 - RELACIONAMENTO ENTRE AS PRÁTICAS DA TQM E INDICADORES DE PERFORMANCE DESEJADOS (ADAPTADO DE KAYNAK, 2002).	52
FIGURA 24 - OS 7 PRINCÍPIOS DA GESTÃO DA QUALIDADE (APCER, 2015).	54
FIGURA 25 - ESTRUTURA DAS NORMAS ISO E CICLO PDCA (APCER, 2015).	55
FIGURA 26 - O PAPEL DO SISTEMA DE GESTÃO (ADAPTADO DE HOYLE, 2000).	58
FIGURA 27 - CICLO PDCA (PACHECO ET AL., 2009).	59

FIGURA 28 - CICLO PDCA NO PROCESSO DE MELHORIA CONTÍNUA (ADAPTADO DE SOKOVIC ET AL., 2010).	60
FIGURA 29 - CICLO PDCA E AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE (ADAPTADO DE SOKOVI ET AL., 2009).	60
FIGURA 30 - SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NUM PROCESSO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE QUALIDADE (ADAPTADO DE SOKOVI ET AL., 2009).	61
FIGURA 31 - VARIAÇÃO DO PROCESSO A) "3 $\sigma$ " B) "6 $\sigma$ " (ADAPTADO DE R.TAGUE, 2005).	63
FIGURA 32 - SEIS SIGMA E DMAIC NA MELHORIA DE PROCESSOS (ADAPTADO DE S.PANDE, PETER ; P.NEUMAN, ROBERT; R.CAVANAGH, N.D.).	65
FIGURA 33 - OBJETIVOS SEIS SIGMA E DESEMPENHO (ADAPTADO DE LINDERMAN ET AL., 2003)	66
FIGURA 34 - FÓRMULA E EXEMPLO DE CÁLCULO DO INDICADOR DPO (S.PANDE, ET.AL., 2000).	68
FIGURA 35 - FÓRMULA E EXEMPLO DO CÁLCULO DO INDICADOR DPMO (S.PANDE, ET.AL., 2000).	68
FIGURA 36 - ETAPAS DO CICLO DMAIC (ADAPTADO DE SOKOVIC ET AL., 2010).	72
FIGURA 37 - PAPEL DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA (SOKOVI ET AL., 2009).	75
FIGURA 38 - A) DISTRIBUIÇÃO NORMAL B) DISTRIBUIÇÃO ASSIMÉTRICA (R.TAGUE, 2005).	76
FIGURA 39 - DISTRIBUIÇÃO BIMODAL (R.TAGUE, 2005).	77
FIGURA 40 - HISTOGRAMA E LIMITES DE ESPECIFICAÇÃO (PAIVA, 1996).	77
FIGURA 41 - FLUXOGRAMA DE UM PROCESSO DE TECELAGEM (ADAPTADO DE NEVES ET AL., 2018).	79
FIGURA 42 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA TRAÇAS CAUSAS RELACIONADAS COM EXCESSO DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL (PAIVA, 1996).	80
FIGURA 43 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MÉTODO DOS CINCO PORQUÊS (CHEN ET AL., 2010).	82
FIGURA 44 - PROCEDIMENTO DE REALIZAÇÃO DE UM A3 ("A3 THINKING," 2008).	85
FIGURA 45 - PRESENÇA GLOBAL DO GRUPO FICOSA ("GLOBAL PRESENCE - FICOSA," N.D.).	89
FIGURA 46 - VENDAS DA FICOCABLES ENTRE 2013 E 2017.	90
FIGURA 47 – CICLO DE PROBLEMAS RELACIONADOS COM DADOS DE SUCATA/DEFEITOS.	92
FIGURA 48 - RELAÇÃO ENTRE O VOLUME MENSAL DE SUCATA NO MÓDULO F4 - SOBRE INJEÇÃO E O VALOR TOTAL DE SUCATA NA FÁBRICA (JANEIRO 2017-MAIO 2018).	93
FIGURA 49 - MÓDULO F4 - SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	94
FIGURA 50 - A) MULTIPLAS V4-SD 160T B) ELEMENTOS DO MOLDE.	94
FIGURA 51 - A) COLOCAÇÃO DOS ARAMES B) INJEÇÃO DE PLÁSTICO C) PRODUTO FINAL INJETADO.	95
FIGURA 52 - A) RESERVATÓRIO DE MATÉRIA PRIMA A INJETAR B) POLÍMERO A INJETAR C) CONDUTAS DE MATÉRIA PRIMA	95
FIGURA 53 - A) EXTRAÇÃO MANUAL DA PEÇA B) EXTRAÇÃO AUTOMÁTICA (ROBOT) C) TAPETE.	96
FIGURA 54 - A) POSTO DE SELEÇÃO (EX.: COMPARAÇÃO COM DESENHO À ESCALA) B) EMBALAMENTO.	96
FIGURA 55 - A) GABARIT B) CALIBRE C) PAQUÍMETRO.	97
FIGURA 56 - RÉGUA DIGITAL.	98
FIGURA 57 - COXIM A) IBK B) FG2 C) HAB01.	98
FIGURA 58 - SUSPENSION MAT A) IBK B) FORD B460 C) FIAT JCI.	98
FIGURA 59 - APLICAÇÃO DO COXIM E SUSPENSION MAT NA ESTRUTURA DO ASSENTO.	99
FIGURA 60 - A) IBK SUPORTE LATERAL B) APLICAÇÃO NA ESTRUTURA DO ASSENTO.	100
FIGURA 61 - A) M3M4 SP B) APLICAÇÃO NA ESTRUTURA DO ASSENTO.	100
FIGURA 62 - DEFEITOS MAIS FREQUENTES NO MÓDULO DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	101

FIGURA 63 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA AS CAUSAS DE DEFEITOS DO MÓDULO DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	102
FIGURA 64 - EXEMPLO DE UMA FOLHA DE SUCATA EM VIGOR DA REFERÊNCIA 121 912 777.	103
FIGURA 65 - IDENTIFICAÇÃO DA REFERÊNCIA E CENTRO DE TRABALHO.	104
FIGURA 66 - LISTA DE DEFEITOS E IDENTIFICAÇÃO DE SUBCONJUNTO E PRODUTO FINAL.	105
FIGURA 67 - POSTOS DA LINHA DE PRODUÇÃO.	105
FIGURA 68 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DOS FLUXOS NUMA LINHA DO MÓDULO F4 - SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	106
FIGURA 69 - CODIFICAÇÃO DOS DEFEITOS/SUCATA.	108
FIGURA 70 - LEGENDA DO CÓDIGO DE REPORTE DE SUCATA.	108
FIGURA 71 - BOM DA REFERÊNCIA 12191277 (IMAGEM BPCS).	109
FIGURA 72 - PROCEDIMENTO DE REPORTE DE SUCATA UTILIZANDO A BOM.	110
FIGURA 73 - REPORTE ATRAVÉS DA BOM VS FOLHA DE SUCATA, ASSOCIADO AO ESTUDO DE DADOS DE SUCATA.	110
FIGURA 74 - TIPOS DE TRANSAÇÃO ASSOCIADAS A SUCATA.	112
FIGURA 75 - TRANSAÇÕES DE SUCATA E EFEITOS RELACIONADOS.	113
FIGURA 76 - PROCESSO DE CRIAÇÃO DA FOLHA DE SUCATA DE UMA NOVA REFERÊNCIA.	115
FIGURA 77 - MENU DE ATRIBUIÇÃO DE DESIGNAÇÕES DE DEFEITOS AOS CÓDIGOS DE SUCATA.	116
FIGURA 78 - MENU A) 1832 DE CONSULTA DA BOM. B) 1425 DE ATRIBUIÇÃO DE COMPONENTE POR CÓDIGO DE REPORTE "Q".	117
FIGURA 79 – PROCESSO DE REGISTO E REPORTE DE SUCATA.	118
FIGURA 80 - CICLO DE REPORTE DE CÓDIGOS DE SUCATAS "Q", EM BPCS.	119
FIGURA 81 - DADOS DE REPORTE DE SUCATA, UTILIZADOS NO A3 DOS PPMS.	120
FIGURA 82 - PROCESSO DE TRATAMENTO DE DADOS DE SUCATA PARA CRIAÇÃO DO A3 DOS PPMS.	121
FIGURA 83 - EXTRATO DE DADOS MENSIS DE PRODUZIDOS/SUCATADOS.	122
FIGURA 84 - A) DESCRIÇÃO DOS DADOS DA PESTANA "DADOS_RENOMEADOS" B) COLUNA DE DESCRIÇÕES, COM A FÓRMULA DE RENOMEAÇÃO.	122
FIGURA 85 - RESULTADO DA FÓRMULA A)"PRODUTO FINAL OK" B) DESCRIÇÃO DO DEFEITO ASSOCIADO À REFERÊNCIA DE SUCATA C)"#N/D" PARA NOVAS REFERÊNCIAS DE REPORTE DE SUCATA.	123
FIGURA 86 - A) DIFERENTES CÓDIGOS DE REPORTE DE SUCATA PARA O MESMO DEFEITO B) DESIGNAÇÃO STANDARD DO DEFEITO C) DESIGNAÇÃO DO DEFEITO ATRIBUÍDA NO BPCS.	123
FIGURA 87 - DESIGNAÇÃO NO BPCS PARA A REFERÊNCIA DE REPORTE DE SUCATA "Q9122PF20832".	124
FIGURA 88 - PROCESSO DE RENOMEAÇÃO DAS REFERÊNCIAS DE REPORTE DE SUCATA, DA PESTANA "DADOS_RENOMEADOS".	124
FIGURA 89 - ATRIBUIÇÃO DO NOME DE PROJETO ÀS REFERÊNCIAS DO MÓDULO F4 - SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	125
FIGURA 90 - TABELAS DINÂMICAS DE ANÁLISE DE DEFEITOS POR LINHA DE PRODUÇÃO.	126
FIGURA 91 - TABELAS DINÂMICAS REFERENTES AOS DADOS DO MÓDULO DE SISTEMA DE CONFORTO/SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	127
FIGURA 92 - TOP 20 DE PPMS EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO A) DAS LINHAS DE MONTAGEM B) DOS PROJETOS DE CONFORTO.	128
FIGURA 93 - FICHEIRO DE VENDAS DO MÊS DE ABRIL DE 2019.	128
FIGURA 94 - PESTANAS "A3" E "VALORES A3" DO FICHEIRO EXCEL DO A3 DOS PPMS.	129

FIGURA 95 - TABELA COM VALOR E OBJETIVO MENSAL DE PPMS.	129
FIGURA 96 - TABELA COM 5 MAIORES LINHAS (FÁBRICA) E PROJETOS (CONFORTO) QUE PRODUZIRAM DEFEITOS NO MÊS DE ABRIL DE 2018.	129
FIGURA 97 - DEFEITOS ACUMULADOS DAS PRINCIPAIS A) LINHAS A SEGUIR ANUALMENTE B) PROJETOS A SEGUIR ANUALMENTE.	130
FIGURA 98 - QUANTIDADE DE PEÇAS DEFEITUOSAS POR PROJETO E LINHA.	130
FIGURA 99 - PPMS EM RELAÇÃO ÀS VENDAS TOTAIS DO MÊS.	131
FIGURA 100 - PPMS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE PEÇAS PRODUZIDAS POR LINHA E PROJETO.	132
FIGURA 101 - ETAPA "DEFINE" COM A DEFINIÇÃO DO OBJETIVO DE PPMS PARA O FINAL DO ANO CORRENTE.	133
FIGURA 102 - GRÁFICO DE SEGUIMENTO MENSAL DO INDICADOR PPM.	133
FIGURA 103 - VALORES DE PEÇAS DEFEITUOSAS DAS CINCO MAIORES LINHAS DE MONTAGEM E PROJETOS DE CONFORTO.	133
FIGURA 104 - ACUMULADO DE DEFEITOS DAS DUAS PRINCIPAIS LINHAS DE MONTAGEM E DOS DOIS PRINCIPAIS PROJETOS DE CONFORTO.	134
FIGURA 105 - FASE <i>IMPROVE</i> COM USO DO CICLO PDCA.	134
FIGURA 106 - FASE " <i>CHECK</i> " COM VERIFICAÇÃO DA EVOLUÇÃO DO INDICADOR PPM, QUER PARA A PRODUÇÃO POR LINHA/PROJETO, QUER PARA O NÚMERO DE VENDAS TOTAIS.	135
FIGURA 107 - CONSEQUÊNCIAS LIGADAS À FALTA DE CÓDIGOS DE REPORTE DE SUCATA.	136
FIGURA 108 - METODOLOGIA CINCO PORQUÊS NA DEFINIÇÃO DA CAUSA RAIZ PARA O ATRASO NA VALIDAÇÃO DAS FOLHAS DE SUCATA.	137
FIGURA 109 - DIFERENÇAS DE INTERAÇÕES ANTES E APÓS APLICAÇÃO DE SUCATA.	139
FIGURA 110 – CAMINHO DE ACESSO À APLICAÇÃO DE SUCATA.	141
FIGURA 111 - ACESSO À APLICAÇÃO DE SUCATA ATRAVÉS DA <i>INTRANET</i> .	141
FIGURA 112 - NOVO PADRÃO DE CODIFICAÇÃO DE SUCATA SEGUNDO O GRUPO FICOSA.	142
FIGURA 113 - PARÂMETROS GERIDOS NO MENU "MAESTRO SUCATA".	143
FIGURA 114 - MAESTRO "GESTÃO GRUPO/DEPARTAMENTO".	144
FIGURA 115 - MAESTRO "GESTÃO DEFEITOS".	145
FIGURA 116 - CRIAÇÃO DE FOLHA DE SUCATA A) ESCOLHER CENTRO DE TRABALHO B) ESCOLHER REFERÊNCIA.	147
FIGURA 117 - MAESTRO "CRIAR FOLHA SUCATA"(REFERÊNCIA 121912065).	148
FIGURA 118 - DIFERENÇA NA INTRODUÇÃO DE CÓDIGOS DE REPORTE EM BPCS, ENTRE O ANTES E O DEPOIS DA APLICAÇÃO.	150
FIGURA 119 - FOLHA DE SUCATA DA REFERÊNCIA 121912065.	151
FIGURA 120 - MENU "REGISTO DE DEFEITOS" DA APLICAÇÃO.	152
FIGURA 121 - REGISTO DE DEFEITOS PREENCHIDO COM DEFEITOS DA REFERÊNCIA SELECIONADA.	153
FIGURA 122 - MENU "LISTA SUCATADO".	154
FIGURA 123 - TIPOS DE INFORMAÇÕES POSSÍVEIS DE ACEDER NO MENU "LISTAGEM SUCATA".	155
FIGURA 124 - SEQUÊNCIA DE AÇÕES NA UTILIZAÇÃO DOS MENUS DA APLICAÇÃO.	156
FIGURA 125 - FLUXOGRAMA DE CRIAÇÃO DE UMA FOLHA DE SUCATA NA APLICAÇÃO.	157
FIGURA 126 - FLUXOGRAMA DE REGISTO E REPORTE DE DEFEITOS USANDO A APLICAÇÃO.	158
FIGURA 127 - FLUXOGRAMA DE EXPORTAÇÃO DE DADOS PARA A3 DOS PPMS, ATRAVÉS DA APLICAÇÃO.	159

FIGURA 128 - TABELA DE CONVERSÃO SEIS SIGMA (ADAPTADO DE S.PANDE, PETER ; P.NEUMAN, ROBERT; R.CAVANAGH, 2000).	186
FIGURA 129 - DISTRIBUIÇÃO DO TIPO <i>PLATEAU</i> (R.TAGUE, 2005).	187
FIGURA 130 - DISTRIBUIÇÃO DO TIPO <i>EDGE PEAK</i> (R.TAGUE, 2005).	187
FIGURA 131 - DISTRIBUIÇÃO DO TIPO COMBINADO (R.TAGUE, 2005).	187
FIGURA 132 - DISTRIBUIÇÃO DO TIPO TRUNCADO (R.TAGUE, 2005).	188
FIGURA 133-DISTRIBUIÇÃO DO TIPO <i>DOG FOOD</i> (R.TAGUE, 2005).	188
FIGURA 134 - DIAGRAMA DE DISPERSÃO E TIPOS DE RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS (PAIVA, 1996).	189
FIGURA 135 - CARTA DE CONTROLO (ADAPTADO DE RELIABILITY ANALYSIS CENTER, 2001)	192
FIGURA 136 - METODOLOGIA DE SELEÇÃO DA CARTA DE CONTROLO (ADAPTADO DE R.TAGUE, 2005).	192
FIGURA 137 - TIPOS DE VARIAÇÃO E CAPACIDADE DO PROCESSO (SOTILLE, 2017).	195
FIGURA 138 - DIAGRAMA DE PARETO DOS TIPOS DE DEFEITOS (PAIVA, 1996).	197
FIGURA 139 - DIAGRAMA DE PARETO DOS CUSTOS (PAIVA, 1996).	198
FIGURA 140 - FICHA DE POSTO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	199
FIGURA 141 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO.	200
FIGURA 142 - AJUDA VISUAL DO IBK COXIM.	201
FIGURA 143 - DESENHO À ESCALA 1:1	202
FIGURA 144 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINAS 1 E 2).	203
FIGURA 145 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINAS 3 E 4).	204
FIGURA 146 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINAS 5 E 6).	205
FIGURA 147 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINAS 7 E 8).	206
FIGURA 148 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINAS 9 E 10).	207
FIGURA 149 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINAS 11 E 12).	208
FIGURA 150 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINAS 13 E 14).	209
FIGURA 151 - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO MÓDULO F4 DE SOBRE INJEÇÃO DE PLÁSTICO (PÁGINA 15).	210
FIGURA 152 - INSTRUÇÃO DE EMBALAGEM.	211
FIGURA 153 - LISTA DE CÓDIGOS PARA TIPOS DE MATERIAIS E DEFEITOS (PARTE 1).	212
FIGURA 154 - LISTA DE CÓDIGOS PARA TIPOS DE MATERIAIS E DEFEITOS (PARTE 2).	213
FIGURA 155 - MENU MAESTRO "MAESTRO SUCATA" (PARTE 1).	214
FIGURA 156 - MENU MAESTRO "MAESTRO SUCATA" (PARTE 2).	215
FIGURA 157 - MENU MAESTRO "MAESTRO SUCATA" (PARTE 3).	216
FIGURA 158 - MENU MAESTRO "MAESTRO SUCATA" (PARTE 4).	217
FIGURA 159 - MENU MAESTRO "MAESTRO SUCATA" (PARTE 5).	218
FIGURA 160 - MENU MAESTRO "MAESTRO SUCATA" (PARTE 6).	219

---

FIGURA 161 - MENU MAESTRO " MAESTRO GESTÃO GRUPO/DEPARTAMENTO " (PARTE 1).	220
FIGURA 162 - MENU MAESTRO " MAESTRO GESTÃO GRUPO/DEPARTAMENTO " (PARTE 2).	221
FIGURA 163 - MENU MAESTRO " MAESTRO GESTÃO DEFEITOS ".	222
FIGURA 164 - NOVO <i>LAYOUT</i> DA FOLHA DE SUCATA DA REFERÊNCIA 121912777.	223

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1-BENEFÍCIOS DA QUALIDADE PARA OS PRODUTOS (JURAN & GODFREY, 1998).	45
TABELA 2-TIPOS DE CUSTOS DE QUALIDADE E EXEMPLOS (KNOWLES, 2011).	46
TABELA 3-OBJETIVOS DOS 3 PROCESSOS DA QUALIDADE (JURAN & GODFREY, 1998).	48
TABELA 4-MOTIVAÇÕES PARA ADERIR À NORMA ISO 9001 (DEL CASTILLO-PECES ET AL., 2018).	56
TABELA 5-TIPO DE EFEITOS POSITIVOS DA ADEÇÃO À NORMA ISO 9001 (DEL CASTILLO-PECES ET AL., 2018).	56
TABELA 6-CORRELAÇÃO DAS 7 FERRAMENTAS BÁSICAS DA QUALIDADE COM O CICLO PDCA (SOKOVI ET AL., 2009).	61
TABELA 7-RELACIONAMENTO ENTRE AS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE E CICLO PDCA, METODOLOGIAS DMAIC E DMADV (SOKOVI ET AL., 2009).	72
TABELA 8-FERRAMENTAS E TÉCNICAS UTILIZADAS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (TARÍ & SABATER, 2004).	74
TABELA 9 - MELHORIA OBTIDAS NA CRIAÇÃO DE FOLHAS DE SUCATA, COM A IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUCATA.	160
TABELA 10-MELHORIA OBTIDAS NO REPORTE DE SUCATA, COM A IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUCATA.	161
TABELA 11-MELHORIA OBTIDAS NOS DADOS PARA REPORTE DO A3 DOS PPMS, COM A IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUCATA.	161
TABELA 12-TEMPO DE CODIFICAÇÃO DA FOLHA DE SUCATA COM MAIOR NÚMERO DE REFERÊNCIAS DE REPORTE, ANTES E APÓS A APLICAÇÃO DE SUCATA.	162
TABELA 13-CENÁRIO HIPOTÉTICO DE INTRODUÇÃO DE CÓDIGOS DE REPORTE DE SUCATA NUM CENÁRIO ANTES E APÓS APLICAÇÃO DE SUCATA.	163
TABELA 14 - CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUCATA.	164
TABELA 15-GANHO POR CODIFICAÇÃO DE FOLHA DE SUCATA, APÓS IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO	164
TABELA 16 – EXEMPLO DE UMA FOLHA DE VERIFICAÇÃO DA MONTAGEM DE UMA PEÇA (RELIABILITY ANALYSIS CENTER, 2001).	190
TABELA 17-DETERMINAÇÃO DA CONSTANTE D2 (PAIVA, 1996).	194
TABELA 18-DEFEITOS NO FABRICO DE UMA PEÇA DE PLÁSTICO (PAIVA, 1996).	197
TABELA 19-ORDENAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE DEFEITOS (PAIVA, 1996).	197
TABELA 20-ORDENAÇÃO POR ORDEM DECRESCENTE DOS CUSTOS (PAIVA, 1996).	198



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>29</b>
1.1	Enquadramento geral	29
1.2	Objetivo do trabalho	29
1.3	Metodologia	29
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>33</b>
2.1	Setor automóvel	33
2.1.1	Visão Global	33
2.1.2	Indústria automóvel em Portugal	35
2.1.3	Problemas na indústria automóvel	43
2.2	Qualidade	45
2.2.1	Controlo da Qualidade	49
2.2.2	Gestão da qualidade total (TQM)	51
2.2.3	ISO 9001	53
2.2.4	ISO/TS 16949	57
2.2.5	Melhoria da qualidade	58
2.2.6	Seis Sigma	63
2.2.7	Ferramentas e técnicas da qualidade	74
2.2.8	Brainstorm	81
2.2.9	Cinco porquês	81
2.2.10	Metodologia A3 na resolução de problemas	83
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>89</b>
3.1	Caracterização da empresa de acolhimento	89
3.2	Caracterização do problema	91
3.2.1	Módulo F4 - Sobre injeção de plástico/Sistemas de conforto	94
3.2.2	Processo de reporte de sucata em vigor	102
3.2.3	Tipos de movimentação de sucata	111
3.2.4	Procedimentos de sucata e tratamento de dados em vigor	113
3.3	Brainstorm de ideias de melhoria	136
3.4	Implementação das ideias de melhoria	140

3.4.1	Aplicação de reporte de sucata	140
3.4.2	Melhorias obtidas na implementação da aplicação de sucata	159
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>167</b>
4.1	CONCLUSÕES	167
4.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS	167
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO</b>	<b>171</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>179</b>
6.1	ANEXO1-Hipóteses de relacionamento entre fundamentos/indicadores da TQM	179
6.2	ANEXO2-Indicadores de performance Seis Sigma	184
6.3	Anexo 3-Ferramentas básicas da qualidade	187
6.4	Anexo 4-Fichas de Posto do módulo F4- Sobre-injeção	199
6.5	Anexo 5-Ajuda Visual	201
6.6	Anexo 6-Desenho a escala 1:1	202
6.7	Anexo 7-Instrução de utilização do Gabarit e Calibres	203
6.8	Anexo 8-Instrução de embalagem	211
6.9	Anexo 9-Lista de códigos de defeitos	212
6.10	Anexo 10-Aplicação de sucata (Maestro Sucata)	214
6.11	Anexo 11-Aplicação de sucata (Maestro Gestão Grupo/Departamento) 220	
6.12	Anexo 12-Aplicação de sucata (Maestro Gestão Defeitos)	222
6.13	Anexo 14-Aplicação de sucata (Nova folha de sucata da referência 121912777)) 223	

# INTRODUÇÃO

- 1.1 Enquadramento geral
- 1.2 Objetivo do trabalho
  - 1.3 Metodologia



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Enquadramento geral

Este projeto surge no âmbito da dissertação de mestrado, do ramo de Gestão Industrial, do curso de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). A dissertação resulta de um estágio curricular realizado em ambiente industrial, na empresa FicoCables, produtora de componentes para a indústria automóvel, entre os quais se destacam sistemas de conforto e cabos mecânicos.

O conteúdo desta tese, assenta sobre o estudo e melhoria dos processos em vigor de reporte e tratamento de dados de sucata, com a posterior implementação de uma aplicação informática onde foram integrados e simplificados todos esses processos existentes.

Na implementação da aplicação, foram utilizadas várias ferramentas da qualidade como suporte à definição de procedimentos e identificação de principais problemas existentes. Destas ferramentas, destacam-se os fluxogramas, cinco porquês e *brainstorm* como sendo as principais intervenientes na linha de pensamento para a criação da aplicação informática.

## 1.2 Objetivo do trabalho

O principal objetivo deste trabalho é identificar os pontos críticos dos processos de reporte e tratamento de dados de sucata, passando à posterior criação e implementação de uma aplicação informática de reporte de sucata onde vai ser feita toda a gestão de dados de sucata.

Desdobrando o objetivo anteriormente referido, têm-se os seguintes pontos:

- Identificação dos procedimentos de tratamento de dados de sucata;
- Identificação dos principais problemas nos procedimentos em vigor;
- Melhorias de processos e redução de custos associados;
  - Integração de todos os procedimentos numa aplicação informática;
    - Gestão de todos os dados de sucata na aplicação;

## 1.3 Metodologia

A elaboração deste trabalho seguiu a seguinte metodologia:

1. Pesquisa bibliográfica relativamente à Qualidade e Melhoria contínua;

2. Definição dos processos atuais de tratamento de dados de sucata da empresa;
3. Identificação dos principais problemas relacionados com os dados de sucata;
4. Proposta de melhorias;
5. Implementação de melhorias;
6. Discussão de resultados de melhoria obtidos.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Setor automóvel

2.2 Qualidade



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Setor automóvel

#### 2.1.1 Visão Global

##### Produção automóvel

Segundo os dados mais recentes da OICA (Organização Internacional de Construtores Automóveis), no que diz respeito à produção automóvel mundial, é possível observar no gráfico da Figura 1 que a mesma aumentou desde 2015 até 2017. Tanto a produção de veículos ligeiros de passageiros como de veículos comerciais aumentou de ano para ano. Em 2017, existiu uma produção total de 97 302 534 veículos e em 2016 de 94 976 569, o que representa um aumento de 2,45% e 4,42% face aos anos 2016 e 2015, respetivamente (“2015 Statistics | OICA,” 2015; “2016 Statistics | OICA,” 2016; Oica, 2017a).

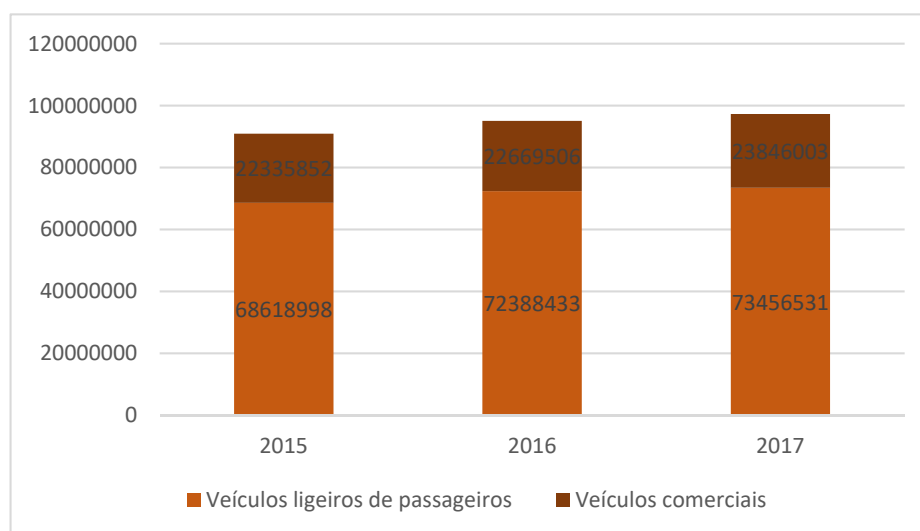


Figura 1 - Produção automóvel mundial entre 2015 e 2017 (“2015 Statistics | OICA,” 2015; “2016 Statistics | OICA,” 2016; Oica, 2017a).

No gráfico da Figura 2 pode-se ver a distribuição da produção total de veículos, por continente, a nível mundial, entre os anos 2015 e 2017. A Turquia é considerada de forma particular uma vez que é considerada um país Euro-Asiático. Os dados relativos à Oceânia representam apenas uma pequena percentagem da produção total, sendo esta representada pela produção na Austrália. De uma forma sumária, as produções no continente Europeu, Asiático, Africano e na Turquia, têm vindo a aumentar todos os

anos, havendo, pelo contrário, uma tendência ligeiramente decrescente na produção automóvel no continente americano (Oica, 2016, 2017c).

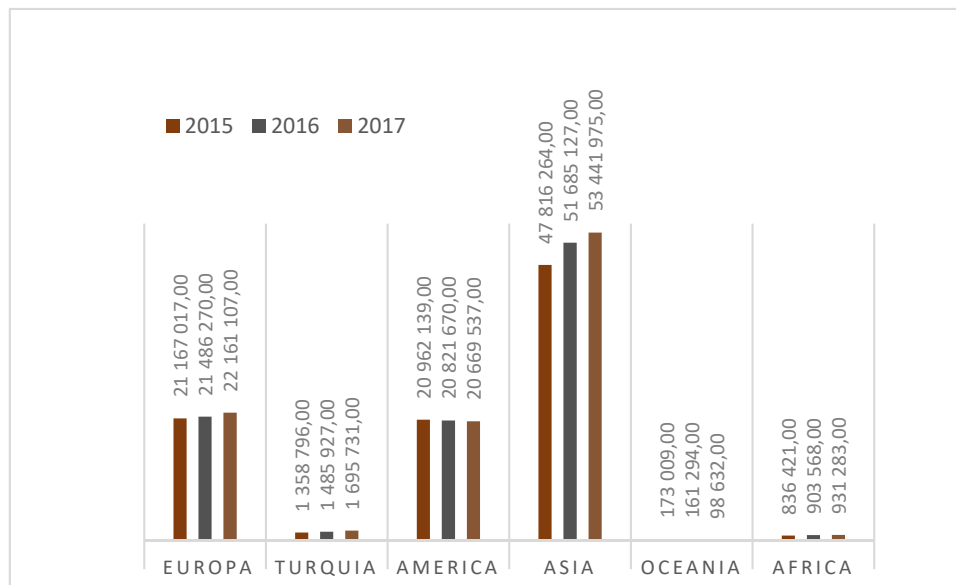


Figura 2 - Produção automóvel a nível mundial entre 2015 e 2017 (Oica, 2016, 2017c).

### Vendas a nível mundial

Segundo dados da OICA, as vendas de automóveis tem vindo a crescer de uma forma aproximadamente linear, desde o ano 2009, tendo havido uma diferença positiva de aproximadamente 31 milhões de veículos vendidos entre 2009 e 2017 como se pode observar no gráfico da Figura 3 (Oica, 2017b).

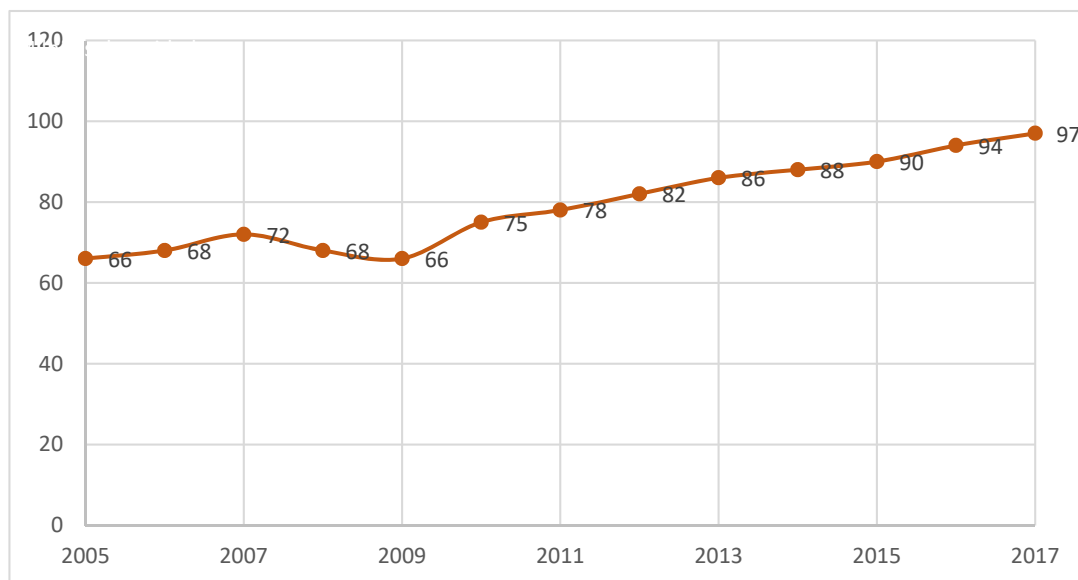


Figura 3 - Gráfico de vendas automóveis 2005-2017 (Oica, 2017b).

Para haver venda de automóveis, tem de haver a produção dos mesmos, juntamente com todos os seus componentes. Tudo isto é representado por uma das indústrias mais importantes a nível mundial, a indústria automóvel.

## 2.1.2 Indústria automóvel em Portugal

A indústria automóvel tem um peso preponderante no emprego e no PIB (Produto Interno Bruto) português. Dentro da indústria, os três principais setores são, o fabrico de moldes, o fabrico de componentes e o fabrico de viaturas automóveis, sendo que, o setor que mais se destaca, é o do fabrico de componentes, continuando a gerar postos de trabalho e exportando cerca de 84% da sua produção e, tendo a Europa como principal destino. Este crescimento do setor deve-se sobretudo a um investimento crescente por parte das empresas estrangeiras, assim como uma melhor qualificação técnica das pessoas envolvidas, incorporação de centros de investigação e desenvolvimento, maior cooperação entre as empresas e as instituições de ensino de engenharia, bem como, a certificação de todas as áreas produtivas (AICEP, 2016).

A cadeia de valor da indústria automóvel consiste em todas as atividades, desde a conceção dos componentes até aos serviços de após-venda. Na Figura 4 está representado esse relacionamento entre as diferentes fases do setor automóvel (Deloitte, 2018).



Figura 4 - Cadeia de valor da indústria automóvel (Deloitte, 2018).

### 2.1.2.1 Indústria de Componentes para automóveis

Começando pelo setor dos componentes, e dada a sua importância, consegue-se, de uma forma genérica, visualizar a sua importância a nível nacional no quadro da Figura 5.

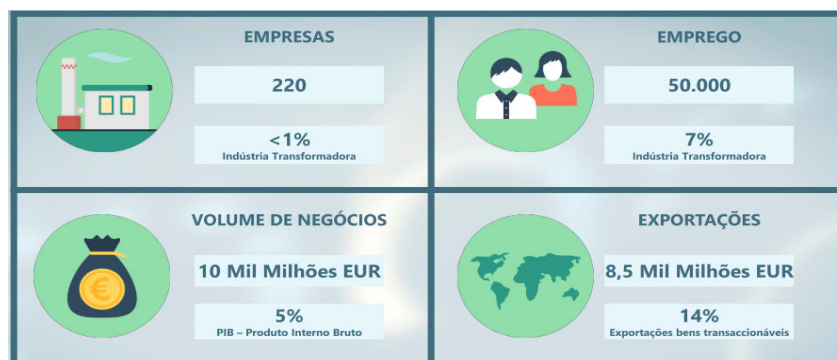


Figura 5 - Contributo da indústria de componentes para automóveis na economia nacional (Afia, 2018).

Das 220 empresas do setor de componentes, resultam aproximadamente cerca de 240 fábricas, com localizações maioritariamente no norte do país, essencialmente nos distritos de Aveiro, Porto e Braga, resultando esta distribuição devido a custos de terreno, mão de obra e proximidade com os principais construtores (Figura 6) (AFIA, 2018; AICEP, 2016).

Entre as principais fábricas de produção de componentes, destacam-se a Continental, Delphi, Faurecia, Renault Cacia e a Bosh (AICEP, 2016).



Figura 6 - Distribuição de fábricas da indústria automóvel em Portugal (Afia, 2018).

O maior investimento na indústria, proveniente de empresas estrangeiras, demonstra a confiança dos investidores na indústria automóvel nacional. Este investimento assenta sobretudo em inovações ao nível da engenharia de processos e de produto, disponibilizando processos tecnológicos cada vez mais sofisticados, permitindo, desta forma, uma qualidade crescente e reconhecimento da indústria portuguesa a nível internacional. A exigência de recursos humanos cada vez mais qualificados, é um outro fator preponderante para este crescente elevar da fasquia (AICEP, 2016).

Todo este investimento, traduz-se num resultado positivo, traduzido num elevado índice de empregabilidade, 50 mil postos, num volume de negócios elevado, cerca de 11 mil milhões de euros, e numa forte exportação, 8,5 mil milhões de euros, como evidenciado na Figura 5.

No gráfico da Figura 7 pode-se acompanhar o crescimento da empregabilidade no setor desde o ano de 2010, observando-se um crescimento evidente nos últimos sete anos de aproximadamente 26%.

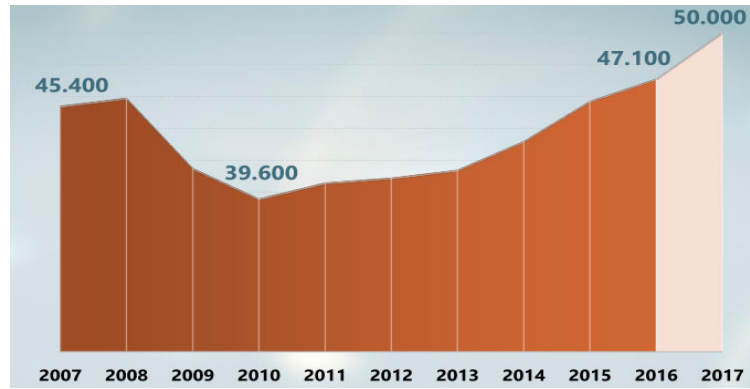


Figura 7 - Evolução do emprego na indústria de componentes (AFIA, 2018).

Na Figura 8 pode-se comparar o volume de negócios com as exportações, permitindo observar o crescimento relativo entre ambos, verificando-se um forte contributo económico das exportações no setor.

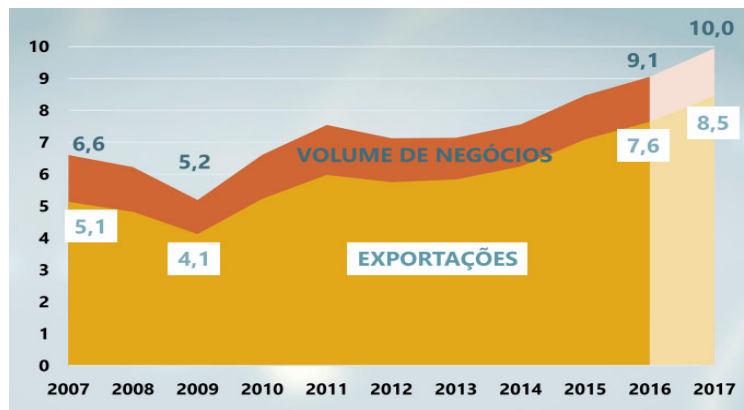


Figura 8-Evolução do volume de negócios e exportações na indústria de componentes (AFIA, 2018).

Na Figura 9 ainda é evidenciada a distribuição das várias atividades inerentes ao setor da indústria de componentes automóvel, bem como a respetiva contribuição para o volume de negócios, sendo esta contribuição dominada pelas atividades de metalomecânica e eletrónica.

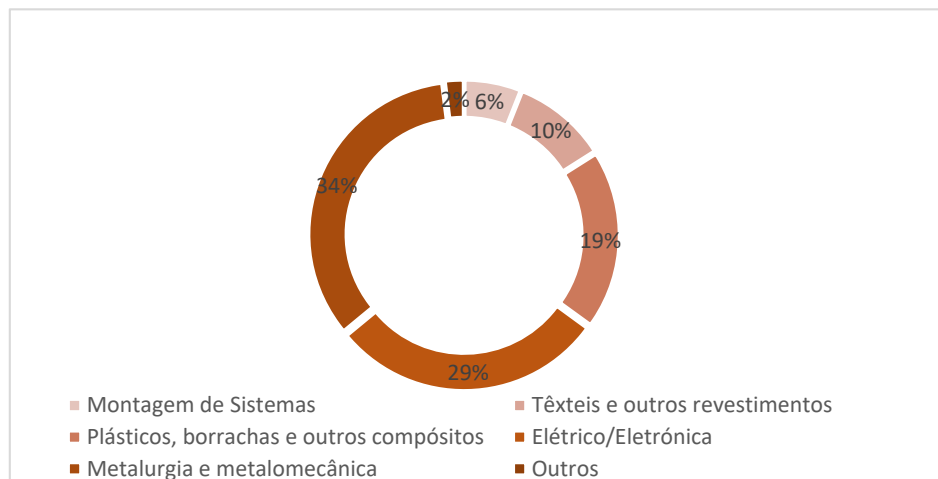


Figura 9 - Volume de negócios por atividade da indústria de componentes (AFIA, 2018).

Como referido anteriormente, a indústria de componentes para automóveis tem um elevado contributo nas exportações, podendo-se observar na Figura 10 quais são os principais pontos de exportação no mundo, verificando-se uma predominância elevada da Europa.

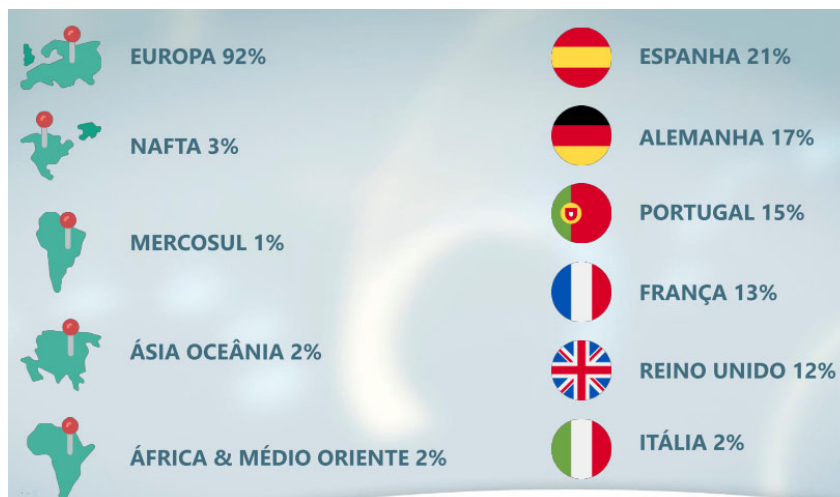


Figura 10 - Destino de vendas de componentes da indústria automóvel, por região e país (AFIA, 2018).

### 2.1.2.2 Principais construtores de automóveis

Segundo a ACAP (Associação Automóvel de Portugal), “Portugal fabrica cada vez mais automóveis, inclusive mais do que países europeus tradicionalmente produtores. Os automóveis são o produto mais exportado em Portugal, representando 11% das exportações nacionais.” (AICEP, 2016).

Atualmente, existem cinco fábricas ativas que produzem automóveis, sendo elas a PSA Peugeot Citroen, Mitsubishi Fuso Trucks, Caetano Bus, Toyota Caetano e Volkswagen Autoeuropa, sendo que esta última representa aproximadamente 60% da produção total. No gráfico da Figura 11, pode-se ver a distribuição de produção no ano de 2016, constatando-se uma grande predominância da Autoeuropa (Deloitte, 2018).

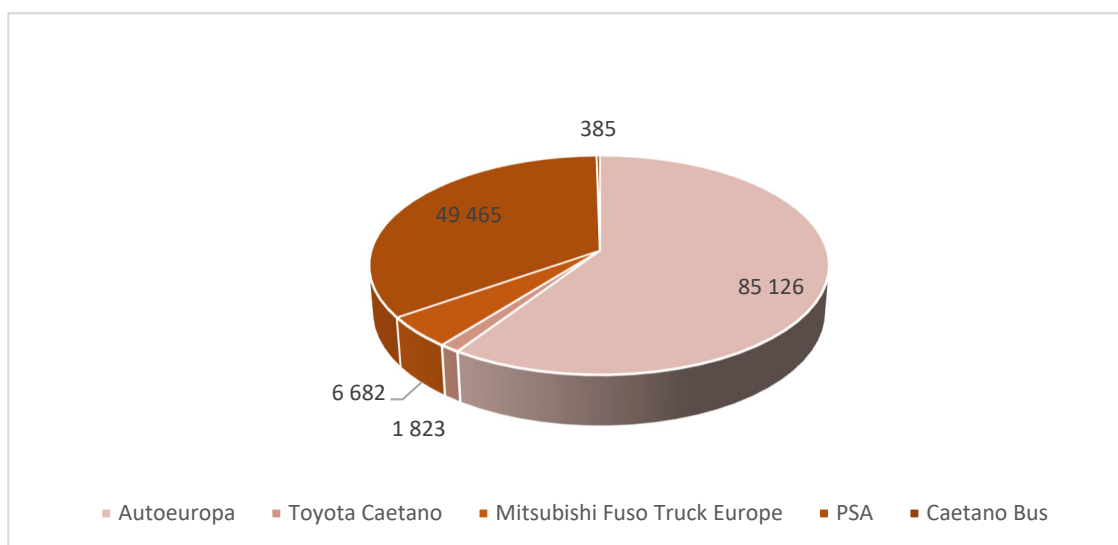


Figura 11 - Produção dos construtores de automóveis, no ano de 2016, em Portugal (Deloitte, 2018).

Para haver produção, tem de haver mão de obra, resultando assim numa empregabilidade de mais de 5000 trabalhadores distribuídos pelos cinco construtores anteriormente mencionados. Do total de veículos produzidos, 95% é destinado à exportação, realçando uma vez mais, a relevância da exportação no setor. Portugal encontra-se na 15ª posição no *ranking* europeu, representando cerca de 0,7% da produção total (Deloitte, 2018).

Em Portugal, nos últimos sete anos, a produção automóvel tem oscilado ligeiramente, tendo tido um pico em 2011 e mantendo valores de produção mais ou menos aproximados até 2016, sofrendo um novo pico positivo no ano de 2017, como se pode verificar nos dados do gráfico da Figura 12 (OICA, 2017a).

Perspetiva-se ainda que vá haver um crescimento superior a 100% até 2020 nesta produção, podendo atingir os 300 mil automóveis. Este crescimento na produção, deve-se sobretudo ao investimento em novos projetos por parte dos grandes construtores, como por exemplo o fabrico do primeiro camião 100% elétrico, eCanter, a produção do novo ligeiro de mercadorias da PSA, K9, e a produção do T Roc na Autoeuropa, sendo prevista a produção deste último na ordem dos 200 mil veículos por ano (Figura 13) (Deloitte, 2018).

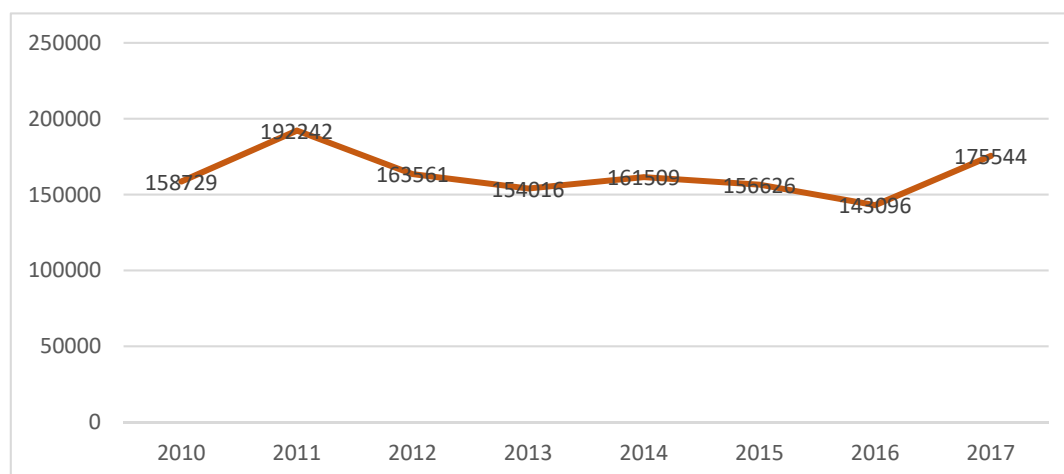


Figura 12 - Evolução da produção automóvel em Portugal (OICA, 2017a).

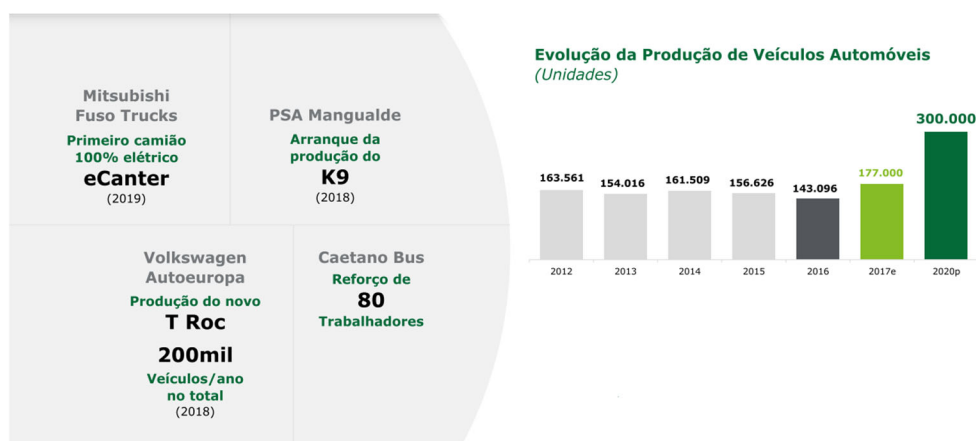


Figura 13 - Novos projetos dos construtores de automóveis e evolução da produção automóvel em Portugal (Deloitte, 2018).

### 2.1.2.3 Impacto da indústria automóvel na economia Portuguesa

A indústria do setor automóvel em Portugal, é sem dúvida fundamental, gerando um grande volume de negócios e empregando uma grande percentagem de trabalhadores.

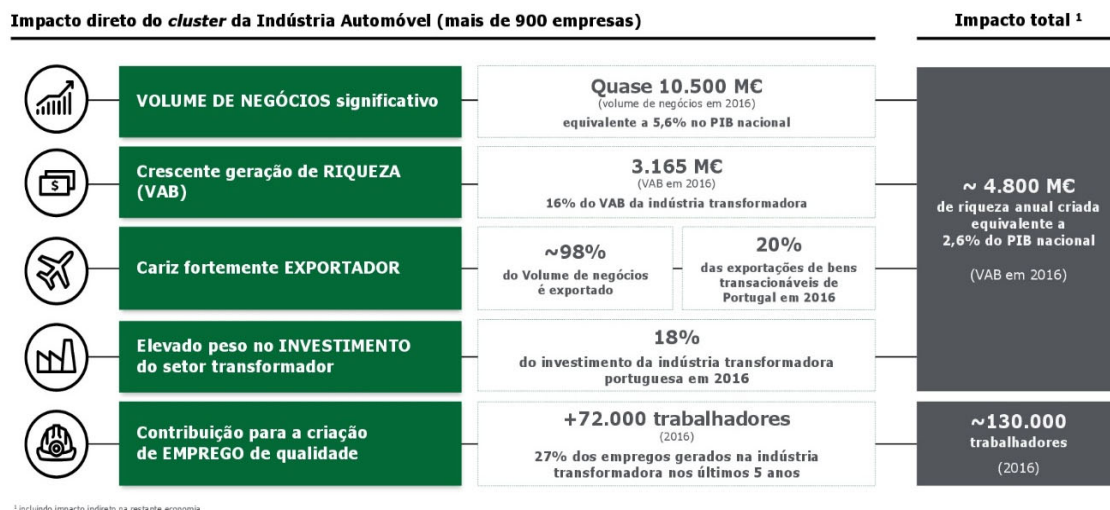


Figura 14 - Impacto do setor automóvel na economia portuguesa (Deloitte, 2018).

No quadro da Figura 14 podem-se constatar um pouco desses números relativos ao ano de 2016, e verificar a importância do setor no país, constituído por mais de 900 empresas.

Um elevado volume de negócios, que traz associado uma crescente geração de riqueza, um elevado índice de exportações e um crescente investimento no setor, com a geração de uma grande quantidade de postos de trabalho, traduzem o impacto do setor automóvel para o país e a crescente aposta no mesmo.

A crescente geração de riqueza, demonstrada pelo indicador VAB (Valor Acrescentado Bruto), tem vindo a ser constatada nos últimos anos, demonstrando o crescimento do setor na indústria nacional, representando em 2016, 3165 milhões de euros, correspondendo este a 16% do VAB da indústria transformadora. Este valor, deve-se sobretudo à indústria de fornecedores de acessórios, que representa aproximadamente 93% do VAB no setor. Tal crescimento, representa uma diferença positiva de aproximadamente 28% entre 2012 e 2016, representado na Figura 15a).

Outro ponto preponderante para a economia neste setor, são as exportações, tendo estas vindo a crescer nos últimos anos. Em 2016, registou-se o valor de 10 250 milhões de euros em exportações, correspondendo este valor a 98% do volume de negócios do setor. De salientar ainda que o volume de exportações no setor automóvel corresponde a 20% das exportações de bens transacionáveis de Portugal. Face a 2012, numa análise semelhante à que foi feita para o VAB, pode-se verificar no gráfico da Figura 15b) um crescimento de 16% no valor das exportações. Uma vez mais, a indústria de fornecedores de acessórios é dominante no volume de exportações.

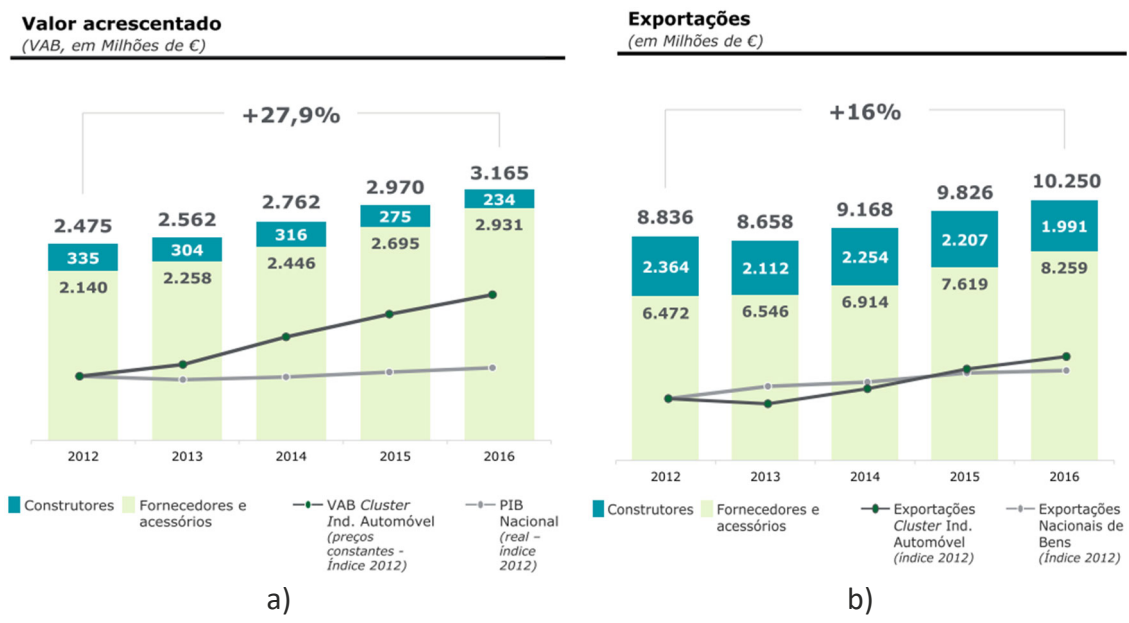


Figura 15 - a) Evolução do VAB em Portugal b) Evolução das exportações no setor automóvel entre 2012 e 2016 em Portugal (Deloitte, 2018).

Aliado a todo este crescimento económico, houve um investimento crescente no setor, que atingiu em 2016 o valor de 670 milhões de euros, um crescimento de 34% face a 2012. Uma vez mais, e como é visível no gráfico da Figura 16, a maioria desse investimento é feito no setor de componentes, sendo também este o principal “motor” do setor automóvel em Portugal.

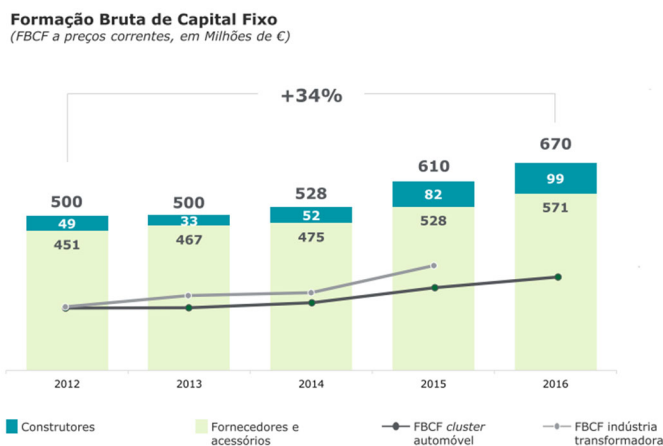


Figura 16 - Evolução do investimento no setor automóvel entre 2012 e 2016 em Portugal (Deloitte, 2018).

Aliado a todo o crescimento quer a nível económico, proporcionado pelo setor, quer a nível de investimento efetuado no mesmo, tem-se assistido a uma empregabilidade crescente nos últimos anos. Entre 2012 e 2016, verificou-se um aumento de aproximadamente 27% na empregabilidade, com uma crescente aposta em pessoal qualificado e acesso a formação pessoal contínua disponibilizada pelas respetivas empresas. No quadro da Figura 17, podem-se constatar alguns destes números relacionados com o emprego no setor automóvel (Deloitte, 2018).

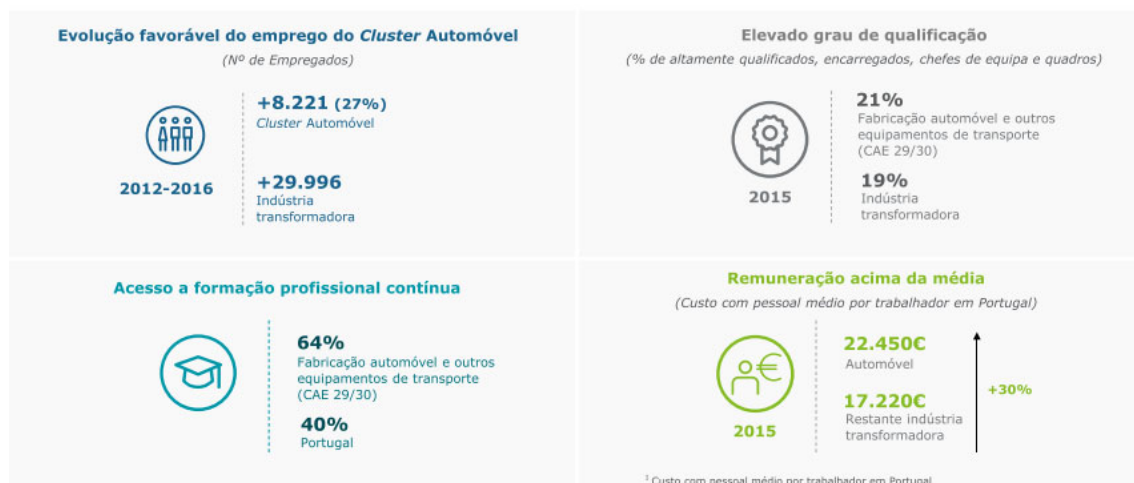


Figura 17 - Empregabilidade e formação no setor automóvel em Portugal (Deloitte, 2018).

#### 2.1.2.4 Futuro da indústria automóvel em Portugal

Segundo um estudo efetuado pela Mobinov, plataforma agregadora de conhecimento e competência no âmbito da indústria automóvel, com o ritmo de crescimento atual existente neste setor, perspetiva-se, entre 2016 e 2020, um crescimento de 27% no VAB, 21% no investimento, 33% nas exportações e 11% no emprego.

É esperado um crescimento na produção de automóveis até às 300 mil unidades, devendo-se isto sobretudo a novos projetos que vão ser abraçados pelos grandes construtores em Portugal, nomeadamente, o primeiro camião 100% elétrico lançado pela Mitsubishi Trucks, o arranque da produção do K9 na PSA Mangualde, a produção do T Roc na Volkswagen Autoeuropa e no reforço de trabalhadores na CaetanoBus (AICEP, 2016).

As principais tendências na indústria automóvel e que fazem parte do futuro da mesma, assentam sobre os seguintes tópicos (Deloitte, 2018):

- Novas tecnologias de materiais, mais leves e resistentes;
- Indústria 4.0;
- Veículos autónomos;
- Mobilidade partilhada/mobilidade como serviço;
- Veículo elétrico/híbrido;

- Aumento da conectividade de veículos.

Aliado a estas tendências futuras, existe um conjunto de prioridades a estabelecer no que toca à mudança na indústria e nas apostas a serem efetuadas na mesma. Neste campo, destacam-se as seguintes (Deloitte, 2018) (AICEP, 2016):

- Aumento de I&D (Investigação e Desenvolvimento), para lançamento de novos componentes e descoberta de novas tecnologias;
- Desenvolvimento de novos modelos de negócio e captação de investimento estrangeiro;
- Desenvolvimento de relações com novos parceiros;
- Melhoramento de processos, com respetiva diminuição de custos de fabrico;
- Aposta em pessoal qualificado para os vários setores da atividade;
- Aumentar leque de clientes, com maior penetração no mercado externo;
- Aumento da capacidade organizacional;
- Rentabilização de negócios com aposta naqueles que efetivamente trazem vantagens.

### 2.1.3 Problemas na indústria automóvel

A indústria automóvel requer normalmente altos rácios produtivos, acompanhados por um alto nível de precisão, assegurando altos padrões de satisfação dos clientes e de preços competitivos. A produtividade, qualidade e flexibilidade continuam a ser os principais pilares da indústria automóvel, sendo que os primeiros dois são pontos importantes, tanto no passado como no presente, e o terceiro é variável com o tempo, em que os requisitos e necessidades dos clientes estão em permanente mudança, trazendo novos paradigmas para a indústria automóvel (M. J. R. Costa et al., 2018).

Segundo um estudo efetuado por um grupo que trabalha com base na indústria automóvel, AIAG (*Automotive Industry Action Group*), um conjunto de 22 OEMs (*Original Equipment Manufacturers*) e fornecedores do setor automóvel, traçaram aqueles que consideram ser os problemas mais críticos na indústria automóvel e que causam impacto na qualidade final, sendo estes:

1. Resolução de problemas;
2. Requisitos específicos do cliente;
3. Sistema de gestão da qualidade;
4. Desenvolvimento do produto;
5. Falta de experiência;
6. Gestão de fornecedores;
7. Gestão da mudança;
8. Ferramentas principais;
9. Garantias;
10. Métricas.

Os cinco primeiros pontos são considerados como aqueles que efetivamente têm de ter um foco inicial corretivo, de modo a melhorar a qualidade dos produtos e serviços. Entre os problemas identificados nesses pontos, destacam-se os seguintes do gráfico da Figura 18.

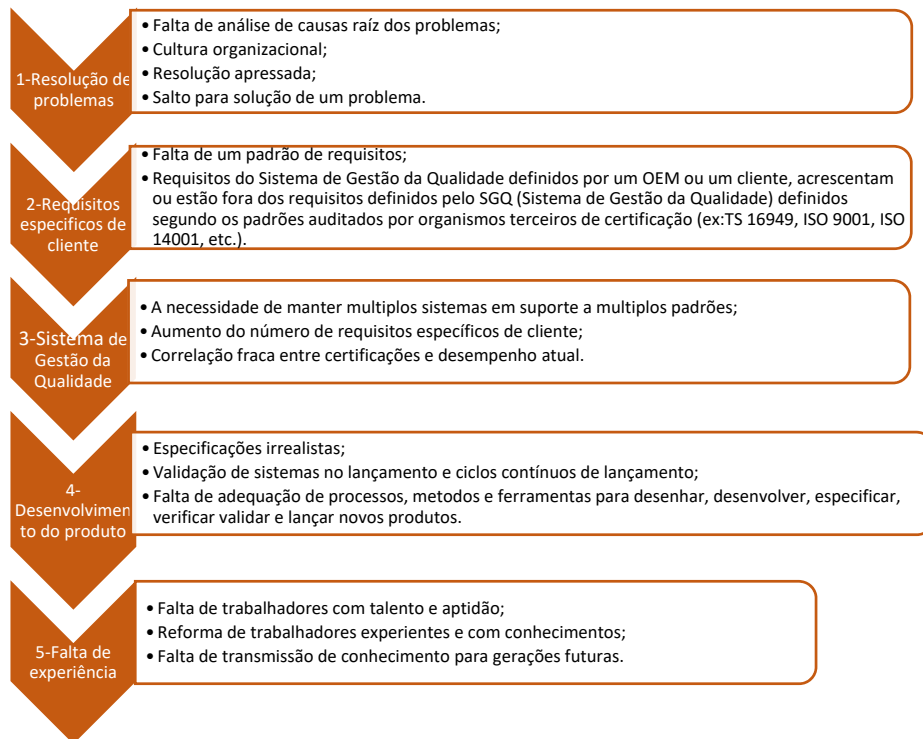


Figura 18 - Principais problemas atuais da indústria automotiva (AIAG ; Deloitte, 2013).

Como resposta aos problemas identificados anteriormente, alguns dos pontos chave apresentados de seguida, devem ser tidos em conta, de forma a haver melhoria global da qualidade das organizações (AIAG ; Deloitte, 2013):

- Colaboração na criação de mudança;
- Seleção de talento e propagação de conhecimento;
- Uniformização na implementação de requisitos, de modo a eliminar a complexidade e redundância nas organizações;
- Partilha de esforços em toda a organização;
- Análises de dados para identificação de causas raiz de problemas.

Apesar da indústria ter criado processos bastante robustos e complementado estes com ferramentas capazes de garantir a sua correta aplicação e funcionamento, ainda é preciso acelerar a transferência de conhecimento através de toda a organização e garantir a renovação, o foco e o compromisso abrangente da indústria no uso das ferramentas corretas, e no seguimento dos processos que foram desenvolvidos.

Existem oportunidades para melhoria nos sistemas de qualidade, *standards*, e práticas da indústria, sendo ainda necessário fazer uma transição de uma indústria global

orientada por *standards* regionais para uma indústria global orientada por um *standard* global (AIAG ; Deloitte, 2013).

*“Collaboration, standardization, and pervasive deployment of quality knowledge and allied tools are the only ways we can successfully mitigate risks and deliver more predictable outcomes on a global basis”* (AIAG ; Deloitte, 2013).

## 2.2 Qualidade

Na venda de produtos ou serviços, existem três parâmetros fundamentais que determinam o sucesso dessas mesmas vendas, sendo estes, o preço, a qualidade e a logística associada aos mesmos. Os clientes exigem uma qualidade nos produtos e serviços que pretendem adquirir, procurando também um bom compromisso entre preço/qualidade. O sucesso de uma organização e a sua sobrevivência devem-se assim à sua capacidade de responder às necessidades dos clientes e corresponder às suas expectativas, bem como aos requisitos por estes impostos (Hoyle, 2000).

Qualidade pode ser definida de várias formas, segundo vários autores, assentando sobretudo nos seguintes pontos (Knowles, 2011):

- Qualidade é definida pelo cliente, e, como tal, varia ao longo do tempo, muitas vezes de forma imprevisível;
- Qualidade está associada à criação de valor para o cliente;
- Um produto ou serviço com qualidade, preenche ou ultrapassa as expectativas do cliente;
- Sendo um conceito complexo, a qualidade só se atinge através de um trabalho cooperativo em toda a organização.

O controlo da qualidade dos produtos e serviços de uma organização são fatores críticos para o sucesso das mesmas e na sua distinção face aos concorrentes do mesmo setor. No entanto, associado a um maior investimento no controlo da qualidade, existe um maior investimento por parte das organizações, que se espera ser recuperado em receitas na venda dos seus produtos. Este investimento inicial, leva também à eliminação ou diminuição de potenciais custos associados ao aparecimento de produtos não conformes, como é o caso de custos com retrabalhos, garantias, inspeções, etc. (Juran & Godfrey, 1998).

Na Tabela 1 pode-se verificar o porquê de um maior custo associado a um investimento em maior qualidade, também se traduzir num menor custo à posteriori para a respetiva organização, e num melhor posicionamento desta no mercado em que se insere.

Tabela 1 - Benefícios da qualidade para os produtos (Juran & Godfrey, 1998).

Qualidade para a organização	
Produtos vão de encontro aos requisitos dos clientes	Ausência de não conformidades
-Aumento da satisfação do cliente	-Redução de taxas de erro
-Produtos prontos para venda	-Redução de retrabalhos, desperdício
-Aumento da competitividade	-Redução de falhas na produção
-Aumento da quota de mercado	-Redução de custos com garantias
-Aumento de receitas	-Redução da insatisfação dos clientes
-Criação de preços <i>premium</i>	-Redução de inspeções e testes
	-Aumento de produtividade e capacidade
	-Maior disponibilidade para produção de novos produtos
	-Maior cumprimento de prazos de entrega



Figura 19 - Custos de qualidade durante a melhoria (adaptado de Knowles, 2011).

No gráfico da Figura 19, apresenta-se uma lógica de pensamento que pretende demonstrar que, um aumento relativamente pequeno nos gastos com atividades de prevenção, resultará numa redução mais do que compensadora nos custos de avaliação e de falhas.5

Tabela 2 - Tipos de custos de qualidade e exemplos (Knowles, 2011).

Área de custos	Custos de controlo (Custos de conformidade)		Custos de falha de controlo (Custos de não conformidade)	
	Custos preventivos	Custos de avaliação	Custos de falhas internas	Custos de falhas externas
<b>Descrição</b>	Surge dos esforços para prevenir a ocorrência de defeitos	Surge da deteção de defeitos através de testes, auditorias e inspeções	Surge dos defeitos detetados internamente e tratados por recuperação ou descarte dos mesmos	Surge dos defeitos que chegam ao cliente final
<b>Exemplos</b>	Planeamento da qualidade Controlo estatístico de processos Treino de qualidade e desenvolvimento dos trabalhadores Verificação do desenho de produto Pesquisa de mercado	Teste e inspeção de material comprado Inspeção Testes Auditorias de Qualidade	Sucata Custos de retrabalho Gestão dos sistemas de retrabalho Documentação de rejeitados	Custos de garantias Reclamações fora da garantia Recolha de produtos Reivindicações de responsabilidade do produto Perda de boa vontade dos clientes

Na Tabela 2 estão representados alguns custos de qualidade com respetivos exemplos, que advêm destes para uma melhor compreensão.

Sendo a qualidade a característica desejada no produto final, é necessário haver um conjunto de passos bem delineados para lá chegar, denominando-se esse processo de gestão da qualidade.

Para uma boa gestão da qualidade, é necessário seguir os sete princípios, que todos juntos, constituem a base dos requisitos internacionais para uma boa gestão da qualidade. São eles:

- Foco no cliente;
- Liderança;
- Comprometimento das pessoas;
- Abordagem por processos;
- Melhoria;
- Tomada de decisões baseada em evidências;
- Gestão das relações.

Todos estes requisitos definem a qualidade, conforme ela é praticada nas organizações de sucesso (Andersen *et al.*, 2006).

Na gestão da qualidade existem três processos fundamentais a serem seguidos durante todo o processo produtivo, sendo eles:

- Planeamento da qualidade;
- Controlo da qualidade;
- Melhoria da qualidade.

Os processos acima citados são conhecidos como a trilogia de Juran e são processos universais (Juran & Godfrey, 1998).

Na Tabela 3 estão discriminados cada um dos objetivos inerentes a cada um dos processos da qualidade supracitados, sendo a relação entre cada um dos processos, demonstrada através do diagrama de Juran representado na Figura 20.

O diagrama da trilogia de Juran, Figura 20, é um gráfico com o tempo no eixo horizontal e os custos derivados de fraca qualidade, no eixo vertical. A atividade inicial é o planeamento da qualidade, onde os planificadores determinam os clientes alvo e as suas necessidades. Posteriormente, os planificadores desenvolvem o produto e definem os processos necessários para atingir os objetivos propostos. Por fim, o plano é operacionalizado no terreno de produção.

Tabela 3 - Objetivos dos três processos da Qualidade (Juran & Godfrey, 1998).

Planeamento da qualidade	Controlo da qualidade	Melhoria da qualidade
Estabelecer objetivos da qualidade	Avaliar o desempenho atual	Provar a necessidade de melhoria
Identificar os clientes	Compara desempenho atual com objetivos propostos	Estabelecer a equipa de melhoria
Determinar as necessidades dos clientes	Atuar nas diferenças observadas	Identificar projetos para melhorar
Desenvolver funcionalidades nos produtos que respondam às necessidades dos clientes		Estabelecer equipas por projeto
Definir processos capazes de desenvolver os produtos		Disponibilizar às equipas os recursos, treino e motivações necessárias
Estabelecer controlos de processos e transferir os planos de produção para o terreno operacional		Diagnosticar problemas e simulação de novos métodos
		Estabelecer métodos de controlo para estabilizar os ganhos obtidos

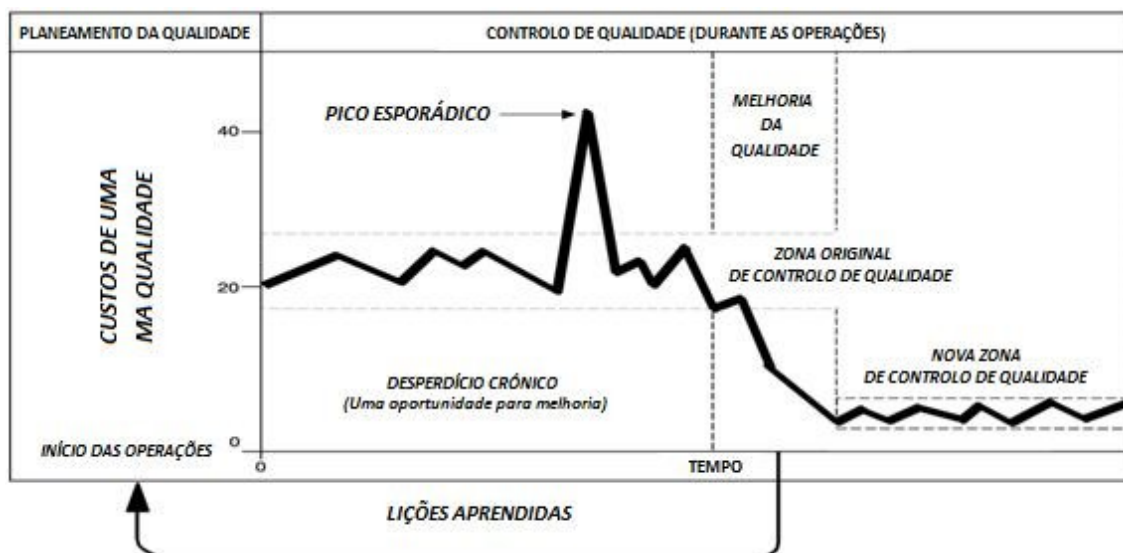


Figura 20 - Trilogia de Juran (adaptado de Juran & Godfrey, 1998).

Através do gráfico, pode-se verificar que o processo produtivo é incapaz de produzir 100% de trabalho bom. Cerca de 20% do trabalho tem de voltar a ser feito devido a problemas de qualidade, sendo este desperdício crónico. Este desperdício não pode ser eliminado porque é inerente à forma como o processo foi planeado, podendo, no entanto, ser contido para valores dentro do expectável. Esta contenção é assegurada pelo controlo de qualidade, que evita cenários piores e fora do normal. O pico esporádico deve-se a acontecimentos não planeados, como uma falha de energia, falha no processo ou até erro humano. Após a ocorrência de um pico no processo, o controlo da qualidade atua sobre este de forma a restabelecer o seu estado normal. Quando existe oportunidade de atuar sobre o desperdício crónico, de forma a reduzi-lo, entra a melhoria da qualidade, estabelecendo processos para atingir um desperdício inferior.

Para perceber a distribuição de tempo durante os diferentes processos da trilogia, criou-se um modelo de distribuição de tempo vs hierarquia numa organização, modelo este representado na Figura 21. No eixo horizontal e da esquerda para a direita, está representado o tempo despendido, e no eixo vertical a hierarquia na organização.

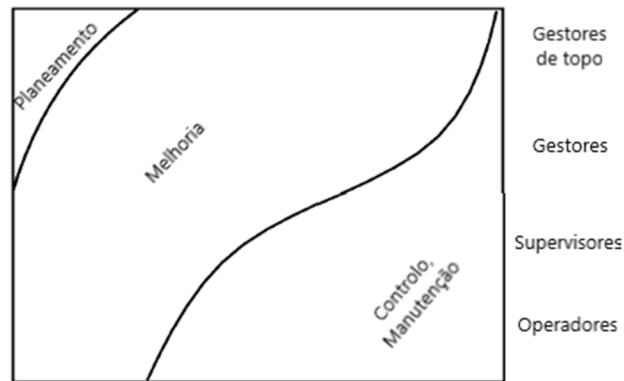


Figura 21 - Modelo de distribuição de tempo vs hierarquia na trilogia de Juran (adaptado de Juran & Godfrey, 1998).

Verifica-se que os gestores despendem a maior parte do seu tempo nas fases de planeamento e melhoria do processo, enquanto o controlo é assegurado, sobretudo por supervisores e operadores (Juran & Godfrey, 1998).

Pretende-se assim, através da gestão da qualidade, eliminar ao máximo a ocorrência de falhas nos produtos, processos e serviços, tendo como objetivo final a obtenção de excelência da organização (Hoyle, 2000).

Através do diagrama de reação em cadeia de Deming, Figura 22, consegue-se perceber que uma melhoria na qualidade, traz associada, à *posteriori*, um melhor desempenho em termos financeiros (Knowles, 2011).

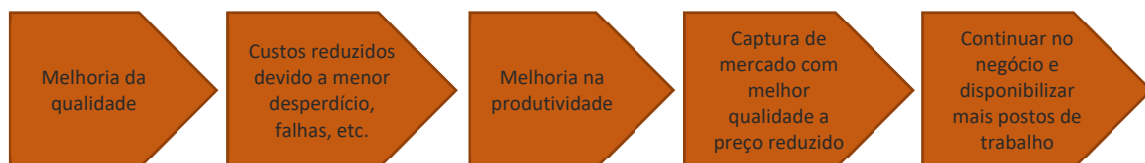


Figura 22 - Diagrama de reação em cadeia de Deming (Knowles, 2011).

### 2.2.1 Controlo da Qualidade

Uma vez estabelecidos os aspetos de um ou vários processos produtivos, que vão permitir obter o produto final que cumpra os requisitos dos clientes, é preciso controlar esses mesmos aspetos de forma a obter o resultado final esperado (Knowles, 2011).

Através de um fluxograma, podem-se identificar os produtos e clientes nas saídas, enquanto, os fornecedores e materiais por eles fornecidos são identificados nas entradas. É importante o contacto com os clientes e fornecedores durante o processo de estruturação do processo produtivo, obtendo *feedback* de ambas as partes sobre os seus requisitos, com vista a respeitá-los no final do processo produtivo.

Algumas ferramentas de análise de processo são utilizadas nesta fase, assim como ferramentas de recolha de dados e análise dos mesmos, que recolhem e analisam dados importantes para corresponder às exigências do cliente.

De forma a melhorar os resultados do sistema produtivo, um número de técnicas, métodos ou ferramentas podem ser utilizados para aumentar a capacidade de produção, o volume de produtos produzidos e a qualidade desses mesmos produtos. Na indústria, a maioria destes métodos e ferramentas são utilizados em processos tecnológicos, máquinas e equipamentos industriais e, em menor quantidade, também nos recursos humanos (Boer & Blaga, 2012).

As ferramentas da qualidade, ajudam os responsáveis pelos processos de melhoria e de garantia de qualidade da empresa a atingir a melhoria contínua de qualidade dos seus produtos e processos produtivos, ajudando à tomada de decisão das várias atividades envolvidas. Estas ferramentas são assim elementos essenciais ao sistema produtivo, e essenciais para o sucesso do programa de qualidade, constituindo os meios necessários para ajudar a resolver problemas.

Existem mais de cem ferramentas da qualidade, sendo que as mais comuns e utilizadas na indústria, são as sete ferramentas básicas desenvolvidas por Kaoru Ishikawa, sendo estas (Boer & Blaga, 2012):

- Fluxograma;
- Carta de controlo;
- Diagrama de causa-efeito;
- Folha de verificação;
- Histograma;
- Gráfico de dispersão;
- Diagrama de Pareto.

Outros tipos de técnicas são também usadas como complemento às anteriores, como por exemplo a tempestade de ideias, o *benchmarking* e os cinco porquês (Sokovi et al., 2009).

Os princípios do sistema de gestão da qualidade de uma empresa são o ponto inicial para que esta apresente um bom sistema de gestão, com vista à melhoria contínua do sistema de qualidade num longo período de tempo, e que corresponda aos requisitos dos seus clientes. O sistema de gestão da qualidade é baseado na integridade de toda a produção e nos recursos de suporte de uma determinada empresa. É um sistema orientado para a obtenção de processos produtivos sem falhas, respeitando contratos estabelecidos, normas e qualidade requeridas pelo mercado em que está inserida (Paliska et al., 2007).

### 2.2.2 Gestão da qualidade total (TQM)

Em muitas localizações, grupos comunitários de gestão da qualidade providenciam um fórum para melhorar a qualidade de vida nas comunidades e regiões, através do uso dos princípios da TQM (*Total Quality Management*). Este princípio é um grande passo em frente nas organizações de manufatura e, mais recentemente, nos serviços da indústria. A aplicação de princípios de melhoria numa comunidade é um conceito líder no movimento da qualidade, trazendo fatores importantes a jogo, tais como, a visão, liderança e aprendizagem contínua. Este movimento com vista a atingir qualidade é importante, na medida em que dá às pessoas a oportunidade de cooperarem e dá a oportunidade às suas organizações de atingirem a excelência empresarial (Andersen *et al.*, 2006).

A TQM é uma abordagem para a gestão da qualidade que enfatiza uma compreensão completa, por todos os membros de uma organização, das necessidades e requisitos de um produto de topo/destinatário de um serviço, uma visão de desejo de providenciar produtos/serviços de topo para clientes internos e externos, e um conhecimento de como usar técnicas específicas de análise de dados e ferramentas de melhoria de processo, de modo a melhorar, no final, a qualidade de todos os resultados da organização (Andersen *et al.*, 2006).

A TQM tem sido desenvolvida em torno de um número de fatores críticos, que variam de autor para autor, embora os fatores chave sejam os seguintes:

- Liderança;
- Planeamento da qualidade;
- Gestão de recursos humanos (treino, equipas de trabalho, envolvimento dos trabalhadores);
- Gestão de processos;
- Cooperação com clientes e fornecedores;
- Melhoria contínua.

De acordo com a literatura, os elementos da TQM podem ser agrupados em duas dimensões: sistema de gestão (liderança, planeamento, recursos humanos, etc.) e o sistema técnico (ferramentas e técnicas da TQM) (Tarí & Sabater, 2004).

A gestão desempenha um papel preponderante e complexo na implementação da TQM. É a gestão que providencia os recursos necessários para treinar os funcionários na adoção de novos princípios e ferramentas, criando ainda um ambiente de trabalho conducente com o envolvimento entre os trabalhadores no processo de mudança. É preciso mais do que treino para garantir uma mudança eficiente e com sucesso. Os trabalhadores da organização têm de estar envolvidos no processo de mudança, sendo este envolvimento efetuado através da criação de um ambiente de trabalho que encoraje e facilite a comunicação, tornando-se esse ambiente propício a uma maior

dedicação por parte dos trabalhadores, e ao surgimento de ideias para melhoria de processos existentes.

No esquema da Figura 23 apresentam-se hipóteses de relacionamento fundamentais entre as práticas da TQM e os indicadores de desempenho final desejados. Cada hipótese indica um relacionamento positivo entre as práticas e/ou indicadores de desempenho, consoante o caso. Uma informação mais detalhada sobre algumas das hipóteses pode ser consultada no Anexo 1.

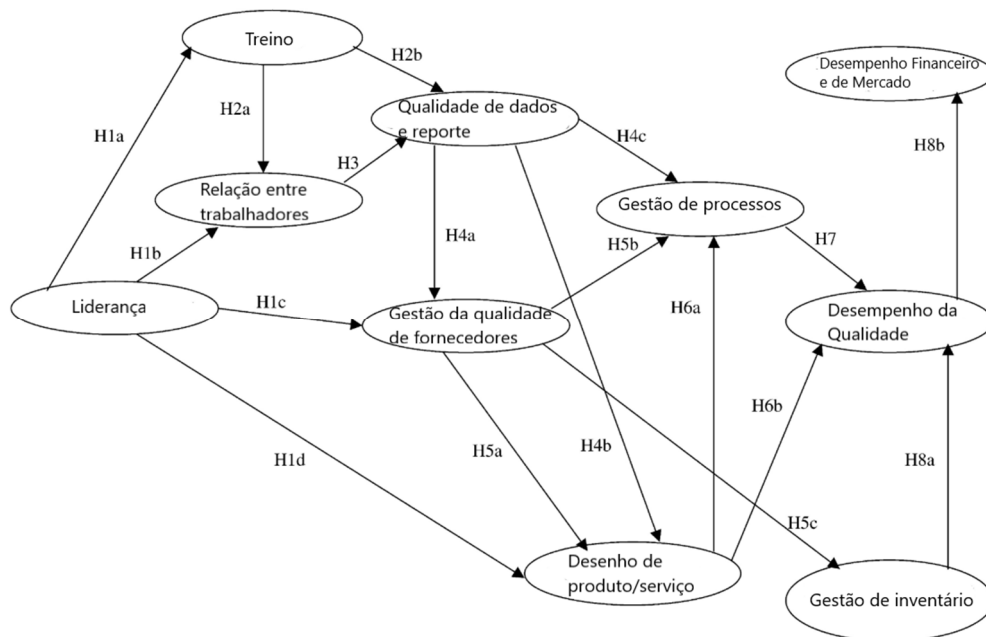


Figura 23 - Relacionamento entre as práticas da TQM e indicadores de performance desejados (adaptado de Kaynak, 2002).

A TQM é muito mais do que um número de fatores críticos, incluindo outros componentes, tais como ferramentas e técnicas para a melhoria da qualidade, constituindo estes a componente técnica da TQM. Estas técnicas e ferramentas são vitais para suportar e desenvolver o processo de melhoria da qualidade, contribuindo desta forma para a sustentabilidade e continuidade do negócio.

Apesar da TQM poder estar muitas vezes diretamente ligada ao aumento de desempenho de uma organização, nem sempre isso acontece. Apesar das suas vantagens, existem também dificuldades na sua implementação, nomeadamente no que toca à utilização de métodos de gestão da qualidade, tais como técnicas e ferramentas da qualidade apropriadas (Tarí & Sabater, 2004).

As ferramentas são os meios para a ação. As ferramentas fundamentais e as primeiras a serem desenvolvidas, foram as sete ferramentas de controlo de qualidade, sendo utilizadas em qualquer sistema de melhoria da qualidade.

Posteriormente, surgiram outras ferramentas, com vista a promover inovação, comunicar informação e planear com sucesso projetos de maiores dimensões, sendo estas denominadas de sete ferramentas de gestão e planeamento:

- Método do Diagrama de Afinidade;
- Método do Diagrama de Relação;
- Método do Diagrama de Árvore;
- Método do Diagrama de Matriz;
- Método de Análise de Dados-Matriz;
- Método PDPC (*Process Decision Programme Chart*);
- Método do Diagrama de Flecha.

Com o tempo, foram introduzidos novos conceitos, métodos normas e ferramentas para a melhoria da qualidade. Surgiu o conceito *kaizen*, que significa, melhorias pequenas e contínuas, normalmente recorrendo ao ciclo PDSA (*Plan Do Study Act*). QFD (*Quality Function Deployment*), *benchmarking*, ISO (*International Organization for Standardization*) 9000, ISO 14000, Seis Sigma, produção *Lean*, *Baldrige Award*, entre outros, foram novos desenvolvimentos ou revitalizações de conceitos e métodos já existentes (R.Tague, 2005).

Segundo um estudo desenvolvido por Tarí & Sabater (2004), o uso de ferramentas e técnicas para a melhoria da qualidade é essencial, sendo um sinal importante de maturidade do sistema TQM implementado, contribuindo para o aumento do seu nível de desempenho e qualidade de resultados. Adicionalmente, por um lado, a fraqueza das empresas certificadas, deriva da falta de suporte e compromisso no uso das ferramentas e técnicas de melhoria de qualidade, mais concretamente no uso das ferramentas básicas. Por outro lado, existem também casos em que o uso destas técnicas e ferramentas não trouxe nenhuma melhoria significativa no desempenho, podendo-se isto dever a uma falta de compromisso da gerência na promoção dessas técnicas e ferramentas de melhoria da qualidade entre os seus trabalhadores.

### 2.2.3 ISO 9001

A Organização Internacional de Normalização, publicou a série de normas ISO 9000, incluindo a ISO 9001, em 1987. Este conjunto de normas forneceu uma estrutura para a gestão da qualidade, desde a produção até à entrega dos produtos. Para muitas empresas, a ISO 9001 fornece o método necessário e que elas precisam para responder às necessidades de competição global. Aliado à qualidade, as empresas procuram a inovação, de forma a aumentarem quer a produtividade, quer o lucro (Manders et al., 2016).

De forma a responder às necessidades dos clientes, mais de um milhão de organizações, de todos os setores de atividade a nível mundial, já implementaram a ISO 9001. Tendo em conta as características específicas e desafios da indústria automóvel, o setor apoia-se na ISO 9001 e na ISO TS (*ISO Technical Specifications*)

16949, de forma a garantir normas de gestão da qualidade que providenciem a satisfação dos clientes tentando garantir ao mesmo tempo a prevenção da ocorrência de defeitos e a redução da variação e do desperdício na cadeia de abastecimento (Fonseca & Domingues, 2017).

A família ISO 9000 é atualmente composta por quatro normas principais, juntamente com outras normas de suporte, relatórios técnicos e documentos orientadores. As principais normas desta família são as seguintes (APCER, 2015):

- ISO 9000:2015 Sistemas de gestão da qualidade-Fundamentos e vocabulário;
- ISO 9001:2015 Sistemas de gestão da qualidade-Requisitos;
- ISO 9004:2009 Gestão do sucesso sustentado de uma organização-Uma abordagem da gestão da qualidade;
- ISO/TS 9002:2016 Sistemas de gestão da qualidade-Diretrizes para aplicar a ISO 9001:2015.

As organizações implementam diferentes práticas de gestão para aumentar a qualidade, sendo a ISO 9001 a mais usada (Manders *et al.*, 2016). A versão mais recente da ISO 9001 é a ISO 9001:2015, tendo esta como pilares fundamentais os sete princípios da gestão da qualidade (Figura 24), tendo estes resultado de uma revisão e atualização dos oito princípios de gestão da qualidade que passaram a fundamentar as normas de gestão da qualidade a partir da edição de 2000 (APCER, 2015).

Princípio 1-Foco no cliente	• O foco primordial da gestão da qualidade é a satisfação dos requisitos dos clientes e o esforço em exceder as suas expectativas.
Princípio 2-Liderança	• Os líderes estabelecem, a todos os níveis, unidade no propósito e direção e criam as condições para que as pessoas se comprometam em atingir os objetivos da Organização.
Princípio 3-Comprometimento das pessoas	• É essencial para a Organização que as pessoas sejam competentes, <i>empowered</i> e comprometidas para acrescentar valor.
Princípio 4-Abordagem por processos	• Resultados consistentes e previsíveis são atingidos de modo eficaz e eficiente, quando as atividades são compreendidas e geridas como processos inter-relacionados que funcionam como um sistema coerente.
Princípio 5-Melhoria	• As Organizações que têm sucesso estão permanentemente focadas na melhoria.
Princípio 6-Tomada de decisão baseada em evidências	• É mais provável que as decisões baseadas na análise e na avaliação de dados e informação produzam os resultados desejados.
Princípio 7-Gestão das relações	• Para terem um sucesso sustentado, as Organizações gerem as suas relações com as partes interessadas, como sejam os fornecedores.

Figura 24 - Os 7 princípios da gestão da qualidade (APCER, 2015).

Todas as normas ISO de sistema de gestão têm elementos comuns e adotam o ciclo PDCA (*Plan Do Check Act*) de melhoria contínua, sendo este relacionamento demonstrado no gráfico da Figura 25 (APCER, 2015).



Figura 25 - Estrutura das normas ISO e ciclo PDCA (APCER, 2015).

Segundo a literatura, conclui-se que, de uma forma geral, a norma ISO 9001 gera efeitos positivos nas empresas que a implementam, havendo, no entanto, alguns estudos que concluem que esses efeitos não se refletem em todas as situações. No que toca aos resultados positivos atingidos, estes são classificados como estando relacionados com aspetos internos ou externos, isto é, se a decisão de certificação com a norma foi motivada por fatores externos a esta ou internos. Motivos externos, ou reativos, estão normalmente relacionados com a implementação da norma em resposta a certas pressões ou estímulos externos, tais como, incentivos do governo, regulamentações para entrar num mercado, pressões por parte de instituições financeiras e pressão de mercado gerados pela concorrência e clientes. No que toca às motivações internas, ou proativas, advêm da vontade própria das organizações em ter um melhor sistema de qualidade.

Independentemente do tipo de estímulo para aderir à norma, as motivações que daí advêm podem estar relacionadas quer com aspetos internos, quer com aspetos externos, tais como os exemplificados na Tabela 4. A procura por melhorias internas são as motivações que podem efetivamente causar uma melhoria real na qualidade de funcionamento de uma empresa, que, com o tempo, vai resultar em efeitos positivos, tanto a nível interno como externo, seguidos da implementação da ISO 9001 (del Castillo-Peces et al., 2018).

Um conjunto generalizado de efeitos positivos, resultantes da adesão à norma ISO 9001, podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 4 - Motivações para aderir à norma ISO 9001 (del Castillo-Peces et al., 2018).

<b>Tipos de motivações para aderir à norma ISO 9001</b>	
<b>Aspetos internos</b>	<b>Aspetos externos</b>
Melhorias nos procedimentos da organização	Melhoria da imagem e posicionamento da empresa no mercado
Implementação de operações	Outros aspetos relacionados com pressões comerciais
Gestão de recursos humanos	Melhorias financeiras e relacionamento com clientes

Tabela 5 - Tipo de efeitos positivos da adesão à norma ISO 9001 (del Castillo-Peces et al., 2018).

<b>Efeitos positivos</b>	
Aspetos Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlo da gestão da produção</li> <li>• Estabelecimento de regras e responsabilidades</li> <li>• Melhoria na coordenação com fornecedores</li> <li>• Aumento da inovação</li> <li>• Melhoria de sistemas internos de deteção de não conformidades</li> <li>• Melhoria do sistema de informação da gestão de processos</li> </ul>
Implementação de atividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhor uso de recursos</li> <li>• Redução de custos de inspeção</li> <li>• Aumento da eficiência geral</li> <li>• Redução de custos logísticos e de produção</li> <li>• Redução de não conformidades</li> <li>• Redução de custos de não qualidade</li> <li>• Melhoria nos tempos de implementação</li> </ul>
Gestão de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria do sistema de sugestões dos trabalhadores</li> <li>• Participação em equipas de trabalho</li> <li>• Redução do absentismo</li> <li>• Maior satisfação e motivação no trabalho</li> </ul>
Aspetos comerciais internos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos para competir no setor</li> <li>• Acesso a novos mercados e clientes</li> </ul>
Financeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da rotatividade e cota de mercado</li> <li>• Melhoria no rácio de rotatividade por trabalhador</li> </ul>
Gestão de cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento no recrutamento com os mesmos clientes</li> <li>• Diminuição de não conformidades e das queixas de cliente</li> <li>• Aumento da satisfação dos clientes</li> <li>• Melhoria da imagem no mercado</li> </ul>

Segundo um estudo efetuado por Javorcik & Sawada (2018), a obtenção da certificação ISO 9000 aumenta o desempenho das empresas certificadas em termos de vendas, exportações, produtividade laboral, lucros e rentabilidade.

Também num estudo realizado por Fonseca & Domingues (2017) sobre a influência da implementação da norma ISO 9001:2015 nas organizações a nível mundial, e os seus efeitos a nível de contexto organizacional, processos de mudança e melhoria de desempenho, verificou-se uma correlação positiva entre os mesmos, realçando que a

capacidade de mudança é a variável com maior relação com a ocorrência de melhorias a nível organizacional.

#### 2.2.4 ISO/TS 16949

Uma organização a operar na indústria automóvel, que pretende tornar-se num fornecedor principal dos principais produtores de automóveis no mundo, deve planear em obter a certificação segundo a norma ISO/TS 16949, podendo esta constatar de um requisito contratual imposto pela maioria dos produtores (Pop & Elod, 2015b).

A ISO/TS 16949 é baseada na ISO 9001 e pode ser usada na indústria automóvel para o desenho/desenvolvimento de processos, produção e, se necessário, para a instalação e manutenção de produtos relacionados com o setor automóvel. A ISO/TS 16949 representa aquilo que os principais produtores de automóveis consideram como um conjunto de características essenciais num sistema de qualidade eficiente, definindo esta um mínimo número de requisitos que, se cumpridos, vão permitir à organização satisfazer os seus clientes. Ao contrário da ISO 9000, que é constituída por uma família de documentos, a ISO/TS 16949 é uma norma única que faz referência a outras normas e manuais. As três normas que fazem parte da ISO/TS 16949 e que são requisitos da norma são (Hoyle, 2000):

- ISO 8402 Gestão da qualidade e garantia da qualidade-Vocabulário;
- ISO 9001 Sistemas da Qualidade-Modelo para garantia da qualidade no desenho, desenvolvimento, produção, instalação e serviços;
- ISO/IEC 17025 Requisitos gerais para a competência nos testes e calibrações em laboratórios.

De entre os meios básicos utilizados para a implementação desta norma, destacam-se os seguintes: SPC (*Statistical Control Process*), MSA (*Measurement System Analysis*), PFMEA (*Process Failure Modes and Effect Analysis*), APQP (*Advanced Product Quality Planning*), PPAP (*Production Part Approval Process*). De modo a diminuir os custos de não qualidade, é necessário investir na prevenção, sendo que um dos aspetos importantes para isso, é aplicar controlos estatísticos e, portanto, peças boas são produzidas quando os processos estão em controlo e dentro dos limites estabelecidos. O MSA tem um papel importante na metodologia Seis Sigma, tentando identificar potenciais variações nos processos, resultando na minimização de defeitos e aumentando a qualidade dos produtos (Pop & Elod, 2015a).

O diagrama da Figura 26 mostra que existe uma relação direta entre a missão da organização, o sistema que executa a missão e, os resultados que satisfazem as partes interessadas. A norma ISO/TS 16949 demonstra a mesma ligação requerendo os seguintes pontos:

- Objetivos para implementar a política de qualidade;
- Planos para implementar os objetivos;

- Processos para implementar os planos;
- Análise dos dados para verificar se os objetivos estão a ser atingidos;
- Monitorização do cumprimento de objetivos;
- Determinar a satisfação do cliente.



Figura 26 - O papel do sistema de gestão (adaptado de Hoyle, 2000).

A certificação através das normas da qualidade não deve ser, por si só, o objetivo de uma organização. O objetivo principal deve ser o desenvolvimento de um sistema de qualidade total que, apoiado pelas devidas normas, possa levar a organização a atingir os seus objetivos de desenvolvimento futuro (Zakuan et al., 2012).

### 2.2.5 Melhoria da qualidade

Hoje em dia, existe uma pressão enorme nas organizações para melhorar a satisfação dos seus clientes, e a qualidade existente na organização e, ao mesmo tempo, reduzir a ineficiência e o número de erros existentes. As organizações têm de conquistar e manter os seus clientes, uma vez que, atualmente, são eles os elementos chave que conduzem a economia. Existem vários métodos e ferramentas que podem ser usados para manter um bom nível de qualidade, e ajudar no desenvolvimento e melhoria contínuos na empresa (Smętkowska & Mrugalska, 2018).

#### 2.2.5.1 Ciclo PDCA

Diferentes organizações utilizam diferentes metodologias e ferramentas para a implementação de um sistema de gestão da qualidade e respetivos programas de melhoria contínua da qualidade. Independentemente da metodologia, ferramentas ou nome do sistema de gestão da qualidade, cada organização usa certamente uma seleção e combinação de diferentes abordagens, ferramentas e técnicas no seu processo de implementação. A maior parte dessas ferramentas, abordagens e técnicas, são usadas a nível mundial e são de simples interpretação, sendo passíveis de ser usadas por um grande número de pessoas da organização, como é o caso do ciclo PDCA ou ciclo de Deming. Outras técnicas também podem ser usadas, embora de nível mais complexo e de mais difícil implementação, sendo utilizadas apenas por

especialistas na área da resolução de problemas. São exemplo desse tipo de técnicas, a metodologia Seis Sigma, o *Lean Sigma*, o DFSS (*Design for Six Sigma*) e o modelo de excelência do EFQM (*European Foundation for Quality Management*) (Sokovic et al., 2010).

O ciclo PDCA é muito utilizado no sistema de melhoria contínua, sendo um modelo dinâmico e de fácil interpretação e aplicabilidade. É um modelo que pretende balancear a vontade e as recompensas da tomada de determinadas ações, com a sabedoria de estudar e analisar antes de fazer essas intervenções. Tem como objetivo exercer o controlo dos processos produtivos, podendo ser usado de uma forma contínua na gestão desses mesmos processos, estabelecendo uma diretriz de controlo da qualidade, monitorizando o nível de controlo com base em padrões estabelecidos e fazendo a manutenção da diretriz atualizada, tendo sempre em conta as necessidades do público alvo (Pacheco et al., 2009).

O ciclo está assente em quatro etapas bem definidas e distintas, ou seja, planejar, fazer, verificar e, por fim, atuar. No esquema da Figura 27, podem-se verificar cada uma das etapas do ciclo, assim como o que é abordado em cada uma delas.

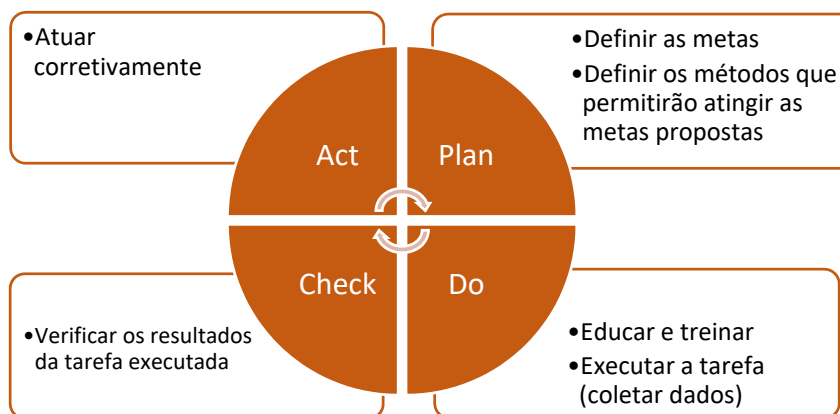


Figura 27 - Ciclo PDCA (Pacheco et al., 2009).

A primeira fase do ciclo, planejar, consiste em definir os objetivos que se pretendem atingir, por forma a definir também a forma como os atingir. São traçados nesta fase objetivos, estratégias e ações que devem ser claras. Definem-se ainda os métodos que serão utilizados, para se poderem atingir os objetivos anteriormente propostos.

Na segunda fase, fazer, é executado aquilo que foi delineado na primeira fase do ciclo. Para tal, é preciso que haja uma aprendizagem, quer individual, quer organizacional, com vista a capacitar a organização para a implementação do que foi proposto.

Na terceira fase, verificar, faz-se uma comparação entre o que foi obtido, e aquilo que tinha sido planeado obter. A diferença entre o obtido e o planeado constitui um problema a ser resolvido, passando-se assim à recolha de dados do processo e à sua comparação com os dados padrão.

Na última fase, agir, fazem-se intervenções no processo, de forma a corrigir as diferenças obtidas anteriormente, e também para evitar que os problemas anteriores

obtidos voltem a ocorrer. Definem-se ações corretivas ou de melhoria, com vista à obtenção do que estava padronizado, e propiciando a criação de novos conhecimentos que permitam atualizações constantes dos valores padrão (Pacheco *et al.*, 2009).

O ciclo PDCA é uma metodologia de pensamento utilizada pelas normas ISO, em que, conjuntamente com estas, contribui para um caminho orientado para a melhoria contínua (Figura 28). A parte mais importante do ciclo está na última fase, atuar, depois de completar um projeto, e quando o ciclo está prestes a recomeçar, para tentar implementar ainda mais melhorias (Sokovic *et al.*, 2010).

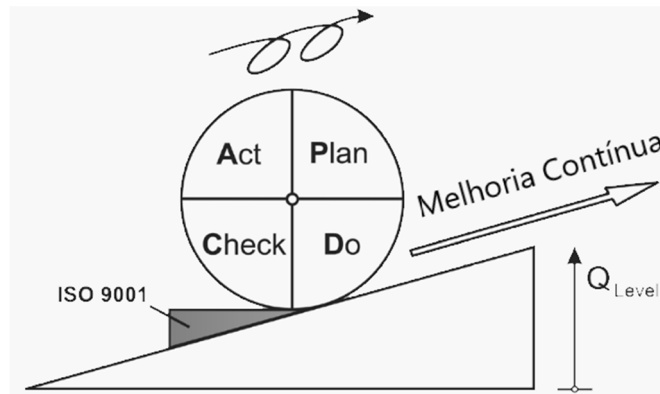


Figura 28 - Ciclo PDCA no processo de melhoria contínua (adaptado de Sokovic *et al.*, 2010).

#### 2.2.5.2 Ferramentas da qualidade e ciclo PDCA

Quando o processo de melhoria começa com um planejamento cuidadoso, resultam daí um conjunto de ações corretivas e preventivas, suportadas por ferramentas de apoio à garantia da qualidade, levando a um processo de verdadeira melhoria. As sete ferramentas básicas da qualidade são utilizadas em várias etapas do ciclo PDCA, servindo como suporte a cada uma dessas etapas. Na Figura 29 e na Tabela 6, podem-se verificar essas correlações entre cada uma das fases do ciclo de Deming e as ferramentas da qualidade (Sokovi *et al.*, 2009).

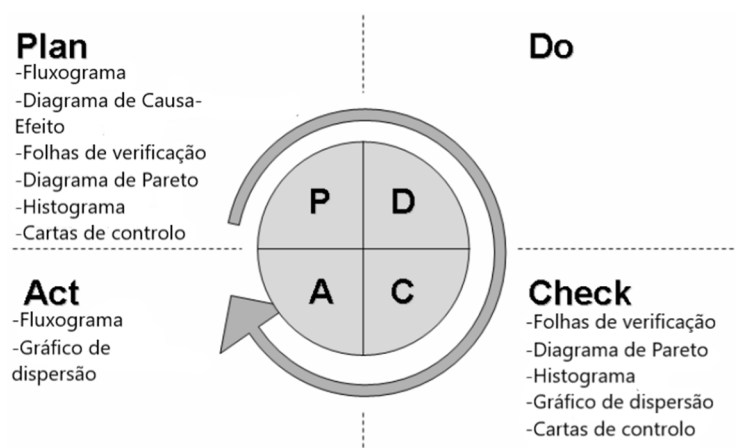


Figura 29 - Ciclo PDCA e as ferramentas da qualidade (adaptado de Sokovi *et al.*, 2009).

Como se pode constatar na Tabela 6, podem-se verificar quais as ferramentas utilizadas em cada uma das fases do ciclo PDCA, isto é, na identificação do problema, na análise do problema, no desenvolvimento de uma possível solução e na avaliação dos resultados finais.

Tabela 6 - Correlação das sete ferramentas básicas da qualidade com o ciclo PDCA (Sokovi et al., 2009).

Sete ferramentas básicas da qualidade	Etapas do ciclo PDCA			
	Planear	Planear, Verificar	Planear, Atuar	Verificar
	Problema	Análise do processo	Soluções	Avaliação do resultado
Fluxograma	✓		✓	
Diagrama de Causa-Efeito	✓	✓		
Folha de verificação	✓	✓		✓
Diagrama de Pareto	✓	✓		✓
Histograma	✓			✓
Diagrama de dispersão		✓	✓	✓
Cartas de controlo	✓	✓		✓

Na Figura 30 está esquematizado o uso das ferramentas da qualidade na monitorização do processo, aquisição de dados e melhoria da qualidade, num processo de resolução diária de problemas de qualidade.

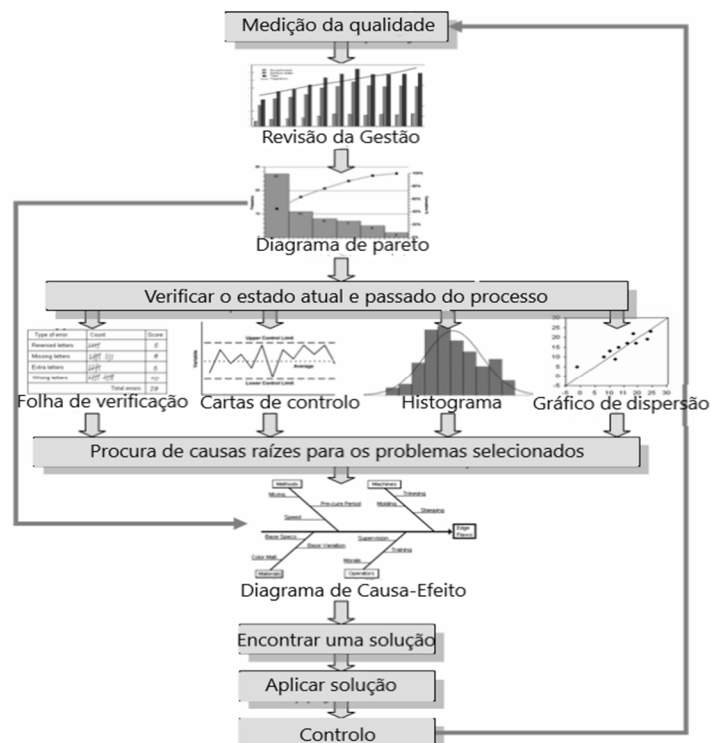


Figura 30 - Sete ferramentas da qualidade num processo de resolução de problemas de qualidade (adaptado de Sokovi et al., 2009).

O sucesso de uma empresa advém da sua capacidade em fazer negócios e impor-se no mercado em que está inserida. Para tal, é necessário que esta seja reconhecida, por parte dos clientes, como uma empresa que apresenta qualidade nos seus produtos. Para que esteja presente o sentido de qualidade e melhoria de qualidade nos processos e produtos da empresa, são criados procedimentos e recomendações para o controlo de qualidade na mesma, que abrangem a estrutura da organização, os seus processos, procedimentos e outros meios necessários para uma gestão da qualidade eficiente.

Sendo uma empresa que gere o seu sistema de qualidade em concordância com a norma ISO 9000:2008, esta tem de planear e implementar controlos de processo, medições, análises e melhorias de modo a:

- Demonstrar conformidade dos seus produtos;
- Alcançar conformidade no seu sistema de gestão de qualidade;
- Melhorar continuamente o seu sistema de gestão da qualidade.

As sete ferramentas da qualidade, desempenham um papel preponderante no sistema de gestão da qualidade, sendo usadas, maioritariamente, em todas as fases do processo, ou seja, desde o início de desenvolvimento de um produto, até à gestão diária e sistemática do processo de fabrico desse mesmo produto. As ferramentas da qualidade são essenciais na recolha, análise e visualização de dados, criando uma base sólida para a tomada de decisão baseada em dados existentes (Sokovi *et al.*, 2009).

Num estudo feito por Neves *et al.* (2018) para melhorar um processo de tecelagem numa empresa da indústria têxtil, a combinação de ferramentas da qualidade, como diagramas de Ishikawa e de Pareto, conjugados com a utilização do ciclo PDCA, ferramentas dos 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitzuke*) e 5W2H (*5 Whys+2 Hows*), tiveram um grande impacto na otimização do processo de tecelagem, com ganhos de 10% no tempo útil disponível por operador.

Também num estudo efetuado por Silva, Medeiros, *et al.* (2017) na aplicação do ciclo PDCA para diminuir o índice de perda de latas numa empresa de produção de latas para bebidas, permitiu a esta, no final, obter um decréscimo do índice de perdas de 0,97% para 0,78%, representando uma diminuição de 35% nos custos de um semestre para o outro. No ano seguinte, devido à continuação da aplicação das medidas implementadas, o índice chegou aos 0,60%, e os custos foram reduzidos para 28,91% nos primeiros 4 meses do ano. Noutro estudo realizado por Rosa, *et al.* (2017) para melhorar as linhas de montagem de cordas de arame de aço numa empresa da indústria automóvel, a aplicação das metodologia *Lean* e PDCA baseadas num plano de ação, permitiram assegurar a implementação de melhorias, aumentando a eficiência e desempenho das respetivas linhas. A produtividade da linha teve um aumento de 41%, sendo esperado um retorno do investimento feito em aproximadamente 4 meses. Devido ao sucesso da implementação da metodologia, esta foi consequentemente adotada noutras linhas da fábrica.

### 2.2.6 Seis Sigma

Seis Sigma é definido como um sistema compreensivo e flexível para atingir, sustentar e maximizar o sucesso de um determinado negócio. É uma metodologia conduzida unicamente no sentido de identificar as necessidades do cliente, utilizando de uma forma disciplinada, factos, dados e análises estatísticas, tendo ainda uma atenção cuidada na gestão, melhoria e remodelação dos processos de uma empresa (S.Pande, *et al.*, 2000).

Sigma, representado pela letra grega,  $\sigma$ , é uma medida da variação do processo, ou afastamento relativamente ao valor médio. O processo é melhorado fazendo com que esse afastamento seja diminuído, produzindo saídas do processo mais consistentes e com menos defeitos e erros. Segundo os padrões tradicionais da qualidade, o afastamento é reduzido até que o limite de especificação seja  $3\sigma$  afastado relativamente à média do processo Figura 31a). Com este padrão, 0,135 % das saídas ainda estariam fora das especificações. Este inaceitável material produzido fora das especificações gera custos de qualidade, tais como, perda de tempo, dinheiro e clientes.

Com a qualidade Seis Sigma, a variação do processo é encurtada ainda mais, reduzindo  $\sigma$  até que o limite de especificação esteja  $6\sigma$  afastado da média Figura 31b). De salientar que os limites de especificação não se mexeram, mas sim o valor de  $\sigma$  que ficou mais pequeno. Uma assunção é feita de que, com o tempo, a média possa variar até  $1,5\sigma$ . Com estas condições, o número de produtos defeituosos seria de 3,4 por milhão, ou 0,00034 %, traduzindo-se isto num desempenho seis sigma.

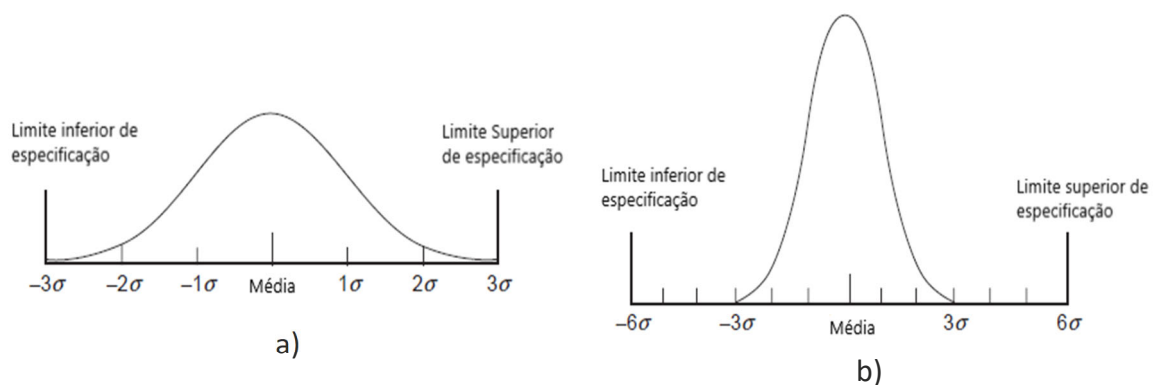


Figura 31 - Variação do processo a) "3σ" b) "6σ" (adaptado de R.Tague, 2005).

Medidas comuns de desempenho em programas de Seis Sigma são os Níveis Sigma e o DPMO (Defeitos Por Milhão de Oportunidades) (R.Tague, 2005).

A metodologia Seis Sigma recorre a uma variedade de especialistas da melhoria, sendo estes normalmente denominados de *Black Belts*, *Master Black Belts*, *Green Belts* e *Project Champions*. Os *Black Belts* lideram projetos de melhoria e, tipicamente, recebem quatro semanas de treino na metodologia. Os *Master Black Belts* recebem ainda mais tempo de treino, servindo normalmente como instrutores e consultores

internos. *Green Belts* são especialistas de melhoria em tempo parcial, que recebem menos treino, uma vez que desempenham um papel de suporte nos projetos de melhoria. Finalmente, *Project Champions*, que identificam estrategicamente projetos importantes para as equipas de melhoria e providenciam recursos, tipicamente recebem uma orientação para o Seis Sigma em vez de um treino detalhado. Como se pode constatar, treino intensivo e diferenciado fazem parte da metodologia Seis Sigma (Linderman et al., 2003).

Devido ao seu caráter dinâmico, esta metodologia tornou-se num dos métodos mais eficientes no desenvolvimento contínuo e procura de excelência (Smętkowska & Mrugalska, 2018).

Sendo uma metodologia de melhoria, alguns dos benefícios que esta traz às organizações, são os seguintes:

- Redução de custos;
- Melhoria na produtividade;
- Crescimento da cota de mercado;
- Retenção de clientes;
- Redução do tempo de ciclo;
- Redução de defeitos;
- Mudança de cultura;
- Desenvolvimento de um produto/serviço.

A metodologia Seis Sigma utiliza variadas ferramentas durante todo um processo de melhoria, mas, o que distingue este método, não são as ferramentas usadas, mas sim a forma como são utilizadas nas diversas situações. A metodologia Seis Sigma implica a utilização inteligente de dados, enfatizando o uso de análises estatísticas e experiências. Toma também partido do uso de *software* computacional, nomeadamente estatístico, facilitando a análise de dados e simplificando nos cálculos efetuados (R.Tague, 2005).

De entre várias ferramentas utilizadas na gestão da qualidade, que também podem ser consideradas métodos de melhoria da qualidade, existem dois principais utilizados na metodologia Seis Sigma: DMAIC (*Define Measure Analyse Improve Control*) e DMADV (*Define Measure Analyse Design Verify*). A metodologia DMAIC é utilizada na melhoria de processos ou serviços existentes, enquanto que a metodologia DMADV se aplica na conceção de novos produtos, processos ou serviços (Figura 32).

Os fatores críticos na implementação de qualquer projeto de nível Seis Sigma incluem os seguintes pontos, que refletem a ligação entre a metodologia Seis Sigma e as ferramentas de gestão da engenharia (Hassan, 2013):

- Compromisso e participação da administração;
- Mudança de cultura;
- Comunicação;

- Infraestrutura da organização;
- Treino com uma estrutura de aprendizagem paralela;
- Ligação do Seis Sigma à estratégia de negócios, clientes, fornecedores e recursos humanos;
- Perceber as ferramentas e técnicas dentro da metodologia Seis Sigma;
- Priorização de projetos e ferramentas.






<b>Processo de Melhoria Seis Sigma</b>		
	<b>Melhoria do processo</b>	<b>Desenho/Redesenho do processo</b>
 <b>1. Define</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar o problema</li> <li>✓ Definir requisitos</li> <li>✓ Definir objetivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar problemas gerais ou específicos</li> <li>✓ Definir objetivo/mudança de visão</li> <li>✓ Clarificar requisitos gerais e de cliente</li> </ul>
 <b>2. Measure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar problema/processo</li> <li>✓ Refinar problema/objetivo</li> <li>✓ Medir passos chave/entradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medir desempenho em relação aos requisitos</li> <li>✓ Recolher dados de eficiência do processo</li> </ul>
 <b>3. Analyze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desenvolver hipóteses casuais</li> <li>✓ Identificar causas raiz</li> <li>✓ Validar hipóteses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar "melhores práticas"</li> <li>✓ Aceder ao desenho de processo</li> <li>✓ Refinar requisitos</li> </ul>
 <b>4. Improve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desenvolver ideias para eliminar causas raiz</li> <li>✓ Testar soluções</li> <li>✓ Normalizar solução/medir resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desenhar novo processo</li> <li>✓ Implementar novo processo, estruturas, sistemas</li> </ul>
 <b>5. Control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabelecer medidas standard para manter performance</li> <li>✓ Corrigir problemas sempre que necessário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabelecer medidas e revisões para manter performance</li> <li>✓ Corrigir problemas quando necessário</li> </ul>

Figura 32 - Seis Sigma e DMAIC na melhoria de processos (adaptado de S.Pande, Peter ; P.Neuman, Robert; R.Cavanagh, n.d.).

### 2.2.6.1 Objetivos e medidores de desempenho

Segundo investigadores na área da teoria de objetivos, existe uma forte relação entre a definição de objetivos e o desempenho. Objetivos difíceis traduzem-se, por norma, em maiores níveis de desempenho, sendo que um declínio no nível de desempenho pode estar associado a objetivos demasiado difíceis de atingir. É, assim, importante saber balancear a definição dos objetivos com a probabilidade de os conseguir atingir. Saber traçar objetivos específicos é também importante na medição de desempenho, ao invés de definir objetivos vagos.

A metodologia Seis Sigma é conhecida pela implementação de processos de melhoria desafiantes, e com objetivos bem definidos. A definição desses objetivos é feita nas fases iniciais da metodologia de melhoria, quando os dados do processo são coletados. Desta forma, torna-se possível a computação de medidores de desempenho do processo, como o DPMO e/ou o Nível Sigma do processo, que se tornam nas bases para definição dos objetivos do processo a atingir.

Na Figura 33 está ilustrada, de uma forma esquemática, a relação entre os objetivos específicos traçados na metodologia Seis Sigma e o desempenho. A metodologia Seis Sigma traça objetivos desafiantes, que podem correr o risco de serem vistos como inatingíveis. Contudo, treino nas ferramentas e métodos de melhoria de processos, mitigam a dificuldade de atingir objetivos desafiantes na melhoria de processos, tornando-os alcançáveis e permitindo uma visão mais realista (Linderman et al., 2003).

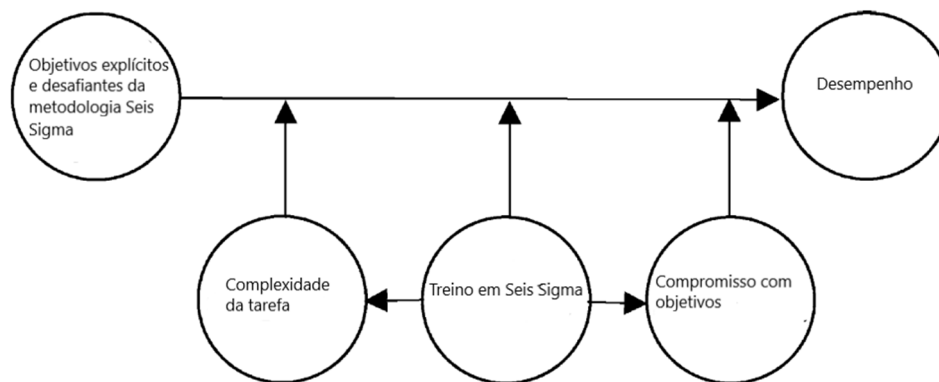


Figura 33 - Objetivos Seis Sigma e desempenho (adaptado de Linderman et al., 2003)

Sendo a metodologia Seis Sigma focada no rastreamento e eliminação de defeitos, é importante saber medir esses defeitos, para perceber em que nível de desempenho se encontram os processos produtivos da empresa. O uso de variáveis de medição de defeitos, traz várias vantagens:

- Simplicidade: Todos conseguem perceber o que é bom e o que é mau. Os cálculos de vários tipos de medidas de defeitos são efetuados, recorrendo a cálculos matemáticos simples;
- Consistência: A medição de defeitos pode ser aplicada a qualquer processo, para o qual existe um padrão ou requisito de desempenho, quer para dados contínuos ou discretos quer para processos de manufatura ou serviços;
- Comparabilidade: usar medidas de Seis Sigma para identificar rácios de melhoria em processos de todos os tipos, e comparar o desempenho dos esforços efetuados em várias áreas do negócio.

Existem várias medições de defeitos que podem ser efetuadas na metodologia Seis Sigma, tais como, proporção de defeituosos, rendimento final, defeitos/unidade, defeitos por oportunidade, DPMO e nível Sigma. Devido à sua maior ligação neste

trabalho, apenas se vai referir neste capítulo o cálculo do indicador DPMO, podendo-se consultar o cálculo dos outros indicadores no Anexo 1.

### **Oportunidade de defeitos**

Uma das maiores inovações na medição da metodologia Seis Sigma, é ajustar as medições de acordo com a complexidade ou número de oportunidades de defeitos. O objetivo é nivelar o jogo, de forma a que um serviço ou produto complexo possa ser comparado em desempenho com um mais simples.

O desafio é identificar um número realista de oportunidades de defeitos para cada produto ou serviço. Em muitos casos, é uma questão de sentido crítico e capacidade de observação, sendo, no entanto, possível traçar três passos na definição de oportunidades:

1. Desenvolver uma lista prévia de tipos de defeitos;
2. Determinar quais são os atuais defeitos críticos para o cliente;
3. Verificar o número de oportunidades propostas, em relação a outros padrões.

Alguns pontos importantes na identificação de defeitos numa organização são os seguintes:

- Foco nos problemas padrão: defeitos raros não devem ser considerados como oportunidades;
- Agrupar defeitos relacionados numa oportunidade: isto simplifica o trabalho de quem está a identificar as oportunidades;
- Ter a certeza de que o defeito é importante para o cliente: se a identificação de defeitos tiver sido feita com base em padrões de desempenho/requisitos válidos, este ponto torna-se mais fácil;
- Ser consistente: criar um padrão para definir oportunidades de defeitos;
- Mudar apenas quando necessário: de cada vez que se muda o número de oportunidades, muda-se o denominador no cálculo da medição do indicador, resultando disso uma comparação com resultados antigos menos válida.

Para entender as medições de defeitos utilizadas na metodologia, é essencial rever alguns termos:

- Unidade: Um item a ser processado, ou o produto ou serviço final a ser entregue ao consumidor;
- Defeito: Uma falha no cumprimento do requisito/desempenho padrão requerido pelo cliente;
- Defeituoso: qualquer unidade que contenha um defeito;

- Oportunidade de defeito: uma vez que a maioria dos serviços ou produtos apresentam variados requisitos de cliente, existem também várias oportunidades para terem algum tipo de defeito.

### Cálculo de medidas baseadas em oportunidades

Existem diferentes formas de calcular e expressar medidas baseadas em oportunidades de defeitos:

- DPO (Defeitos por oportunidades): expressa a proporção de defeitos sobre o total do número de oportunidades num grupo. A título de exemplo, se o valor de DPO for de 0.05, significa uma probabilidade de cinco por cento de haver defeito numa determinada categoria (Figura 34);

<b>Defeitos/Oportunidade (DPO)</b>	
Formula:	$\frac{\text{Número de defeitos}}{\# \text{ de unidades} \times \# \text{ de oportunidades}}$
Exemplo:	<p>99 unidade defeitos, 750 unidades totais, 150 oportunidades de defeito</p> $\frac{99 \text{ defeitos}}{750 \text{ unidades} \times 150 \text{ oporttunidades/unidade}} = 0,00088$

Figura 34 - Fórmula e exemplo de cálculo do indicador DPO (S.Pande, *et.al.*, 2000).

- Defeitos por milhão de oportunidades: A maioria das medições de oportunidades de defeitos são convertidas no formato DPMO, que indica quantos defeitos iriam aparecer se houvesse um milhão de oportunidades (Figura 35). Em ambientes produtivos, é mais usual chamar-se a este indicador de “PPM”, partes por milhão.

<b>Defeitos/Milhão de Oportunidades(DPMO)</b>	
Formula:	$DPO \times 10^6$
Exemplo:	<p>99 unidade defeitos, 750 unidades totais, 150 oportunidades de defeito</p> $0,00088 \times 10^6 = 880 \text{ DPMO}$

Figura 35 - Fórmula e exemplo do cálculo do indicador DPMO (S.Pande, *et.al.*, 2000).

**Nível sigma:** tal como o nome o diz, trata-se de identificar o nível Sigma do processo, sendo que o ótimo será sempre o nível seis Sigma. Consegue-se saber o nível com base no valor de DPMO, utilizando uma tabela de conversão, como a existente no Anexo 1.

Os cálculos de defeitos e de nível Sigma são baseados em resultados ou medições no final do processo. Quando a preocupação principal é avaliar a eficiência do processo em corresponder aos requisitos dos clientes, essas medidas serão tudo o que é preciso. Por outro lado, medidas de defeituosos, DPU (Defeito por Unidade), ou DPMO/nível Sigma, não dão indicações minuciosas do bom funcionamento de cada processo, dando sim, uma ideia de um panorama mais global (S.Pande, *et.al.*, 2000).

O cálculo e medições do indicador DPMO é um caso sensível, e deve ser controlado de perto. Decisões para incluir, ou não, uma oportunidade de defeito num determinado cálculo, devem ser tomadas com o máximo de cuidado, com a participação de engenheiros, gestores de produto e o cliente, quando necessário. Em situações em que existe risco zero de realização de um defeito específico, a remoção da oportunidade de defeito pode ser discutida, ou uma nova e indefinida oportunidade de defeito pode surgir, apesar da existência de um forte FMEA de desenho do produto. Com vista a examinar a tendência dos níveis do indicador DPMO, e de modo a fazer comparações entre os anos, meses, ou certos períodos, as oportunidades de defeitos devem estar padronizadas, para que a comparação seja justa e faça sentido (Tanik & Sen, 2012).

Segundo um estudo efetuado por Tanik & Sen (2012) numa empresa da indústria automóvel na Turquia, foi possível através da aplicação da metodologia Seis Sigma, em conjugação com a utilização da metodologia DMAIC, subir o nível sigma da maioria dos projetos de 3,2 para valores à volta dos 4,5, permitindo ainda aos seus trabalhadores desenvolver os seus conhecimentos relativamente à metodologia DMAIC, e ao uso de estatística para tratamento de dados.

Também num estudo efetuado por Hassan (2013), a conjugação da metodologia Seis Sigma, com ferramentas da qualidade, como diagrama de Pareto e diagrama de Ishikawa, e com a metodologia DMAIC, permitiram, numa empresa de arame de solda, a diminuição do rácio de desperdício para valores abaixo dos 4%, e ao aumento do nível sigma do processo de 3,22 para 3,6, nível este superior ao objetivo proposto pela empresa de 3,55.

#### 2.2.6.2 DMAIC

Originalmente, a metodologia DMAIC era descrita como um método para reduzir a variação, sendo aplicado na prática como um método de resolução de problemas e melhoria de processos (De Mast & Lokkerbol, 2012). É fundamental na implementação do Seis Sigma, como uma metodologia de melhoria de processos (Ã, 2009). Sendo a metodologia DMAIC utilizada na melhoria de um processo existente, esta consiste em cinco estágios, que estão conectados entre si:

- **Definir** o objetivo e os seus requisitos:
  - ✓ Definir recursos e responsabilidades necessários;
  - ✓ Definir a estrutura da organização, de modo favorável a atingir os objetivos;
  - ✓ Identificar os elementos e estipular data de final do projeto;

- ✓ Obter suporte da gerência.

O principal propósito desta fase é verificar se as ações, que serão tomadas para resolver os problemas, estão conectadas com as prioridades da organização e, se existe também suporte por parte da gerência e disponibilidade de recursos. Começa-se pela identificação dos problemas que necessitam de uma solução, e acaba-se com a percepção de como lidar com esses problemas, estabelecendo-se, de uma forma clara, uma metodologia de supervisão sobre os mesmos. Existem várias formas de identificar um projeto que precise de melhoria, sendo que, primeiro, é melhor focar os esforços nos fatores externos que trazem custos para a organização, e, posteriormente, nos fatores internos.

- **Medir** o processo atual:
  - ✓ Identificar métricas válidas e ajustadas;
  - ✓ Verificação da existência de dados suficientes para medições;
  - ✓ Documentação do estado de desempenho e eficiência atuais;
  - ✓ Efetuar testes comparativos.

Na fase de medição, recolhe-se informação sobre os processos que se pretendem melhorar. Foca-se na informação necessária, para perceber todos os processos na organização, as expectativas por parte dos clientes, as especificações dos fornecedores e identificação de possíveis locais onde um problema possa acontecer. Pode ser efetuado através da criação de um mapa do processo atual, e efetuar uma análise de modos de falhas e respetivos efeitos, FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*), que irá indicar os locais de maior risco. O maior propósito da fase de medição é coletar e analisar dados que vão ser necessários na fase de controlo, para identificar as diferenças e avaliar o progresso que irá ser posteriormente apresentado à administração. É também essencial avaliar o sistema de medição e assegurar que todos os dados são verdadeiros e coletados de uma forma apropriada.

- **Análise** de resultados de medições, determinando as causas de imperfeições nos processos e possíveis soluções para os mesmos:
  - ✓ Identificação das razões chave dos problemas;
  - ✓ Identificação das diferenças entre o desempenho atual e o desejado;
  - ✓ Estimativa de recursos necessários para atingir os objetivos;
  - ✓ Identificação de possíveis obstáculos.

Nesta fase de análise, diferentes ferramentas e métodos são usados para identificar as causas raiz, avaliar o risco e analisar os dados. Para confirmar a análise, algumas amostras devem ser obtidas e potenciais problemas têm de ser validados como problemas reais. Nesta fase, é necessário definir a capacidade do processo, clarificar os objetivos baseados em dados reais obtidos na fase de medição, e começar a análise de causas raiz que têm impacto na variabilidade do processo. Através do cálculo da capacidade do processo, que é definido como “sigma” do processo, é medida a capacidade do processo em corresponder aos requisitos dos clientes. A capacidade do

processo é fundamental, pois constitui um elemento chave no planeamento de melhorias.

- **Melhoria** do processo, fazendo alterações com vista à eliminação das imperfeições:
  - ✓ Preparar a estrutura da divisão de trabalho;
  - ✓ Desenvolver e testar possíveis soluções, selecionando a melhor;
  - ✓ Desenho do plano de implementação.

Neste ponto, o objetivo é obter informação necessária para criar e desenvolver um plano de ação, de forma a melhorar o funcionamento da organização, os seus aspetos financeiros e problemas de relacionamento com clientes. As possíveis soluções para o plano de ação devem ser apresentadas e efetuadas. Algum tipo de solução piloto, que confirme a validade e precisão do trabalho analítico, e que permita fazer quaisquer correções antes de aplicar as soluções em larga escala, é realizada.

- **Controlo** do processo melhorado, controlando os resultados de uma forma contínua:
  - ✓ Documentação do plano de padronização e melhorias, na monitorização dos processos;
  - ✓ Confirmação da melhoria dos procedimentos;
  - ✓ Transferir a propriedade das equipas relevantes, após conclusão do projeto.

A fase de controlo trata da confirmação da melhoria obtida, através das mudanças implementadas na fase de melhoria, verificando se estas são suficientes e contínuas, através da verificação da qualidade do processo melhorado. Também se controla o estado futuro do processo, de forma a minimizar os desvios relativamente aos objetivos, e assegurar que as correções são implementadas antes que o processo seja afetado de forma negativa. Sistemas de controlo, como controlos estatísticos do processo, devem ser implementados. O processo tem de ser monitorizado continuamente, e devem ser utilizados gráficos de controlo para identificar se o processo é controlável ou não (Smętkowska & Mrugalska, 2018).

De uma forma esquemática e resumida, observam-se, na Figura 36, os diferentes passos do ciclo DMAIC, bem como as considerações principais em cada um deles.

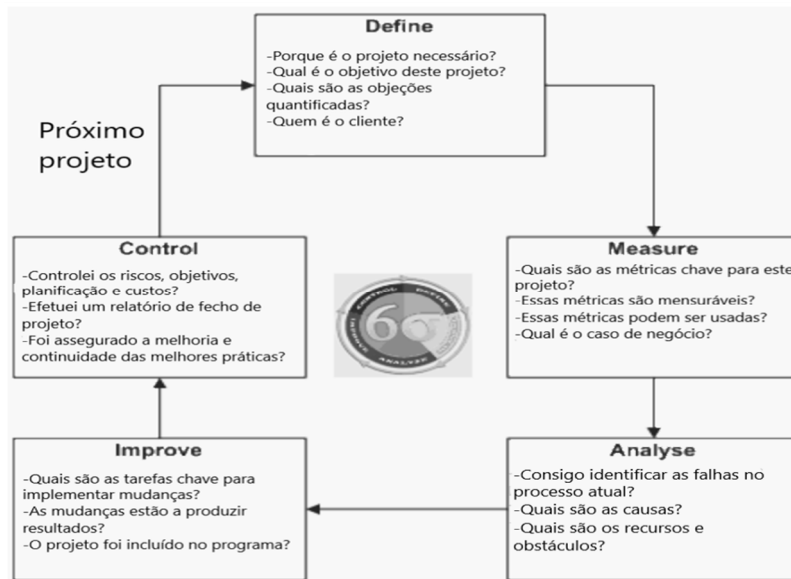


Figura 36 - Etapas do ciclo DMAIC (adaptado de Sokovic *et al.*, 2010).

### 2.2.6.3 DMAIC e ferramentas da qualidade

Cada uma das fases do ciclo DMAIC pode ser realizada com recurso a diferentes ferramentas e técnicas da qualidade, podendo algumas dessas mesmas ferramentas e técnicas, ser usadas em mais do que uma das fases.

Na Tabela 7 é apresentada uma possível inclusão das sete ferramentas da qualidade nas três metodologias de melhoria contínua, isto é, no ciclo PDCA, ciclo DMAIC e DMADV.

Tabela 7 - Relacionamento entre as sete ferramentas da qualidade e ciclo PDCA, metodologias DMAIC e DMADV (Sokovi *et al.*, 2009).

Metodologia	Ciclo PDCA						DMAIC					DMADV					
	Identificar oportunidade	Análise do processo	Desenvolver soluções	Implementar soluções	Avaliar resultados	Padronizar soluções	Planear o futuro	Definir	Medir	Analisar	Melhorar	Controlar	Definir	Medir	Analisar	Desenhar	Verificar
Diagrama de causa e efeito		✓								✓				✓			
Gráfico de controlo			✓		✓			✓			✓	✓				✓	✓
Folha de verificação	✓												✓				
Histograma	✓							✓					✓				
Diagrama de Pareto					✓			✓		✓		✓	✓				
Gráfico de dispersão		✓			✓				✓		✓		✓				
Fluxograma	✓	✓	✓			✓							✓				

A utilização das diversas ferramentas em cada fase das metodologias identificadas, PDCA, DMAIC, DMADV, pode variar consoante o autor, não deixando de ser evidente o seu papel preponderante em diferentes fases chave destas mesmas metodologias (Sokovi et al., 2009).

A maioria das ferramentas usadas na metodologia Seis Sigma são familiares da TQM, SPC e outras metodologias de melhoria. Todas as sete ferramentas básicas da qualidade são utilizadas. Amostragens, medições, análises de sistemas, testes de hipóteses, correlações e análises de regressões são importantes, devido à ênfase dada na utilização de dados na tomada de decisões. Algumas ferramentas foram modificadas, passando de ferramentas generalizadas a aplicações mais específicas dentro da metodologia Seis Sigma, tais como o TAP (Termo de Abertura do Projeto), diagrama SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*), árvores CTQ (*Critical To Quality*) e diagrama de causa e efeito.

Durante a fase de definição na metodologia DMAIC, ouvir e coletar informação dos clientes, VOC (*Voice of Consumer*), é um importante conceito da ferramenta QFD (*Quality Function Deployment*). Algumas vezes considerada uma ferramenta, a VOC é uma metodologia que inclui ferramentas específicas, tais como questionários, grupos específicos e focados, entrevistas, reclamações de clientes, etc. Durante a fase de análise, a oportunidade de definir e efetuar experiências é frequentemente aproveitada. Benchmarking, SPC, e até a norma ISO 9000, têm sido usados na metodologia Seis Sigma (R.Tague, 2005).

Num caso de estudo efetuado por Smętkowska & Mrugalska (2018) na melhoria de um processo interno de uma organização, a aplicação da metodologia DMAIC permitiu a identificação dos problemas internos, e a conseqüente implementação de melhorias, tais como a aplicação da ferramenta SMED (*Single Minute Exchange of Die*) numa máquina produtiva, treino de operários, padronização do trabalho e a aplicação da TPM (*Total Productive Maintenance*), com posterior criação de um plano contínuo de controlo das implementações efetuadas.

Noutro estudo efetuado por Srinivasan, *et al.* (2014), a metodologia DMAIC foi utilizada para melhorar a eficácia dum permutador de calor, numa empresa de fabrico de fornos de pequena dimensão. A conjugação de ferramentas da qualidade, como diagramas de Pareto e de Ishikawa, nas diferentes fases do ciclo, permitiu a identificação do problema, sendo este a falta de área para transferência de calor, sendo o desenho do produto alterado posteriormente, conseguindo-se no final subir a eficácia de 0,61 para 0,664, e poupar nos custos anuais da empresa.

Também num trabalho realizado na fábrica de pneus da Continental em Portugal, por Barbosa, *et al.* (2017), com vista a melhorar o processo produtivo de um tipo de máquinas existente na fábrica, foi utilizado o ciclo DMAIC na análise do processo, permitindo uma análise estruturada e a identificação de diferentes causas que

afetavam negativamente o processo em causa, permitindo conseqüentemente a identificação de oportunidades de melhoria.

### 2.2.7 Ferramentas e técnicas da qualidade

Uma vez verificada a importância das diversas ferramentas e técnicas da qualidade, vão-se descrever algumas delas, de forma a perceber como são aplicadas, bem como a sua importância nas diferentes fases de controlo e melhoria de qualidade de um processo. Para além das sete ferramentas da qualidade, existem ainda muitas outras ferramentas e técnicas disponíveis para serem implementadas e utilizadas, em diferentes processos e com diversos propósitos (Paliska et al., 2007). Na Tabela 8 estão evidenciadas algumas delas.

Tabela 8 - Ferramentas e técnicas utilizadas na resolução de problemas (Tari & Sabater, 2004).

Sete ferramentas básicas da qualidade	Sete ferramentas da gestão	Outras ferramentas	Técnicas
Diagrama de causa e efeito	Diagrama de afinidade	Tempestade de ideias	<i>Benchmarking</i> (afereção comparativa de desempenho)
Carta de controlo	Diagrama de setas	Plano de controlo	Análise do projeto departamental
Folha de verificação	Diagrama de matriz	Análise do campo de força	Desenho de experiências
Histograma	Método da análise matricial de dados	Questionário	FMEA
Diagrama de Pareto	Gráfico de decisão de processo	Amostragem	Análise da árvore de falhas
Gráfico de dispersão	Diagrama de relações		<i>Poka yoke</i>
Fluxograma	Diagrama de árvore		Metodologia de resolução de problema
			Custos de qualidade
			QFD
			Equipas de melhoria de qualidade
			SPC

#### 2.2.7.1 Ferramentas básicas da Qualidade

As sete ferramentas da qualidade são muito importantes na análise de dados, sendo utilizadas de forma sistemática nas empresas para resolver e melhorar problemas. Desta forma, na resolução de um problema pretende-se sempre começar pela identificação do mesmo, verificar as potenciais causas, implementar planos para solucionar problemas e, por fim, avaliar o efeito das mudanças efetuadas. Na Figura 37 está esquematizado o papel destas ferramentas na resolução de um problema (Paiva, 1996).

Devido à sua maior relevância para este projeto, vão ser abordadas neste subcapítulo apenas o Histograma, Fluxograma e diagrama de Ishikawa, podendo-se encontrar alguma informação extra relativa às outras ferramentas no Anexo 2.

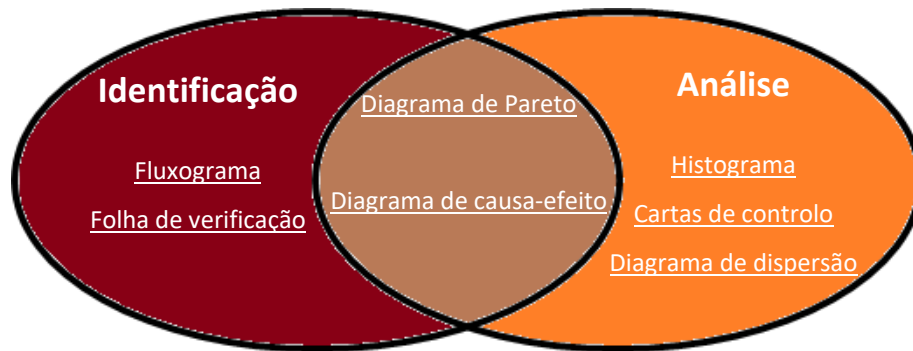


Figura 37 - Papel das ferramentas da qualidade na resolução de um problema (Sokovi et al., 2009).

#### 2.2.7.1.1 Histograma

Todos os dias na indústria são coletados dados de várias formas. Por exemplo, são coletados dados de performance, percentagem de defeituosos, taxas de funcionamento, absentismo, solidez do arame, peso do arame, concentração de elementos, etc., de forma a poder analisá-los e fazer o seu reporte diário, criação de gráficos, cartas de controlo, entre outros (Ishikawa, 1976).

Um histograma, é o gráfico mais usado para mostrar uma determinada frequência de distribuição num conjunto de dados.

É um método de simples elaboração, permitindo de forma gráfica verificar qual a característica ou fenómeno que mais vezes se repete num conjunto de dados, permitindo desta forma localizar anomalias na distribuição.

Um histograma é usado quando (R.Tague, 2005):

- os dados são numéricos;
- quando se quer perceber a distribuição dos dados;
- se pretende verificar se as saídas de um processo estão a ser feitas segundo uma distribuição normal;
- se pretende verificar se um processo preenche os requisitos do cliente;
- se pretende verificar o resultado de um processo do fornecedor;
- se pretende verificar alterações num processo em períodos de tempo diferentes;
- se pretende verificar a existência ou não de resultados diferentes, em diferentes processos;
- se pretende comunicar um conjunto de dados de forma rápida e fácil aos outros.

Na construção de um histograma, passam-se pelas seguintes fases (Paiva, 1996) (Taylor, 2010):

- Recolha de dados referentes ao processo que interessa estudar. Podem ser tempos, pesos, tamanhos ou frequências de ocorrência, sendo que a amostra convém ser no mínimo de 50 dados;
- Cálculo da amplitude total da amostra;
- Em caso necessário, dividir os dados em classes e calcular a amplitude e limites de cada uma;
- Determinar frequências relativas ou absolutas de cada valor ou classe;
- Traçar um gráfico com um eixo vertical e outro horizontal. Desenhar barras em que a altura corresponde à frequência com que o valor de uma característica ocorre, e o eixo horizontal corresponde às classes em análise. Valores consecutivos devem ter as barras unidas, e todas elas devem ter larguras semelhantes;
- Interpretar os resultados.

### Tipologias de Histogramas

De seguida, estão representadas algumas das principais formas de histograma que podem surgir na análise de um conjunto de dados.

Começando pela forma Normal, Figura 38a), esta apresenta a forma de um sino, sendo o formato da sua curva também conhecido por distribuição normal. Numa distribuição normal, a distribuição de dados em torno do valor médio, é feita de forma aproximadamente simétrica. Embora se trate de uma distribuição “normal”, não é suposto que todos os processos tenham uma distribuição deste tipo. Aliás, a maioria das saídas de um processo, não apresentam este tipo de distribuição, uma vez que apresentam um limite natural num dos lados do histograma, produzindo assim uma distribuição do tipo assimétrica, sendo muitas vezes típica de um processo.

Num tipo de distribuição assimétrica, Figura 38b), existe um limite natural que impede a ocorrência de resultados num dos lados do histograma. O tipo de distribuição pode ser assimétrica negativa ou positiva, consoante os dados estiverem deslocados para a direita ou esquerda, respetivamente. Apesar deste tipo de distribuição ser característica em alguns processos, pode também significar que existem inconsistências no processo, sobretudo quando o enviesamento dos dados é mais acentuado.



Figura 38 - a) Distribuição Normal b) Distribuição assimétrica (R.Tague, 2005).

Num tipo de distribuição bimodal, Figura 39, com mais do que um valor máximo, as saídas de dois processos com diferentes distribuições, são combinadas num conjunto de dados. Nestes casos, é conveniente redefinir melhor as classes, de forma a obter uma forma de histograma compatível com a obtenção de conclusões relativas ao mesmo, denominando-se este método de estratificação (Taylor, 2010) (Paiva, 1996) (R.Tague, 2005).

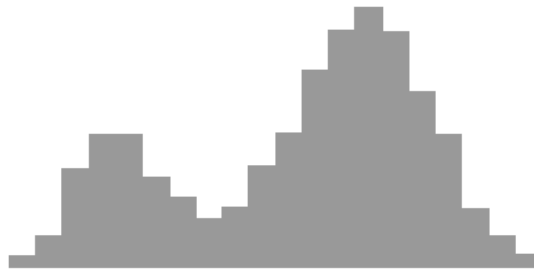


Figura 39 - Distribuição Bimodal (R.Tague, 2005).

Outros tipos de histogramas podem ainda ser observados no Anexo 2.

Outra utilidade dos histogramas, é verificar se o conjunto de dados se encontram dentro dos limites de especificação, quando estes são conhecidos.

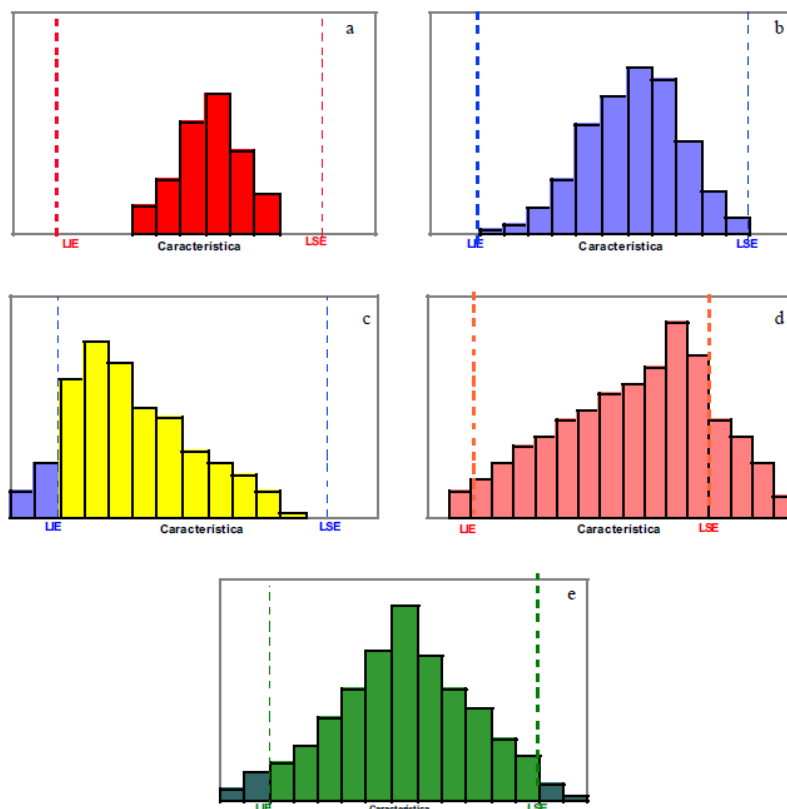


Figura 40 - Histograma e limites de especificação (Paiva, 1996).

Nas Figura 40a) e Figura 40b), os limites de especificação são obedecidos, significando uma concordância entre o que foi especificado e o que foi produzido. Na Figura 40a), pode ainda haver uma pequena variação na produção, uma vez que existe uma folga

em relação aos limites. Por outro lado, na Figura 40b) tal já não pode acontecer, uma vez que uma pequena variação pode levar a que se ultrapassem os limites de especificação. Neste tipo de casos, em que os dados se encontram dentro dos limites, mas muito junto a estes, convém tentar reduzir a variação da característica do produto, de modo a evitar que possam haver produtos fora das especificações. Nas restantes Figura 40c), d) e e), o histograma não obedece às especificações, sendo assim necessário tomar medidas para centrar o processo e para reduzir a variação (Paiva, 1996).

#### 2.2.7.1.2 Fluxograma

Um fluxograma consiste num retrato dos diferentes passos de um processo, numa ordem lógica e sequencial. Os elementos a ser incluídos podem ser os seguintes: sequência de ações, materiais ou serviços que entram ou saem de um processo, decisões que devem ser feitas, pessoas que se envolveram, tempo envolvido em cada passo e medições do processo. Trata-se de um diagrama sistemático, que pretende, de uma forma simples, lógica, ordenada e compreensível, representar as várias fases de um processo produtivo, administrativo, de serviços, ou de planeamento de um projeto, representando as relações de dependência entre elas.

Os diagramas são representados por uma simbologia própria, representando vários tipos de ações, como por exemplo, início, ação, decisão, etc.

Pode ser utilizado para:

- Descrever de forma compreensiva o funcionamento de um processo;
- Estudar um processo para melhoria;
- Comunicar aos outros o funcionamento de um processo;
- Melhorar a comunicação entre pessoas envolvidas no mesmo processo;
- Documentar um processo;
- Planear um projeto.

Como procedimentos básicos na elaboração de um fluxograma, têm-se os seguintes passos (R.Tague, 2005):

- Definição do processo a ser traçado com a decisão, de onde este começa e acaba, e do nível de detalhe a ser incluído no diagrama;
- Realizar uma tempestade de ideias sobre as atividades que existem no processo;
- Ordenar as atividades de uma forma sequencial e fazer a ligação entre elas;
- Rever o fluxograma com todos os envolvidos no processo (operários, supervisores, fornecedores, clientes) de forma a confirmar a veracidade do processo traçado.

Na Figura 41 está representado, a título de exemplo, o fluxograma do processo de tecelagem, efetuado no caso de estudo de Neves et al. (2018).

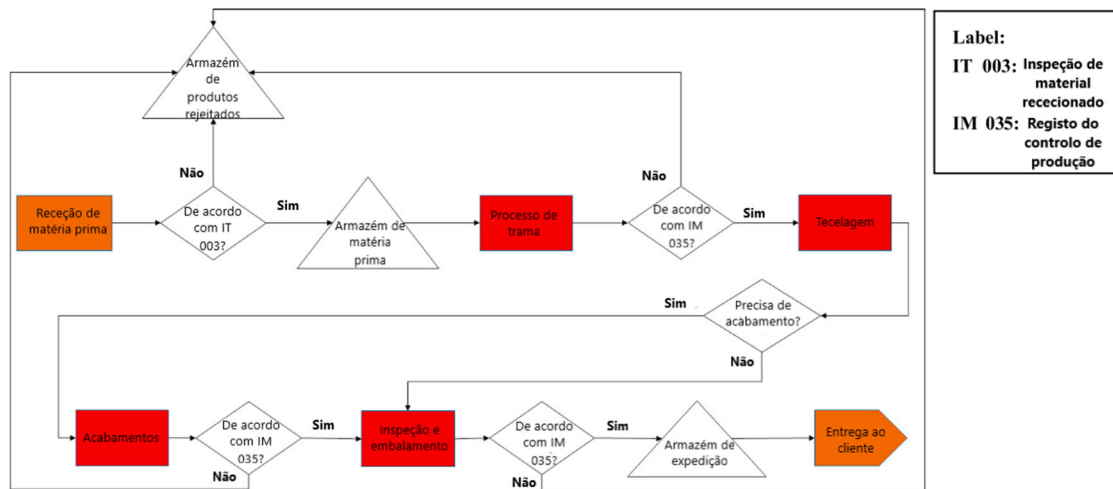


Figura 41 - Fluxograma de um processo de tecelagem (adaptado de Neves et al., 2018).

Os pontos de decisão representados num fluxograma, estão normalmente associados a controlos de qualidade.

Os fluxogramas permitem assim a identificação de possíveis causas de problemas que surgem num sistema produtivo, contribuindo também para detetar passos desnecessários num processo, permitindo assim efetuar correções e simplificações no mesmo (Paiva, 1996).

### 2.2.7.1.3 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa-efeito, ajuda a entender as causas possíveis para a ocorrência de um determinado problema, incluindo possíveis causas raiz, bem como a forma como essas causas interagem entre si (Taylor, 2010).

Uma análise do tipo causa-efeito, permite aos intervenientes estruturar uma sessão de *brainstorm*, ganhar uma perceção compartilhada de um determinado problema e desenvolver possíveis soluções baseadas no conhecimento de cada envolvido.

Neste tipo de diagrama, uma determinada característica de qualidade em questão, de um determinado artigo, é associada às causas possíveis da sua variação, podendo estas causas ser de cinco naturezas diferentes (5 M's): materiais, métodos, mão de obra, máquinas e meio ambiente (Paiva, 1996) (R.Tague, 2005).

Como procedimento para a realização do diagrama, têm-se os seguintes passos (R.Tague, 2005) (Paiva, 1996):

- Chegar a um acordo relativamente ao “efeito” sobre o qual se pretende estudar as causas;
- Através de uma sessão de discussão de ideias (*brainstorming*), determinar as causas que diretamente influenciam a ocorrência desse efeito/problema, ou seja, as causas primárias ou de nível um;
- Traçar o diagrama, em que numa das extremidades se encontra o efeito/problema e a partir do qual sai uma linha, de onde vão irradiar as ramificações correspondentes às causas primárias;
- Identificar as causas secundárias, ou de nível dois, que afetam as causas primárias já identificadas e, posteriormente, identificar causas terciárias, responsáveis pela ocorrência das secundárias. Cada nível de causas vai corresponder a um nível de ramificação que irradia da causa de nível anterior.

No exemplo da Figura 42, apresenta-se, como exemplo, um diagrama que estuda as potenciais causas do excesso de consumo de combustível de um automóvel.

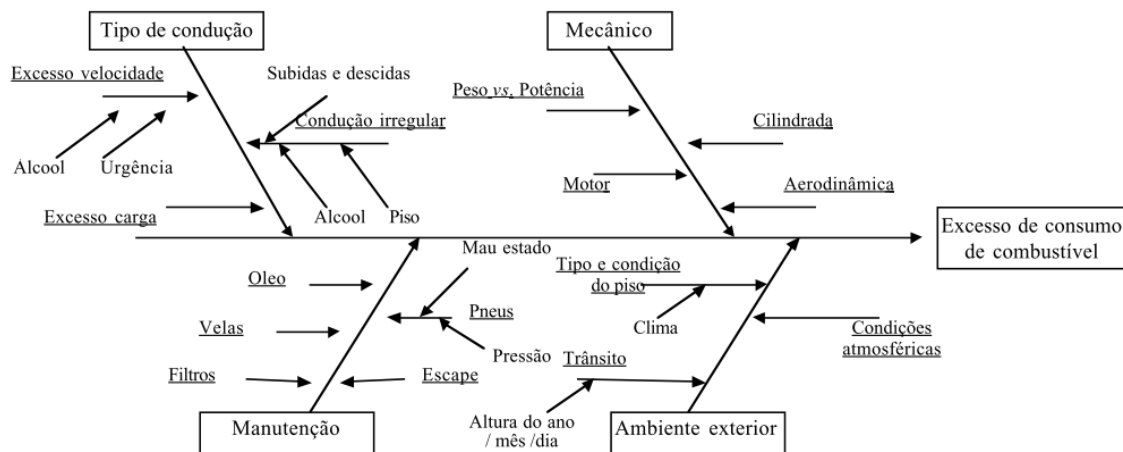


Figura 42 - Diagrama de Ishikawa para traçar causas relacionadas com excesso de consumo de combustível (Paiva, 1996).

O diagrama de Ishikawa é, assim, uma ferramenta muito útil na resolução de problemas e na melhoria da qualidade, podendo-se aliar a outras ferramentas, como é o caso do diagrama de Pareto, no solucionamento dos mesmos (Paiva, 1996).

No estudo efetuado por Neves et al. (2018), o diagrama de Ishikawa é utilizado na identificação das relações de causa-efeito, para o problema relacionado com o aparecimento de não conformidades num processo de tecelagem.

Também num estudo efetuado por T. Costa, *et al.* (2017), o diagrama de Ishikawa é usado na fase de análise do ciclo PDCA, para traçar as causas para a ocorrência das não conformidades existentes no processo produtivo em causa, que conjuntamente com o diagrama de Pareto permitiu priorizar essas mesmas causas.

Num estudo efetuado por Lenort, *et al.* (2017) para diminuir as emissões de  $CO_2$ , o diagrama de Ishikawa é utilizado para traçar as causas para a emissão desse gás, e por conseguinte, são traçadas medidas para eliminar/atenuar essas causas.

### 2.2.8 Brainstorm

A metodologia de *brainstorming* é muito útil e utilizada conjuntamente com várias ferramentas de melhoria de qualidade. É um método que permite gerar um grande número de ideias criativas, em torno de problemas, clarificando quais os pontos chave desses mesmos problemas, e quais as possíveis soluções para os resolver.

Deve-se usar esta metodologia apenas na definição de novas ideias e soluções, não devendo ser usada na análise de dados, nem na tomada de decisões.

Existem cinco regras chave na realização de um *brainstorming*, sendo estas:

- Todas as ideias são aceites, sendo o julgamento descartado até o processo estar concluído;
- O livre arbítrio é bem-vindo, podendo despoletar ideias bastante importantes durante a sessão;
- A quantidade é importante nesta fase, não a qualidade;
- Construir sobre as ideias apresentadas por outros;
- Todas as pessoas e ideias têm igual valor.

Como metodologia, têm-se os seguintes passos:

- Ter o material necessário no espaço onde se vai realizar a sessão, entre os quais, um quadro, *Post-it*, canetas e as pessoas necessárias para a sessão;
- Definir o propósito da sessão, e qual o problema ou oportunidade a ser discutido. Garantir que o tema é entendido por todos os participantes;
- Permitir um período de tempo curto de reflexão sobre o assunto aos participantes;
- Convidar as pessoas a dar a sua opinião, registando todas as ideias e sem discussão nem avaliação das mesmas.

Esta metodologia pode ser utilizada em qualquer fase de um projeto, servindo de suporte a outras metodologias e ferramentas de resolução de problemas e melhoria da qualidade (Taylor, 2010).

### 2.2.9 Cinco porquês

A metodologia dos cinco porquês ajuda na identificação das causas raiz num problema, permitindo à equipa interveniente reconhecer a ampla rede de causas de um problema, e a relação entre elas. Através de um questionário sucessivo sobre o que causou um determinado acontecimento consegue-se chegar às principais causas e áreas de intervenção, tanto a curto como a longo prazo.

Repetindo a pergunta “porquê?” cinco vezes, a natureza de um problema e a sua solução tornam-se mais claras. Os elementos básicos de causas raiz de problemas assentam essencialmente nos materiais, equipamentos, mão de obra, ambiente, informação, medições, métodos, procedimentos, pessoas, gestão, e sistemas de gestão.

Na elaboração do método dos cinco porquês, existem três elementos chave para uma utilização efetiva do método, ou seja:

- Declarações precisas e completas sobre os problemas;
- Honestidade completa na resposta às questões do método;
- Determinação na chegada ao núcleo dos problemas e na sua resolução.

Na elaboração do método, os seguintes passos são importantes durante o processo (Serrat, 2009):

- Reunir uma equipa e desenvolver a afirmação relativa ao problema em causa, e que se pretende escrutinar;
- Fazer a primeira pergunta à equipa: “porque é que este problema está a acontecer?”. Registrar as respostas que façam mais sentido num quadro;
- Perguntar mais quatro vezes o “porquê”, cada um relativo às respostas que foram dadas a cada pergunta anterior. Se for necessário, continuar com a pergunta “porquê?”, até estar descoberta a causa raiz do problema;
- De entre as afirmações colocadas perante a última pergunta, procurar por causas sistemáticas do problema, discutindo-as e chegando à causa principal;
- Após identificação da causa principal, desenvolver ações corretivas para a eliminar.

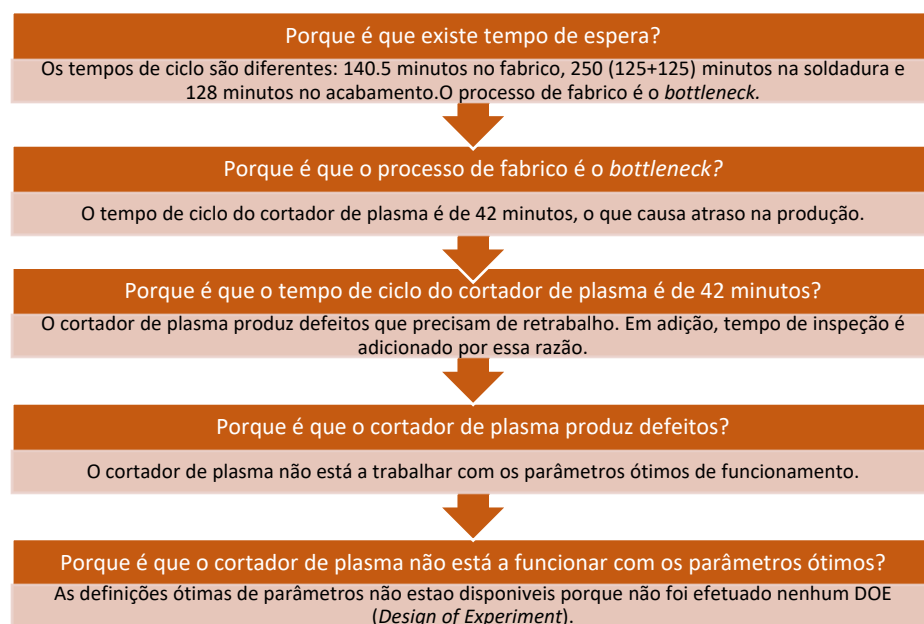


Figura 43 - Exemplo de aplicação do método dos cinco porquês (Chen *et al.*, 2010).

Na Figura 43 pode-se observar um exemplo de aplicação da metodologia dos cinco porquês na análise da causa raiz de um problema, mais concretamente no tempo de espera e nos defeitos provocados por uma máquina de corte de plasma.

#### 2.2.10 Metodologia A3 na resolução de problemas

A visão da Toyota, há muitos anos atrás, era de que qualquer problema numa organização devia ser relatado numa única folha de papel, permitindo assim a toda a gente envolvida ver através da mesma lente. Enquanto o típico pensamento da metodologia A3 segue uma lógica comum, o seu formato e conteúdo é flexível, e a maioria das organizações ajusta o formato consoante os requisitos de cada situação (Shook, 2008).

O reporte A3 é uma ferramenta eficaz de comunicação, permitindo ao responsável pela tomada de decisões, organizar ideias e resolver problemas. É uma ferramenta amplamente utilizada para descrever e evidenciar o estado atual da situação, permitindo obter novas ideias e melhorias para a resolução de problemas (Filho & Calado, 2013).

Se for feito de uma forma correta, o reporte através de um A3 pode providenciar atualizações concisas de um projeto, e conduzir a um input e feedback mais rápidos. Pode ainda, de uma forma regular, traçar uma “fotografia” do projeto e do seu estado.

Outra grande vantagem da realização de um A3 é o registo histórico de dados relativos a um determinado assunto/problema, juntamente com o histórico de decisões e soluções feitas pela equipa envolvida ao longo do tempo de estudo. Pode-se assim usar o documento posteriormente, para refletir sobre o tipo de pensamentos adotados em momentos críticos do projeto, podendo servir de referência para eventos futuros, ou outros casos em estudo.

Um A3 bem executado revela o rigor e pensamento que uma equipa usou na resolução de um problema, aumentando a confiança com a gerência.

Tem-se, assim, como benefícios da utilização da metodologia:

- Identificar causas raiz de um problema;
- Criação de um painel de informações úteis, para servir de referência durante todo o projeto;
- Partilhar informação e conhecimento entre todos os membros intervenientes;
- Chegar a um consenso de ideias e soluções entre todos os membros;
- Promover a tomada de decisão de uma forma deliberada e baseada no pensamento crítico.

A metodologia de resolução de problemas A3, torna-se assim uma ferramenta de aprendizagem em que os intervenientes trocam ideias e chegam a uma solução conjunta, permitindo a aquisição de novas habilidades relacionadas com a resolução

de problemas. O A3 é um documento colaborativo, tipicamente orientado por um único indivíduo, que é dono do documento e faz a gestão do seu desenvolvimento. Este indivíduo funciona como líder, fazendo o papel de mentor e guia, orientando o processo e encorajando a contribuição de todos os membros envolvidos no projeto.

Esta metodologia de gestão de processos e de melhoria, pode ser aplicada em diversos tipos de situação para ajudar na resolução de problemas, tomadas de decisão, planeamento e acompanhamento de problemas desde a fase de reporte até à sua resolução (“A3 Thinking,” 2008). Não existe um formato único do reporte A3, mas é possível ter uma estrutura lógica para planear, fazer, verificar e atuar, que consiste numa abordagem lógica do estilo PDCA (Filho & Calado, 2013).

É de realçar que a metodologia A3 é uma ferramenta de alto nível que não prescreve um conjunto de passos específicos, sendo estes traçados pelo responsável do projeto em conjunto com os elementos da equipa (“A3 Thinking,” 2008).

Normalmente, um reporte A3 é baseado num ciclo PDCA, incluindo no seu formato as seguintes secções (Lenort et al., 2017):

- Contexto do problema;
- Condição atual do problema;
- Condição objetivo;
- Análise de causas raiz do problema;
- Plano de implementação para solucionar o problema;
- Plano de seguimento para controlo do processo.

De uma forma esquemática, na Figura 44 apresenta-se um procedimento de utilização de uma ferramenta A3.

Independentemente do tipo de formato do A3, os seus elementos seguem uma ordem lógica e natural, constituindo estes, as ligações entre o problema, causas raiz, objetivo, ações propostas para atingir o objetivo e os meios para julgar o sucesso.

O A3 é assim, uma manifestação visual de um processo de pensamento de resolução de um problema envolvendo um diálogo contínuo entre vários indivíduos afetos ao problema em questão, permitindo a aprendizagem e a partilha de ideias e conhecimento entre eles (Shook, 2008).

No trabalho realizado por Lenort et al. (2017), este prova que a metodologia A3 é muito útil na resolução de problemas numa empresa. Neste caso, foi utilizado para procurar formas de implementar melhorias em termos ambientais numa empresa da indústria dos transportes, destacando-se as seguintes vantagens da sua aplicação:

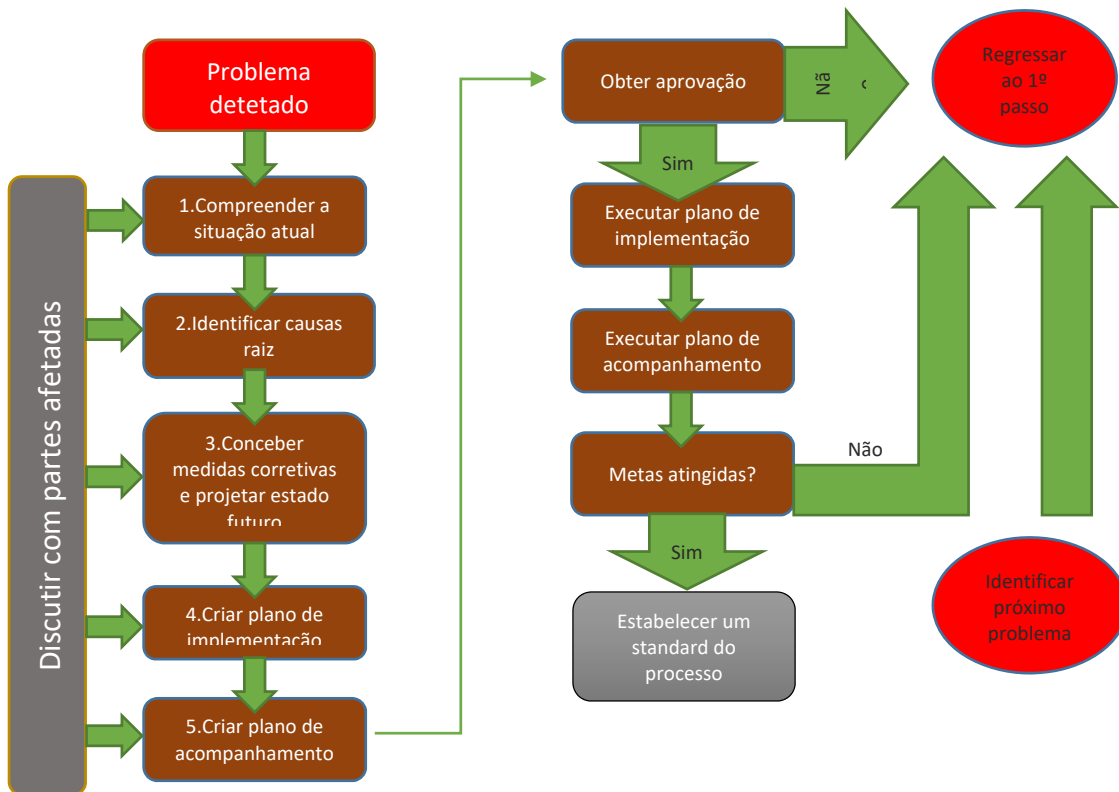


Figura 44 - Procedimento de realização de um A3 ("A3 Thinking," 2008).

- Método que encoraja o trabalho de equipa, desafiando os intervenientes;
- Abordagem sistemática e bem estruturada do problema;
- Método aberto e de simples compreensão, que é compatível com outras formas de pensamento já existentes;
- Método de fácil visualização e interpretação, permitindo estruturar o pensamento de pesquisa e implementação de melhorias.

A utilização da metodologia A3 em conjunto com uma metodologia PBL (*Problem Based Learning*), provou-se por Filho & Calado (2013) ter melhorado de uma forma significativa o processo de aprendizagem numa turma de *Business and Logistics*, no que toca à organização de apresentações e síntese de ideias importantes. O relatório A3 criou uma padronização de procedimentos para apresentar a solução do problema, permitindo motivar os alunos, uma vez que estes interiorizaram o procedimento mental para solucionar problemas, que é a ideia central do ciclo PDCA e da abordagem PBL.

Também Sousa et al. (2018) utilizou o modelo A3 para monitorizar o desenvolvimento de um projeto SMED na melhoria do processo produtivo de rolhas de cortiça, atingindo-se no final uma redução de 43% no tempo médio de mudança de ferramentas.



# DESENVOLVIMENTO

- 3.1 Caracterização da empresa de acolhimento
  - 3.2 Caracterização do problema
  - 3.3 *Brainstorm* de ideias de melhoria
- 3.4 Implementação das ideias de melhoria
  - 3.5 Principais contributos deste trabalho



## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 Caracterização da empresa de acolhimento

#### **Grupo Ficosa (Ficosa *International*, S.A.)**

O grupo Ficosa nasceu em 1949 em Barcelona, quando Josep Maria Pujol e Josep Maria Tarragó criaram uma pequena oficina para produção de cabos mecânicos. O processo de internacionalização começou com a abertura de um escritório em Portugal, nos anos 70. Em 1986 quando Espanha se juntou à União Europeia, o grupo Ficosa iniciou uma forte expansão internacional, sendo já naquela altura, líderes em Espanha na linha de produtos que fabricava. Desde então, tem-se expandido a nível internacional, contando com centros de produção, engenharia e escritórios comerciais em 16 países na Europa, América do Norte, América do Sul e Ásia, e apresentando uma equipa de mais de 10000 trabalhadores. Posteriormente, em 2010, o grupo adquiriu os ativos produtivos e de engenharia da Sony, em Viladecavalls, estabelecendo aqui o seu novo centro de tecnologia que constitui um ponto importante nos esforços de pesquisa e desenvolvimento da organização. Mais tarde, em 2015, o grupo aliou-se à Panasonic, assegurando um lugar no mercado das novas tecnologias, para responder à constante evolução tecnológica no setor.

O grupo Ficosa é atualmente um fornecedor líder global na pesquisa, desenvolvimento, produção e *marketing* de avançadas tecnologias de visão, segurança, conectividade e sistemas de eficiência para a indústria automóvel (Figura 45). Tem como objetivos, o contributo para o desenvolvimento da sociedade através

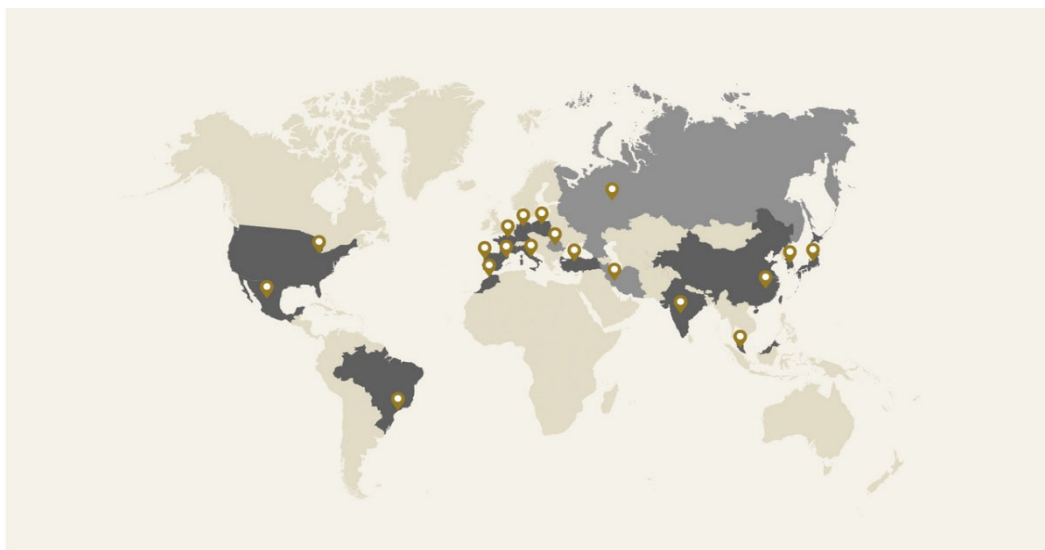


Figura 45 - Presença global do grupo Ficosa ("Global Presence - Ficosa," 2018.).

de um compromisso com a evolução ecológica, valores humanos e eficiência energética.

### **FicoCables, Lda.**

A FicoCables tem como principal atividade o fabrico de componentes para a indústria automóvel, tendo iniciado a sua atividade em Portugal em finais de 1971, pelas mãos do Eng.º Franco Dias, numa garagem arrendada em Vila Nova de Gaia, denominando-se, na altura, de Teledinâmica. A 3 de Agosto de 1972, a empresa associou-se à firma Pujol e Terragó, hoje atual líder do grupo Ficosa Internacional, S. A, passando a Teledinâmica a beneficiar das capacidades e assistência técnica de cabos de comando e transmissões de conta-quilómetros para veículos automóveis. Em 1980, iniciou-se a exportação para vários construtores europeus, começando assim as vendas para o mercado externo. Em 1981, as atividades da empresa passaram a ser feitas na cidade da Maia, com o aumento da unidade fabril devido ao crescimento da exportação. No ano de 1993, a denominação social Teledinâmica passou a FicoCables Lda.

A empresa apresenta duas áreas de negócio, mais concretamente, Sistemas de Portas e Assentos e Sistemas de Conforto. Produz cabos utilizados para transmitir movimento nos bancos e nas portas, assim como sistemas de conforto que são incorporados nos bancos dos veículos, mais concretamente nos assentos e encostos. Como exemplos de diferentes soluções para as quais são projetados os produtos, poderão considerar-se: sistema de travão de mão, elevadores de janela, abertura de porta, regulação da lombar do assento, sistema de inclinação do banco, entre outros.

A FicoCables, Lda., tem um Capital Social de 1,75 milhões de euros e o seu volume de vendas tem vindo a crescer ao longo dos últimos anos, como se pode verificar no gráfico da Figura 46. Em 2017, faturou cerca de 61,5 milhões de euros, empregando mais de 1000 trabalhadores.

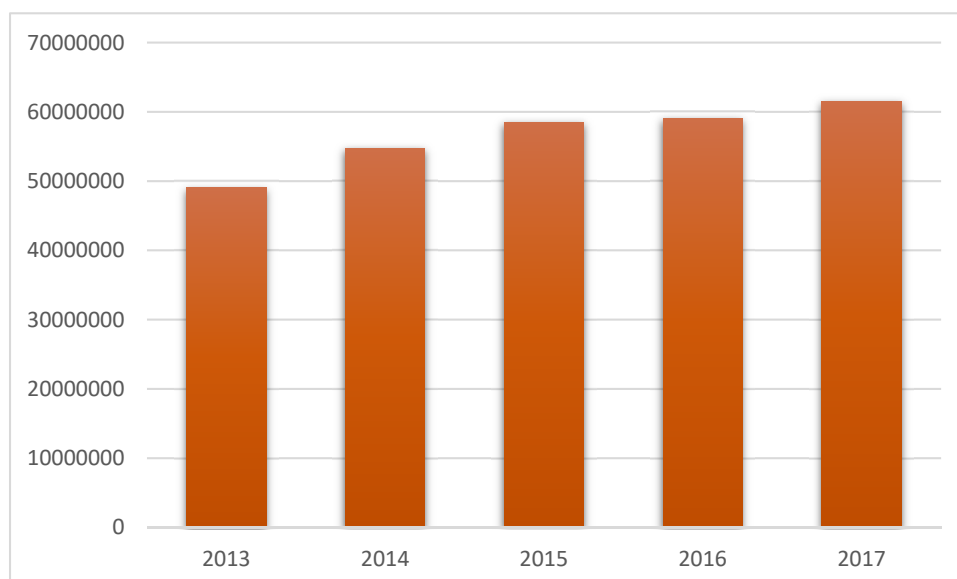


Figura 46 - Vendas da FicoCables entre 2013 e 2017.

## Fábrica e Módulos de produção

Como já foi referido, a FicoCables produz vários tipos de produtos, estando essa produção confinada a diferentes módulos de produção, sendo estes:

- Módulo F1 - Fabrico de espiral, revestimento de cabo e arame;
- Módulo F2 - Módulo de pequenas séries e Injeção de plástico (cabos);
- Módulo F3 - Módulo de grandes séries;
- Módulo F4 - Sobre Injeção de plástico/Conforto, corte e conformação de arame, linhas automáticas de *Suspension Mat*;
- Módulo F5 - Módulo de pequenas séries (cabos, *Suspension Mat*, protótipos).

### 3.2 Caracterização do problema

O tratamento de dados relativos a sucata/defeitos é um ponto importante na organização, permitindo acompanhar mensalmente quais os projetos que produzem maior volume de sucata e fazer um acompanhamento dos mais críticos, de forma a eliminar potenciais causas para a ocorrência dessa sucata e dos diversos tipos de defeitos existentes. O indicador PPM (Partes Por Milhão) é um indicador de desempenho interno da qualidade e é calculado e discriminado no final de cada mês, através da elaboração da ferramenta do A3 relativo aos PPMs. Pretende-se, com isto, controlar e observar a evolução do indicador ao longo do ano, face aos valores propostos pela direção no início do mesmo. Este indicador, relaciona o número de unidades defeituosas com o número de unidades produzidas ou vendidas, consoante o caso, e como se vai verificar posteriormente. Na mesma ferramenta do A3, são ainda seguidos os projetos mais críticos em termos de sucata, para perceber se a evolução dos mesmos ao longo do tempo é favorável face às medidas de melhoria que vão sendo impostas sobre estes, de forma a eliminar as causas da ocorrência de sucata. Toda a ferramenta A3 é assente na metodologia DMAIC, apoiando-se em ferramentas da qualidade e de resolução de problemas, como o diagrama de Ishikawa e os cinco porquês, e na ferramenta de melhoria PDCA.

Para haver este estudo de dados de sucata e defeitos, é necessário que hajam dados de reporte dos mesmos, que sejam fiáveis, e que reflitam exatamente aquilo que se passa nas linhas de produção, em termos da ocorrência de defeitos nos diferentes artigos produzidos.

Os processos relacionados com a gestão de dados de defeitos/sucata, apoiam-se no sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) da empresa, denominado de BPCS (*Business Planning and Control System*), conforme se irá verificar numa fase posterior.

Os dados relativos a defeitos, passam atualmente por três etapas principais, até chegarem ao produto final, que é, a ferramenta do A3 dos PPMS realizado pelo departamento da Qualidade. As etapas são as seguintes:

- Criação das folhas de sucata de cada referência de produto final, com códigos de reportes de defeitos, para se efetuar o registo de todos os defeitos que ocorrem durante a produção;
- Reporte de defeitos no BPCS, através dos respetivos códigos de reporte, que ocorrem durante a produção;
- Tratamento dos dados no final cada mês, para a elaboração da ferramenta do A3 dos PPMs.

Havendo a necessidade de efetuar as etapas acima referidas, houve também a necessidade de colmatar falhas existentes nos processos de cada uma. Assim, identificou-se o seguinte ciclo de acontecimentos da Figura 47, como sendo um dos principais problemas atuais relacionados com os dados de sucata.

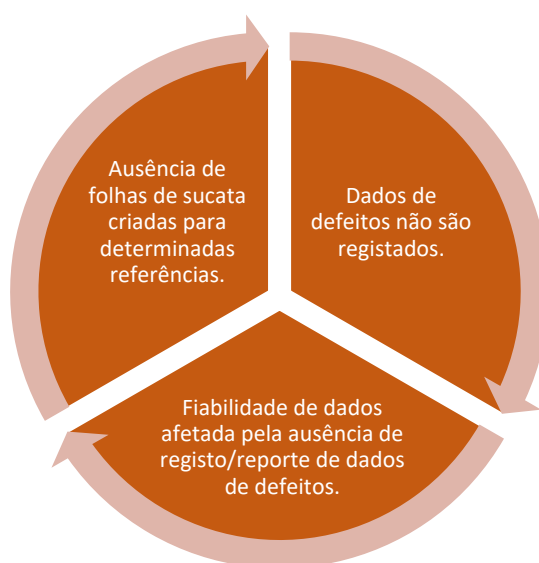


Figura 47 – Ciclo de problemas relacionados com dados de sucata/defeitos.

Associado ao ciclo da Figura 47, foram apontados os seguintes pontos negativos dos procedimentos relacionados com os dados de sucata:

- Grande quantidade de códigos/referências de reporte de defeitos por folha de sucata;
  - Cada código obedece a um procedimento, de forma a ser validado em BPCS como forma de reporte do defeito associado;
  - Vários códigos por folha de sucata, levam a um maior tempo na sua validação, levando, com frequência, à situação da ausência de folhas de sucata para determinadas referências;
  - A introdução dos códigos, em BPCS, é feito pelo departamento de Logística que, devido ao número de tarefas em paralelo a serem executadas, não dispõe do tempo necessário para validar todos os códigos no tempo pretendido.

- Ausência de reportes de defeitos, por códigos de sucata, leva à ausência de registos de defeitos, em BPCS, para determinadas referências;
  - Reporte efetuado por referência de componente, através da BOM, retirando apenas material e custos associados do BPCS.
- Processo de reporte de códigos de sucata, na produção, pouco direto;
  - Cada código tem de ser reportado individualmente, em BPCS, obedecendo a um ciclo, que pode ser extenso, consoante a diversidade de códigos a reportar;
- Nomenclatura dos diferentes tipos de códigos de defeitos, inseridos em BPCS, não é padronizada;
  - Procedimento complexo de tratamento de dados, antes de atualizar ficheiro do A3 dos PPMs.

Os problemas acima mencionados, poderão ser observados com maior detalhe numa fase posterior, onde se descrevem os procedimentos relacionados com dados de sucata.

Por forma a ajudar a colmatar os problemas acima mencionados, associados a tratamento de dados de sucata, criação de folhas de sucata e reporte de defeitos, surgiu a ideia da criação de uma ferramenta digital que pudesse simplificar todos esses processos, começando a sua implementação por um dos módulos da fábrica, módulo F4, de sobre injeção de plástico/sistemas de conforto, devido ao facto de este apresentar bastante volume de sucata em alguns projetos, e apresentar um valor de sucata com um peso bastante elevado no valor de sucata total mensal, conforme se pode observar no gráfico da Figura 48.

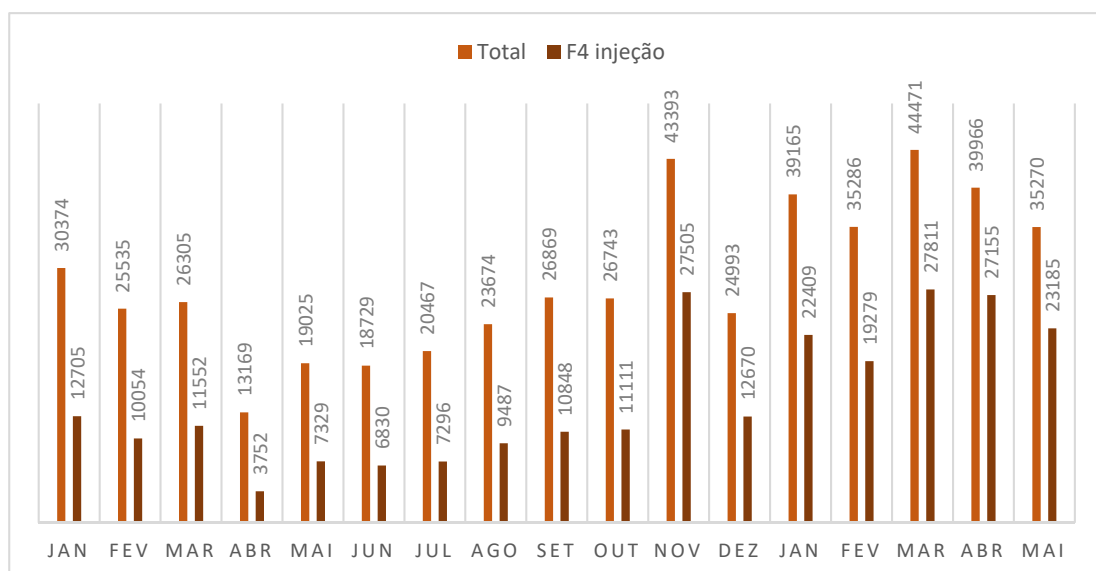


Figura 48 - Relação entre o volume mensal de sucata no módulo F4 - Sobre injeção e o valor total de sucata na fábrica (Janeiro 2017-Maio 2018).

### 3.2.1 Módulo F4 - Sobre injeção de plástico/Sistemas de conforto

#### Funcionamento do módulo de injeção de plástico

O módulo de injeção de plástico/sistemas de conforto da FicoCables é constituído por 22 máquinas de injeção de plástico (Figura 49). Destas 22 máquinas, 20 estão posicionadas em duas filas de 10 máquinas, e as outras duas estão situadas no módulo de conformação de arame. Cada célula de fabrico é constituída por duas máquinas de injeção, posicionadas frente a frente e, normalmente, operacionalizadas por um operador.



Figura 49 - Módulo F4 - Sobre injeção de plástico.

O tipo de máquina utilizada é uma MultiPLAS V4-SD 160T, de injeção vertical, cujos moldes utilizados para o fabrico dos sistemas de conforto são compostos por molde e meio, isto é, uma parte superior denominada de cavidade, fixa na cabeça da máquina e onde se localiza o fuso, e duas inferiores, denominadas de buchas, fixas na mesa deslizante da máquina (Figura 50).

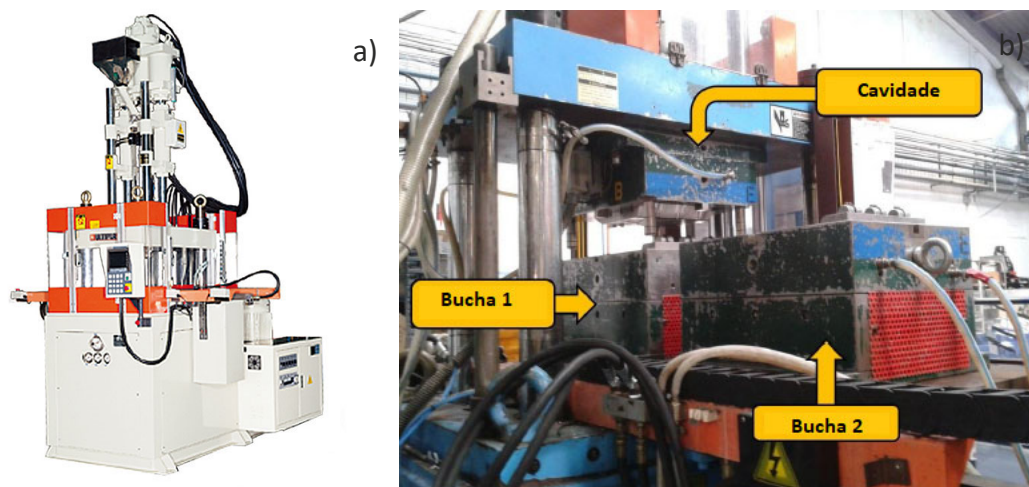


Figura 50 - a) MultiPLAS V4-SD 160T b) Elementos do molde.

O processo de injeção, Figura 51, inicia-se no posto de injeção, com a introdução dos arames nos respetivos caminhos de arames de uma das buchas (parte inferior do molde). Após introdução dos arames, o operador aciona o mecanismo que promove a deslocação da bucha até ao centro da máquina de injeção, alinhando-a verticalmente com a cavidade (parte superior do molde), dando-se de seguida início ao ciclo de injeção (introdução de material plástico no molde). Esta operação tem um tempo de ciclo médio entre os 20 e os 25 segundos, variando este consoante o molde.

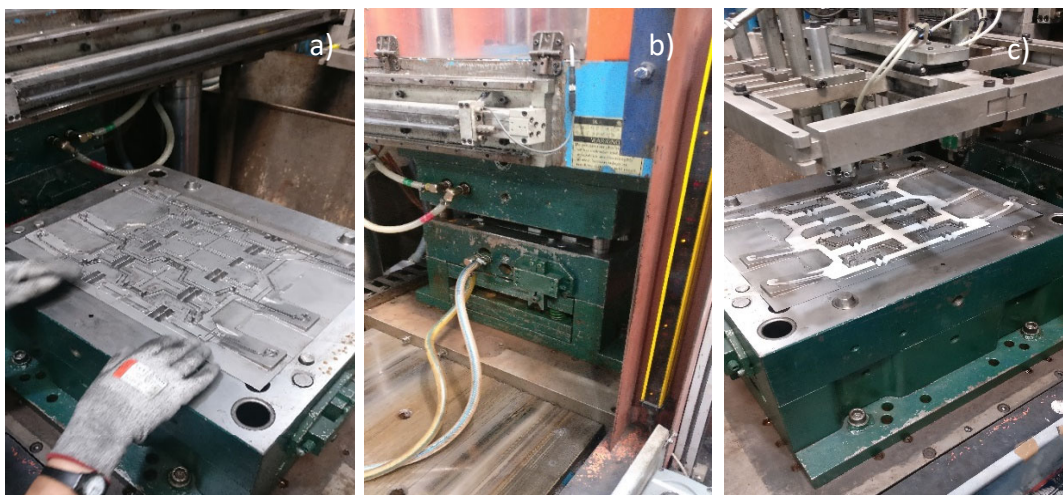


Figura 51 - a) Colocação dos arames b) Injeção de plástico c) Produto final injetado.

A matéria prima utilizada na injeção pode ser de dois tipos, ou seja, polipropileno (PP) e polioximetileno (POM), podendo ainda ser utilizada fibra de vidro como reforço, dependendo do tipo de produto a fabricar. Por vezes, é adicionado à matéria-prima um pigmento preto, se for pretendido obter um produto final injetado com cor preta. A matéria-prima segue através das condutas até às máquinas de injeção (Figura 52).

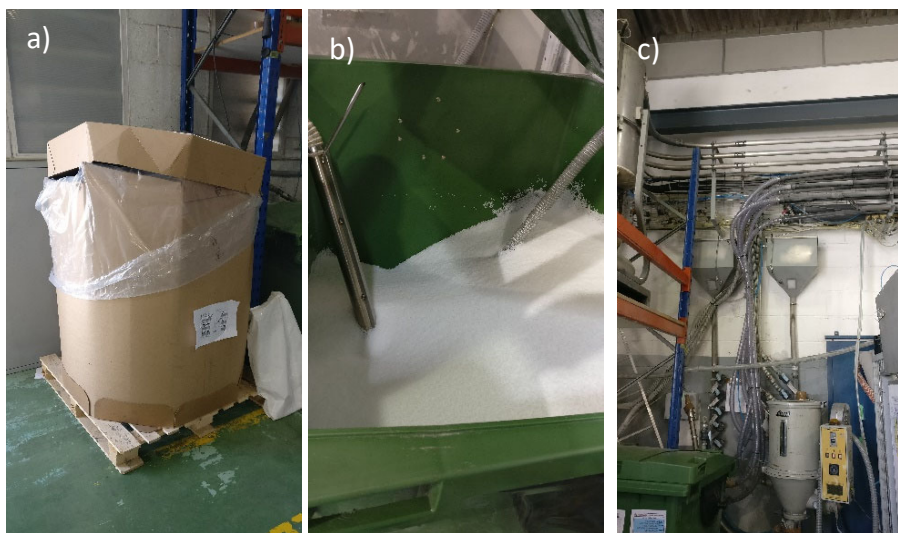


Figura 52 - a) Reservatório de matéria prima a injetar b) Polímero a injetar c) Conduitas de matéria prima

Após a injeção, a extração da peça da bucha é feita pelo sistema de extração da máquina, ou, se este não existir, pelo próprio operador. As peças são posteriormente

colocadas num tapete, que as irá guiar ao posto de seleção (Figura 53). Neste posto, verifica-se a conformidade das peças produzidas de acordo com o que está descrito nas fichas de posto (Anexo 4), ajudas visuais (Anexo 5) e desenhos à escala (Anexo 6) (Figura 54a)).



Figura 53 - a) Extração manual da peça b) Extração automática (robot) c) Tapete.

Por fim, as peças são embaladas de acordo com a instrução de embalagem (Anexo 8), seguindo de seguida para o armazém de expedição (Figura 54b)).

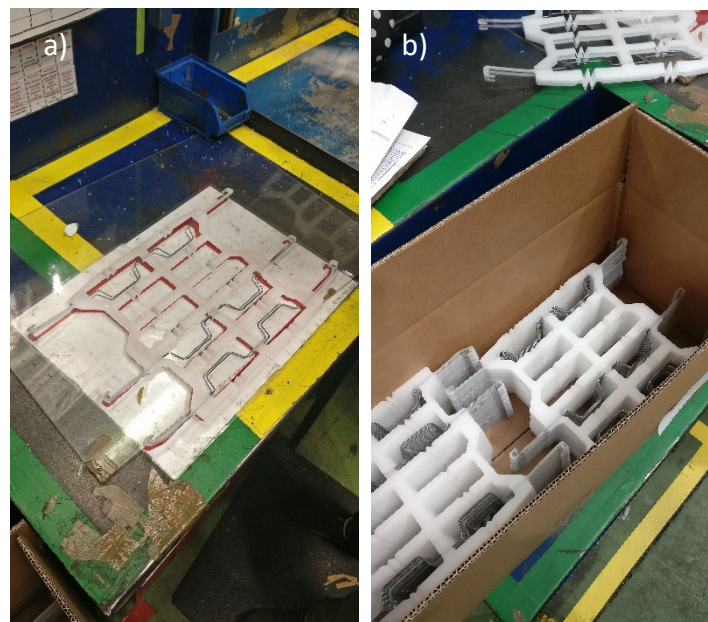


Figura 54 - a) Posto de seleção (ex.: Comparação com desenho à escala)  
b) Embalamento.

### Controlo da qualidade

Após o processo de injeção, os operadores têm de verificar a conformidade dos produtos finais obtidos. Para tal, existem fichas de posto com indicações relativas aos corretos procedimentos para a realização das operações, assim como a indicação para

que tipos de ferramentas e ajudas visuais se devem utilizar, para verificar a conformidade das peças produzidas.

O operador de injeção, no respetivo posto, é responsável por detetar e registar alguns defeitos, como por exemplo:

- defeitos de subconjuntos de arame;
- peças resultantes de afinação da máquina;
- peças danificadas pelo extrator automático;
- erros de impulsos, caso haja excesso de material injetado (normalmente detetado pela máquina);
- falhas de injeção, caso haja défice de material injetado (normalmente detetado pela máquina).

De forma a ajudar o operador do posto de seleção, a verificar se as peças se encontram boas, são utilizadas ferramentas, documentos e mecanismos que permitem controlar diversos parâmetros da peça injetada (Anexo 7). Assim, são utilizados:

- Calibres passa/não passa, para verificação de tolerâncias (Figura 55b));
- *Gabarits*, para verificação de cotas/geometria da peça (Figura 55a));
- Ajudas visuais, para ajudar a identificar situações de não conformidade das peças;
- Desenhos da peça, à escala 1:1, para ajudar a identificar potenciais falhas de injeção na peça (Figura 54a));
- Paquímetros, para verificação de cotas que, numa fase inicial, não estavam previstas ser controladas (Figura 55c));
- Réguas digitais, para controlo de cotas (Figura 56).

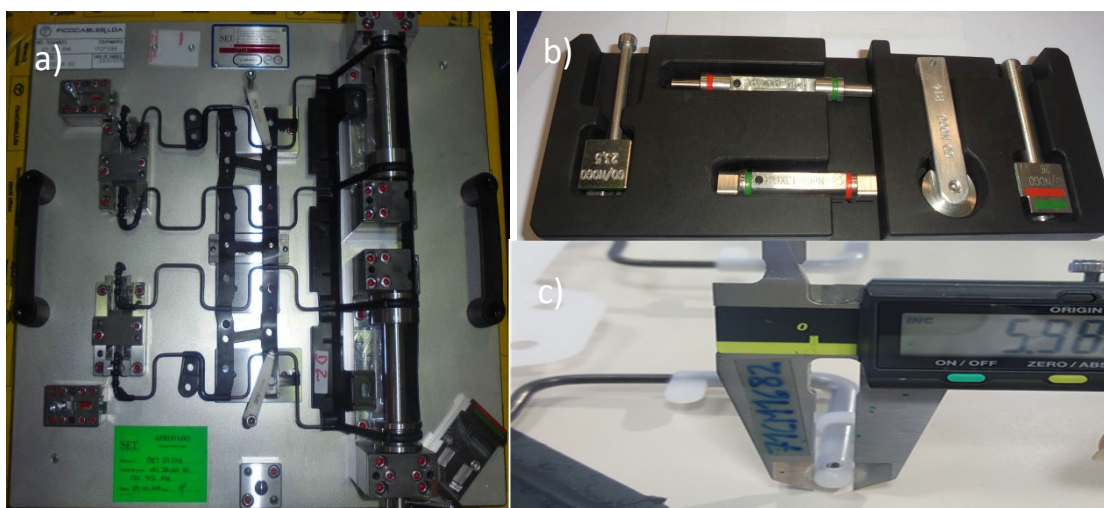


Figura 55 - a) Gabarit b) Calibre c) Paquímetro.



Figura 56 - Régua digital.

## Produtos fabricados

Neste módulo da fábrica, são produzidos componentes que integram a estrutura do banco do automóvel e que são responsáveis por transmitir o conforto ao utilizador, que nele vai sentado.

Os componentes fabricados são divididos em três tipos, ou seja, coxim, *suspension mat* e suporte lateral, cada um deles exemplificado na Figura 57, Figura 58 e Figura 60, respetivamente.

Um coxim é um sistema de assento flexível, situado por baixo dos estofos inferiores do banco, que proporciona conforto ao utilizador enquanto este se encontra sentado no mesmo. Podem ser constituídos por estruturas compostas apenas por arames, revestidos ou não, ou ainda com sobre injeção de plástico.

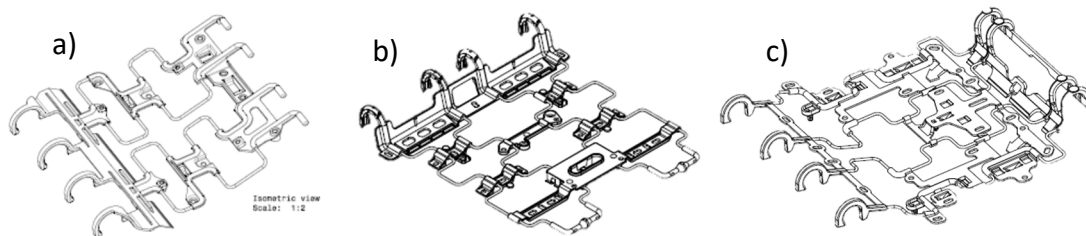
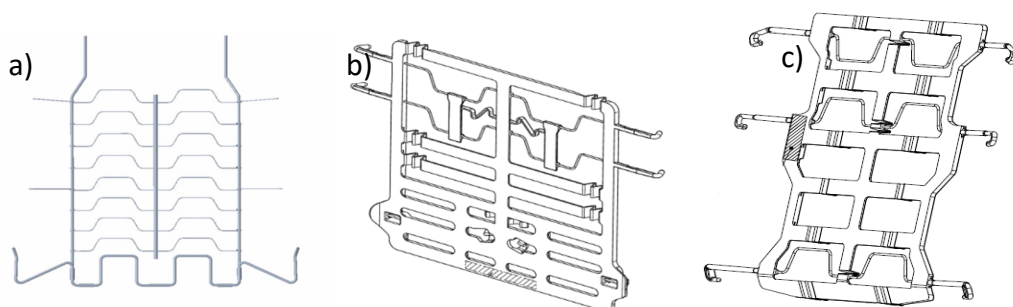


Figura 57 - Coxim a) IBK b) FG2 c) HAB01.

Figura 58 - *Suspension mat* a) IBK b) Ford B460 c) Fiat JCI.

Um *suspension mat* é um sistema de suporte do utilizador, integrado no interior do encosto do assento. Proporciona ao utilizador, suporte ao encosto lombar e conforto, contribuindo para o bem estar do mesmo durante o período de utilização do assento.

A aplicação do coxim e *suspension mat*, na estrutura do assento, encontra-se demonstrada na Figura 59.

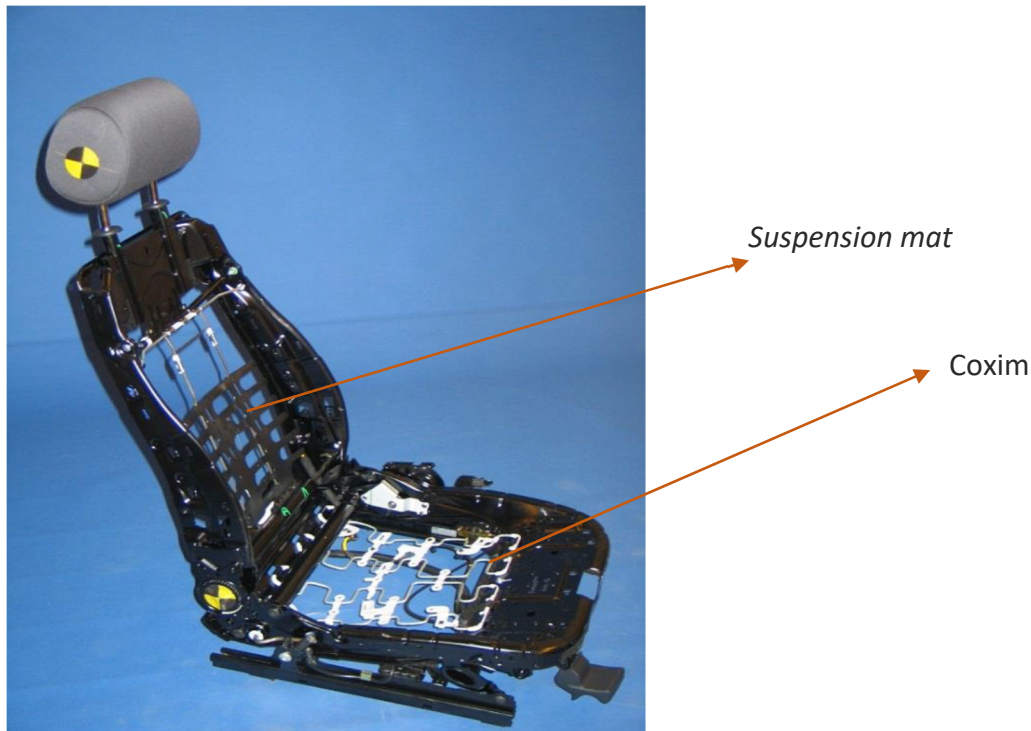


Figura 59 - Aplicação do Coxim e *Suspension mat* na estrutura do assento.

Para além dos produtos já mencionados, são ainda fabricados alguns componentes com uma morfologia diferente, mas com o mesmo objetivo de proporcionar conforto ao utilizador. É o caso do IBK suporte lateral e do M3M4 SP, ilustrados na Figura 60 e Figura 61, respetivamente.

O IBK suporte lateral, tem como função permitir regular o encosto lateral existente em alguns tipos de assentos, como é ilustrado através da Figura 60, e onde se consegue ver o seu posicionamento na estrutura do assento.

No geral, um *suspension mat* é constituído por um conjunto de arames dobrados e interligados, com sobre injeção ou não. No entanto, o M3M4 *suspension mat* constitui um caso particular em que os arames são dobrados e sobre injetados apenas nas pontas, não havendo ligação entre os arames no produto final. Na Figura 61 pode-se verificar como se efetua a montagem deste produto na estrutura do assento

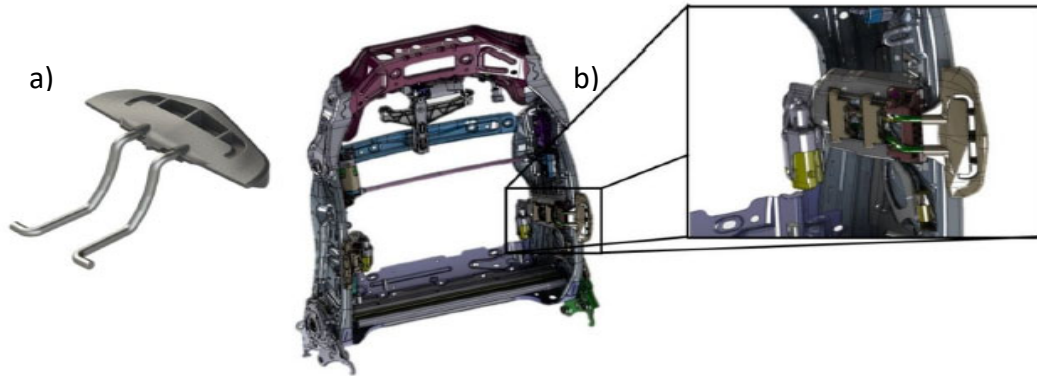


Figura 60 - a) IBK suporte lateral b) Aplicação na estrutura do assento.

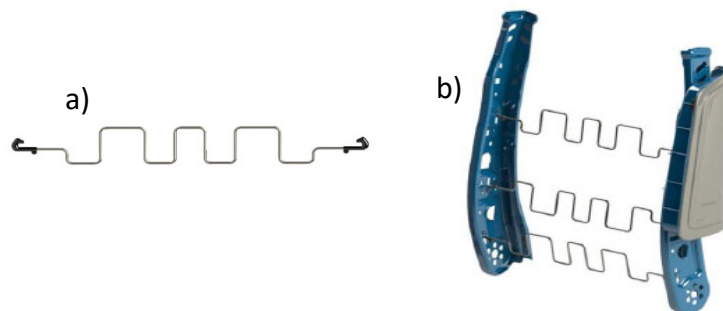


Figura 61 - a) M3M4 SP b) Aplicação na estrutura do assento.

### Tipos de defeitos no módulo de injeção

Durante o processo produtivo, existe, inevitavelmente, a criação de peças com determinados defeitos. Esses defeitos devem-se sobretudo a três fatores, isto é, erro do operador, erro da máquina ou defeito da matéria-prima. Alguns dos principais defeitos produzidos e respetivas designações, estão ilustrados nas imagens da Figura 62. Estes defeitos, podem ter várias causas para a sua origem, estando as principais causas enunciadas no diagrama de Ishikawa da Figura 63.

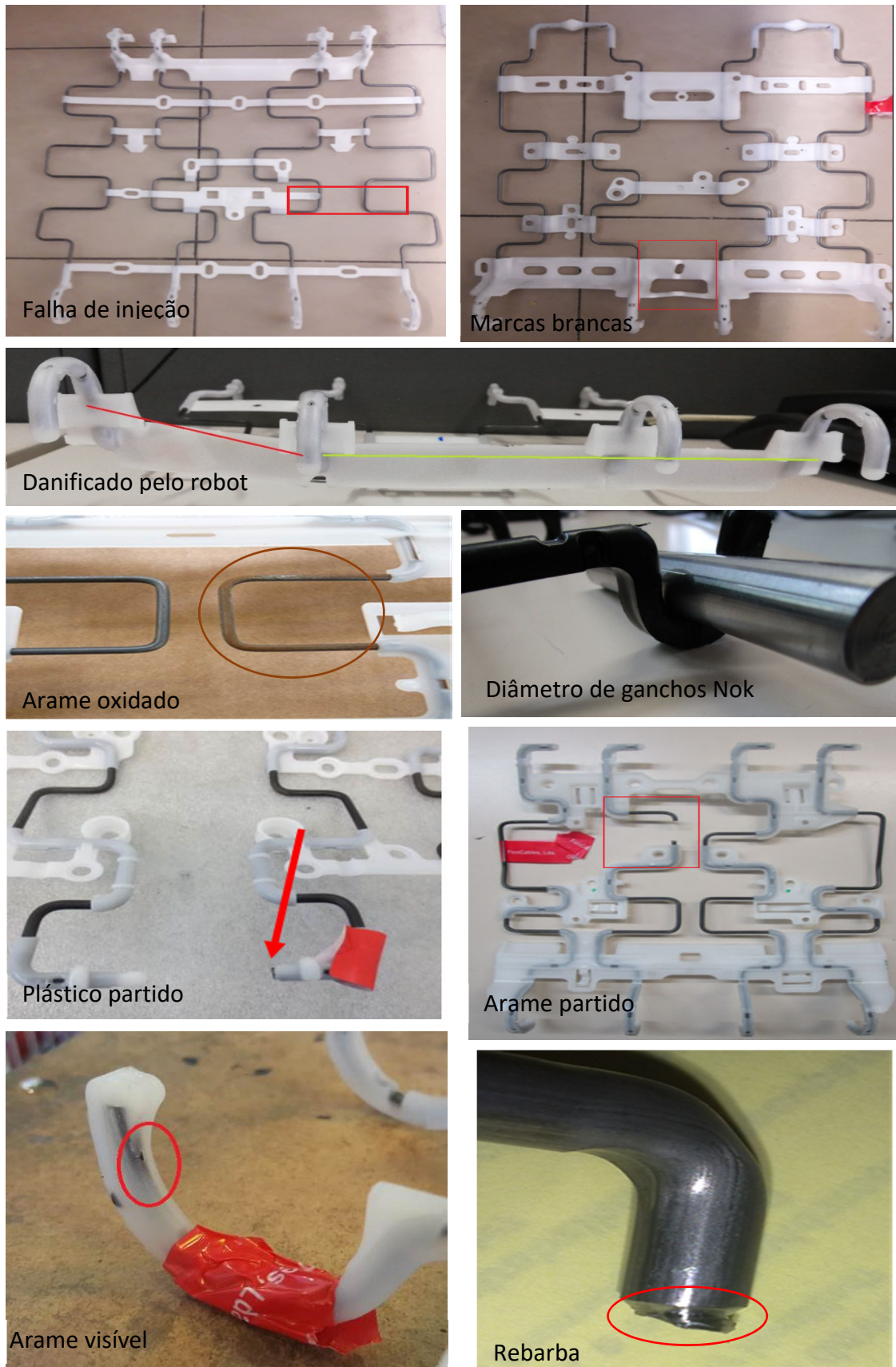


Figura 62 - Defeitos mais frequentes no módulo de sobre injeção de plástico.

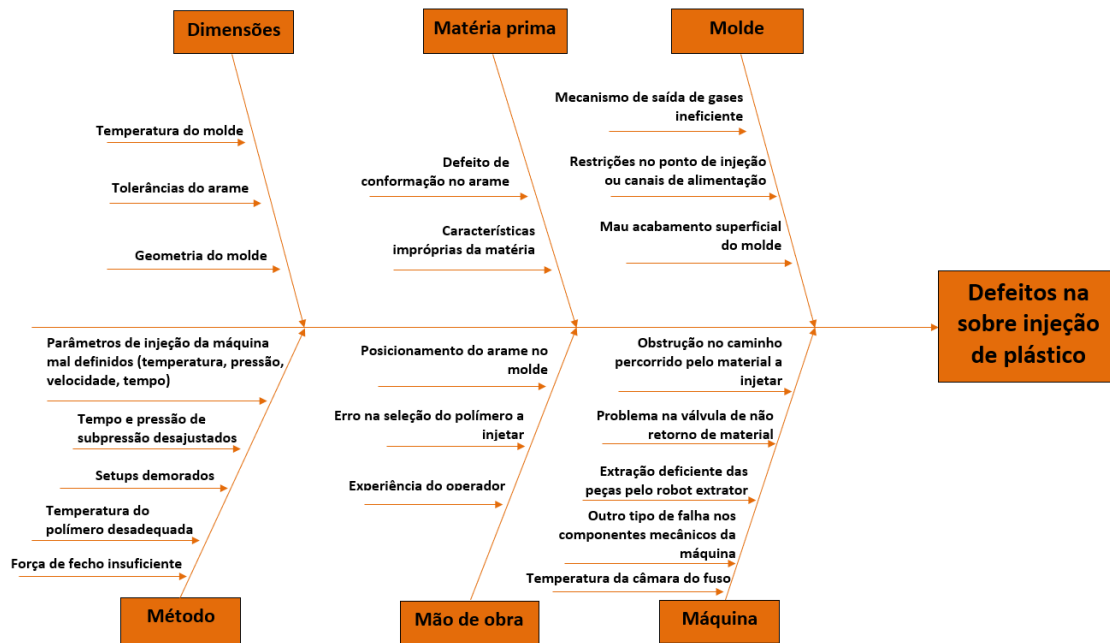



Figura 63 - Diagrama de Ishikawa para as causas de defeitos do módulo de sobre injeção de plástico.

### 3.2.2 Processo de reporte de sucata em vigor

O registo de defeitos é feito ao longo de cada turno, nas respetivas folhas de registo de sucata/defeitos, caso existam, ou na BOM (*Bill Of Materials*) de cada referência de produto final, sendo este último método utilizado caso o primeiro não possa ser efetuado. O reporte de sucata através da BOM não é o ideal, uma vez que, apesar de descontar materiais e custos no BPCS, não regista os defeitos associados à sucata produzida. Por outro lado, os códigos de reporte de sucata das folhas de sucata, registam defeitos, materiais e custos associados, sendo o método ideal.

Embora se dê, neste trabalho, enfoque ao módulo de sobre injeção de plástico, os procedimentos de registo de sucata/defeitos aplicam-se, da mesma forma, aos outros módulos da fábrica.

Apresenta-se, na Figura 64, o exemplo de uma folha de sucata de uma referência do módulo de sobre injeção de plástico, fazendo-se de seguida uma análise da mesma com vista a perceber o seu conteúdo e propósito do mesmo.



**FICOCABLES, LDA**  
Fábrica de acessórios e equipamentos industriais

## Folha de Registo de Defeitos/Sucata

Sub-conjunto Intermediário	1
1 Arame conformado	
2 Injeção de plástico	

Referência: 2 CT: 121 912 777

Defeito	Código Defeito	1.ºT	2.ºT	3.ºT
<b>Arranque / SETUP</b>				
p Coxim - Peças Arranque	Q 912 5 PF 54 777			6
<b>Injeção Plástico</b>				
s Subc.Arame - arame mal conformado (12334977)	Q 912 1 AR1 52 777			
s Subc.Arame - arame mal conformado (12334978)	Q 912 1 AR2 52 777			
s Subc.Arame - arame oxidado (12334977)	Q 912 1 AR1 53 777			
s Subc.Arame - arame oxidado (12334978)	Q 912 1 AR2 53 777			
s Subc.Arame - Arame Partido / Amassado (12334977)	Q 912 1 AR1 81 777			
s Subc.Arame - Arame Partido / Amassado (12334978)	Q 912 1 AR2 81 777			
p Coxim - Erro de Impulsos	Q 912 1 PF 80 777			
p Coxim - Falha injeção (RECUSADA PELA MAQUINA)	Q 912 1 PF 27 777			
p Coxim - PEÇAS AFINAÇÃO	Q 912 1 PF 39 777			
<b>Retrabalhos / Seleção</b>				
p Coxim - Rebarbas NOK	Q 912 2 PF 36 777			
p Coxim - Arame visível	Q 912 2 PF 50 777			
p Coxim - Peças partidas	Q 912 2 PF 32 777			
p Coxim - Queimado	Q 912 2 PF 45 777			
p Coxim - Manchas	Q 912 2 PF 51 777			
p Coxim - Falha injeção (NÃO RECUSADA PELA MAQUINA)	Q 912 2 PF 27 777			
p Coxim - Peças Danificadas pelo Robot	Q 912 2 PF 58 777			
p Coxim - Diâmetro Ganchos	Q 912 2 PF 20 777			
p Coxim - Dimensão / Cota NOK	Q 912 2 PF 21 777			
p Coxim - Arame Partido / Amassado	Q 912 2 PF 81 777			
p Coxim - Peças Danificadas pelo Robot	Q 912 2 PF 58 777			
<b>Muro Qualidade</b>				
s Produto Final nok	Q 912 0 MQ 00 777			
<b>Ver Referência de PP na estrutura / BOM</b>		Numero de purgas efectuadas ao longo do turno		
		Total (turnos) X 0,06kg		
<b>Reporte BPCS</b>				
Rubrica _____ Data _____		1.º Turno		Rubrica _____ Data _____
		2.º Turno		
		3.º Turno		

Figura 64 - Exemplo de uma folha de sucata em vigor da Referência 121 912 777.

Procede-se de seguida à legenda da numeração da folha de sucata da Figura 64, de forma a perceber o objetivo de cada ponto da folha.

**Ponto 1**

Neste ponto, são enunciados os dois principais conjuntos da linha de produção, correspondendo estes ao subconjunto intermédio de arame, que provém do módulo de conformação de arame, e ao produto final sobre-injetado com o respetivo polímero, dando origem a um dos produtos representados pela Figura 57, Figura 58 e Figura 60.

## Ponto 2

Este ponto identifica a referência em produção e o centro de trabalho (CT) onde esta é produzida, sendo este último preenchido manualmente pelo operador/chefe de equipa.

As duas partes da referência, assinaladas na Figura 65, só funcionam como um todo, uma vez que, um artigo com terminação de série de referência 913 e referência específica de artigo 777 não corresponde ao mesmo artigo com a referência da Figura 65.

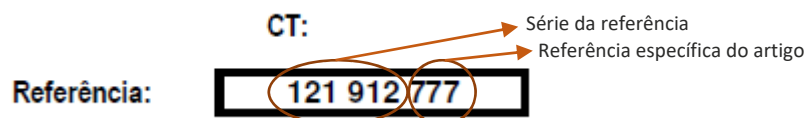


Figura 65 - Identificação da referência e centro de trabalho.

## Ponto 3

Neste ponto são enunciados os vários defeitos que podem ocorrer no processo produtivo da referência. Estes defeitos foram identificados ao longo de produções prévias, constando na lista de defeitos possíveis de voltar a ocorrer. Se surgir um novo defeito, este tem de ser acrescentado à folha, e o respetivo código de reporte de defeito tem de ser criado, obrigatoriamente. Desta forma, consegue-se fazer um seguimento dos defeitos e tomar medidas de prevenção da ocorrência dos mesmos.

As letras “s” e “p”, que se encontram antes das designações dos defeitos, remetem para subconjunto e produto final, respetivamente. Os subconjuntos de arame, designados por “Subc.Arame”, apresentam, por norma, a referência de arame, entre parêntesis, para ajudar o operador na atribuição do defeito ao correto subconjunto de arame, uma vez que cada referência de produto final pode conter várias referências de arame na sua constituição. No caso da Figura 66, a referência de produto final apresenta dois tipos de referência de subconjunto de arame na sua constituição.

A designação “Coxim” refere-se ao tipo de produto à qual corresponde a referência de produto final em causa. Os exemplos da Figura 57, representam este tipo de produto.

p	Coxim - Peças Arranque	
s	Subc.Arame - arame mal conformado (12334977)	Referências de subconjunto de arame
s	Subc.Arame - arame mal conformado (12334978)	
s	Subc.Arame - arame oxidado (12334977)	
s	Subc.Arame - arame oxidado (12334978)	
s	Subc.Arame - Arame Partido / Amassado (12334977)	n
s	Subc.Arame - Arame Partido / Amassado (12334978)	
p	Coxim - Erro de Impulsos	
p	Coxim- Falha injeção (RECUSADA PELA MAQUINA)	
p	Coxim - PEÇAS AFINAÇÃO	
p	Coxim - Rebarbas NOK	
p	Coxim - Arame visível	
p	Coxim - Peças partidas	
p	Coxim - Queimado	
p	Coxim - Manchas	
p	Coxim- Falha injeção (NÃO RECUSADA PELA MAQUINA)	
p	Coxim - Peças Danificadas pelo Robot	
p	Coxim - Diâmetro Ganchos	
p	Coxim - Dimensão / Cota NOK	
p	Coxim - Arame Partido / Amassado	
p	Coxim - Peças Danificadas pelo Robot	
s	Produto Final nok	

Figura 66 - Lista de defeitos e identificação de subconjunto e produto final.

#### Ponto 4

Neste ponto, identificam-se os postos existentes na linha de produção. Conforme indicado na Figura 67, existem três postos em que o posto um se encontra dividido, em termos de nomenclatura, por uma questão de identificação da fase produtiva onde surgem os defeitos. Consoante o posto onde surjam os defeitos, estes são anotados na respetiva zona da folha de sucata.

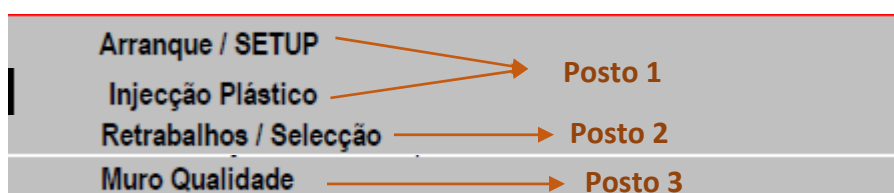


Figura 67 - Postos da linha de produção.

Dentro do posto 1, no “Arranque/Setup”, por norma, as peças são sempre rejeitadas. Durante o arranque, pode haver uma quantidade de peças sucata variável, conforme a complexidade e tempo despendidos nesse arranque, sendo que estão apenas previstas e assumidas pela empresa duas peças sucata por máquina em cada arranque, correspondendo cada uma às respetivas duas buchas de cada molde (Figura 50b)). Desta forma, pretende-se garantir a conformidade de funcionamento da máquina e do molde, antes do início da produção.

Ainda no posto um, a “Injeção Plástica” corresponde ao processo com o mesmo nome, resultando daqui o registo de defeitos detetados durante esta fase.

No posto dois, “Retrabalhos/Seleção”, procede-se aos retrabalhos nas peças com defeito, quando possível e autorizados pelos responsáveis do departamento associado, e à seleção das peças resultantes do processo de injeção, de forma a verificar a conformidade destas com os respetivos requisitos.

No posto três, “Muro de Qualidade”, procede-se a uma reinspeção total das peças produzidas. Este posto nem sempre existe, uma vez que, sendo uma operação de inspeção adicional, não acrescenta valor e apenas é implementado em situações específicas, tais como:

- Projetos ou referências novas inseridas em linhas já existentes, com modificações complexas;
- Projetos já existentes, onde houve a necessidade de se fazer uma nova linha de montagem, ou então um novo molde;
- Projetos novos com linhas ou moldes novos;
- Projetos em série, quando:
  - ✓ Existem duas reclamações do cliente repetitivas, num só mês e na mesma linha de montagem;
  - ✓ Existem quatro reclamações do cliente por múltiplos temas, em dois meses e na mesma linha de montagem.

A eliminação do Muro de Qualidade é feita num período variável após a sua implementação, consoante o motivo associado à sua implementação, sendo que o tempo padrão é de três meses.

Na Figura 68, apresenta-se um esquema simplificado de funcionamento da linha de sobre-injeção de plástico.

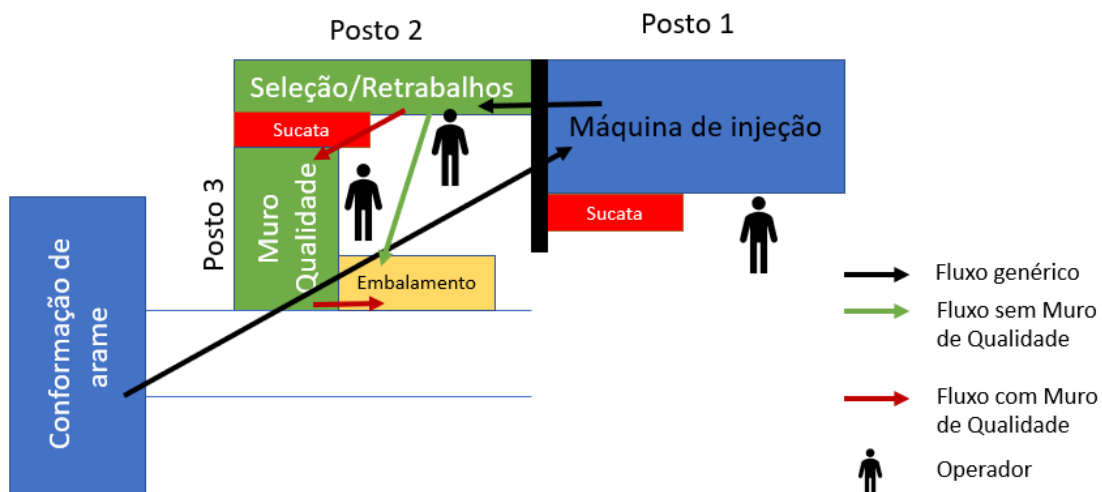


Figura 68 - Esquema representativo dos fluxos numa linha do módulo F4 - sobre injeção de plástico.

De salientar que, ao posto um chegam subconjuntos de arame e, deste posto, saem produtos finais de sistemas de conforto, tais como os exemplificados na Figura 57, Figura 58 e Figura 60.

### Ponto 5

Neste ponto, estão representados os códigos de reporte de sucata que vão ser inseridos no BPCS, no momento de reportar a sucata.

De forma breve, explicam-se de seguida os conceitos de ERP e BPCS.

ERP:

O fluxo constante de informação entre os diferentes departamentos de uma organização é essencial para a tomada de decisão e para a realização das tarefas de forma atempada. Desta forma, as organizações necessitam de um sistema eficiente de transmissão de informação, capaz de a fornecer corretamente e no tempo certo, trazendo, desta forma, vantagens significativas para a organização. Um sistema ERP é a ferramenta adequada para este propósito.

Um sistema integrado ERP permite a interação entre *marketing*, vendas, controlo de qualidade, processos de fabrico, logística, armazéns e muitos outros. Integra todos os departamentos e funções numa empresa, num único sistema informático para servir todos esses departamentos, consoante as suas necessidades. Como alguns dos principais benefícios de um sistema ERP, destacam-se os seguintes (Jituri *et al.*, 2018):

- Acesso a informação confiável;
- Evita a redundância de processamento de dados;
- Redução de inventários;
- Entregas a tempo;
- Redução de pessoas;
- Aumento de produtividade;
- Processo de negócios melhorado;
- Melhor capacidade de resposta.

BPCS:

O BPCS, trata-se de um *software* de ERP utilizado pelas empresas para controlar as suas operações. As aplicações do BPCS estão divididas em (Russe & Delgado, 2005):

- Finanças corporativas configuráveis (incluindo contas a receber e a pagar, contabilidade de custos, processamento de remessas, orçamentos e análises);
- Aplicações de gestão da cadeia logística (incluindo gestão de desempenho de vendas, compras, promoção, gestão de inventário e previsões);

- Aplicações de manufatura multimodo (incluindo planeamento, programação da produção, planeamento de capacidade, controlo de chão de fábrica e manutenção da fábrica).

Através da análise e avaliação dos processos logísticos, o sistema BPCS pode ajudar os líderes e executivos a planear melhor e a criar processos mais eficientes. O sistema BPCS contém padrões internos que fornecem consistência para utilizadores e profissionais de IT (*Information Technology*), que podem desenvolvê-los em função das necessidades das empresas. Um destes padrões é a consistência nos modernos padrões de programação, onde projetos de computação distribuída consistentes podem ajudar a tornar esses sistemas mais fáceis de usar e integrar numa arquitetura de *software* maior. Muitos desses sistemas também têm uma funcionalidade de computação cliente/servidor que atinge um certo padrão comum, o que, novamente, ajuda na instalação e utilização (Techopedia, 2019).

Retomando a análise do ponto cinco, observa-se na Figura 69, as codificações de sucata atribuídas a cada um dos defeitos da folha da Figura 64 para a referência de produto final associada, ou seja, 121912777. A codificação de sucata obedece a uma determinada sequência de procedimentos, os quais vão ser apresentados num capítulo posterior.

Q	912	2	PF	54	777
Q	912	1	AR1	52	777
Q	912	1	AR2	52	777
Q	912	1	AR1	53	777
Q	912	1	AR2	53	777
Q	912	1	AR1	81	777
Q	912	1	AR2	81	777
Q	912	1	PF	80	777
Q	912	1	PF	27	777
Q	912	1	PF	59	777
Q	912	2	PF	36	777
Q	912	2	PF	50	777
Q	912	2	PF	32	777
Q	912	2	PF	45	777
Q	912	2	PF	51	777
Q	912	2	PF	27	777
Q	912	2	PF	58	777
Q	912	2	PF	20	777
Q	912	2	PF	21	777
Q	912	2	PF	81	777
Q	912	2	PF	58	777
Q	912	Q	MQ	00	777

Figura 69 - Codificação dos defeitos/sucata.

A codificação em vigor assenta num código constituído por seis partes. Na Figura 70, encontra-se legendado um exemplo do respetivo código.

Q	912	2	PF	54	777
---	-----	---	----	----	-----

- Q**- Refere-se a Qualidade e todos os códigos de reporte de sucata começam com esta letra.  
**912**-3 dígitos intermédios da referência de produto associada.  
**2**-Posto onde ocorre o defeito.  
**PF**-Designação de tipo de produto a sucatar (Produto Final).  
**54**-Codigo para o tipo de defeito.  
**777**-Terminação da referência de produto associada.

Figura 70 - Legenda do código de reporte de sucata.

Na elaboração do código de defeito/sucata, recorre-se a uma lista de códigos para os tipos de defeito e os tipos de produtos, que é atualizada consoante surjam novas designações de defeitos ou novos tipos de produtos. Esta tabela pode ser consultada no Anexo 9. Esses códigos, são integrados no código final de reporte de cada defeito, consoante o exemplo da Figura 70.

Ao ser reportado cada um dos códigos de sucata/defeito, este vai retirar do sistema BPCS, toda a estrutura de materiais e componentes associados àquele defeito e, ao mesmo tempo, o defeito vai ficar registado na base de dados do BPCS. Para além disto, o reporte através do código, o reporte contabiliza também os custos de materiais e mão de obra associados à respetiva sucata.

**Ponto 6**

Espaço reservado para o preenchimento do número de defeitos de cada tipo que surjam em cada turno. Os defeitos são registados pelos operadores das respetivas linhas produtivas.

**Ponto 7**

Este ponto é pouco utilizado, permitindo, no entanto, o cálculo da quantidade de matéria-prima de injeção, utilizada durante as purgas das máquinas, permitindo contabilizar posteriormente custos associados a essas purgas.

**Ponto 8**

Zona onde os chefes de equipa de cada turno, assinam e registam a data de reporte dos defeitos, no sistema BPCS.

No caso de não haver uma folha de sucata para uma determinada referência em produção, o material sucitado em cada turno tem de ser igualmente retirado do sistema de inventário do BPCS, de forma a não haver registos falsos de existência de material em sistema, quando na verdade, este já foi sucitado. Desta forma, o reporte de sucata é feito através das referências de cada componente, presentes na BOM do produto final, Figura 71, descontando-se no BPCS, em quantidade negativa, a respetiva referência de cada um dos componentes (Figura 72).

Nivel	Compon	Instalac	UM	Cant requer	Desp	T/A
1	12191277A02	90 COXIM JCI MVS2	UN	1.000000	1.0000	
.2	01234977A00	90 POM Kepital F20-03 LO	KG	2.000000	1.0000	2
.2	1234977A00	90 ARAME	UN	2.000000	1.0000	
.3	02050127A00	90 Arame 4mm SM Fosfatad	KG	1.000000	1.0000	
.3	1263697A00	90 ARAME CORTADO	UN	2.000000	1.0000	
.4	02050127A00	90 Arame 4mm SM Fosfatad	KG	.099500	1.0000	
.2	1234977A00	90 ARAME	UN	2.000000	1.0000	
.3	02050127A00	90 Arame 4mm SM Fosfatad	KG	1.000000	1.0000	
.3	1263697A00	90 ARAME CORTADO	UN	2.000000	1.0000	
.4	02050127A00	90 Arame 4mm SM Fosfatad	KG	.099500	1.0000	
.2	012117202A00	90 POM Duracom M90 LV	KG	.137800	1.0000	2
1	UAPXTA2A27	90 CAIXA CARTAO 1200X100	UN	.002500	1.0000	
1	UAPCT00100	90 CARTAO CANELADO GRD.	KG	.002500	1.0000	
1	UAPCT00070	90 CARTAO CANELADO MED.	KG	.004095	1.0000	
1	UMPCTC1001	90 CANTONEIRA CARTAO	UN	.010000	1.0000	+
Nivel	Compon	Instalac	UM	Cant requer	Desp	T/A
1	UAPFTIC60	90 FITA ADESIVA PPNM CAS MT	UN	.011875	1.0000	
1	UAPETGAS01	90 ETIQUETA UA "S"	UN	.002500	1.0000	
.2	UAPAPAS801	90 FOLHA PAPEL BRANCO A5	UN	.002500	1.0000	
1	UMPLG1237	90 PALETE GRANDE 1200x10	UN	.002500	1.0000	
1	UMPEEA0517	90 FILME EXTENSIVEL AUTO	KG	.000825	1.0000	2

Figura 71 - BOM da referência 12191277 (imagem BPCS).

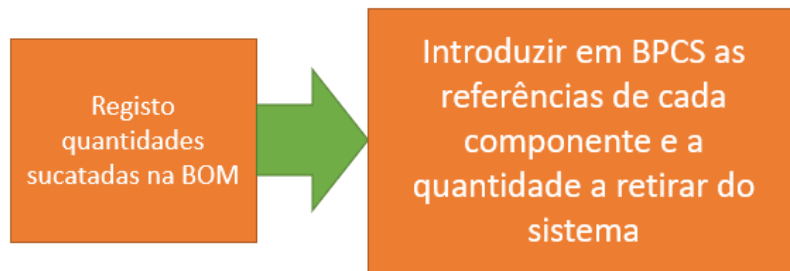


Figura 72 - Procedimento de reporte de sucata utilizando a BOM.

A BOM é impressa e o registo de sucata é feito de forma manual e na respetiva folha, pelos operadores da linha, anotando assim a quantidade de cada componente a retirar do inventário do BPCS.

É importante realçar que todo o reporte de sucata feito através da BOM, não é contabilizado para tratamento de dados de sucata, isto é, apenas se retira material do sistema de inventário, não ficando registados quaisquer defeitos relativos a essa sucata. Enquanto que, cada código de sucata, da folha de sucata (Figura 64), tem associadas as quantidades de material a sucatar e o respetivo defeito, no momento do reporte, as referências de componentes da BOM (Figura 71) apenas retiram as quantidades de material, associado a essas referências, no momento do reporte. Na Figura 73, apresenta-se um esquema resumo desta diferença entre os dois reportes.

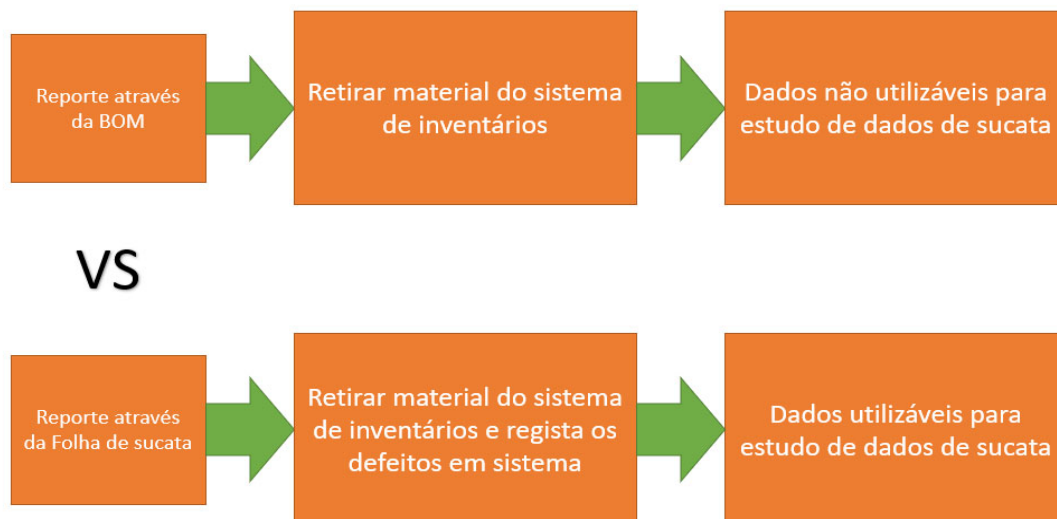


Figura 73 - Reporte através da BOM vs Folha de sucata, associado ao estudo de dados de sucata.

No final de cada mês, é efetuado um A3 dos PPMs para verificar a evolução dos números de sucata e fazer um acompanhamento de alguns projetos mais críticos.

O indicador PPM, é um KPI (*Key Performance Indicator*) utilizado para medir o desempenho de qualidade na organização, como já foi mencionado. Na FicoCables, não se calcula o indicador DPMO, ou seja, não se estuda o número de defeitos que

ocorrem face às oportunidades de ocorrência dos mesmo, optando-se sim por fazer um estudo dos defeitos ocorridos face às peças produzidas ou vendidas. A título de exemplo, um PPM significa a existência de um defeito num milhão de peças produzidas ou vendidas, consoante o caso.

Apenas são contabilizados, nos dados do A3 dos PPMs, os reportes efetuados por códigos de sucata, uma vez que apenas estes registam os defeitos associados à sucata reportada. Desta forma, todos os reportes de sucata feitos através da BOM, não vão ser incluídos na construção desse A3 da sucata, fazendo com que o seu conteúdo não reflita de uma forma fidedigna toda a realidade de sucata gerada na empresa.

### 3.2.3 Tipos de movimentação de sucata

De forma a perceber melhor os tipos de movimentações de sucata feitos na empresa através do sistema BPCS, abordam-se neste subcapítulo essas mesmas movimentações, fazendo a ponte para a sua relação com reportes através da folha de sucata e através da BOM, referidos anteriormente.

#### **Tipos de sucata existentes**

Existem três tipos de classificação de sucata na organização, sendo estes:

- Sucata do tipo 1: Valor das partes declaradas como defeituosas, em qualquer ponto do processo produtivo, em auditorias internas ou em retornos do cliente (exemplos: peças danificadas durante uma operação, materiais gastos em arranques de linha ou mudança de molde, peças defeituosas encontradas no Muro de Qualidade);
- Sucata do tipo 2: Valor de perdas inerentes ao processo produtivo, não podendo ser reduzido a não ser que o processo seja melhorado. É uma percentagem fixa incorporada na estrutura do produto (exemplos: materiais nos corredores, material consumido como graxa perdida e que não entra para o produto final);
- Sucata do tipo 3: Consiste no valor teórico de sucata do tipo 1, baseado em dados históricos. Este valor é apenas considerado para avaliar o custo total de sucata do projeto.

#### **Movimentações de sucata**

O controlo de sucata é feito através de vários tipos de transações em sistema BPCS conforme se pode verificar no diagrama da Figura 74.

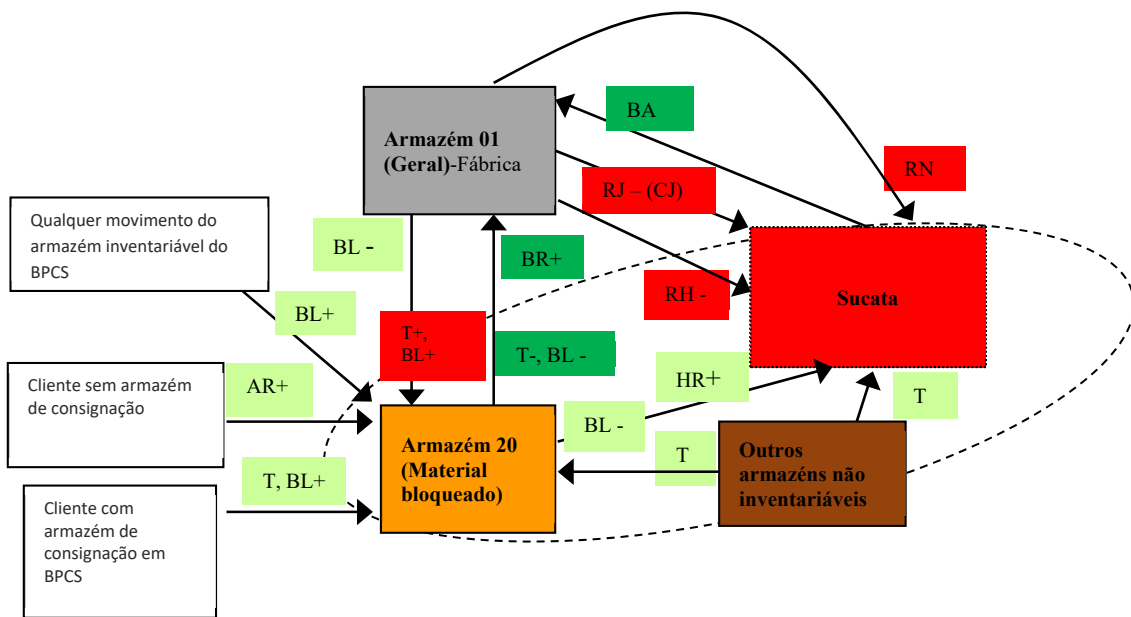


Figura 74 - Tipos de transação associadas a sucata.

As variáveis da Figura 74 podem ser descritas da seguinte forma:

**RJ** - Reporte da produção de peças defeituosas (sucata). Isto é feito para produtos acabados ou subconjuntos. Cada movimentação RJ desdobra-se em movimentações do tipo CJ para todos os seus componentes.

**RN** - Custo de pessoal usado para recuperar sucata.

**RH** - Peças de produção/montagem ou compras, com um estado inicial bom, e que posteriormente são sucata como componentes.

**BA** - Peças já enviadas para a sucata e que, posteriormente, são recuperadas.

**T** - Transações simples para mover material.

**BL** - Peças bloqueadas de diferentes centros de produção, já reportadas como sucata, e que são transferidas do armazém 01 para o armazém 20.

**BR** - Peças de fabrico/montagem bloqueadas no armazém 20 e que, mais tarde, são recuperadas.

**HR** - Sucatar material que já se encontra bloqueado no armazém 20.

Todo o material enviado para o armazém 20 é considerado sucata (não contando como *stock*), apesar de estar apenas bloqueado.

O cálculo do valor de sucata é efetuado através da fórmula 3.1.

$$Sucata = (RJ + RN + RH - BA)_{Armazém inventariável} + (T + BL - BR)_{Armazém não inventariável} \quad (3.1)$$

Os reportes de sucata feitos através dos códigos de reporte da folha de sucata representam transações do tipo RJ, enquanto que os reportes efetuados através da BOM representam transações do tipo RH. Interessa aqui realçar a importância dos reportes do tipo RJ para a análise dos diversos tipos de defeitos reportados. No esquema da Figura 75 destaca-se, uma vez mais, as diferenças entre os tipos de transações utilizadas no reporte de sucata.

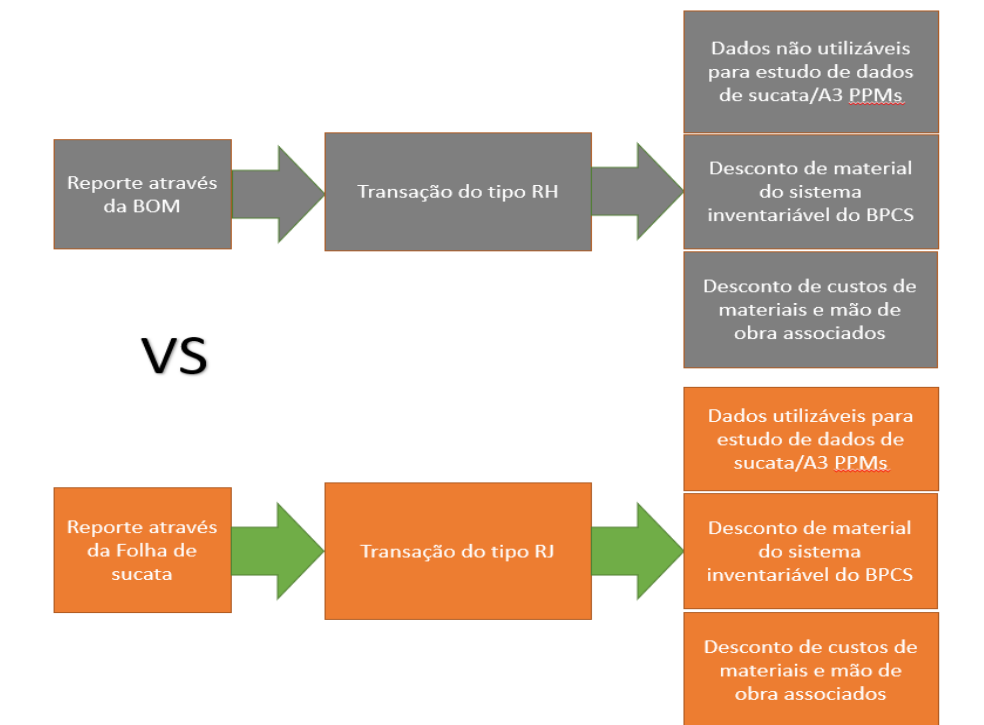


Figura 75 - Transações de sucata e efeitos relacionados.

### 3.2.4 Procedimentos de sucata e tratamento de dados em vigor

O modo como são criadas as folhas de sucata, como é feito o reporte de sucata e os passos necessários para tratar esses dados de sucata, foram considerados como tendo algumas falhas que necessitavam de uma melhoria nos seus processos. De forma a perceber com maior detalhe cada um dos processos, desde a criação das folhas de sucata, reporte de sucata e tratamento dos dados de sucata, criaram-se fluxogramas relativos a cada um deles. Desta forma, consegue-se perceber onde existem pontos negativos, e onde pode haver implementação de melhorias. A análise destes três processos é importante, uma vez que o objetivo do trabalho realizado neste estágio/projeto, assenta sobre a criação de uma ferramenta que permita agilizar esses mesmos processos, eliminando assim fatores prejudiciais e redundantes ainda existentes.

Durante a descrição dos processos, são utilizadas imagens das tabelas relativas aos ficheiros reais de dados utilizados na empresa durante cada um dos processos, sendo a melhor forma de poder exemplificar e explicar cada um dos pontos mais importantes.

### **Criação da folha de sucata**

Como já foi referido, para haver registo de dados de defeitos, é necessário utilizar códigos de reporte de sucata/defeitos. O reporte de defeitos de um determinado produto, através dos respetivos códigos de reporte de sucata, transação do tipo RJ, contabiliza material a retirar do sistema, registo de defeitos e também o custo dos materiais e da mão de obra associados. Torna-se, assim, de extrema importância, que todas as referências em produção tenham a sua folha de sucata criada e validada. Desta forma, os dados analisados no A3 mensal dos PPMS torna-se bastante mais fiável.

No fluxograma da Figura 76, representa-se todo o processo em vigor para a criação de uma folha de sucata de uma nova referência em produção.

Os pontos assinalados no fluxograma da Figura 76 apresentam-se como aqueles de maior importância, merecendo um maior destaque e uma análise cuidada, para se perceber como se processam e onde pode haver potenciais falhas. De uma forma semelhante, vai-se adotar este método para descrever todos os pontos mais importantes de todos os procedimentos seguintes, relacionados com dados de sucata.

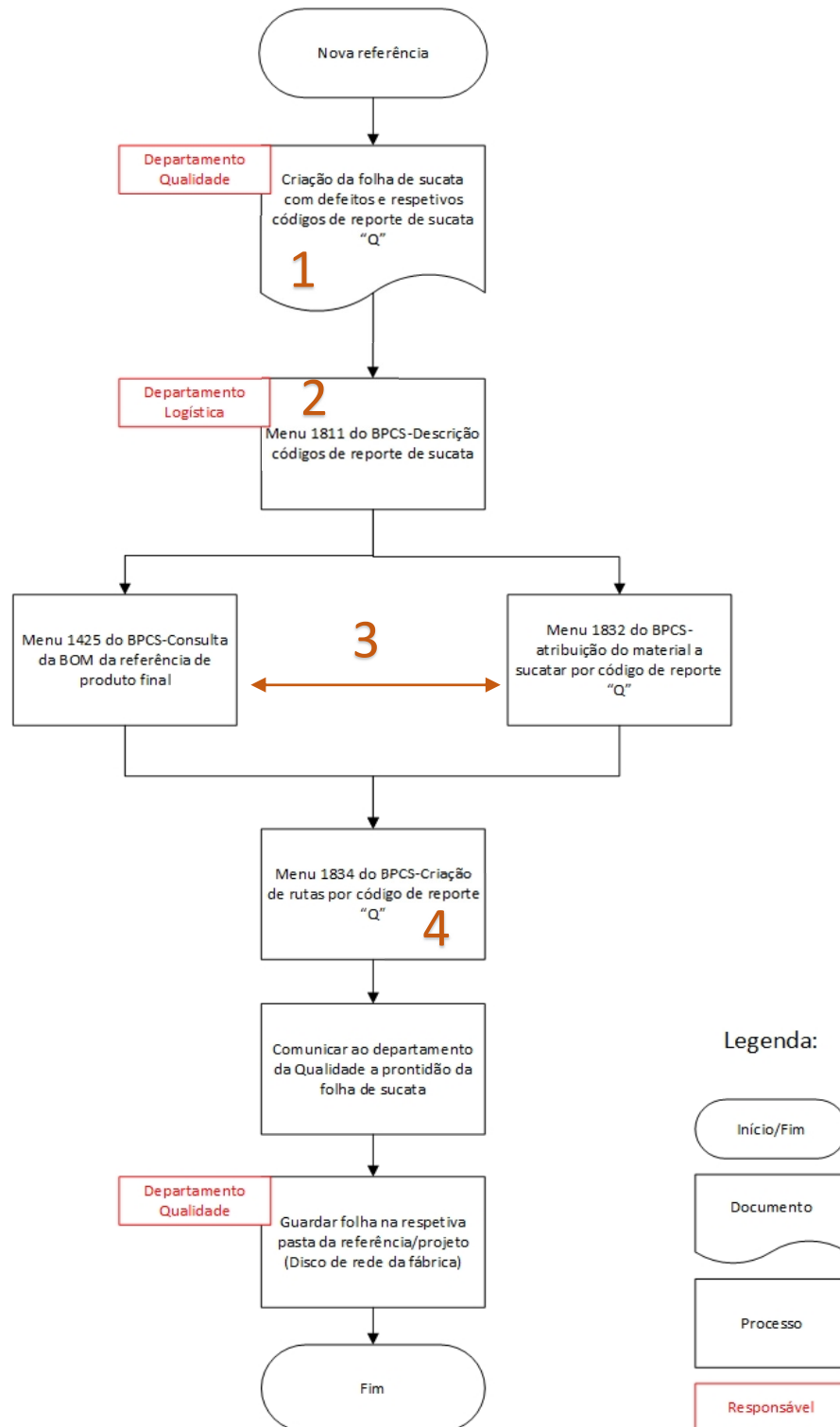


Figura 76 - Processo de criação da folha de sucata de uma nova referência.

### Ponto 1

O departamento da Qualidade cria a folha de sucata de uma nova referência, conforme a Figura 64, distribuindo os defeitos por posto e construindo os respetivos códigos de reporte com a ajuda das codificações de defeitos e materiais já existentes,

como se pode ver na lista do Anexo 9. Sempre que surja um novo tipo de defeito ou material/componente, estes têm de ser inseridos na lista. Todo este processo é manual, isto é, as designações de defeitos e os códigos são criados manualmente. É fundamental que o responsável pela criação da folha, tenha o conhecimento do produto e da linha onde este é fabricado, de forma a atribuir os defeitos corretos nos postos corretos.

Principais problemas:

- Tempo despendido na criação da folha, devido ao processo ser extremamente manual;
- Erros na atribuição de códigos de defeitos e/ou materiais aos respetivos defeitos.

## Ponto 2

Neste ponto, faz-se a atribuição no menu 1811 do sistema BPCS (Figura 77), das designações de defeitos aos respetivos códigos de reporte de sucata, da folha de sucata. Desta forma, quando um código é reportado, a descrição do defeito associado fica registado no sistema BPCS. Esta etapa, assim como os pontos 3 e 4 estão ao encargo do departamento de Logística.

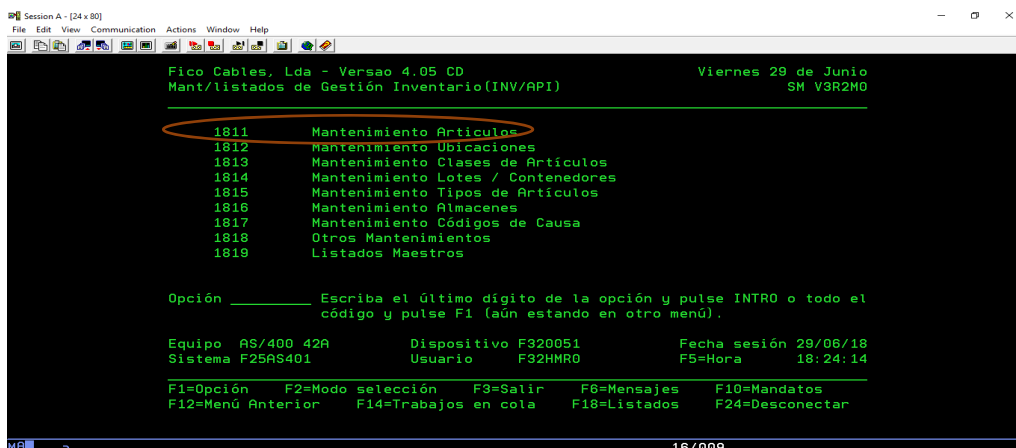


Figura 77 - Menu de atribuição de designações de defeitos aos códigos de sucata.

Principais problemas:

- Limite no número de caracteres para a descrição de defeitos no sistema BPCS.
  - Uso de abreviaturas para descrição de defeitos, que pode variar de referência para referência, devido à não existência de um padrão de nomenclatura.
    - Defeitos iguais com designações diferentes.

Estes problemas atrás mencionados afetam, claramente, a complexidade do processo futuro de tratamento de dados de sucata, uma vez que não havendo um padrão para a designação dos defeitos, estes têm de ser renomeados de forma a que haja um padrão de nomenclatura de defeitos. Mais à frente aborda-se este problema em maior pormenor, no fluxograma de tratamento de dados.

### Ponto 3

Neste ponto, faz-se a atribuição das respetivas quantidades de materiais a sucata por cada código de sucata. É um processo paralelo em que, recorrendo à BOM do produto final, faz-se a atribuição das respetivas referências de componentes que vão ser retirados do inventário do BPCS, por cada código de reporte. Para se efetuarem estas etapas, recorre-se aos menus 1832 e 1425 do BPCS, Figura 78a) e b), respetivamente.

Principal problema:

- Processo que pode ser bastante moroso, consoante o tipo de produto e o número de defeitos.

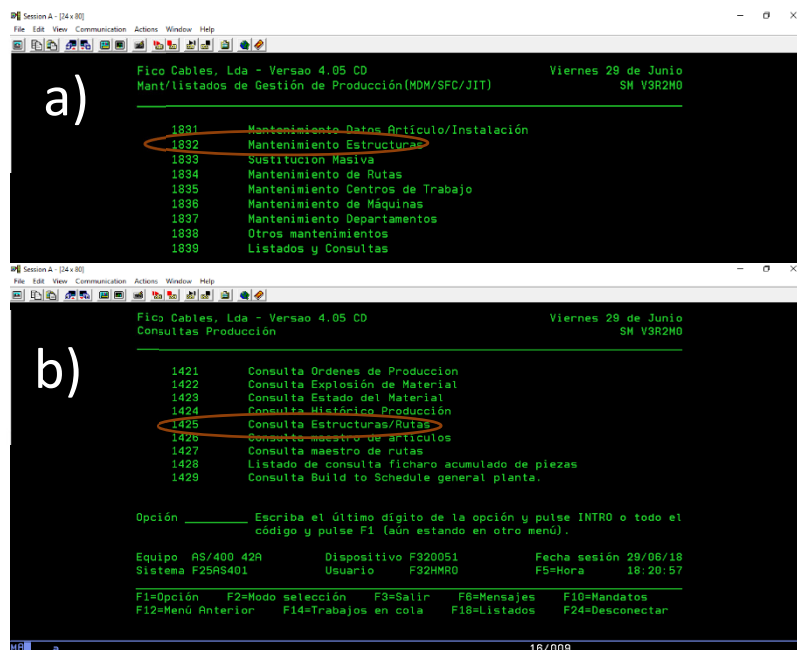


Figura 78 - Menu a) 1832 de consulta da BOM. b) 1425 de atribuição de componente por código de reporte “Q”.

### Ponto 4

Neste ponto, realiza-se a última operação aos códigos de reporte de sucata, atribuindo-lhes custos de materiais e de mão de obra, sendo estes últimos atribuídos consoante os postos onde estão inseridos os defeitos, já criados previamente nos pontos anteriormente descritos.

Principal problema:

- Consoante a diversidade de códigos, postos de trabalho e componentes que constituem o produto final, maior o tempo e complexidade na execução deste ponto.

Os pontos 2, 3 e 4 podem ser um verdadeiro entrave à operacionalização das folhas de sucata. Estando entregue ao departamento de Logística e sendo estas tarefas apenas realizadas por um trabalhador desse departamento, por uma questão de conhecimentos e acessos para a sua realização, nem sempre a disponibilidade deste é

compatível com aquela que seria necessária para colocar as folhas de sucata disponíveis, atempadamente, nas linhas produtivas, uma vez que esta tarefa representa parte do trabalho vasto que este funcionário tem de desempenhar. A conjugação dos três pontos, na finalização da folha de sucata, torna-se bastante morosa variando consoante as linhas e a complexidade dos produtos, podendo chegar a demorar cerca de quatro horas, para as referências dos sistemas de conforto com mais códigos de reporte de sucata.

### Registo e reporte de sucata na produção

De seguida, na Figura 79, apresenta-se o processo de registo e reporte de sucata na

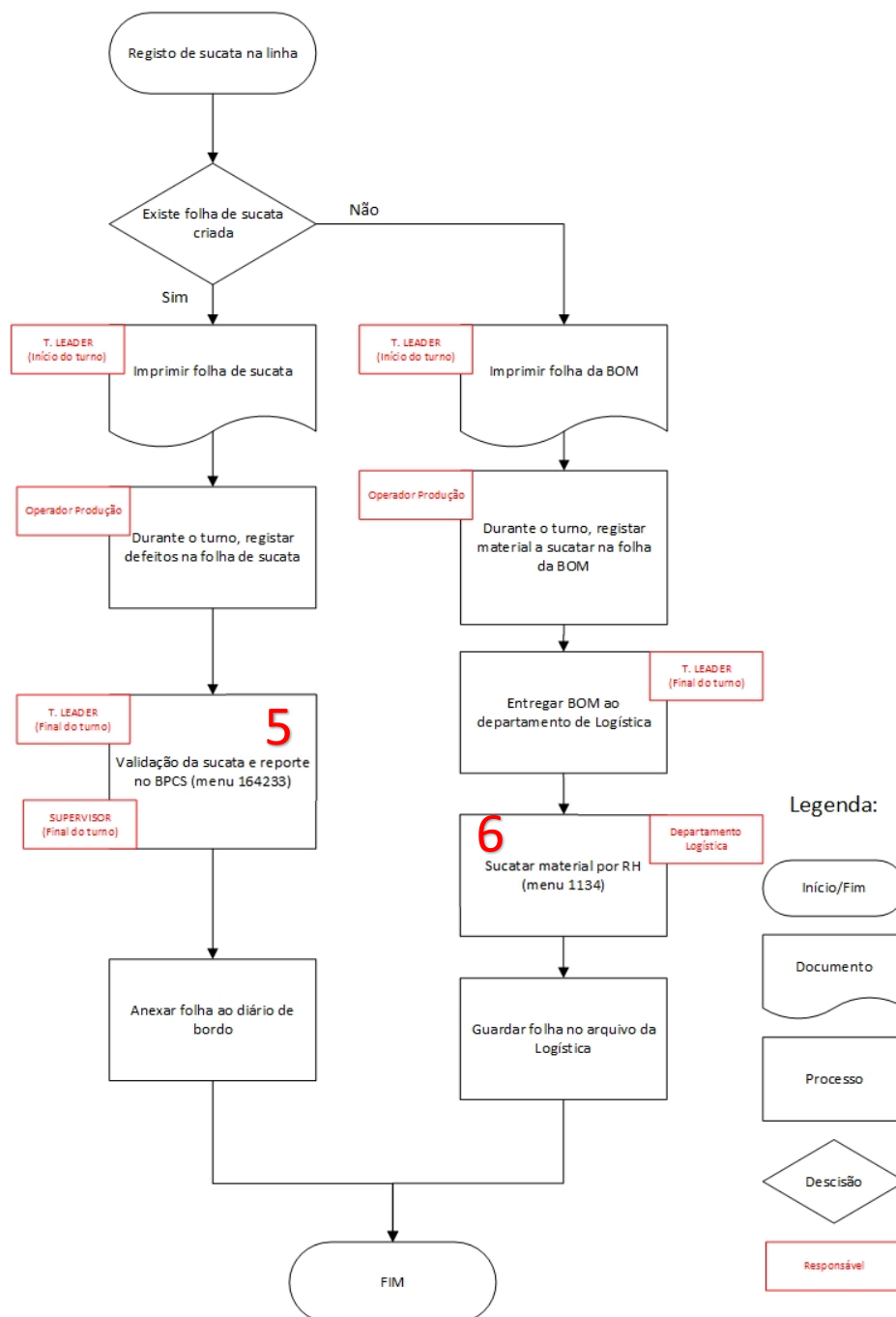


Figura 79 – Processo de registo e reporte de sucata.

produção.

Um dos problemas no processo de registo de sucata, prende-se com o tipo de reporte que é feito da mesma. Como referido anteriormente, existem dois tipos de reporte de sucata nas linhas de produção, isto é, reporte por RJ e por RH, consoante seja por folha de sucata ou através da BOM, respetivamente.

### Ponto 5

Neste ponto, o chefe de equipa da linha audita os contentores de sucata e valida a sucata registada na(s) folha(s) de sucata. Posteriormente, faz o reporte dos códigos de sucata no menu 164233 do BPCS.

O ciclo representado na Figura 80, é efetuado para cada código de reporte, “Q”, da folha de sucata, com os respetivos defeitos registados ao longo do turno. Num pior cenário, em que se produza sucata de todos os tipos de defeitos de uma determinada folha, o ciclo tem de ser efetuado para todos os códigos de reporte presentes nessa mesma folha.

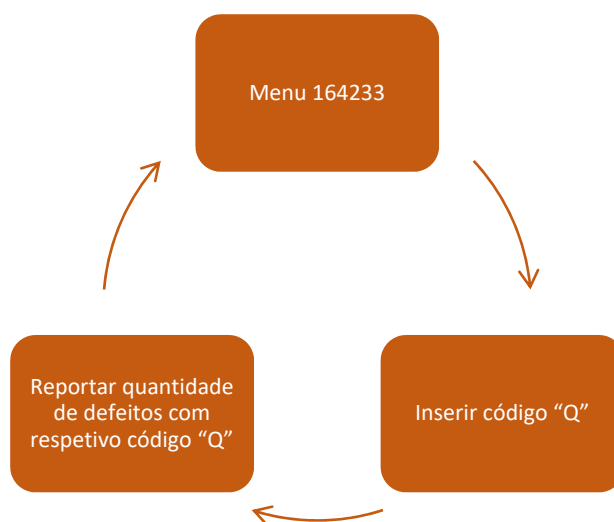


Figura 80 - Ciclo de reporte de códigos de sucatas "Q", em BPCS.

Problema:

- Devido ao ciclo que é necessário efetuar no reporte de sucata, Figura 80, o tempo pode tornar-se acentuado, no caso de haver muitos códigos de sucata para reportar.

### Ponto 6

O reporte de sucata por RH, é efetuado pelo departamento de logística, retirando-se o material do sistema de inventário de BPCS, associado aos respetivos custos de material e mão de obra. É um tipo de reporte que interessa mais ao departamento de Logística do que à Qualidade, uma vez que apenas se faz a gestão de inventário, não havendo registo de defeitos que estiveram na origem dessa sucata.

Problema:

- Não ficam registados defeitos associados à sucata produzida;
- Tempo de reporte de sucata pode variar, consoante disponibilidade dos funcionários do departamento responsáveis pelo reporte.

### Tratamento dos dados de sucata/defeitos

Neste processo, faz-se o tratamento dos dados relativos aos defeitos reportados ao longo do mês, por código de sucata. Estes dados são relativos apenas a reportes de defeitos relacionados com produto final/acabado, isto é, todos os reportes de subconjuntos intermédios não são contabilizados neste processo, uma vez que a análise do indicador PPM é feita comparando a quantidade de sucata de produtos acabados, face ao número de produtos acabados vendidos mensalmente. No diagrama da Figura 81 está evidenciada a seleção de dados que são utilizados no cálculo do indicador PPM.

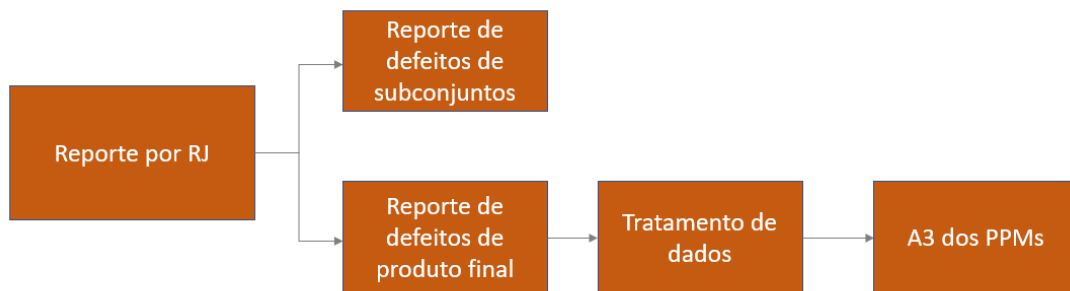


Figura 81 - Dados de reporte de sucata, utilizados no A3 dos PPMs.

Até chegar à análise do A3 dos PPMs, é necessário efetuar um conjunto de operações aos dados mensais de reporte de sucata. Este processo é descrito através do fluxograma da Figura 82, sendo todo o processo realizado pelo responsável da Garantia da Qualidade da fábrica, no final de cada mês.

Tratando-se de um processo um pouco complexo, pretende-se, de seguida, esclarecer como este se processa e quais os objetivos da sua realização.

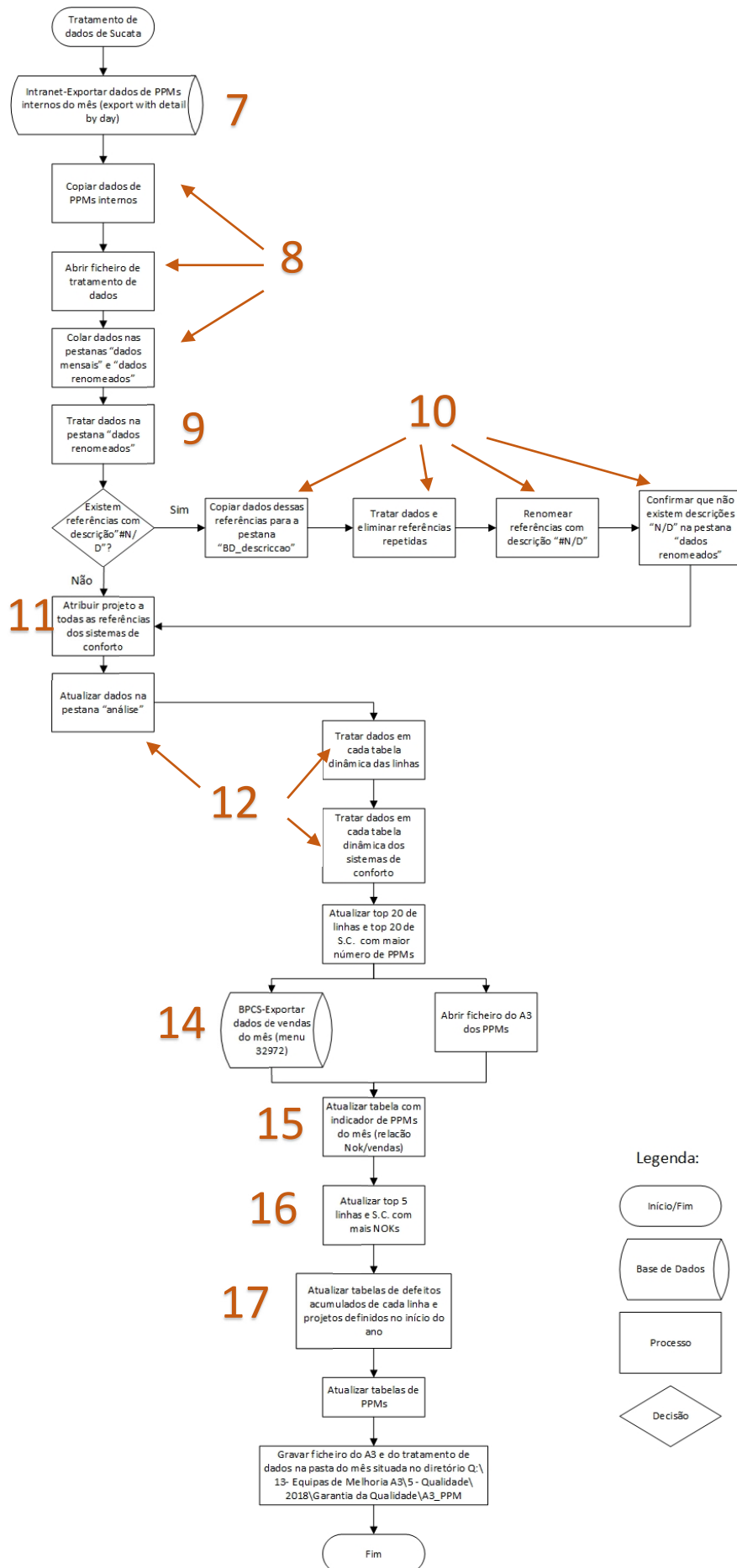


Figura 82 - Processo de tratamento de dados de sucata para criação do A3 dos PPMs.

Faz-se de seguida uma descrição das principais etapas do fluxograma da Figura 82, assinalados com a respetiva numeração, de forma a perceber o processo que está por de trás de cada uma delas.

**Ponto 7**

Neste ponto, exportam-se da Intranet os dados relativos aos defeitos e peças produzidas ao longo de todo o mês, para um ficheiro Excel. Estes dados são provenientes da base de dados do BPCS, onde é feito todo o registo de peças produzidas e sucata. Para além da quantidade de peças produzidas e sucata, o ficheiro exportado, também dá mais informações úteis, relativas aos produtos acabados ou defeitos reportados, como é o caso do centro de trabalho e da máquina onde têm origem, as referências de produto final ou de reporte de sucata e respetivas datas de ocorrência.

Para efeitos de exemplo, utilizam-se nos pontos seguintes, imagens extraídas dos ficheiros reais, relativas aos dados do mês de Abril de 2018.

2	Department	Department Description	Work Cent	Work Center Description	Machid	Machine Description	Reference	Description	Project	OK C	OK Val	NOK C	NOK Val	PPM
16	294	SISTEMAS DE CONFORTE MAQ	164001	SOBREINIECCAO DE PLASTICO	1.6E+07	IPM_00001F	Q9111PF80901	2 COXIM ERRO IMPULSOS		0	0	39	13.561	1E+06
17	294	SISTEMAS DE CONFORTE MAQ	164001	SOBREINIECCAO DE PLASTICO	1.6E+07	IPM_00001F	Q9121PF80442	3 COXIM - ARAME VISIVEL		0	0	1	0.321	1E+06
18	294	SISTEMAS DE CONFORTE MAQ	164001	SOBREINIECCAO DE PLASTICO	1.6E+07	IPM_00001F	Q9121PF8061	2 COXIM PEÇAS AFINALIAÇO		0	0	8	3.323	1E+06
19	294	SISTEMAS DE CONFORTE MAQ	164001	SOBREINIECCAO DE PLASTICO	1.6E+07	IPM_00001F	Q9121PF80832	2 COXIM-ERROS DE IMPULSOS		0	0	1	0.459	1E+06
20	294	SISTEMAS DE CONFORTE MAQ	164001	SOBREINIECCAO DE PLASTICO	1.6E+07	IPM_00001F	Q9122PF27061	3 COXIM - FALHAS DE INIECÇÃO		0	0	3	1.246	1E+06

(...)

1420	291	LM CABOS E SISTEMAS CONT	240802	LM-28 IBK SUSPENSION MAT	2.4E+07	LM-28 IBK IV LORDOSE IBK BASE	Q9125PP0170	5 PF ARAME REVESTIMENTO RASGAD		0	0	23	13.992	1E+06
1421	291	LM CABOS E SISTEMAS CONT	240802	LM-28 IBK SUSPENSION MAT	2.4E+07	LM-28 IBK IV LORDOSE IBK BASE	Q9125PP0070	6 PF ARAME MAL DOBRADO NOK		0	0	34	19.946	1E+06
1424	291	LM CABOS E SISTEMAS CONT	240802	LM-28 IBK SUSPENSION MAT	2.4E+07	LM-28 IBK IV LORDOSE IBK BASE	Q9125PP0170	6 PF ARAME REVESTIMENTO RASGAD		0	0	276	161.914	1E+06
1426	291	LM CABOS E SISTEMAS CONT	240802	LM-28 IBK SUSPENSION MAT	2.4E+07	LM-28 IBK IV LORDOSE IBK BASE	Q9125PP0070	5 PF ARAME MAL DOBRADO NOK		0	0	40	23.465	1E+06

Figura 83 - Extrato de dados mensais de produzidos/sucata.

**Ponto 8**

Neste ponto, os dados da Figura 83, vão ser colados nas pestanas “Dados\_mensais” e “Dados\_renomeados”, do ficheiro Excel de tratamento de dados, fazendo corresponder os diferentes tipos de dados a cada uma das colunas onde vão ser inseridos. Por exemplo, os dados relativos ao centro de trabalho, têm de ser colados na respetiva zona para os centros de trabalho, e assim sucessivamente para todos os outros tipos de dados.

b)

=INDICE(BD\_descricao!\$C:\$D;CORRESP([@Reference];BD\_descricao!\$C:\$D);0)

Work Center	Work Center Description	Machine Description	Reference	Description	Project	Week	Date	OK Qty	OK Value	NOK Qty	NOK Value	PPMs	Modulo
240701	LM-11 BROSE PROC AUTOMATICO	LM-11 BROSE PROC AUTOMATICO M3	1019911C01027B	PRODUTO FINAL OK	3XESPIRJB	11	20180320	1000	119,52	0	0	0	F3
148005	FAB-EXT ESPIRAL REVESTIDA	FAB-EXT ES REV - EXS_000586	12632407C01A00	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	9	20180307	21000	2561,16	0	0	0	F1
148005	FAB-EXT ESPIRAL REVESTIDA	FAB-EXT ES REV - EXS_000586	12632407C01A00	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	10	20180314	7500	914,7	0	0	0	F1
148005	FAB-EXT ESPIRAL REVESTIDA	FAB-EXT ES REV - EXS_000586	12632407C01A00	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	10	20180315	4500	548,82	0	0	0	F1
148005	FAB-EXT ESPIRAL REVESTIDA	FAB-EXT ES REV - EXS_000586	12632407C01A00	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	10	20180316	4500	548,82	0	0	0	F1
148005	FAB-EXT ESPIRAL REVESTIDA	FAB-EXT ES REV - EXS_000586	12632407C01A00	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	11	20180324	13500	1646,46	0	0	0	F1
148007	FAB-EXT ES ARMADA PLANETARIA	FAB-PLANETARIA EXP_00009F	12632405C01B01	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	10	20180314	12000	1350,36	0	0	0	#N/D
148007	FAB-EXT ES ARMADA PLANETARIA	FAB-PLANETARIA EXP_00009F	12632405C01B01	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	11	20180319	6000	675,18	0	0	0	#N/D
148007	FAB-EXT ES ARMADA PLANETARIA	FAB-PLANETARIA EXP_00009F	12632405C01B01	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	11	20180320	3000	337,59	0	0	0	#N/D
148007	FAB-EXT ES ARMADA PLANETARIA	FAB-PLANETARIA EXP_00009F	12632405C01B01	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	12	20180328	3000	337,59	0	0	0	#N/D
148007	FAB-EXT ES ARMADA PLANETARIA	FAB-PLANETARIA EXP_00009F	12632405C01B01	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	12	20180329	5750	647,048	0	0	0	#N/D
148007	FAB-EXT ES ARMADA PLANETARIA	FAB-PLANETARIA EXP_00009F	12632405C01B01	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	12	20180330	4500	506,385	0	0	0	#N/D
148007	FAB-EXT ES ARMADA PLANETARIA	EL-CC F1 MCCG0007F	12632405C01B01	PRODUTO FINAL OK	9XDECATBJ	12	20180329	1500	168,795	0	0	0	#N/D
148008	FAB-EXT E CORTE DE CABO	FAB-EXT CORTE CABO EXP_00002F	C43K12360	PRODUTO FINAL OK	4XSOX00AS	11	20180319	8806	895,306	0	0	0	F1
148008	FAB-EXT E CORTE DE CABO	FAB-EXT CORTE CABO EXP_00002F	C43K32480C	PRODUTO FINAL OK	4XSOX00AS	11	20180321	7655	1767,003	0	0	0	F1
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	129125254C03A03	12911982P01B00	EMB-SUBCONJUNTO TERM.CABO	9XDECATBJ	13	20180403	19000	1648,25	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911677C01E00	1013046C01005D	EMB-CABO PORTA	8X2E30X11	13	20180403	3600	798,876	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911982P01B00	EMB-S.REB.BANCO 3AM FILA	00D0T5FREE	13	20180403	182	756,459	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911982P01B00	EMB-CABO ABERTURA PORTA	91VW120L1	13	20180403	700	258,258	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12912940P05801	EMB-CABO ABERT. PORTA VW276 RD	91VW276L1	13	20180403	2100	1097,103	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911982P01B00	EMB-CABO ABERT. PORTA VW276 RD	91VW276L1	13	20180404	2100	1097,103	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911677C01E00	EMB-CABO PORTA	8X2E30X11	13	20180404	3000	665,73	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911981P01B01	EMB-CABO ABERTURA PORTA	91VW120L1	13	20180404	500	189,52	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911981M01C00	EMB-CABO ABERTURA PORTA VW120	91VW120L1	13	20180404	1200	552,744	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911982P01B00	EMB-SUBCONJ MANIPULO GASOLINA	7XM3MAXCC	13	20180404	300	361,584	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911982P01B00	EMB-CABO ABERTURA PORTA	91VW120L1	13	20180404	3000	1106,82	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911677C01E00	EMB-CABO PORTA	8X2E30X11	13	20180405	300	66,573	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911982P01B00	EMB-CABO ABERT. PORTA VW276 FD	91VW276L1	13	20180405	3000	1641,09	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911982P01B00	EMB-CABO ABERTURA PORTA	91VW120L1	13	20180405	3000	1106,82	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911979P01B00	EMB-CABO ABERTURA PORTA	91VW120L1	13	20180405	800	298,88	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12912945P01C03	EMB-SUBCONJ MANIPULO GASOLINA	7XM3MAXCC	13	20180405	600	723,168	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911746P01C00	EMB-CABO PORTA	91RPUXK11	13	20180405	3000	1237,77	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911209SC01E05	EMB-CABO ABERTURA MALA	3XL400X11	13	20180405	2000	1199,92	0	0	0	#N/D
1196	MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	12911982P01B00	12911911M01C00	EMB-CABO ABERTURA PORTA VW120	91VW120L1	13	20180405	1200	552,744	0	0	0	#N/D

Figura 84 - a) Descrição dos dados da pestana” Dados\_renomeados” b) Coluna de descrições, com a fórmula de renomeação.

**Ponto 9**

Após colados os dados, na pestana “Dados\_renomeados”, tem de se fazer o tratamento destes. Este tratamento consiste em arrastar uma fórmula (Figura 84b), que se encontra gravada na célula, de cor amarela, relativa à descrição do último dado relativo ao mês anterior (Figura 84a), que faz a renomeação das descrições das referências, segundo um padrão de designações gravado na pestana “BD\_descrição”. Assim, teremos três tipos de resultados da fórmula, para as descrições das novas referências inseridas:

- “Produto final ok”, para todas as referências de produto final/acabado (Figura 85a));
- Designação do tipo de defeito associado à referência/código de reporte de sucata (referência que começa com “Q”) (Figura 85b));
- “#N/D”, para todas as referências/códigos de reporte de sucata que ainda não tenham designação padrão atribuída, na pestana “BD\_descrição” (Figura 85c)).
  - Acontece quando surgem novas referências de reporte de sucata em relação ao mês anterior.

119 MONTAGENS EXTERIORES	1196 MANUEL MACHADO TEIXEIRA UNIP.	129215254C03A03	PRODUTO FINAL OK a)
294 SISTEMAS DE CONFORTO MAQ	164001 SOBREINJECCAO DE PLASTICO IPM_00001F	Q9122PF54738	PEÇAS DE AFINAÇÃO b)
294 SISTEMAS DE CONFORTO MAQ	164001 SOBREINJECCAO DE PLASTICO IPM_00002F	Q9122PF20832	#N/D c)

Figura 85 - Resultado da fórmula a)"produto final ok" b) descrição do defeito associado à referência de sucata c)"#N/D" para novas referências de reporte de sucata.

**Ponto 10**

Todas as descrições dos novos dados, quando inseridos na pestana “Dados\_renomeados”, assinalados pela área a vermelho da Figura 84, correspondem às designações provenientes do BPCS, quer para o tipo de produto final, quer para o tipo de defeito atribuído no ponto dois da Figura 76. Como já foi referido, podem haver variações na descrição de defeitos iguais, relativos a diferentes referências de produto acabado, no BPCS, havendo assim a necessidade de haver uma descrição padrão para todos os diferentes tipos de defeitos que surgem, como se pode ver no exemplo da Figura 86.

Work Center Description	Machine Description	Reference	Description	Validação
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00003F	Q9122PF20400	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00003F	Q9122PF20575	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	2 COXIM - DIAMETROS GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00014F	Q30452PF20001	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00013F	Q30452PF20003	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00014F	Q9112PF20900	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00007F	Q9112PF20901	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS NOK
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00006F	Q9122PF20030	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO DE GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00010F	Q9122PF20065	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO DE GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00002F	Q9122PF20254	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS NOK
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00007F	Q9122PF20738	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00014F	Q9112PF20998	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00002F	Q20452PF20001	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00017F	Q9122PF20637	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00016F	Q9122PF20769	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00002F	Q9122PF20636	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00015F	Q9122PF20401	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00014F	Q21452PF20002	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO GANCHOS NOK
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00017F	Q9122PF20642	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO DE GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00017F	Q9122PF20643	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM - DIAMETRO DE GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00019F	Q9122PF20777	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00005F	Q9122PF20645	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00020F	Q30452PF20134	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00013F	Q9122PF20635	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00003F	Q9122PF20061	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	3 COXIM DIAMETRO GANCHOS
SOBREINJECCAO DE PLASTICO	IPM_00016F	Q9122PF20770	COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	2 COXIM - DIAMETRO GANCHOS

Figura 86 - a) Diferentes códigos de reporte de sucata para o mesmo defeito b) Designação standard do defeito c) Designação do defeito atribuída no BPCS.

A pestana “BD\_descrição”, é onde se faz esta padronização de designações, para que, posteriormente, os dados de defeitos possam ser agrupados corretamente em determinados tipos de análise.

Para o exemplo da Figura 85c), a referência de reporte de sucata “Q9122PF20832” não apresenta descrição padrão, na pestana “BD\_descrição”, devido ao facto de ser uma nova referência de reporte de sucata, em relação ao mês anterior. Tratando-se de uma referência com designação de defeito, em BPCS, “3 COXIM-DIAMETRO GANCHOS” (Figura 87), procede-se então à renomeação da descrição, conforme o exemplificado na Figura 86, passando a descrição “#N/D” da Figura 85c) à descrição “COXIM-DIAMETROS DE GANCHOS NOK”, conforme se pode ver na Figura 86b). Este processo repete-se para todas as diferentes referências com descrição “#N/D”.

Department	Department Description	Work Centre	Work Center Description	Machi	Machine Description	Reference	Description
294 SISTEMAS DE CONFORTO MAQ		164001	SOBREINJECCAO DE PLASTICO	16400102	IPM_00002F	Q9122PF20832	3 COXIM-DIAMETRO GANCHOS
294 SISTEMAS DE CONFORTO MAQ		164001	SOBREINJECCAO DE PLASTICO	16400102	IPM_00002F	Q9122PF20832	3 COXIM-DIAMETRO GANCHOS

Figura 87 - Designação no BPCS para a referência de reporte de sucata "Q9122PF20832".

No fluxograma da Figura 88, apresenta-se de uma forma sumária o processo de renomeação de qualquer referência que surja com descrição “N/D”, repetindo-se o processo para cada uma delas.

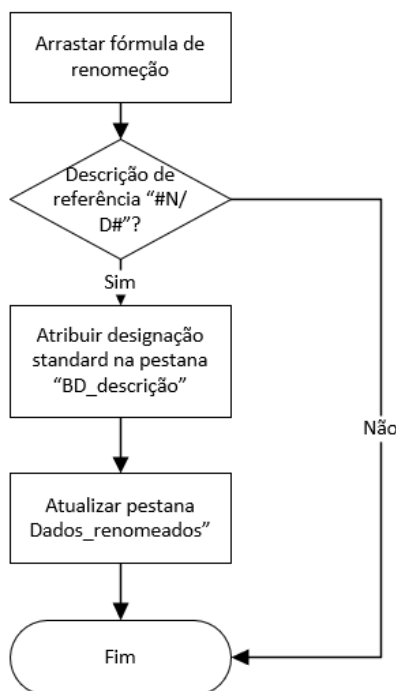


Figura 88 - Processo de renomeação das referências de reporte de sucata, da pestana "Dados\_renomeados".

Assim, este trabalho de atribuição de designações padrão aos vários tipos de defeitos, é feita para facilitar a análise de dados de defeitos, permitindo ter uma visão mais esclarecida dos diferentes tipos de defeitos. Permite, por exemplo, agrupá-los por diferentes linhas de produção, sem haver sobreposição de dados relativos ao mesmo tipo de informação. Havendo linhas que produzem mais do que um artigo, é útil

perceber qual o tipo de defeito que mais vezes ocorre, para os diferentes tipos de referências aí produzidas.

No módulo de sobre-injeção de plástico, a análise é feita por projeto e não por linha, não havendo um impacto tão direto deste trabalho realizado neste ponto. Por outro lado, a análise dos defeitos dos módulos F1, F2, F3 e F5 é feita por linhas, e aí é essencial haver uma homogeneidade nas designações dos vários tipos de defeitos.

### Ponto 11

Originalmente, os dados exportados do BPCS, apenas identificam as máquinas onde são produzidas as referências do módulo de sobre-injeção de plástico, havendo, no entanto, necessidade de identificar o nome dos projetos, para poder identificá-los posteriormente, na análise. Assim, neste ponto, utiliza-se a pestana “BD\_projeto\_conforto”, para atribuir a designação dos projetos do módulo dos sistemas de conforto/sobre-injeção de plástico, às respetivas referências, quer de produto final, quer de reporte de sucata.

Cada referência nova que surja, quer de produto final, quer de reporte de sucata, tem de ser inserida nesta pestana e atualizado o respetivo nome do projeto associado. Só assim é que os defeitos podem ser agrupados por projeto. Consegue-se, desta forma, aglomerar todas as diferentes referências de um mesmo projeto à respetiva designação do mesmo, conforme exemplificado na Figura 89.

Código	Referência PF	Projecto
121912041C02D00	121912041D00	M3M4 Susp
121912041P01D00	121912041D00	M3M4 Susp
121912065C01I12	121912065I12	IBK Coxim
121912065C03I12	121912065I12	IBK Coxim
121912065C05H11	121912065I12	IBK Coxim
121912075C02F00	121912075F00	IBK Suporte Lateral
121912075C03F00	121912075F00	IBK Suporte Lateral
121912254C01C03	121912254C03	X87 Coxim
121912400C01D04	121912400D04	E3 Coxim
121912400C01E05	121912400D04	E3 Coxim
121912401C01D04	121912401D04	E3 Coxim
121912401C01E05	121912401D04	E3 Coxim
Q9122PF20065	121912065I12	IBK Coxim
Q9122PF20254	121912254C03	X87 Coxim
Q9122PF20400	121912400D04	E3 Coxim

Figura 89 - Atribuição do nome de projeto às referências do módulo F4 - Sobre injeção de plástico.

**Ponto 12**

Depois de tratados os dados, conforme descrito nos pontos anteriores, passa-se para a pestana “Análise”, onde se atualizam as tabelas dinâmicas, referentes aos defeitos por linha e defeitos por projeto. Nas tabelas da Figura 90, apresenta-se uma parte dos dados relativos aos defeitos e peças conformes, já atualizados e provenientes dos dados da pestana “Dados\_renomeados”. De lembrar que as designações dos defeitos na tabela da Figura 90a) resultam do trabalho anteriormente feito, sendo que, se os defeitos não tivessem sido renomeados para uma nomenclatura padrão, teríamos várias designações para o mesmo tipo de defeito.

a) Valores absolutos por problema			b) Linhas que produzem mais problemas (Valores absolutos de NOK)			
Rótulos de Linha	Soma de NOK Qty		Rótulos de Linha	Soma de NOK Qty	Soma de OK Qty	
Jan/2017	27663		Jan/2017	27663	8303549	
Fev/2017	23021		Fev/2017	23021	7633411	
Mar/2017	26376		Mar/2017	26376	9224816	
Abr/2017	13216		Abr/2017	13216	7154643	
Mai/2017	19089		Mai/2017	19089	8795017	
Junho/2017	18884		Junho/2017	18884	8027139	
Julho/2017	20377		Julho/2017	20377	7013871	
Agosto/2017	24028		Agosto/2017	24028	6323477	
Setembro/2017	26791		Setembro/2017	26791	8485417	
Outubro/2017	24614		Outubro/2017	24614	8581691	
Novembro/2017	43907		Novembro/2017	43907	8478065	
Dezembro/2017	22348		Dezembro/2017	22348	5385290	
Jan/2018	39165		Jan/2018	39165	8783501	
fev/2018	35286		fev/2018	35286	8167475	
mar/2018	44471		mar/2018	44471	9010486	
abril/2018	39966		abril/2018	39966	8098540	
COXIM - DIMENSÃO/COTA NOK	7108		LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA IV	2849	96320	
PEÇAS DE AFINAÇÃO	6146		IPM_00019F	2512	71111	
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL NOK	2889		IPM_00020F	2325	61977	
ERRO DE IMPULSOS	2867		IPM_00016F	1882	59625	
COTA DE SAIDA NOK	2683		IPM_00002F	1697	52088	
COXIM - PEÇAS DANIFICADAS MANIPULADOR	1828		GM-13 GM PORTAS AUTOMATICA V	1545	150855	
COXIM - ARAME VISIVEL EM ZONA FUNCIONAL	1523		IPM_00003F	1520	52973	
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	1441		IPM_00014F	1500	71765	
COXIM - PEÇAS PARTIDAS	1436		IPM_00018F	1425	103870	
REVESTIMENTO DANIFICADO	1345		IPM_00017F	1291	47116	

c) Linhas que produzem mais problemas (ppm's)			d) Linhas que produzem mais problemas (ppm's)			
Mês	Linhas	NOK Qty	OK Qty	ppm's	Rótulos de Linha	Soma de ppm's
abr-18	LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA IV	2849	96320	28729	(em branco)	2549585
abr-18	IPM_00019F	2512	71111	34120	01/jan	3644631
abr-18	IPM_00020F	2325	61977	36158	01/fev	3747593
abr-18	IPM_00016F	1882	59625	30598	01/mar	5656292
abr-18	IPM_00002F	1697	52088	31552	LM-28 SUSPENSION MAT BMW	61914
abr-18	GM-13 GM PORTAS AUTOMATICA V	1545	150855	10138	IPM_00020F	36158
abr-18	IPM_00003F	1520	52973	27893	IPM_00019F	34120
abr-18	IPM_00014F	1500	71765	20474	IPM_00002F	31552
abr-18	IPM_00018F	1425	103870	13533	IPM_00016F	30598
abr-18	IPM_00017F	1291	47116	26670	LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA IV	28729
abr-18	IPM_00015F	1282	75351	16729	IPM_00003F	27893
abr-18	IPM_00013F	1236	55725	21699	IPM_00017F	26670
abr-18	IPM_00007F	1159	53870	21062	IPM_00013F	21699
abr-18	LM-13 INTEVA M3/M4	1135	162975	6916	IPM_00007F	21062
abr-18	IPM_00010F	1071	60380	17429	IPM_00014F	20474
abr-18	ITP 00003F	1070	52890	19830	ITP 00003F	19830
abr-18	IPM_00009F	1005	69300	14295	IPM_00001F	17904
abr-18	IPM_00004F	980	55320	17407	IPM_00005F	17493
abr-18	IPM_00005F	980	55042	17493	IPM_00010F	17429
abr-18	IPM_00001F	964	52878	17904	IPM_00004F	17407
abr-18	IPM_00006F	891	60273	14567	IPM_00015F	16729
abr-18	IPM_00008F	824	79328	10280	LM-13 GM MANUAL IV	15146
abr-18	IPM_00011F	810	71714	11169	IPM_00006F	14567
abr-18	LM-80 VW B8 PRENS PEQUENOS	810	76199	10518	IPM_00009F	14295
abr-18	IPM_00012F	731	63900	11310	IPM_00018F	13533
abr-18	LM-28 CRH SUSP MAT L1	482	91125	5262	IPM_00012F	11310
abr-18	LM-16 ELEVADOR JANELA 16 KL	440	162440	2701	IPM_00011F	11169
abr-18	LM-28 SUSPENSION MAT BMW	396	6000	61914	LM-80 VW B8 PRENS PEQUENOS	10518
abr-18	LM-13 CABO PORTA JEEP EXT	395	183560	2147	IPM_00008F	10280
					GM-13 GM PORTAS AUTOMATICA V	10138
					LM-07 CABO DESBLOQUEIO	8549

Figura 90 - Tabelas dinâmicas de análise de defeitos por linha de produção.

Têm-se, assim, quatro tabelas dinâmicas, agrupadas duas a duas:

- Tabela com o valor absoluto do número de defeitos (“NOK”) (Figura 90a);
- Tabela com a distribuição dos valores absolutos de defeitos e peças conformes (“OK”), por linha de produção (Figura 90b)). O módulo de sobre-injeção de plástico é representado, nesta tabela, pelas máquinas IPM/ITP. Tudo o resto são linhas de montagem dos outros módulos da fábrica;
- Tabela com os valores de PPMs, relativos ao número de produtos produzido por linha, ou seja, o valor de “NOK” sobre a soma dos valores de “NOK” e “OK” (Figura 90c);
- Tabela com os valores de PPMs, da Figura 90c), ordenados por ordem decrescente (Figura 90d)).

Após tratar os dados relativos às linhas de produção, faz-se o tratamento das tabelas dinâmicas, referentes aos projetos do módulo de sobre-injeção de plástico, uma vez que o A3 dos PPMs analisa este módulo por projetos, e não por linhas. Estes dados provêm do cruzamento de dados das pestanas “Dados\_renomeados” e “BD\_projeto\_conforto”.

Projectos que produzem mais problemas (Valores absolutos de NOK)			PPM's produção	
a)			b)	
Rótulos de Linha	Soma de quantidade nok	Soma de Quantidade OK	Rótulos de Linha	Soma de PPM
01-01-2017	13474	1062850	01-05-2016	479343
01-02-2017	11253	996715	(em branco)	315096
01-03-2017	14474	1223792	01-06-2017	297179
01-04-2017	5054	887402	01-07-2017	218030
01-05-2017	14642	1107026	01-08-2017	284170
01-06-2016	6564	1071662	01-09-2017	158131
01-07-2017	7093	1059333	01-10-2017	485106
01-08-2017	8798	1094769	01-11-2017	237356
01-09-2017	10576	1222429	01-12-2017	303156
01-10-2017	11096	1323008	01-01-2018	356522
01-11-2017	27505	1185718	01-02-2018	622851
01-12-2017	12240	898014	01-03-2018	559940
01-01-2018	22359	1355709	JCI C519 Coxim	91429
01-02-2018	19279	1317071	Viza B9 Coxim	49154
01-03-2018			JCI IBK2 Coxim	39894
IBK Coxim			MVS2	37370
ERRO DE IMPULSOS	1124	0	HAB01	30734
PEÇAS DE AFINAÇÃO	979	0	Alfa Romeo 952 CX	28003
COXIM - QUEIMADO	431	0	Martur	26211
FALHAS DE INJEÇÃO	269	0	D2JO Coxim	22853
COXIM - REBARBAS NOK	233	0	XC90 Coxim 2ªFila	22040
COXIM - PEÇAS DANIFICADAS MANIPULADOR	229	0	Coxim TACHI	21964
COXIM - MANCHAS	215	0	JCI - C1YX	21240
COXIM - PEÇAS PARTIDAS	107	0	Brose NSA Coxim	20757
COXIM - FALHA DE INJEÇÃO	74	0	COXIM IBK2	20573
ARAME VISIVEL EM ZONA FUNCIONAL	69	0	JCI 846 Coxim	19812
COXIM - DIAMETROS GANCHOS NOK	4	0	JCI 312 SM - Novo	16306
PRODUTO FINAL OK	0	293850	FG2 Brose	15698
XVS 3	1547	111360	B9 SM	14662
FG2 Brose	2357	107833	B9 Coxim	14135
HAB01	1948	92883	X87 Coxim	13843
MVS2	5588	90513	IBK Coxim	13681
			XVS 3	10572
			NCV2 Coxim	9009
			0	0
			JCI B299 Coxim	0
			COXIM B02E	0
			<b>Total Geral</b>	<b>4316879</b>

Figura 91 - Tabelas dinâmicas referentes aos dados do módulo de sistema de conforto/sobre injeção de plástico.

Têm-se assim duas tabelas dinâmicas, em que:

- Tabela da Figura 91a), mostra os dados relativos aos defeitos e peças conformes, por projeto, quer aglomerados, quer por detalhe;

- Tabelas da Figura 91b), fornece os valores de PPMs relativos ao que foi produzido por projeto, dividindo o valor de “NOK” pela soma dos valores de “NOK” e “OK”.

**Ponto 13**

Pegando nas informações das tabelas dinâmicas da Figura 90d) e Figura 91b), atualiza-se a tabela do top 20 de PPMs por linha e projeto, conforme se pode ver nas tabelas da Figura 92a) e Figura 92b), respetivamente.

a) Linhas com PPM's maiores (Quantidade NOK VS quantidade produzida)		b) Projectos injeção com PPM's maiores (Quantidade NOK VS quantidade produzida)	
Machine Description	PPMs/Produção	Project Description	PPMs/Produção
LM-28 SUSPENSION MAT BMW	61914	JCI C519 Coxim	91429
LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA IV	28729	Viza B9 Coxim	49154
LM-13 GM MANUAL IV	15146	JCI IBK2 Coxim	39894
LM-80 VW B8 PRENS PEQUENOS	10518	MVS2	37370
GM-13 GM PORTAS AUTOMATICA V	10138	HAB01	30734
LM-07 CABO DESBLOQUEIO	8549	Alfa Romeo 952 CX	28003
LM-13 INTEVA M3/M4	6916	Martur	26211
LM-28 IBK IV LORDOSE IBK BASE	5521	D2JO Coxim	22853
LM-28 CRH SUSP MAT L1	5262	XC90 Coxim 2ªFila	22040
LM-28 IBK III LORDOSE MASSAGE	4829	Coxim TACHI	21964
LM-28 IBK SUSPENSION MAT L2	4675	JCI - C1YX	21240
LM-16 ELEVADOR JANELA BANJOS 2	3068	Brose NSA Coxim	20757
LM-16 ELEVADOR JANELA BANJOS 3	2843	COXIM IBK2	20573
LM-28 SUSPENSION MAT TACHI	2836	JCI 846 Coxim	19812
LM-16 ELEVADOR JANELA 16 KL	2701	JCI 312 SM - Novo	16306
LM-13 P1X	2676	FG2 Brose	15698
LM-28 IBK I SUSPENSION MAT	2511	B9 SM	14662
LM-16 ELEVADOR JANELA BANJOS 1	2440	B9 Coxim	14135
LM-17 FARFALAS COM REGULADOR	2415	X87 Coxim	13843
LM-28 EDISON SMAT	2182	IBK Coxim	13681

Figura 92 - Top 20 de PPMs em relação à produção a) das linhas de montagem b) dos projetos de conforto.

**Ponto 14**

O indicador principal dos PPMs, calculado no A3 mensal dos PPMs, é calculado relacionando o número de unidades defeituosas de produto final do mês, com o número total de peças vendidas nesse mês. Para tal, exporta-se os dados de vendas do mês, através do menu 32792 do BPCS, para um ficheiro MS Excel®, e faz-se o somatório do número total de vendas (Figura 93). O número de peças defeituosas retira-se da tabela da Figura 90b).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	BREAKLVL	OVERFLOW	MES	F3CLT	CNME	F4ARTI	IDESC	F4QANT01	IWGHT	
2	F2	40	04	10445	RENAULT : 1012213P	CABO AB.		300	0,08	
3	F2	40	04	10445	RENAULT : 1212298R	EMB-CABC		125	0,1	
4	F2	40	04	10445	RENAULT : 12191232	EMB-CABC		8800	0,059	
5	F2	40	04	10445	RENAULT : 12191274	CABO AB.		300	0,04	
(...)										
845	F2	40	04	160002	SUNGSAN	CA49I0012	CABO 1,25	3	0,006	
846	F1	40	04	160002	SUNGSAN			22	0	
847	F2	40	04	900049	PR PLASTIC	UMDPL99I	EUROPALE	25	4,4	
848	F2	40	04	900049	PR PLASTIC	12330471	SUSPENSIC	33000	1	
849	F1	40	04	900049	PR PLASTIC			33025	0	
850	Soma							8673196		

Figura 93 - Ficheiro de vendas do mês de Abril de 2019.

## Ponto 15

O ficheiro MS Excel® do A3 dos PPMs, é constituído pelas pestanas “A3” e “Valores A3”, conforme se pode ver na Figura 94, onde na segunda pestana se faz o tratamento/agrupamento de dados que alimentam o A3 dos PPMs, localizado na primeira.



Figura 94 - Pestanas "A3" e "Valores A3" do ficheiro Excel do A3 dos PPMs.

Na pestana “Valores A3” existe uma tabela, Figura 95, onde se colocam todos os meses os valores de peças não conformes e peças vendidas do mês, Figura 90 e Figura 93a), respetivamente, para calcular o indicador do A3 dos PPMs e comparar com o valor objetivo. O indicador mensal PPM, é calculado através da relação entre o número de peças rejeitadas (sucata) e vendidas, do mês. A opção de analisar este indicador em relação às peças vendidas, em vez de peças produzidas, é devido a uma política interna da organização.

O objetivo mensal de PPM é definido no início do ano pelo diretor de fábrica e pelo responsável da Garantia da Qualidade. A evolução dos valores objetivo tem uma tendência decrescente, uma vez que o objetivo é conseguir diminuir este indicador ao longo do tempo, significando um melhor desempenho em termos da não produção de peças defeituosas. O último mês, apresenta o objetivo final de PPM, para o ano decorrente, definido pela organização.

2018	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Acumulado
Peças rejeitadas	39165	35286	44471	39966									158888
Peças Vendidas	10563025	9352711	9643068	8673196									38232000
Valor de PPMs	3708	3773	4612	4608	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Objetivo	3750	3750	3750	3656	3656	3656	3562	3562	3562	3500	3500	3375	

Figura 95 - Tabela com valor e objetivo mensal de PPMs.

## Ponto 16

Atualiza-se a tabela da Figura 96 com as cinco linhas e os cinco projetos que produziram mais defeitos nesse mês, recorrendo-se aos dados das tabelas da Figura 90b) e Figura 91a), respetivamente.

TOP 5 LINES NOK BY MODULE BY MONTH				
↑ Mensal	Modulo - Fabrica		Modulo - Conforto	
	LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA IV	2849	MVS2	4556
	GM-13 GM PORTAS AUTOMATICA V	1545	IBK Coxim	3620
	LM-13 INTEVA M3/M4	1135	HAB01	2533
	LM-80 VW B8 PRENS PEQUENOS	810	JCI - C1YX	1743
	LM-28 CRH SUSP MAT L1	482	JCI 846 Coxim	1731
	6821		14183	


Figura 96 - Tabela com 5 maiores linhas (Fábrica) e projetos (Conforto) que produziram defeitos no mês de Abril de 2018.

## Ponto 17

No início do ano, é definido pelo Responsável da Qualidade, em conjunto com o diretor de fábrica e os diferentes responsáveis dos módulos de produção, quais as duas linhas e os dois projetos que vão ser seguidos ao longo do ano. Assim, todos os meses se registam, numa tabela da pestana de dados do ficheiro do A3 (Figura 97), a

evolução dos principais defeitos dessas mesmas linhas/projetos, somando-se a respetiva quantidade de defeitos do mês à quantidade acumulada do mês anterior.

Os dados são provenientes das tabelas da Figura 90b) e Figura 91a), para as linhas e projetos, respetivamente.



TOP 5 NOK BY ASSEMBLY LINE/PROJECT	
<b>LM-13 GM PORTAS AUTOMÁTICA IV</b>	
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL NOK	10964
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CONFORMADO	4912
COTA DE SAÍDA NOK	1131
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	452
TERMINAL DE CABO NOK	70
<b>TOTAL</b>	<b>17529</b>
<b>LM-13 GM PORTAS AUTOMÁTICA V</b>	
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL NOK	4820
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CONFORMADO	1819
COTA DE SAÍDA NOK	1901
TERMOGRAVAÇÃO NOK	227
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	518
<b>TOTAL</b>	<b>9285</b>
<b>FG2</b>	
PEÇAS DE AFINAÇÃO	3111
COXIM - PEÇAS PARTIDAS / QUEIMADO	1314
COXIM - REBARBAS NOK	625
COXIM - MANCHAS	493
COXIM - FALHA DE INJECCÃO	938
<b>TOTAL</b>	<b>6481</b>
<b>Coxim XVS3</b>	
COXIM - REBARBAS NOK	971
PEÇAS DE AFINAÇÃO	1451
COXIM - QUEIMADO	649
COXIM - FALHA DE INJECCÃO	561
COXIM - PEÇAS PARTIDAS	307
<b>TOTAL</b>	<b>3939</b>

Figura 97 - Defeitos acumulados das principais a) linhas a seguir anualmente b) projetos a seguir anualmente.

**Ponto 18**

Na pestana onde se colocam os dados que alimentam o A3, existe um conjunto de tabelas onde se analisam diferentes informações. Estas tabelas registam, para os defeitos das linhas e projetos definidos na tabela da Figura 97, o número de ocorrências mensal desses defeitos (Figura 98), o valor de PPMs em relação ao total produzido na linha (Figura 100) e o valor de PPMs em relação ao total de vendas no mês (Figura 99). De seguida, apresentam-se excertos das respetivas tabelas, com preenchimento de dados até ao mês de Abril de 2018.

Os dados de defeitos, das tabelas da Figura 98, provêm das tabelas da Figura 90b) e Figura 91a).

Quantidade NOK							
<b>Projetos conforto:</b>							
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
<b>FG2</b>	<b>2486</b>	<b>2101</b>	<b>2357</b>	<b>1441</b>			
PEÇAS DE AFINAÇÃO	1005	879	885	342			
COXIM - PEÇAS PARTIDAS / QUEIMADO	728	491	0	95			
COXIM - REBARBAS NOK		84	140	104			
COXIM - MANCHAS	200	64	170	59			
COXIM - FALHA DE INJECCÃO	120	198	550	70			
<b>Coxim XVS3</b>	<b>1560</b>	<b>1122</b>	<b>1547</b>	<b>1070</b>			
COXIM - REBARBAS NOK	514	74	177	206			
PEÇAS DE AFINAÇÃO	275	192	741	243			
COXIM - QUEIMADO	234	285	101	29			
COXIM - FALHA DE INJECCÃO	221	185	60	95			
COXIM - PEÇAS PARTIDAS	93	64	79	71			
<b>Linhas de montagem:</b>							
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
<b>LM-13 GM PORTAS AUTOMÁTICA IV</b>	<b>5164</b>	<b>4408</b>	<b>5135</b>	<b>2849</b>			
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL	3335	2736	2964	1929			
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CON	1248	1072	1829	763			
COTA DE SAÍDA NOK	411	374	237	109			
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	104	207	105	36			
TERMINAL DE CABO NOK	66	4	0	0			
<b>LM-13 GM PORTAS AUTOMÁTICA V</b>	<b>1997</b>	<b>2970</b>	<b>2773</b>	<b>1545</b>			
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL	783	1509	1580	948			
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CON	509	620	624	66			
COTA DE SAÍDA NOK	472	650	521	258			
TERMOGRAVAÇÃO NOK	209	0	0	18			
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	24	191	48	255			

Figura 98 - Quantidade de peças defeituosas por projeto e linha.

De seguida, atualizam-se as tabelas da Figura 99 e Figura 100 com as quantidades de peças totais vendidas mensalmente e produzidas em cada uma das linhas/projetos, respetivamente, para serem determinados os correspondentes indicadores PPMs, sobre as vendas totais e produção por linha/projeto. As quantidades de peças produzidas por linha e projeto são provenientes das tabelas da Figura 90b) e Figura 91a).

PPM / Vendas Mensais							
Qtd peças Vendidas no mês	10563025	9352711	9643068	8673196	0	0	0
<b>Projetos conforto:</b>							
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
FG2	235	225	244	166	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PEÇAS DE AFINAÇÃO	95	94	92	39	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - PEÇAS PARTIDAS / QUEIMADAS	69	52	0	11	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - REBARBAS NOK	28	9	15	12	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - MANCHAS	19	7	18	7	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - FALHA DE INJEÇÃO	11	21	57	8	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
Coxim XV33	148	120	160	123	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - REBARBAS NOK	49	8	18	24	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PEÇAS DE AFINAÇÃO	26	21	77	28	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - QUEIMADO	22	30	10	3	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - FALHA DE INJEÇÃO	21	20	6	11	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - PEÇAS PARTIDAS	9	7	8	8	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
<b>Linhas de montagem:</b>							
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA IV	489	471	533	328	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL NOK	316	293	307	222	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CONFORMADO	118	115	190	88	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COTA DE SAIDA NOK	39	40	25	13	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	10	22	11	4	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
TERMINAL DE CABO NOK	6	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA V	189	318	288	178	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL NOK	74	161	164	109	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CONFORMADO	48	66	65	8	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COTA DE SAIDA NOK	45	69	54	30	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
TERMOGRAVAÇÃO NOK	20	0	0	2	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	2	20	5	29	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Figura 99 - PPMs em relação às vendas totais do mês.

PPM / Peças produzidas							
<b>Projetos conforto:</b>							
Qtde peças produzidas na linha	139025	133108	107833	90357			
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
FG2	17882	15784	21858	15948	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PEÇAS DE AFINAÇÃO	7229	6604	8207	3785	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - PEÇAS PARTIDAS / QUEIMADAS	5236	3689	0	1051	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - REBARBAS NOK	2136	631	1298	1151	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - MANCHAS	1439	481	1577	653	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - FALHA DE INJEÇÃO	863	1488	5100	775	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Qtde peças produzidas na linha	112800	98970	111360	100140			
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
Coxim XVS3	13830	11337	13892	10685	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - REBARBAS NOK	4557	748	1589	2057	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PEÇAS DE AFINAÇÃO	2438	1940	6654	2427	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - QUEIMADO	2074	2880	907	290	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - FALHA DE INJEÇÃO	1959	1869	539	949	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COXIM - PEÇAS PARTIDAS	824	647	709	709	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
<b>Linhas de montagem:</b>							
Qtde peças produzidas na linha	217843	95270	154760	96320			
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
LM-13 GM PORTAS AUTOMÁTICA IV	23705	46269	33180	29578	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL NOK	15309	28718	19152	20027	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CONFORMADO	5729	11252	11818	7922	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COTA DE SAÍDA NOK	1887	3926	1531	1132	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	477	2173	678	374	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
TERMINAL DE CABO NOK	303	42	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Qtde peças produzidas na linha	194065	179970	201385	150855			
	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18
LM-13 GM PORTAS AUTOMÁTICA V	10290	16503	13770	10242	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
MURO DE QUALIDADE - PRODUTO FINAL NOK	4035	8385	7846	6284	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
2º TERMINAL DE CABO NOK/MAL CONFORMADO	2623	3445	3099	438	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
COTA DE SAÍDA NOK	2432	3612	2587	1710	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
TERMOGRAVAÇÃO NOK	1077	0	0	119	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
ESFORÇO DE TRACÇÃO NOK	124	1061	238	1690	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Figura 100 - PPMs em relação ao número de peças produzidas por linha e projeto.

Todas estas tabelas vão alimentar, automaticamente, o ficheiro A3 dos PPMS, sobre a forma de gráficos que ilustram a mesma informação, mas de uma forma mais intuitiva.

Os principais problemas de todo o processo de tratamento de dados são:

- Tratamento de dados muito manual e com possibilidade de ocorrência de erros;
- Tempo despendido para fazer este tratamento de dados para chegar ao produto final do A3 dos PPMS;
- Limitação na diversidade de dados analisados: apenas linhas e projetos pré-definidos no início do ano.

### Ficheiro A3 dos PPMS

O ficheiro A3 dos PPMs, representado pela pestana “Valores A3”, não é nada mais do que uma representação gráfica das tabelas de dados, desde a Figura 96 à Figura 100, inclusive. O ficheiro do A3 assenta sobre uma metodologia de melhoria contínua denominada DMAIC onde, todos os meses, e face à evolução de dados, se tentam implementar melhorias, quer nos projetos/linhas seguidos no A3, quer noutros em que haja necessidade de intervir, de forma a eliminar os pontos críticos que afetam o desempenho dos mesmos.

De seguida, apresentam-se as imagens relativas ao ficheiro A3, de forma a constatar a informação que este revela.

A Figura 101 corresponde à fase *Define*, do processo DMAIC, onde é definido o objetivo do indicador PPM para o final do ano corrente.

<b>1 - DEFINE:</b>		
<b>Monthly PPM's Improvement/out of target</b>		
	<b>Target Internal PPM's =</b>	<b>3375</b>

Figura 101 - Etapa "Define" com a definição do objetivo de PPMs para o final do ano corrente.

Segue-se a fase *Measure*, onde se mede, todos os meses, o valor do indicador PPM, para comparar com o objetivo traçado para cada mês. Os dados da Figura 102 são provenientes da tabela da Figura 95.

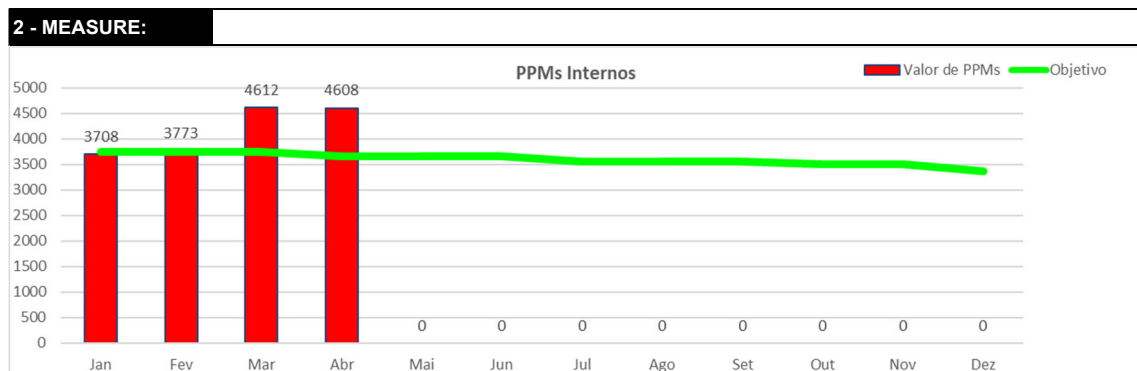


Figura 102 - Gráfico de seguimento mensal do indicador PPM.

Segue-se a fase *Analyse*, Figura 103, onde se analisam as cinco maiores linhas e projetos de conforto, por mês, com maior produção de peças defeituosas. Estes gráficos são atualizados com base nos dados das tabelas da Figura 96.

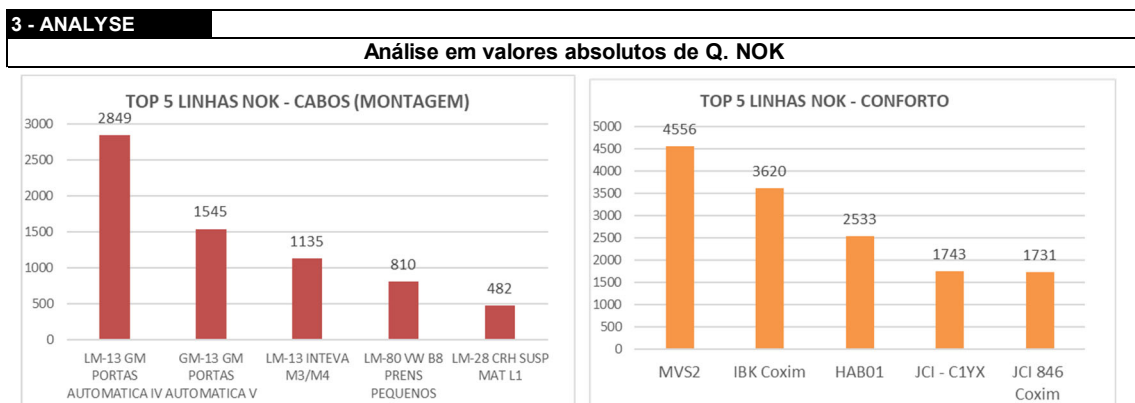


Figura 103 - Valores de peças defeituosas das cinco maiores linhas de montagem e projetos de conforto.

São ainda analisados, nesta fase, a evolução dos cinco principais defeitos das duas linhas e projetos, definidos no início do ano, como sendo importantes para serem seguidos, de forma a diminuir a sua produção de sucata. Os gráficos da Figura 104 são atualizados com base nos dados das tabelas da Figura 97.

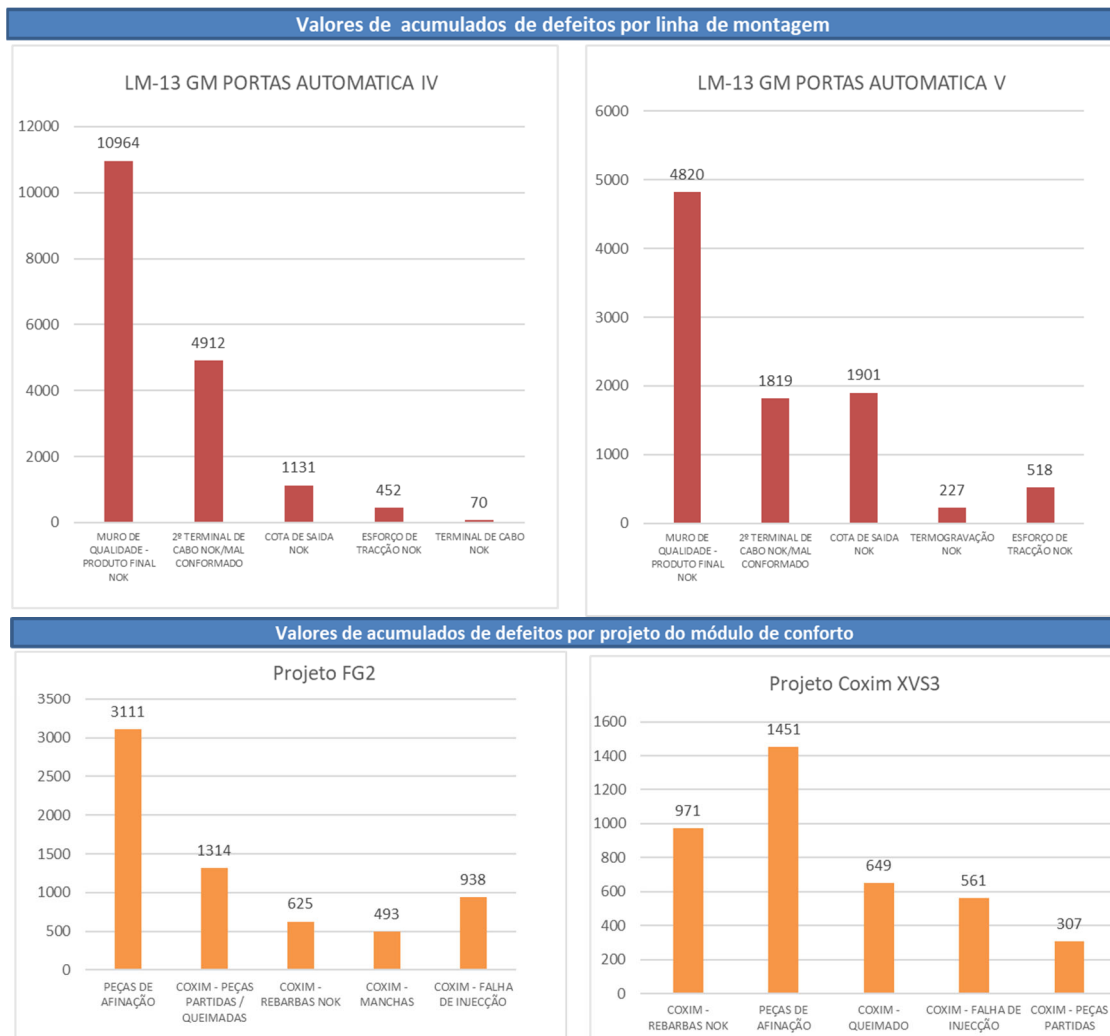


Figura 104 - Acumulado de defeitos das duas principais linhas de montagem e dos dois principais projetos de conforto.

Segue-se a implementação de melhorias, *Improve*, sendo esta fase suportada pelo ciclo PDCA, conforme se pode observar na Figura 105. Aqui, são feitas, primeiro, as análises aos principais problemas, utilizando ferramentas da Qualidade, como o Diagrama de Ishikawa e os Cinco Porquês, sendo estes seguidos da aplicação do ciclo PDCA na resolução dos problemas e melhoria dos processos.

4 - IMPROVE: FOLLOWING							
ANALYSE		----- PLAN -----			DO	CHECK	ACT
N	Main Causes/Sources (5Why/Ishikawa)	Actions	Resp	Date	Date	Process	People
		Usar descrições curtas e breves	(AA)	(dd-Mmm)	(dd-Mmm)	(1-AA-XX/XX-999)	
1	Revestimento do arame com processamento incorrecto/PL não adequado para as dobras realizadas	Ensaio de laboratório (durabilidade em camara climatica com PL 08004003C (obteve melhores resultados no DOE))	SR	28-10-2017	30-10-2014	Resultado: PL08004003C é o que tem melhor resultado	02-11-2017 (Mudança de PL)
2	Geral_Sistemas de Conforto Nem todas as folhas de sucata introduzidas em BPCS (varias situações)	Colocar codigos folhas de sucata em BPCS (fibilizar dados).	F. Teixeira / S. Pintinho	02-03-2018	10-03-2018	Folhas validadas	-
3	GM Automática IV + V	Análise e revisão Abertura de portas de segurança nas linhas Automáticas, para eliminar sucata de peças em curso de fabrico.	B. Pinheiro + Equipa	13-11-2017	1000	15-01-2018	feedback P. Alex. em 17/01, confirma que está corrigido

Figura 105 - Fase *Improve* com uso do ciclo PDCA.

O exemplo da Figura 105 serve apenas como exemplo de preenchimento, não estando ligado aos dados que têm sido demonstrados nos gráficos da metodologia A3. Aliás, nesta fase, podem ser discutidos vários tipos de problemas que não estejam diretamente relacionados com o seguimento de dados do A3 uma vez que, estão reunidos todos os diretores de produção e o responsável da Qualidade, havendo condições para discutir vários problemas relacionados com a qualidade.

Depois da fase de melhoria, segue-se a fase de *Check*, Figura 106, onde se faz o seguimento de dois tipos de PPMs, ou seja, PPM em relação às produções de cada linha e projeto, e PPM em relação às vendas totais do mês. O objetivo passa por verificar a evolução do indicador, para as linhas e projetos que são seguidos no A3, ao longo do ano, face às ações de melhoria propostas sobre estes, nas reuniões dos A3 dos PPMs.

O A3 dos PPMs, torna-se, assim, numa ferramenta muito útil para seguir determinados projetos e linhas mais críticas, procurando implementar ações de melhoria ao longo do ano e verificando os resultados obtidos. É essencial que os dados de defeitos/sucata que entram para a análise dos PPMs, sejam o mais rigorosos e completos possível, para que essa mesma análise seja o mais real e precisa possível, com vista a que sejam tomadas ações de melhoria sobre esta.

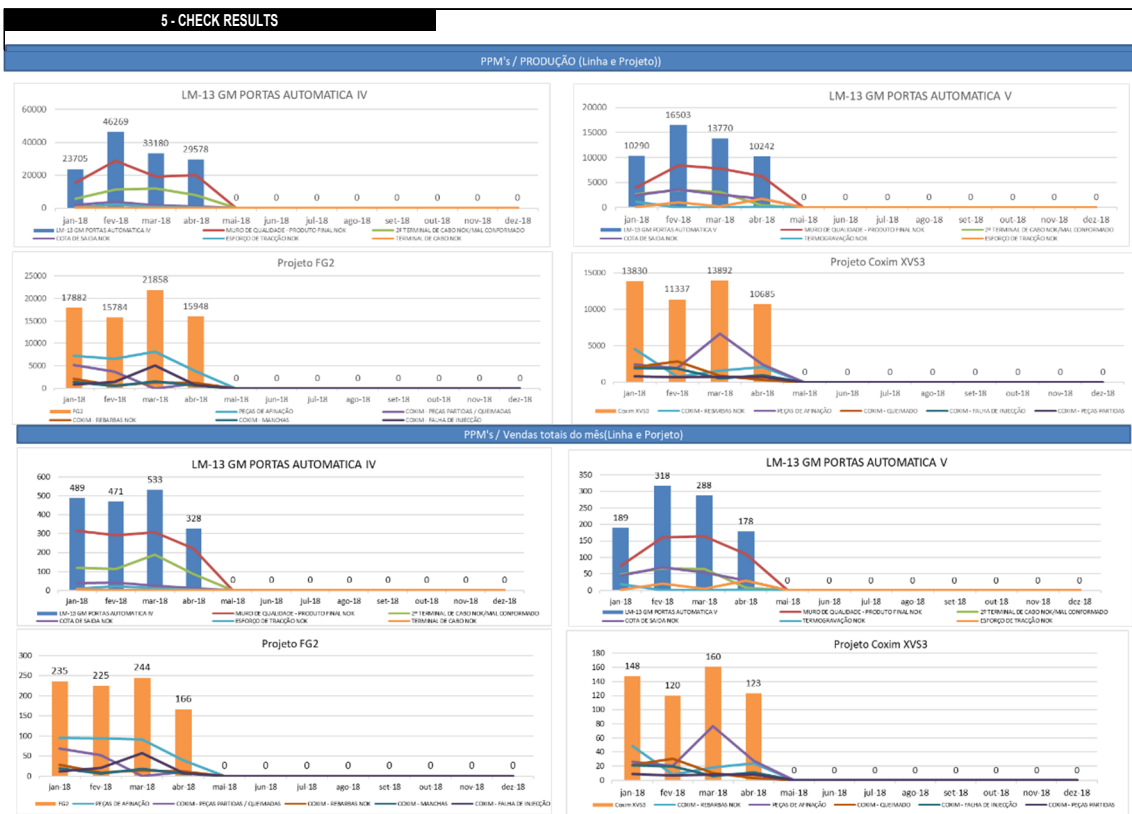


Figura 106 - Fase "Check" com verificação da evolução do indicador PPM, quer para a produção por linha/projeto, quer para o número de vendas totais.

### 3.3 *Brainstorm* de ideias de melhoria

Da necessidade de melhorar os processos relacionados com os dados de sucata anteriormente descritos, o departamento da Qualidade, juntamente com o Departamento de Logística e de Informática, reuniram-se para tentar avançar com a criação de uma ferramenta digital, que pudesse otimizar todos os processos acima mencionados, eliminando etapas desnecessárias e facilitando as tarefas, quer à produção, quer aos departamentos envolvidos. Pretende-se, com essa ferramenta, uma simplificação na gestão de dados de sucata, no reporte destes e, por conseguinte, uma maior fiabilidade dos mesmos.

#### 1ª fase:

Identificação dos principais problemas:

- Simplificação dos processos de criação das folhas de sucata, reporte de sucata e tratamento de dados de sucata;
  - Associação de defeitos aos respetivos códigos (processo bastante manual);
  - **Processo de introdução de códigos de reporte de sucata em BPCS é muito complexo e demorado;**
  - Processo de reporte de sucata, em BPCS, demasiado complexo;
  - Tratamento de dados para uniformização de nomenclatura de defeitos e respetiva associação ao A3 dos PPMs bastante complexo;
- Libertação de trabalho extra aos departamentos de Logística e Qualidade, com a simplificação dos processos relacionados com os dados de sucata;
- Fiabilidade de dados no cálculo dos PPMs mensais;
  - Reportes de sucata efetuados por BOM.

O problema de introdução dos códigos de sucata em sistema informático, destacado nos pontos acima, de forma a validar as folhas de sucata associadas aos mesmos, foi identificado como sendo um estrangulamento geral do processo, gerando a sequência de acontecimentos da Figura 107.

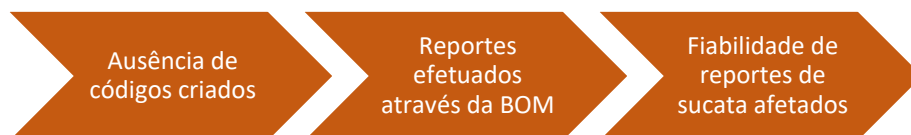


Figura 107 - Consequências ligadas à falta de códigos de reporte de sucata.

Na identificação da causa raiz do problema, utilizou-se a técnica dos cinco porquês, conforme demonstrado na Figura 108.

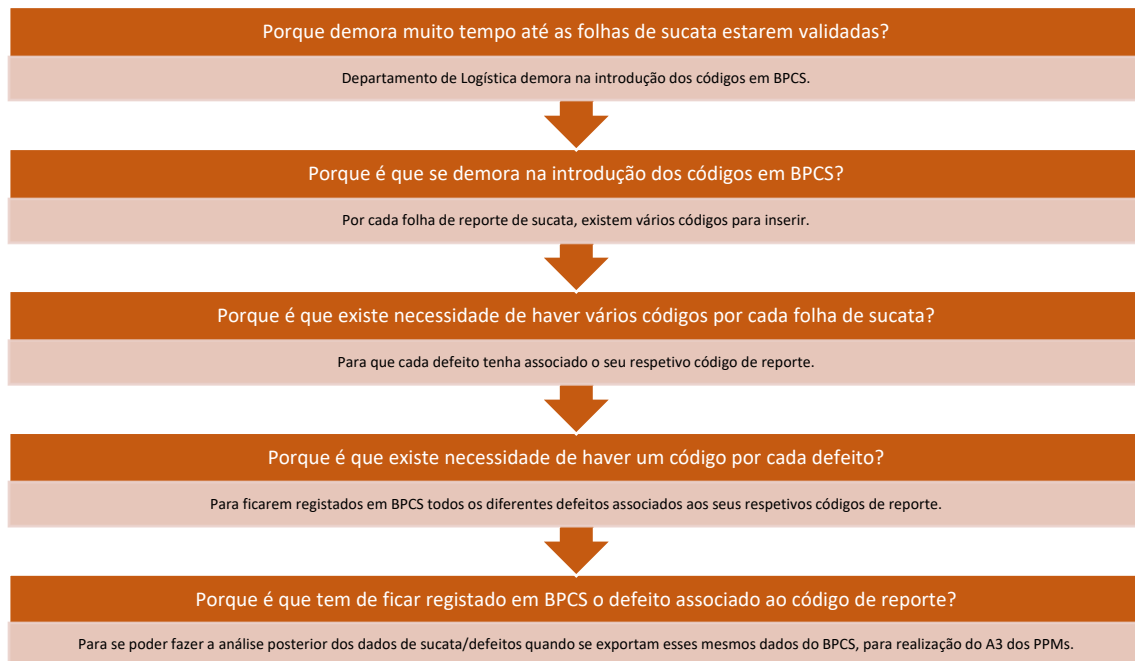


Figura 108 - Metodologia cinco porquês na definição da causa raiz para o atraso na validação das folhas de sucata.

Através da análise efetuada na Figura 108, chega-se à conclusão de que, a cada código de reporte de sucata tem de ser associado o respetivo defeito em sistema informático, para que, aquando do momento da exportação dos dados, os códigos estejam devidamente identificados. Sendo o processo de criação de um único código bastante complexo e demorado, aumentando o número de códigos por folha, aumenta o tempo necessário para que estas estejam validadas.

## 2ª fase

Ideias para melhoria:

- Criação de uma ferramenta informática dedicada exclusivamente aos dados de sucata e que permita:
  - Gerir os vários tipos de códigos de defeitos e materiais na aplicação através de um menu maestro;
  - Implementação da nova codificação de sucata segundo a Ficosa com a gestão dos seus parâmetros na aplicação;
  - Gestão dos defeitos por categoria/grupo;
  - Menu para gerir os defeitos e atribuir-lhes os respetivos códigos;
  - Criação das folhas de sucata de uma forma automatizada;
  - **Diminuir interações com o BPCS na criação de códigos de reporte de sucata;**
    - **Aplicação armazena defeitos reportados, não sendo necessário especificá-los em BPCS;**
    - **Introdução de códigos em BPCS, apenas para retirar material e custos associados;**

- **Agrupar códigos de defeitos por materiais e custos;**
  - Permitir fazer o reporte de sucata de uma forma simples, através da aplicação;
  - Guardar todos os reportes de sucata/defeitos na base de dados da aplicação;
  - Fazer a gestão dos dados reportados na aplicação;
    - Exportação direta de dados para o A3 dos PPMs.

As ideias destacadas nos pontos acima referidos, pretendem atenuar o problema identificado na Figura 108, esperando-se uma diminuição acentuada na introdução e validação de códigos de reporte de sucata em BPCS, contribuindo para uma maior celeridade de todo o processo.

Após definidas as principais ideias de funcionamento para a aplicação, passou-se à fase de implementação, com a definição mais clara de como iria funcionar a mesma, sendo este processo gradual, uma vez que, à medida que se foi programando a aplicação, foram-se testando os respetivos resultados. Na fase seguinte, apresenta-se a sequência de procedimentos efetuados durante a criação da aplicação de reporte e tratamento de dados de sucata.

### 3ª Fase

Plano de implementação:

1. Programar aplicação segundo as ideias estabelecidas anteriormente, para o módulo F4 de sobre-injeção de plástico, devido à sua importância nos dados de sucata e maior facilidade de implementação inicial;
  - a. Importação, do BPCS para a aplicação, de todas as referências do módulo e centros de trabalho;
2. Criação de um maestro para gerir todos os tipos de parâmetros da codificação;
3. Otimização do *layout* da folha de sucata;
4. Criação de um menu maestro para gerir defeitos e atribuir os respetivos parâmetros do código;
5. Criação de um menu maestro para associar os defeitos à respetiva categoria na qual se inserem;
6. Criação de um menu maestro para criar folhas de sucata por referência de produto final, buscando informação, automaticamente, aos menus dos pontos dois, quatro e cinco;
  - a. Havendo reportes de defeitos que apresentem um valor de sucata e respetivos custos associados igual, dentro da mesma referência de produto final, apenas irá ser codificado um deles no BPCS, sendo esse código usado por todos os outros;
    - i. Liberta-se trabalho substancial na introdução de códigos no BPCS;
    - ii. Alivia-se a base de dados do BPCS;

- iii. BPCS apenas retira material do sistema, não havendo interesse em guardar os tipos de defeitos;
- iv. Dados relativos aos defeitos são todos geridos e guardados na aplicação;
- b. Opção para prever o formato final da folha de sucata;
- 7. Criação de um menu para registar defeitos durante a produção;
  - a. Produção seleciona referência e a lista de defeitos aparece automaticamente preenchida;
    - i. Apenas se necessita de inserir as quantidades de defeitos a reportar posteriormente;
  - b. Opção para imprimir as folhas de sucata, geradas automaticamente;
- 8. Criação de um menu para consultar os dados de reportes de sucata efetuados, permitindo exportar esses dados para uma fonte externa (Ex: A3 dos PPMs).

De uma forma esquemática, apresentam-se na Figura 109 as interações necessárias, desde a criação dos códigos de sucata até ao tratamento dos dados, em períodos antes e após a implementação da aplicação de tratamento de dados de sucata.

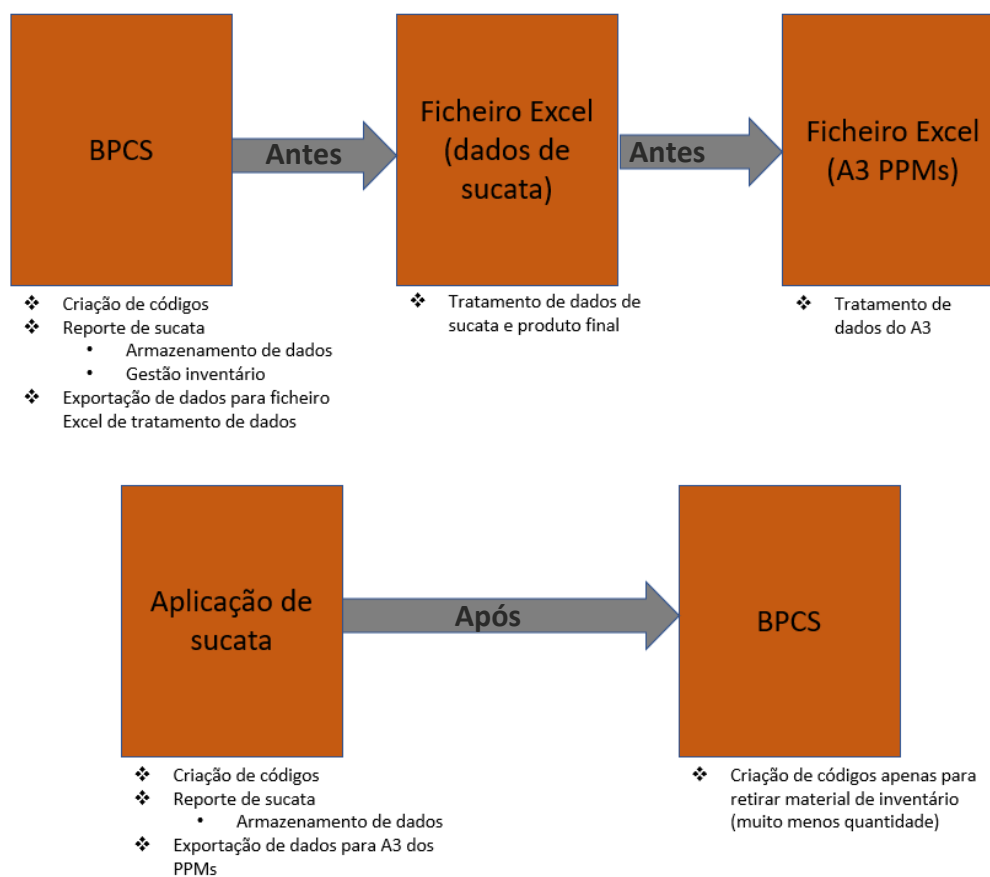


Figura 109 - Diferenças de interações antes e após aplicação de sucata.

O objetivo da aplicação será, realizar nesta, todo o tipo de atividades relacionadas com dados de sucata, não se necessitando de depender tanto do BPCS para efetuar tarefas relacionadas com dados de sucata, a não ser para a validação de códigos de sucata, apenas para retirar material do sistema de inventário, estando estes diretamente

ligados aos reportes feitos através da aplicação. Assim, desconta-se o material do sistema de inventário do BPCS, sem haver necessidade de gravar neste, os dados relativos aos tipos de defeitos. Consegue-se assim, ter uma aplicação só dedicada ao tratamento de dados de sucata, sem haver necessidade de cruzar dados do BPCS com um tratamento de dados, à *posteriori*, em ficheiros Excel.

No subcapítulo seguinte pretende-se demonstrar o funcionamento da aplicação de reporte de sucata, destacando-se, no fim, algumas das principais diferenças resultantes da sua implementação.

### 3.4 Implementação das ideias de melhoria

Como referido, neste subcapítulo, procede-se à descrição do funcionamento da aplicação de sucata, fazendo-se a ponte entre os novos procedimentos relacionados com dados de sucata, associados à aplicação, e os procedimentos antigos já descritos anteriormente. Uma vez mais, é importante referir que, a aplicação foi desenvolvida, numa fase inicial, apenas para o funcionamento no módulo F4 – Sobre-injeção de plástico, tendo sido pensada para funcionar da mesma forma em todos os outros módulos da fábrica.

#### 3.4.1 Aplicação de reporte de sucata

A aplicação foi programada pelo departamento de Informática, segundo orientações oriundas deste trabalho, servindo os interesses e ideias propostas pelos departamentos afetos ao tema de dados de sucata, ou seja, Logística e Qualidade. Foi programada de raiz, consoante as necessidades e ideias propostas pelos dois departamentos anteriormente referidos, tentando otimizar o tratamento de dados de sucata e diminuindo as cargas de trabalho relacionadas com os mesmos. De seguida, irá explicar-se de que forma se criou a aplicação de sucata, descrevendo todo o seu funcionamento.

##### 3.4.1.1 Menu da aplicação

A gestão da aplicação é limitada apenas aos responsáveis pela sua manutenção e funcionamento, e é feita através da Intranet da empresa. Os responsáveis pelo reporte de sucata também têm acesso, mas apenas à área de reporte e consulta de folhas de sucata.

Após ser efetuado o Login na Intranet, o utilizador acede ao menu “Apps”, onde se encontra o espaço reservado à aplicação de sucata. No diagrama da Figura 110, pode-se observar o caminho necessário para aceder à aplicação através da Intranet. A zona destacada da Figura 111, pretende demonstrar esse mesmo caminho, com as imagens reais da Intranet, podendo-se observar os vários submenus da aplicação de reporte de sucata.

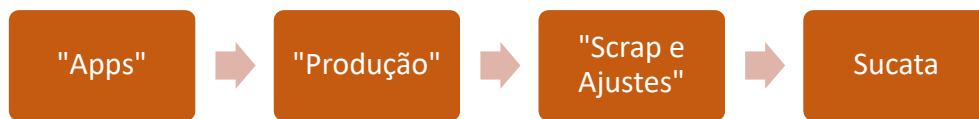


Figura 110 – Caminho de acesso à aplicação de Sucata.

Têm-se, assim, os seguintes submenus da aplicação:

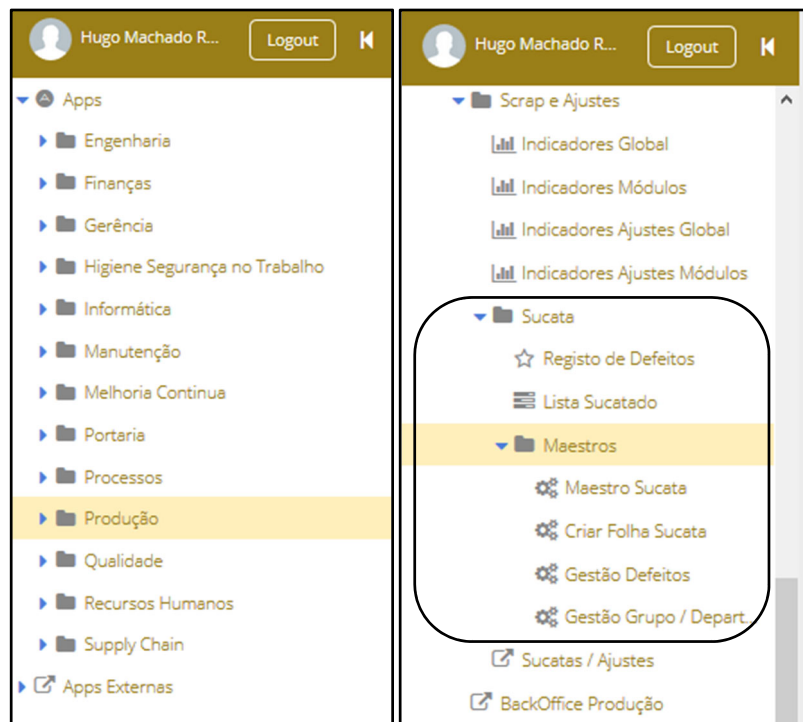


Figura 111 - Acesso à aplicação de sucata através da *Intranet*.

- **Registo de Defeitos:** Local utilizado pelos chefes de equipa, para fazer o reporte de sucata, no final de cada turno;
- **Lista Sucatado:** Permite analisar tudo aquilo que foi reportado como sucata (histórico de sucata), e exportar os dados armazenados na base de dados;
- **Maestros:** Submenu reservado à gestão de toda a aplicação;
  - **Maestro de Sucata:** Faz-se a gestão de todos os tipos de materiais, tipos de defeitos, número de postos, tipos de linha, entre outros;
  - **Criar Folha Sucata:** Permite fazer a gestão das folhas de sucata de cada referência de produto final;
  - **Gestão de Defeitos:** Permite fazer a codificação dos tipos de defeitos e a sua atribuição por linha de produção;
  - **Gestão Grupo/Departamento:** Permite fazer a gestão dos diferentes centros de trabalho.

Faz-se, de seguida, a descrição pormenorizada de cada um dos submenus da aplicação, comparando o seu funcionamento com os procedimentos antigos. Começa-se pelos

Maestros, onde se faz toda a gestão do funcionamento da aplicação, permitindo perceber como se chega aos produtos finais das folhas e dos reportes de sucata.

### 3.4.1.2 Menu Maestros - “Maestro Sucata”

Neste menu, faz-se a gestão dos parâmetros que constituem o código/referência de reporte de defeitos/sucata. Ao mesmo tempo que se pensou na implementação desta aplicação, teve-se em conta a adoção da codificação de sucata *standard* do grupo Ficosa, para homogeneizar os tipos de referências de reporte de sucata segundo os parâmetros definidos pelo grupo.

A nova codificação assenta sobre um conjunto de quinze dígitos, conforme ilustrado na Figura 112. Toda a codificação de sucata, de todos os módulos, passa a respeitar este padrão.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Q	Modo de Falha	Tipo de FG	Numero da estação/posto	Tipo de material			Tipo de defeito			Numero da referência-últimos 4 dígitos ou Número sequencial				

Figura 112 - Novo padrão de codificação de sucata segundo o grupo Ficosa.

Em que:

**Q** - Refere-se à Qualidade. Todos os códigos de reporte de sucata, começam com esta letra.

**Modo de falha** - Um dígito (letra), para referir a principal causa de sucata da peça. Exemplos (pode se completado, conforme necessidade de especificação):

- 0: Todos os modos de falha (pode ser utilizado quando não se quer especificar);
- X: Descontar na BOM;
- S: Fornecedor;
- R: Retrabalho;
- T: Teste.

**Tipo de FG** (*Finished Good*) - Um dígito (letra, número), para referir o grupo genérico de produto acabado onde a peça sucutada pertencia. Exemplos (pode se completado, conforme necessidade de especificação):

- 0: Todos os tipos de produto acabado (pode ser utilizado quando não se quer especificar);
- 1: Injeção de Coxim;
- A: Antenas;
- B: Molduras;
- C: Cabos PKB;
- D: Cabos de porta;
- E: Produto elétrico;

- L: Alavancas PKB;
- M: Cabos MTX/ATX;
- R: Espelho retrovisor;
- S: Mecanismo seletor de mudança.

**Número da estação** - Dois dígitos (números), para referir a estação na qual a peça foi sucutada. Exemplos (pode se completado, conforme necessidade de especificação):

- 00 = Todas as estações (pode ser utilizado quando não se quer especificar);
- 01-99;
- EL = EOL;
- QW (*Quality Wall*) = Muro de Qualidade.

**Tipo de material** – Três dígitos (letras, números ou combinação), para referir o exato tipo de material sucutado. Retirado da lista editável de materiais da fábrica (Anexo 9).

**Tipo de defeito** - Três dígitos (letras, números ou combinação), para referir a descrição física exata do defeito. Retirado da lista editável de defeitos da fábrica (Anexo 9).

**Número da referência** - Quatro últimos dígitos da referência de produto acabado a ser sucutado.

A codificação foi respeitada e foram adicionadas novas combinações de dígitos, conforme foi necessário. Através desta codificação, consegue-se facilmente perceber, dentro do grupo Ficosa, o que representa cada conjunto de dígitos, facilitando a sua análise, entre fábricas diferentes.

Para além dos parâmetros relacionados com o código de reporte de sucata, também se gerem, neste menu, todas as categorias de sucata existentes, para poder associar os diversos tipos de defeitos a uma determinada categoria de defeitos. Numa fase posterior, exemplifica-se este ponto.

Na Figura 113, apresenta-se uma imagem retirada do menu “Maestro sucata”, com

Origin	Display	Value
Failure Modes	Todos os Modos	0
FG Type	Cushion injection	1
Station	Posto 1	01
Material Type	Arame 1	AR1
Defect Type	Dimensional / Geometria	021
Scrap Category	Conforto	17

Figura 113 - Parâmetros geridos no menu "Maestro sucata".

exemplos relativos aos parâmetros da Figura 112, mencionados acima. Todos esses parâmetros são editáveis e podem acrescentar-se mais, consoante for necessário.

Tem-se, assim, neste menu, os seguintes pontos:

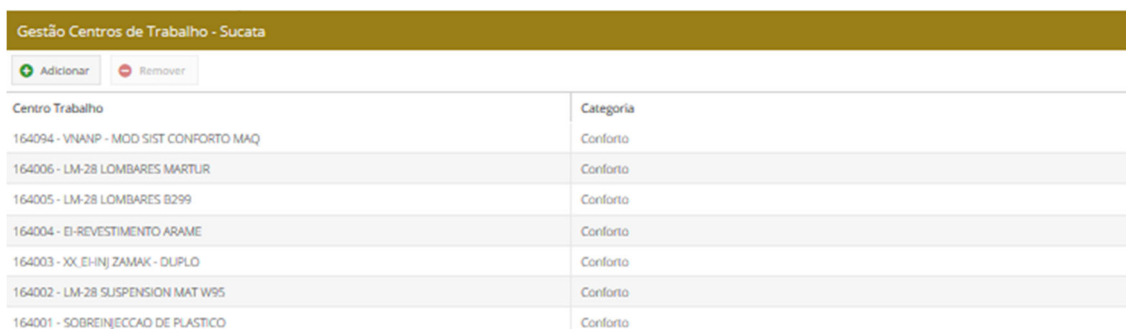
- Adição ou remoção de parâmetros para gerir na aplicação (Figura 113a));
- Parâmetros que se pretendem gerir (Figura 113b);
- Variantes de designação específica, de cada parâmetro (Figura 113c));
- Valor/código associado à designação específica, e que vai fazer parte da constituição do código de reporte de sucata, no caso de ser um parâmetro constituinte do código (Figura 113d)).

Ao predefinir os diferentes valores associados aos parâmetros do código de reporte de sucata, vai-se permitir que, quando se crie a folha de sucata de cada referência, e ao atribuir os diferentes parâmetros relativos a cada defeito, a codificação seja gerada de forma automática. Posteriormente, vai fazer-se a análise desta mesma ligação.

No Anexo 10, pode-se consultar a lista completa de todos os parâmetros adicionados neste menu.

### 3.4.1.3 Menus Maestro - “Gestão Grupo/Departamento”

Neste menu, faz-se a gestão dos diferentes centros de trabalho existentes na fábrica, associando-lhes a respetiva categoria de sucata anteriormente definida no menu “Maestro sucata”. Desta forma, quando se criam as folhas de sucata, ao selecionar o centro de trabalho, apenas irão aparecer os defeitos relacionados com a categoria associada a esse centro de trabalho. Por exemplo, o módulo F4 de sobre-injeção de plástico, tem definido como categoria de sucata o termo “Conforto” (Figura 114). Sempre que se seleciona um centro de trabalho com a categoria de defeitos “Conforto”, vão aparecer automaticamente, e por defeito, todos os defeitos associados a essa categoria, não havendo necessidade de estar sempre a introduzi-los um a um, no momento de criação de uma folha de sucata. Posteriormente, existe uma opção que permite selecionar quais aqueles que, efetivamente, vão aparecer na folha de sucata da referência que está a ser criada.



Centro Trabalho	Categoria
164094 - VNANP - MOD SIST CONFORTO MAQ	Conforto
164006 - LM-28 LOMBARES MARTUR	Conforto
164005 - LM-28 LOMBARES B299	Conforto
164004 - EI-REVESTIMENTO ARAME	Conforto
164003 - XX(EH)ZAMAK - DUPLO	Conforto
164002 - LM-28 SUSPENSION MAT W95	Conforto
164001 - SOBREINJECCAO DE PLASTICO	Conforto

Figura 114 - Maestro “Gestão Grupo/Departamento”.

Sempre que necessário, acrescenta-se um centro de trabalho, e associa-se a respetiva categoria de defeitos. Os defeitos que estão associados a essa categoria são atribuídos noutra menu, mais concretamente, no menu “Gestão de defeitos”. De seguida, irá ser explicado este processo.

No Anexo 11 pode-se consultar a lista completa de todos os centros de trabalho adicionados, neste menu.

#### 3.4.1.4 Menus Maestro - "Gestão Defeitos"

Uma vez definidos os diferentes parâmetros do código de sucata e criadas as categorias de defeitos, faz-se, neste menu, "Gestão Defeitos", a associação dos defeitos às respetivas categorias.

Neste menu, faz-se a padronização da nomenclatura dos vários tipos de defeitos existentes, assegurando que, sempre que se cria uma nova folha de reporte de sucata de uma nova referência, todos os tipos de defeitos existentes na categoria dessa referência, vão estar disponíveis com uma designação padrão, podendo-se adicionar, também, novos tipos de defeitos, conforme estes vão surgindo.

Na Figura 115, apresentam-se alguns defeitos atribuídos ao módulo de sistemas de conforto/sobre injeção de plástico e a associação dos respetivos parâmetros do código.

Grupo	Ordem	Defeito	Tipo	Modo Falha	Posto	Tipo Material	Tipo Defeito
Conforto	155	Subcj. Arame com rebarbas cortadas	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 1	Rebarba
Conforto	281	Arame partido/amassado	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Arame Partido
Conforto	150	Subcj. Arame-arama partido/amassado 5	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 5	Arame Partido
Conforto	140	Subcj. arame-arama partido/amassado 4	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 4	Arame Partido
Conforto	130	Subcj. arame-arama partido/amassado 3	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 3	Arame Partido
Conforto	120	Subcj. arame-arama partido/amassado 2	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 2	Arame Partido
Conforto	100	Subcj. arame-arama oxidado 5	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 5	Arame oxidado
Conforto	90	Subcj. arame-arama oxidado 4	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 4	Arame oxidado
Conforto	80	Subcj. arame-arama oxidado 3	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 3	Arame oxidado
Conforto	70	Subcj. arame-arama oxidado 2	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 2	Arame oxidado
Conforto	50	Subcj. arame-arama mal conformado 5	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 5	Arame mal conformado
Conforto	40	Subcj. arame-arama mal conformado 4	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 4	Arame mal conformado
Conforto	30	Subcj. arame-arama mal conformado 3	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 3	Arame mal conformado
Conforto	20	Subcj. arame-arama mal conformado 2	Cushion injection	Todos os Modos	Posto 1	Arame 2	Arame mal conformado
Conforto	310	Produto final Nok	Cushion	Todos os	Quality Wall	Muro de	Muro

Figura 115 - Maestro "Gestão Defeitos".

Tem-se, assim, neste Maestro a seguinte informação:

- Seleção da categoria de defeitos a editar (Figura 115a));

- Adicionar ou remover defeitos à categoria, conforme seja necessário (Figura 115b));
- Definir a ordem com que os defeitos irão aparecer, quando se gera automaticamente a folha de sucata (Figura 115c));
- Denominação padrão, dos vários defeitos possíveis de aparecerem na categoria associada (Figura 115d));
- Atribuição do tipo de FG associado, segundo o que foi criado no menu maestro “Gestão Sucata” (Figura 115e));
  - Não sendo um parâmetro que se queira especificar, no momento, define-se, por defeito, “Todos os Modos”;
- Atribuição do modo de falha, segundo o que foi criado no menu maestro “Gestão Sucata” (Figura 115f));
- Atribuição do posto, onde se deteta o defeito, segundo o que foi criado no maestro “Gestão Sucata” (Figura 115g));
- Atribuição do tipo de material a sucatar, segundo o que foi criado no maestro “Gestão Sucata” (Figura 115h));
- Atribuição do tipo de defeito, segundo o que foi criado no maestro “Gestão Sucata” (Figura 115i));

Os últimos cinco pontos, acima mencionados, vão constituir o código de sucata do respetivo defeito, em conjunto com a letra inicial “Q” e a terminação com os últimos quatro dígitos da referência de produto final associado.

Neste menu, consegue-se associar os defeitos à respetiva categoria, dando-lhes uma designação padrão que vai aparecer nas folhas de reporte de sucata, e que vai ser sempre aquela que vai ficar gravada nos reportes da aplicação, não havendo necessidade de renomeações. Desta forma, toda a informação de reporte de defeitos é mais clara e obedece a uma nomenclatura padrão.

Ao associar os parâmetros do código, conforme exemplificado na Figura 115, estes vão ser gerados automaticamente na codificação de reporte de sucata, sempre que um dos defeitos é solicitado, na criação das folhas de sucata.

No Anexo 12, pode-se consultar a lista completa de todos os defeitos criados neste menu.

#### 3.4.1.5 Menus Maestro - “Criar Folha Sucata”

Por fim, estão reunidas as condições para se poderem criar as folhas de sucata. Este menu, vai buscar informações aos menus anteriormente descritos, permitindo criar a folha de sucata de cada referência de produto final, de uma forma mais automatizada e clara.

Na Figura 116, apresentam-se os dois primeiros passos, neste menu, de criação das folhas de sucata. Começa-se por selecionar o centro de trabalho, proveniente do menu

“Gestão Grupo/Departamento”(Figura 116a)) e, de seguida, a referência que se pretende (Figura 116b)). Esta lista de referências é proveniente da base de dados do BPCS.

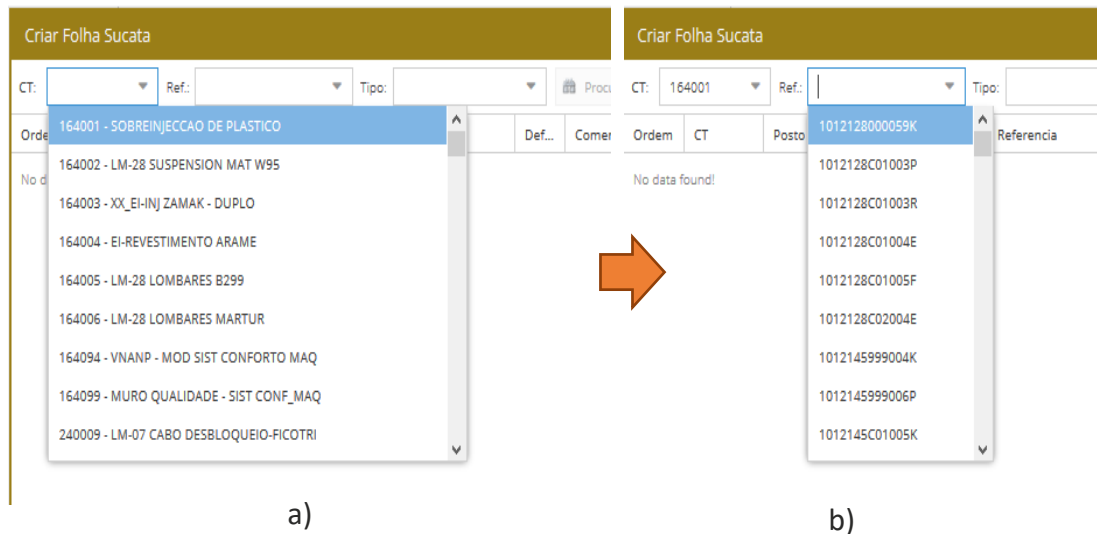


Figura 116 - Criação de folha de Sucata a) Escolher centro de trabalho b) Escolher referência.

Uma vez definida a referência, aparecem automaticamente todos os defeitos possíveis daquele centro de trabalho, conforme o que foi definido anteriormente no menu “Gestão Defeitos”. Para além dos defeitos, também surgem outros campos, uns preenchidos automaticamente e outros editáveis, conforme se pode ver na Figura 117. Para descrever este menu, vai-se usar a referência 121912065, do módulo F4 conforto/sobre-injeção de plástico.

Têm-se neste menu, os seguintes pontos:

- Botão para procurar referência inserida na *combo box* (Figura 116b)), revelando, de seguida, os vários parâmetros da referência que vão aparecer na folha de sucata (Figura 117a));
- Preenchimento automático da ordem de defeitos atribuída no menu maestro “Gestão Defeitos” (Figura 117b));
- Preenchimento automático do centro de trabalho, à qual pertence a referência de produto final em causa (Figura 117c));
- Preenchimento automático dos postos, à qual pertencem os respetivos defeitos, definidos anteriormente no menu maestro “Gestão Defeitos” (Figura 117d));
- Preenchimento manual da designação dos postos, uma vez que, o preenchimento automático apenas numera os postos, variando a sua designação conforme o tipo de linha e consoante os módulos (Figura 117e));
- Preenchimento automático da referência de produto final em causa (Figura 117f));

Criar Folha Sucata						a)	k)	
CT:	164001	Ref.:	121912065C01112	Tipo:	Geral	Procurar	Prever Folha Sucata	
Ordem	CT	Posto	Posto Obs	Referencia	Defeito	Comentario Defeito	Codigo	Codigo Reporte
1	164001	Posto 1	Arranque/Setup	121912065C01112	Peças de Arranque		Q0101PF00540065	Q9121PF17065
10	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame mal conformado 1	12330646	Q0101AR10520065	Q9121AR152065
20	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame mal conformado 2	12330647	Q0101AR20520065	Q9121AR252065
30	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame mal conformado 3	12330971	Q0101AR30520065	Q9121AR352065
40	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame mal conformado 4	12330972	Q0101AR40520065	Q9121AR452065
50	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame mal conformado 5		Q0101AR50520065	
60	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame oxidado 1	12330646	Q0101AR10530065	Q9121AR153065
70	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame oxidado 2	12330647	Q0101AR20530065	Q9121AR253065
80	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame oxidado 3	12330971	Q0101AR30530065	Q9121AR353065
90	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame oxidado 4	12330972	Q0101AR40530065	Q9121AR453065
100	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame oxidado 5		Q0101AR50530065	
110	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame partido/amassado 1	12330646	Q0101AR10810065	Q9121AR181065
120	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame partido/amassado 2	12330647	Q0101AR20810065	Q9121AR281065
130	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame partido/amassado 3	12330971	Q0101AR30810065	Q9121AR381065
140	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Subconjunto arame partido/amassado 4	12330972	Q0101AR40810065	Q9121AR481065
150	164001	Posto 1		121912065C01112	Subconjunto arame partido/amassado 5		Q0101AR50810065	
155	164001	Posto 1		121912065C01112	Subconjunto arame com rebarbas corte		Q0101AR10360065	
160	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Peças de afinação		Q0101PF00590065	Q9121PF59065
170	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Peças danificadas pelo robot		Q0101PF00580065	Q9121PF58065
180	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Erro de impulsos		Q0101PF00800065	Q9121PF80065
190	164001	Posto 1	Injeção Plástico	121912065C01112	Falha de injeção(recusado pela máquina)		Q0101PF00270065	Q9121PF27065
200	164001	Posto 1		121912065C01112	Chapa		Q0101CH00160065	
210	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Rebarbas Nok		Q0102PF00360065	Q9122PF36065
220	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Arame visível		Q0102PF00500065	Q9122PF50065
230	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Peças partidas		Q0102PF00320065	Q9122PF32065
240	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Queimado		Q0102PF00450065	Q9122PF45065
250	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Manchas		Q0102PF00510065	Q9122PF51065
260	164001	Posto 2		121912065C01112	Chapa deformada		Q0102PF00160065	
270	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Diâmetro dos ganchos		Q0102PF00200065	Q9122PF20065
280	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Dimensão/cota Nok		Q0102PF00210065	Q9122PF21065
281	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Arame Partido/amassado		Q0102PF00810065	Q9122PF81065
290	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Falha de injeção/não recusado pela máquina		Q0102PF00270065	Q9122PF27065
300	164001	Posto 2	Retrabalhos/Se...	121912065C01112	Peças danificadas pelo robot(seleção)		Q0102PF00580065	Q9122PF58065
310	164001	Quality Wall		121912065C01112	Produto final Nok		Q01QWMQ00000065	

Figura 117 - Maestro "Criar Folha Sucata"(referência 121912065).

- Preenchimento automático dos defeitos definidos para a categoria, no centro de trabalho escolhido, conforme definido anteriormente no menu maestro "Gestão Defeitos" (Figura 117g));
- Preenchimento manual do comentário de defeitos, servindo este campo para especificar algum detalhe relativo aos defeitos. No caso da Figura 117h), serve para especificar a referência do arame a sucatar em cada defeito de subconjunto de arame;
- Preenchimento automático dos códigos relativos a cada defeito, com base nos dados gravados nos três menus maestros descritos anteriormente (Figura 117i));
- Preenchimento manual do código de reporte de sucata, que vai estar codificado em BPCS, para retirar o respectivo material do sistema (Figura 117j)): Este campo é responsável por:

- Definir quais os defeitos que aparecem ou não na folha de sucata final, consoante este campo esteja preenchido ou não com códigos de reporte, respetivamente;
- Retirar material do sistema inventariável do BPCS, aquando do reporte dos respetivos defeitos associados;
- Prever folha de sucata final, depois de estarem todos os campos corretamente definidos (Figura 117k));

Ainda sobre a Figura 117j), é importante perceber que nem todos os códigos de reporte necessitam de ser diferentes, uma vez que um dos grandes objetivos da aplicação foi, também, aliviar ao máximo a inserção de códigos de sucata em sistema BPCS. Sempre que um código relativo ao reporte de um defeito retirar a mesma quantidade de material do inventário e tiver os mesmos custos associados de outros tipos de defeitos, esse mesmo código de reporte vai servir para reportar em BPCS todos os defeitos que tenham o mesmo impacto de sucata a nível de materiais e custos. Uma vez que a única função do BPCS passa a ser a de retirar material e reportar custos associados, não há necessidade de ter diferentes códigos para especificar diferentes defeitos, conforme era feito anteriormente.

No caso da Figura 117j), para um total de 27 diferentes tipos de defeitos possíveis, para a referência 121912065, apenas seriam necessários criar cinco códigos de reporte em BPCS, uma vez que, apenas existem cinco variações de material e custos associados a reportar em BPCS. As referências de reporte do exemplo da Figura 117j), correspondem a referências antigas que já tinham sido criadas e foram aproveitadas. Caso contrário, seriam usadas as novas referências geradas (Figura 117i), para reportar em BPCS.

Através da Figura 118, usa-se o exemplo da referência 121912065, para demonstrar a diferença na criação de códigos de reporte em BPCS, entre o modelo antigo e o novo sistema da aplicação.

Defeito	Ref. reporte (cenário antigo)	Ref. reporte (cenário novo)	Material a descontar
Peças arranque	Ref 1	Ref 1	Produto Final
Peças afinação	Ref 2		
Peças danificadas pelo robot	Ref 3		
Erro impulsos	Ref 4		
Falha injeção (recusado pela máquina)	Ref 5		
Rebarbas Nok	Ref 6		
Arame visível	Ref 7		
Peças partidas	Ref 8		
Queimado	Ref 9		
Manchas	Ref 10		
Diâmetro ganchos	Ref 11		
Dimensão cota Nok	Ref 12		
Arame partido/amassado	Ref 13		
Falha injeção (não recusado pela máquina)	Ref 14		
Peças danificadas pelo robot (seleção)	Ref 15		
Subcj arame-Arame mal conformado 1	Ref 16	Ref 16	Sucj. Arame 1
Subcj arame-Arame oxidado 1	Ref 17		
Subcj arame-Arame partido/amassado 1	Ref 18		
Subcj arame-Arame mal conformado 2	Ref 19	Ref 19	Sucj. Arame 2
Subcj arame-Arame oxidado 2	Ref 20		
Subcj arame-Arame partido/amassado 2	Ref 21		
Subcj arame-Arame mal conformado 3	Ref 22	Ref 22	Sucj. Arame 3
Subcj arame-Arame oxidado 3	Ref 23		
Subcj arame-Arame partido/amassado 3	Ref 24		
Subcj arame-Arame mal conformado 4	Ref 25	Ref 25	Sucj. Arame 4
Subcj arame-Arame oxidado 4	Ref 26		
Subcj arame-Arame partido/amassado 4	Ref 27		

Figura 118 - Diferença na introdução de códigos de reporte em BPCS, entre o antes e o depois da aplicação.

Têm-se, assim, cinco tipos de reportes de material diferentes, sendo apenas necessário inserir em BPCS esta mesma quantidade de referências, apenas para se poder retirar material e contabilizar os custos associados à sucata. Tudo o que esteja relacionado com defeitos, passa a ficar apenas registado na aplicação.

Após estar tudo definido relativamente à folha de sucata, é então possível prever a mesma (Figura 117k)), tal como vai ser apresentada aos operadores das linhas.

A folha de sucata da Figura 119, apresenta um *layout* diferente do da Figura 64, tentando-se tornar mais clara e organizada a informação por ela transmitida.

FICOSA		FOLHA DE REGISTO DE DEFEITOS / SUCATA		
Ficocables, lda		Referencia 121912065C01112		
Centro de Trabalho: 164001 - SOBREENJECCAO DE PLASTICO		Maquina:	Data:	
Código Defeito	Defeito	1º T	2º T	3º T
<b>Posto 1 - Arranque/Setup</b>				
Q0101PF00540065	Peças de Arranque			
<b>Posto 1 - Injeção Plástico</b>				
Q0101AR10520065	Subcj. arame-Arame mal conformado 1 ( 12330646 )			
Q0101AR20520065	Subcj. arame-aramé mal conformado 2 ( 12330647 )			
Q0101AR30520065	Subcj. arame-aramé mal conformado 3 ( 12330971 )			
Q0101AR40520065	Subcj. arame-aramé mal conformado 4 ( 12330972 )			
Q0101AR10530065	Subcj. arame-aramé oxidado 1 ( 12330646 )			
Q0101AR20530065	Subcj. arame-aramé oxidado 2 ( 12330647 )			
Q0101AR30530065	Subcj. arame-aramé oxidado 3 ( 12330971 )			
Q0101AR40530065	Subcj. arame-aramé oxidado 4 ( 12330972 )			
Q0101AR10810065	Subcj. Arame-aramé partido/amassado 1 ( 12330646 )			
Q0101AR20810065	Subcj. arame-aramé partido/amassado 2 ( 12330647 )			
Q0101AR30810065	Subcj. arame-aramé partido/amassado 3 ( 12330971 )			
Q0101AR40810065	Subcj. arame-aramé partido/amassado 4 ( 12330972 )			
Q0101PF00590065	Peças de afinação			
Q0101PF00580065	Peças danificadas pelo robot			
Q0101PF00800065	Erro de impulsos			
Q0101PF00270065	Falha de injeção(recusado pela máquina)			
<b>Posto 2 - Retrabalhos/Seleção</b>				
Q0102PF00360065	Rebarbas Nok			
Q0102PF00500065	Arame visível			
Q0102PF00320065	Peças partidas			
Q0102PF00450065	Queimado			
Q0102PF00510065	Manchas			
Q0102PF00200065	Diâmetro dos ganchos			
Q0102PF00210065	Dimensão/cota Nok			
Q0102PF00810065	Arame Partido/amassado			
Q0102PF00270065	Falha de injeção(não recusado pela máquina)			
Q0102PF00580065	Peças danificadas pelo robot(seleção)			
<b>PURGAS (ver referência de PP na Estrutura / BOM)</b>				
Número de purgas ao longo do turno				
Purgas TOTAL x 0,06 kg	Reporte na aplicação	1.ºT	2.ºT	3.ºT
	Rubrica			
	Data			

Figura 119 - Folha de sucata da referência 121912065.

### 3.4.1.6 Menu Registo de Defeitos

Este é o menu à qual a produção tem acesso, para imprimir as respetivas folhas de sucata de cada referência, e fazer o devido reporte da sucata no final de cada turno.

O chefe de equipa, no início do turno, acede ao menu e seleciona o centro de trabalho onde se encontra, a máquina e o turno. Apenas aparecem os centros de trabalho que apresentam referências com folhas de sucata já criadas na aplicação (Figura 120a)). De seguida, seleciona-se a referência do centro de trabalho para a qual se pretende obter a folha de sucata. Tal como para os centros de trabalho, apenas aparecem as referências com folhas de sucata criadas, para facilitar a seleção (Figura 120b)). Por fim, é selecionada a data do respetivo dia em que a referência vai ser produzida (Figura 120c)).

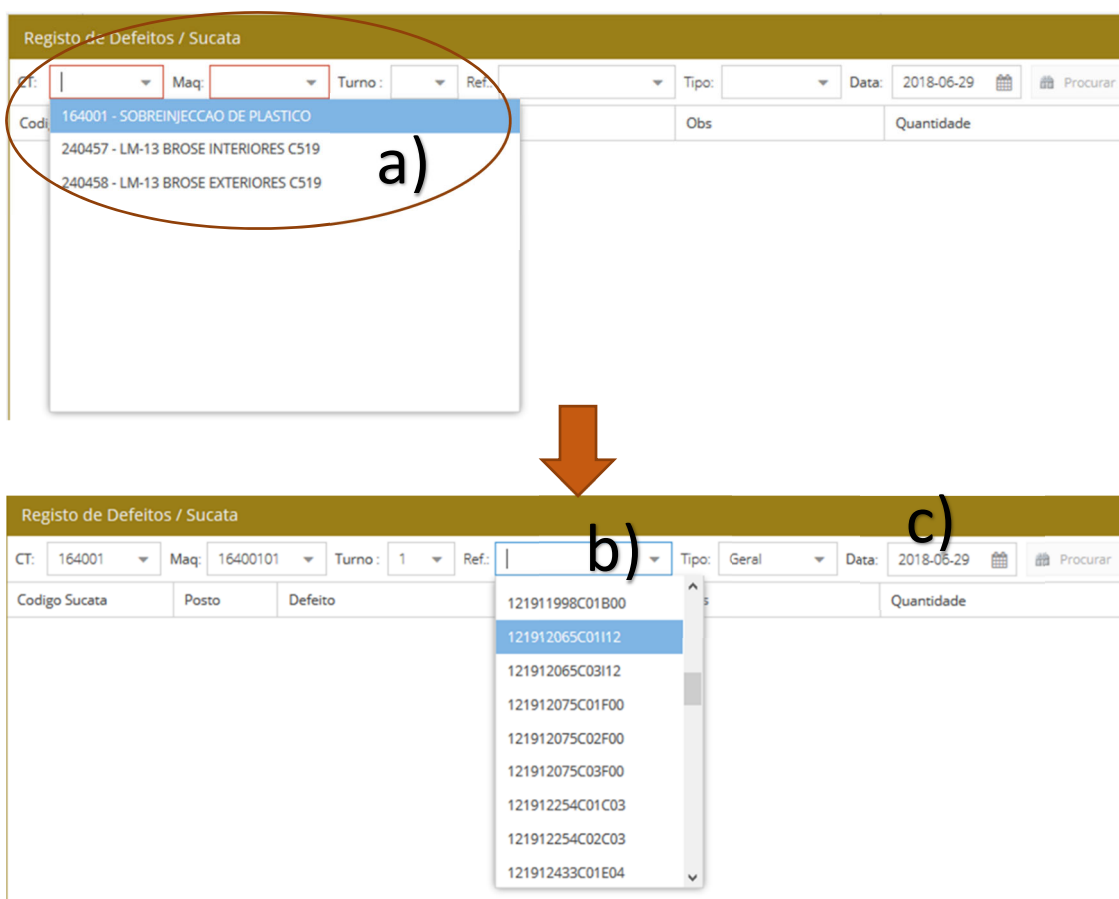


Figura 120 - Menu "Registo de defeitos" da aplicação.

Conforme se pode ver na Figura 121, após estarem selecionados os campos anteriormente descritos, seleciona-se o botão "Procurar" e surgem todos os defeitos associados à referência selecionada, conforme o que foi definido no maestro "Criar Folha Sucata".

Todo este campo é gerado de forma automática, conforme o que foi programado nos menus maestros. O chefe de equipa apenas tem de assinalar a devida quantidade de defeitos de cada tipo (Figura 121a)), no final do turno, e selecionar a opção “Reportar” (Figura 121b)). De referir que o reporte é efetuado por defeitos e não por códigos de sucata, embora fiquem ambos registados. Torna-se, assim, num processo relativamente simples e claro, face ao processo antigo.

Registo de Defeitos / Sucata - Produto Final												
CT:	164001	Maq:	16400101	Turno:	1	Ref:	121912065C01112	Tipo:	Geral	Data:	2018-06-29	
Codigo Sucata	Posto	Defeito	Obs	Quantidade								
Q0101PF00540065	Posto 1	Peças de Arranque		0								
Q0101AR10520065	Posto 1	Subcj. arame-Arame mal conformado 1	12330646	0								
Q0101AR20520065	Posto 1	Subcj. arame-arames mal conformado 2	12330647	0								
Q0101AR30520065	Posto 1	Subcj. arame-arames mal conformado 3	12330971	0								
Q0101AR40520065	Posto 1	Subcj. arame-arames mal conformado 4	12330972	0								
Q0101AR10530065	Posto 1	Subcj. arame-arames oxidado 1	12330646	0								
Q0101AR20530065	Posto 1	Subcj. arame-arames oxidado 2	12330647	0								
Q0101AR30530065	Posto 1	Subcj. arame-arames oxidado 3	12330971	0								
Q0101AR40530065	Posto 1	Subcj. arame-arames oxidado 4	12330972	0								
Q0101AR10810065	Posto 1	Subcj. Arame-arames partido/amassado 1	12330646	0								
Q0101AR20810065	Posto 1	Subcj. arame-arames partido/amassado 2	12330647	0								
Q0101AR30810065	Posto 1	Subcj. arame-arames partido/amassado 3	12330971	0								
Q0101AR40810065	Posto 1	Subcj. arame-arames partido/amassado 4	12330972	0								
Q0101PF00590065	Posto 1	Peças de afinação		0								
Q0101PF00580065	Posto 1	Peças danificadas pelo robot		0								
Q0101PF00800065	Posto 1	Erro de impulsos		0								
Q0101PF00270065	Posto 1	Falha de injeção(recusado pela máquina)		0								
Q0102PF00360065	Posto 2	Rebarbas Nok		0								
Q0102PF00500065	Posto 2	Arame visível		0								
Q0102PF00320065	Posto 2	Peças partidas		0								
Q0102PF00450065	Posto 2	Queimado		0								
Q0102PF00510065	Posto 2	Manchas		0								
Q0102PF00200065	Posto 2	Diâmetro dos ganchos		0								
Q0102PF00210065	Posto 2	Dimensão/cota Nok		0								
Q0102PF00810065	Posto 2	Arame Partido/amassado		0								
Q0102PF00270065	Posto 2	Falha de injeção(não recusado pela máquina)		0								
Q0102PF00580065	Posto 2	Peças danificadas pelo robot(seleção)		0								

a)

b)

Page 1 of 2 | Displaying 1 - 25 of 27

Figura 121 - Registo de defeitos preenchido com defeitos da referência selecionada.

Para imprimir a folha de sucata, no início do turno, seleciona-se a opção “Folha Sucata”, conforme ilustra a Figura 121b). É então revelado, em formato PDF (*Portable Document Format*), a folha da Figura 119, só que desta vez, também com os campos “Máquina” e “Data” preenchidos automaticamente, conforme o que foi definido na Figura 120.

Também se apresenta, no Anexo 14, a nova folha de sucata da referência 121912777, que apresenta diferenças na sua apresentação, relativamente à folha da Figura 64.

### 3.4.1.7 Menu "Lista sucitado"

Neste menu, apresenta-se o registo histórico de todos os reporte de sucata efetuados na aplicação de sucata.

Conforme apresentado na Figura 122, aparecem várias informações relativas aos reportes efetuados. Uma vez que toda a informação é guardada na base de dados da aplicação, todos os dados podem ser acedidos de uma forma direta e fácil. Isto irá permitir que se possam exportar diretamente os dados para um ficheiro do A3 dos PPMs, sem haver necessidade de efetuar tratamento de dados, como no procedimento antigo. De qualquer forma, para já, apenas se consegue consultar a listagem do histórico de reportes efetuados, conforme exemplificado na Figura 122.

Referencia Pai	CT	T	Referencia	Descrição	Quantidade	Defeito	Criado Por	Criado Em	Actualizado ...	Actualizado Em
121911548C01D01	164001	1	Q9112PF54548	1 SUSP - 1* INJEÇÕES NOK	1.00	Falha de injeção(não recusado pela máquina)	MANUEL RAPOSO	2018-06-22 12:31:14	MANUEL RAPOSO	2018-06-22 12:31:14
121911548C01D01	164001	1	Q9112PF54548	1 SUSP - 1* INJEÇÕES NOK	1.00	Falha de injeção(não recusado pela máquina)	MANUEL RAPOSO	2018-06-22 12:33:30	MANUEL RAPOSO	2018-06-22 12:33:30
121912065C01112	164001	1	Q9121PF27065	2 COXIM-FALHA INJEÇÃO(RES ...	4.00	Peças de Arranque	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:04:45	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:04:45
121912065C01112	164001	1	Q9121PF58065	2 COXIM-PEÇAS DANIF.ROBOT	1.00	Peças danificadas pelo robot	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:04:46	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:04:46
121912065C01112	164001	1	Q9121PF80065	2 COXIM-ERRO DE IMPULSOS	2.00	Erro de impulsos	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:04:47	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:04:47
121912065C01112	164001	1	Q9121PF27065	2 COXIM-FALHA INJEÇÃO(RES ...	4.00	Peças de Arranque	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:05:45	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:05:45
121912065C01112	164001	1	Q9122PF20065	3 COXIM-DIAMETRO DE GANCHOS	5.00	Diâmetro dos ganchos	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:05:46	SONIA FERREIRA ROCHA	2018-06-25 14:05:46

Figura 122 - Menu "Lista Sucitado".

Consegue-se procurar a referência de produto final (Referência Pai), sobre a qual se pretende obter informação de reportes de sucata, num determinado período de tempo, conforme assinalado na Figura 122a).

O tipo de informação que é possível ser consultada neste menu de histórico está listado na Figura 123, podendo-se marcar ou desmarcar os pontos cuja informação interessa ou não, respetivamente. As informações disponíveis para consulta são as seguintes:

- Referência Pai - corresponde à referência de produto final com código de embalagem associado;
- CT - centro de trabalho;
- T - turno;
- Máquina;

- Posto;
- Referência de reporte de sucata;
- Descrição do defeito no BPCS (deixa de ter importância para novas referências);
- Quantidade de defeitos;
- Tipo de defeitos;
- Tipo de material sucitado;
- A pessoa que foi responsável pelo reporte;
- A data do reporte;
- Os campos “Atualizado por” e “Atualizado em” referem-se a possíveis correções feitas nos reportes, na eventualidade de haver algum engano, ficando registado quem e quando se fez esses ajustes.

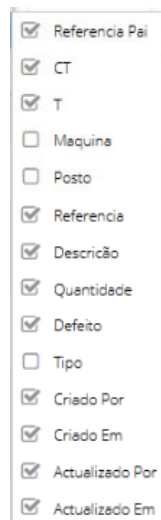


Figura 123 - Tipos de informações possíveis de aceder no menu "Listagem Sucata".

Este menu é ainda uma fase inicial do menu que vai ser responsável por exportar os dados para um ficheiro do A3, com a devida informação para preenchimento automático do mesmo. Pretende-se ainda, ter várias opções pré-definidas de exportação de dados de reportes, consoante aquilo que for definido pelo departamento da Qualidade, como informações úteis a consultar com frequência. Sendo a aplicação responsável por armazenar todos os dados relativos a reportes de sucata/defeitos, torna-se fácil a gestão dos dados guardados na base de dados, não havendo necessidade de efetuar, posteriormente, um conjunto de procedimentos complexos para o tratamento destes.

Após descrever os diferentes menus da aplicação, apresenta-se de seguida na Figura 124, e de forma a ajudar a perceber melhor os diferentes encadeamentos presentes na aplicação, um fluxograma relativo à relação de prioridades entre os diferentes menus. Realçam-se, assim, as principais tarefas/ações que se processam em cada um dos menus, por ordem de acontecimentos.



Figura 124 - Sequência de ações na utilização dos menus da aplicação.

#### 3.4.1.8 Procedimentos de dados de sucata após aplicação

Neste subcapítulo, pretende-se mostrar os passos necessários para a criação de uma folha de sucata, reporte de defeitos e tratamento de dados, por forma a comparar os procedimentos após implementação da aplicação, com os procedimentos antigos já descritos.

Irá usar-se o exemplo de criação de uma nova folha de sucata, para uma nova referência de produto final, do módulo F4 de sobre-injeção de plástico, uma vez que foi sobre este módulo que se iniciou a implementação da aplicação. Assumindo que a devida categoria de defeitos de conforto já se encontra criada para os sistemas de

conforto, tem-se o fluxograma da Figura 125, como exemplo de procedimento na criação de uma nova folha de sucata.

Quando se pretende criar uma folha de sucata para uma referência de um novo tipo de produto de outro centro de trabalho, há que configurar primeiro uma nova categoria de defeitos, para esse centro de trabalho, seguindo-se o procedimento da Figura 125.

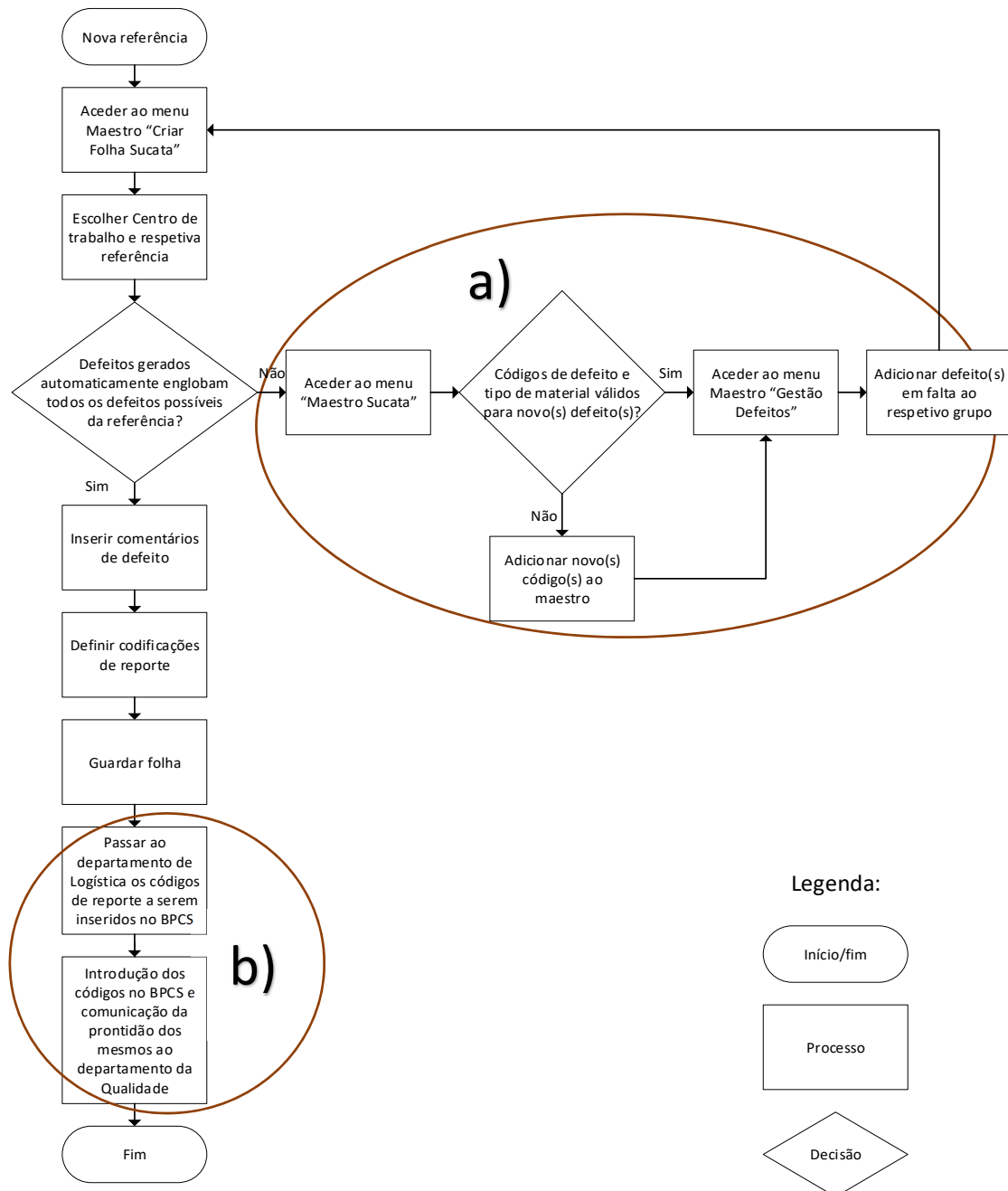


Figura 125 - Fluxograma de criação de uma folha de sucata na aplicação.

O conjunto de passos assinalados no destaque (a) da Figura 125, acontecem quando surgem novos tipos de defeitos, para uma determinada categoria de defeitos já existente. As etapas assinaladas no destaque (b) da Figura 125 continuam a ser

efetuadas, comparativamente com o processo antigo, mas em muito menor quantidade uma vez que o número de códigos a validar em BPCS também é diminuído significativamente. Estas etapas têm de ser efetuadas, embora em muito menor quantidade, uma vez que o BPCS continua a ser o sistema ERP onde são feitos os descontos de material e custos associados, não podendo a aplicação de reporte de sucata desempenhar essa função.

No que toca ao registo de defeitos e ao conseqüente reporte dos mesmos, apresenta-se o fluxograma da Figura 126, para descrever o novo procedimento associado.

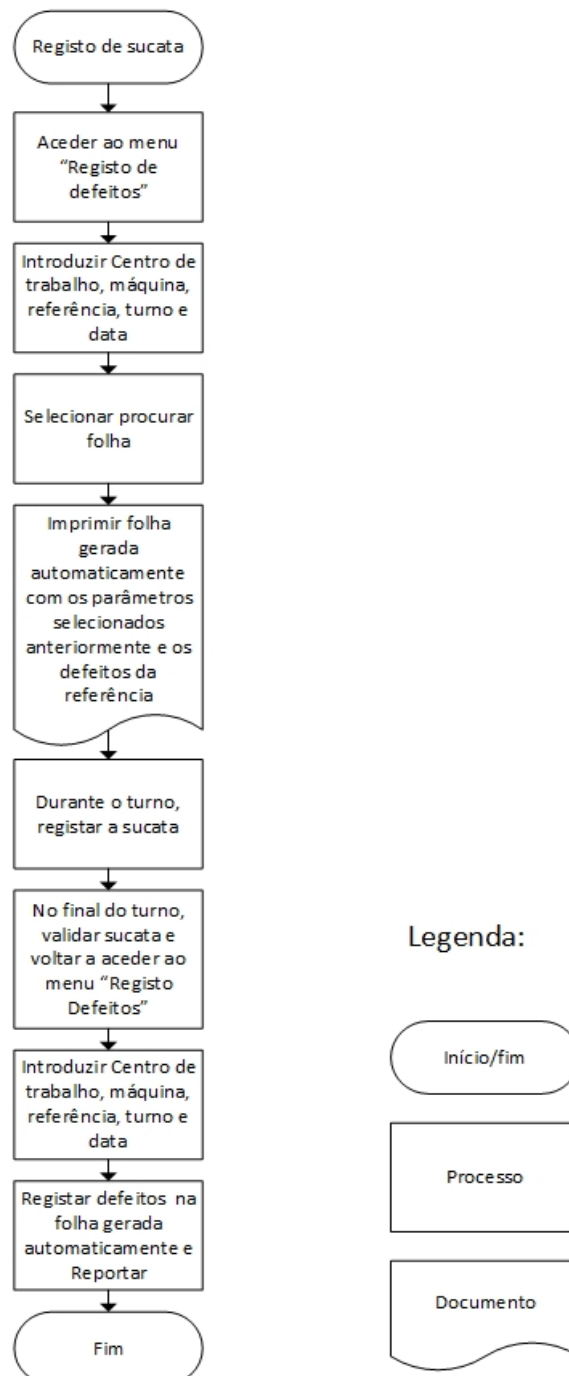


Figura 126 - Fluxograma de registo e reporte de defeitos usando a aplicação.

Para o fluxograma da Figura 126, não se introduziu a hipótese de não existência de referência com folha de sucata criada, uma vez que este é um problema que se pretende eliminar com a introdução da aplicação, dado que, havendo uma maior automatização na criação das folhas de reporte de sucata e uma diminuição do trabalho delegado ao departamento de Logística na introdução de códigos em BPCS, espera-se que, assim que uma nova referência for anunciada, a criação da sua folha de sucata na aplicação possa ser feita antes de esta entrar em produção, com maior celeridade.

No que toca ao tratamento de dados para o reporte dos A3 dos PPMs, espera-se que o procedimento sofra uma diminuição significativa de etapas. Não tendo sido este ponto ainda totalmente implementado, segue-se o fluxograma da Figura 127, para demonstrar a ideia de procedimento esperado, após funcionamento total.

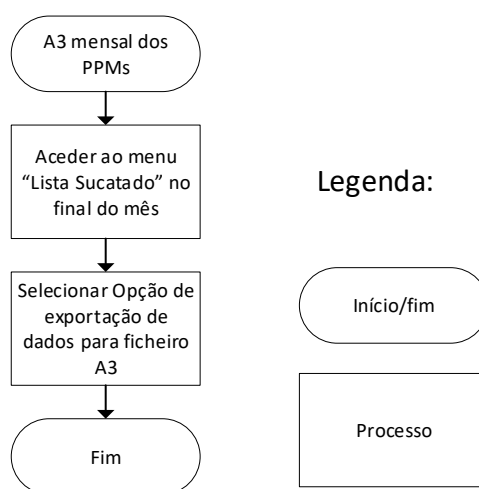


Figura 127 - Fluxograma de exportação de dados para A3 dos PPMs, através da aplicação.

Nesta fase, apenas ainda se consegue consultar o histórico de reportes de sucata, como referido anteriormente na descrição do menu “ Lista Sucatado”, sendo que o objetivo deste menu é dar a possibilidade de exportar, de uma forma direta, os dados armazenados na base de dados da aplicação para um ficheiro A3, preenchendo-se de forma automática os respetivos campos constituintes do A3, já ilustrados anteriormente.

### 3.4.2 Melhorias obtidas na implementação da aplicação de sucata

Após descrever os processos antigos relacionados com a criação de folhas de sucata, reporte de sucata e tratamento de dados, para reporte do A3 mensal dos PPMs, e compará-los com os novos processos obtidos e idealizados para a aplicação de sucata, pode-se fazer um comparativo de melhorias obtidas, através da sua implementação no módulo F4 de sobre injeção de plástico.

Seguem-se, assim, na Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11, as melhorias obtidas com a implementação da aplicação de reporte de sucata, no que toca à criação de folhas de sucata, reporte de sucata e tratamento de dados de sucata, respetivamente.

Tabela 9 - Melhoria obtidas na criação de folhas de sucata, com a implementação da aplicação de sucata.

Antes da aplicação	Depois da aplicação
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nomenclatura manual, dos defeitos, na criação de cada folha de sucata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todos os defeitos são geridos na aplicação por grupo/categoria de defeitos, sendo, posteriormente, a criação das folhas de reporte de sucata, feita de forma automática.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Códigos de reporte de sucata feitos de forma manual, cruzando dados da lista de materiais e defeitos do Anexo 9.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Existe uma nomenclatura padrão, por categoria de defeitos, tornando fácil e direta a sua posterior análise.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ausência de uma nomenclatura padrão para os diferentes tipos de defeitos.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nomenclatura dos defeitos em BPCS é diferente da nomenclatura nas folhas de sucata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nomenclatura padrão por grupo/categoria de defeitos, que corresponde exatamente à nomenclatura presente nas folhas de sucata.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Todos os códigos de defeitos têm de ser inseridos em BPCS, para distinguir cada um dos defeitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apenas são utilizados códigos gerados na aplicação, para retirar material do inventário do BPCS. Esses códigos agrupam os defeitos por quantidades e custos respetivos a reportar no sistema BPCS.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ BPCS guarda reportes de defeitos e respetivos códigos, retira material e custos associados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grande diminuição do número de códigos em BPCS, uma vez que, apenas servem para reportar material e custos. Defeitos e respetivos códigos associados, ficam guardados na base de dados da aplicação.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elevado tempo na criação dos códigos em BPCS, leva à prontidão tardia das folhas de sucata e ao recurso à BOM do produto final para sucatar componentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminuição no número de códigos inseridos em BPCS acelera processo de prontidão das folhas de sucata, eliminando-se a necessidade de recorrer à BOM do produto final.</li> </ul>

Tabela 10 - Melhoria obtidas no reporte de sucata, com a implementação da aplicação de sucata.

Antes da aplicação	Depois da aplicação
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Acesso às folhas de sucata, de cada referência, nas respetivas pastas do disco de rede da empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acesso imediato às folhas na aplicação, já com a data, CT, turno e máquina devidamente selecionados pelo chefe de equipa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reporte de defeitos efetuado por cada código associado e respetiva quantidade de defeitos, num processo cíclico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reporte de defeitos numa só etapa e de forma simples, atribuindo a respetiva quantidade de defeitos, de cada tipo, no respetivo menu para o efeito.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registo de defeitos em BPCS, diferente da nomenclatura dos defeitos da folha de sucata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Defeitos guardados na base de dados da aplicação, com o mesmo nome apresentado nas folhas de sucata.</li> </ul>

Tabela 11 - Melhoria obtidas nos dados para reporte do A3 dos PPMs, com a implementação da aplicação de sucata.

Antes da aplicação	Depois da aplicação
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reporte de dados de sucata incompleto, devido ao reporte pela BOM, na ausência de folhas de sucata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Simplificação de processos de criação de folhas de sucata, permite uma maior celeridade na prontidão das mesmas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tratamento de dados mensais bastante complexo, devido, sobretudo, à renomeação dos defeitos, para obter um padrão de nomenclatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dados de defeitos armazenados na base de dados da aplicação, sem necessidade de haver um pós - tratamento.</li> <li>✓ Exportação direta para o ficheiro do A3 dos PPMs ou outro tipo de ficheiro de dados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Processo de tratamento de dados bastante manual.</li> </ul>	

Um tipo de melhoria que se pode quantificar e que teve um maior impacto no processo de criação das folhas de sucata, foi o tempo despendido na introdução/validação de códigos de sucata em BPCS.

Fazendo uma comparação de tempos despendidos na codificação de uma folha de sucata em BPCS, entre o processo antigo e o processo após implementação da

aplicação de sucata, no módulo F4 de sobre injeção de plástico, e sendo este o ponto de estrangulamento do processo de criação das folhas, temos o seguinte cenário da Tabela 12.

Tabela 12 - Tempo de codificação da folha de sucata com maior número de referências de reporte, antes e após a aplicação de sucata.

<b>Antes da aplicação</b>	<b>Depois da aplicação</b>
Referência com mais códigos de defeitos (Figura 119) = 27 códigos	Referência com mais códigos de defeitos (Figura 118) = 5 códigos
Tempo da codificação em BPCS da folha para a referência com mais códigos de defeitos ≈ 4,5 horas (240 minutos)	Tempo da codificação em BPCS da folha para a referência com mais códigos de defeitos ≈ 0,74 horas (45 minutos)

Verifica-se uma diminuição do tempo total de validação dos códigos da folha, de aproximadamente 82%, na referência com maior número de defeitos/códigos. Espera-se que este efeito seja repercutido, também, nos outros módulos da fábrica, uma vez que o princípio de funcionamento da aplicação para essas referências será o mesmo, variando consoante a diversidade de defeitos e conjuntos de defeitos a codificar, por referência de produto final.

Situação hipotética:

Na implementação da aplicação, nesta fase inicial, validaram-se e operacionalizaram-se na aplicação todas as folhas de sucata para as referências em produção no módulo de sobre-injeção de plástico. Tal como referido anteriormente, através do exemplo da Figura 118, com a aplicação, a necessidade de criar códigos em BPCS para reportar sucata/defeitos é diminuída consideravelmente, agrupando os tipos de defeitos por tipos de sucata e custos associados. Uma vez que, quando se inseriram as referências na aplicação, muitas delas já tinham códigos associados em BPCS, estes foram aproveitados para reportar a respetiva sucata, não havendo necessidade de usar os códigos gerados automaticamente pela aplicação.

Pretende-se demonstrar aqui a diferença em validar todas as referências do módulo de sobre-injeção de plástico, de raiz, face à situação antiga de criação de folhas de sucata.

Para um número de referências de produtos finais distintos, igual a 31, tem-se uma média de 21 defeitos por referência. Posto isto, e segundo os métodos de atribuição de códigos, antes e após a implementação da aplicação (Figura 118), têm-se os resultados da Tabela 13, relativos ao tempo total para ter todas as folhas prontas a ser reportadas em BPCS, em ambos os cenários.

Tabela 13 - Cenário hipotético de introdução de códigos de reporte de sucata num cenário antes e após aplicação de sucata.

Antes da aplicação	Depois da aplicação	Diferença
Número de códigos a inserir em BPCS: $21 \times 31 = 651$ códigos	Número de códigos a inserir em BPCS (pior cenário de 5 códigos por referência): $5 \times 31 = 155$ códigos	76%
Tempo de codificação em BPCS de um código $\approx 0,15$ h		
Tempo de codificação em BPCS de todos os códigos: $651 \times 0,15 \approx 98$ h	Tempo de codificação em BPCS de todos os códigos: $155 \times 0,15 \approx 24$ h	76%

Verifica-se que se consegue obter uma diminuição de tempo significativa de 76% na validação de todas as folhas de sucata das várias referências de produto final, permitindo ganhar tempo e, por conseguinte, realizar outras tarefas.

Assim, com a implementação da aplicação, na gestão e tratamento de dados de reporte de sucata, consegue-se simplificar os processos, tais como:

- ✓ Agilizar a criação das folhas de reporte de sucata;
  - Maior fiabilidade de dados de sucata;
- ✓ Simplificar o processo de reporte de sucata;
- ✓ Permitir a análise e exportação direta de dados de sucata a partir da aplicação;
- ✓ Concentrar todas as operações relacionadas com dados de sucata numa única aplicação.

### 3.4.3 Principais contributos deste trabalho

Este projeto foi definido, desde o início, como tendo o objetivo de melhorar os processos em vigor de recolha e tratamento de dados de sucata. Para tal, foram identificados os principais pontos críticos desses processos e foi criada uma aplicação, em conjunto com departamento informático, onde culminaram todas as melhorias e onde se passou a ser feita toda a gestão de dados de sucata. Para além das melhorias previamente identificadas quer a nível de processos e tempos, consegue-se fazer uma estimativa de melhoria de custos para o módulo de sobre injeção, uma vez que foi neste que foi implementada a aplicação, neste projeto.

Quanto a benefícios de custos da implementação da aplicação, para a empresa, pode-se fazer uma análise dos custos de implementação face os ganhos associados ao tempo poupado.

Começando pelos custos de implementação, e sendo os principais contribuidores diretos da criação da aplicação, o programador e o estagiário, em que o primeiro interveniente programou aquilo que foi pensado pelo segundo interveniente para o

funcionamento da mesma, tem-se, na Tabela 14, os valores associados à criação da aplicação pelo período do estágio de sete meses.

Tabela 14 - Custos de implementação da aplicação de sucata.

	Custo do programador	Custo estagiário	Custo total
Custo por hora	7 €/h	2,2 €/h	---
Custo 7 meses	3920 €	1848 €	5768 €

Quanto aos ganhos relacionados com o tempo poupado e sendo a interação com o BPCS o maior ganho com a implementação da aplicação, utilizam-se os dados da Tabela 13 como base para o cálculo desses mesmos ganhos. Tem-se assim o seguinte cenário da Tabela 15, para uma folha com um conjunto médio de 21 defeitos/códigos em comparação com o pior cenário, após aplicação, de cinco códigos por folha.

Tabela 15 - Ganho por codificação de folha de sucata, após implementação da aplicação

Antes da aplicação	Depois da aplicação	Ganho
Tempo despendido por folha = 3 h	Tempo despendido por folha = 0,74 h	----
Custo operário responsável por codificação = 8 €/h		----
Custo por folha = 24 €	Custo por folha = 5,92 €	18 €/folha

Mantendo o cenário antigo de codificação média de dez folhas por mês, para o módulo de sobre injeção, tem-se uma poupança de aproximadamente 180 €/mês. No final de um ano, a poupança será de 2160 €. Desta forma, através apenas deste cenário, serão precisos aproximadamente dois anos e meio para pagar o investimento no desenvolvimento da aplicação. Este tempo de retorno de investimento vai ser drasticamente diminuído com o aumento do número de codificações de folhas por mês, quer devido à simplificação de processos quer devido à inclusão das referências dos outros módulos.

# CONCLUSÕES

4.1 CONCLUSÕES

4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS



## 4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

### 4.1 CONCLUSÕES

De acordo com os objetivos propostos para este trabalho, conseguiu-se fazer uma análise dos procedimentos de tratamento de dados de sucata em vigor, identificar pontos críticos e melhorar os processos, integrando-os numa aplicação informática de gestão total de dados de reporte de sucata. De uma forma sumária, pode-se concluir que:

- Os processos relacionados com a gestão de dados de sucata foram definidos e identificados os seus pontos críticos;
- Foram adotadas ferramentas de qualidade e melhoria na definição de soluções para melhorar os processos em vigor;
- A aplicação foi implementada com sucesso no módulo de sistemas de conforto da fábrica, obtendo-se diminuições significativas nos tempos despendidos na gestão de dados de sucata;
  - Associado à simplificação de processos e diminuição de tempos, obteve-se uma diminuição significativa nos custos de codificação por folha (aproximadamente 75%).

É fundamental haver uma gestão eficiente de dados. A sucata é um dos principais problemas na indústria, sendo fundamental que toda esta seja devidamente reportada e todos os dados sejam claros e fiáveis. Desta forma, a sua análise torna-se simples e é mais fácil identificar onde estão os principais problemas para se poder atuar sobre estes, reduzindo, à *posteriori* a probabilidade de estes voltarem a acontecer. Na identificação dos problemas existentes num determinado conjunto de procedimentos, a conjugação de ferramentas da qualidade e melhoria contínua, tornam-se fundamentais para encontrar os pontos críticos e a atuar sobre estes.

### 4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

Como proposta de trabalhos futuros, espera-se obter uma exportação direta e automática dos dados de sucata, da aplicação, para o ficheiro da ferramenta do A3 dos PPMs e alargar a implementação da aplicação a todos os outros módulos produtivos da fábrica. Desta forma, irá poder-se fazer uma análise rápida e flexível do A3 dos PPMs mensal, obter uma melhoria de tempos e custos para todos os módulos produtivos e ainda simplificar todo o processo de recolha e tratamento de dados de sucata da fábrica.



**BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES  
DE INFORMAÇÃO**



## 5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

2015 Statistics | OICA. (2015). Retrieved December 27, 2018, from <http://www.oica.net/category/production-statistics/2015-statistics/>

2016 Statistics | OICA. (2016). Retrieved December 27, 2018, from <http://www.oica.net/category/production-statistics/2016-statistics/>

Ã, S. S. C. (2009). Int . J . Production Economics Six Sigma programs : An implementation model. *Intern. Journal of Production Economics*, 119, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.01.003>

A3 Thinking. (2008), 223–227. Retrieved from <http://a3thinking.com/reports.html>

Afia. (2018). Indústria de Componentes para Automóveis. Retrieved July 20, 2018, from [https://afia.pt/wp-content/uploads/2018/05/AFIA\\_IndCompAuto\\_20180416.pdf](https://afia.pt/wp-content/uploads/2018/05/AFIA_IndCompAuto_20180416.pdf)

AIAG ; Deloitte. (2013). Automotive Industry’s View on the Current State of Quality and a Strategic Path Forward. Retrieved December 11, 2018, from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/manufacturing/us-manufacturing-quality-2020-report.pdf>

AICEP. (2016). Indústria automóvel e componentes. *Portugalglobal*, 66.

Andersen, B., Fagerhaug, T., Alukal, G., Manos, A., Barker, T., Palmer, B., ... Moran, J. W. (2006). *The Quality Improvement Handbook*. Retrieved from <http://rube.asq.org/membership/docs/e1289-qih.pdf>

APCER. (2015). Informação sobre ISO 9001:2015. [https://doi.org/ISBN 978-92-67-10650-2](https://doi.org/ISBN%20978-92-67-10650-2)

Barbosa, B., Pereira, M. T., Silva, F. J. G., & Campilho, R. D. S. G. (2017). Solving Quality Problems in Tyre Production Preparation Process: A Practical Approach. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1239–1246. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.250>

Boer, J., & Blaga, P. (2012). A More Efficient Production using Quality Tools and Human Resources Management. *Procedia Economics and Finance*, 3(12), 681–689. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00214-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00214-6)

Chen, J. C., Li, Y., & Shady, B. D. (2010). From value stream mapping toward a lean / sigma continuous improvement process : an industrial case study, 7543. <https://doi.org/10.1080/00207540802484911>

Costa, M. J. R., Gouveia, R. M., Silva, F. J. G., & Campilho, R. D. S. G. (2018). How to solve quality problems by advanced fully-automated manufacturing systems. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(9–12), 3041–

3063. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-0158-8>
- Costa, T., Silva, F. J. G., & Pinto Ferreira, L. (2017). Improve the extrusion process in tire production using Six Sigma methodology. *Procedia Manufacturing*, 13, 1104–1111. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.171>
- De Mast, J., & Lokkerbol, J. (2012). An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International Journal of Production Economics*, 139(2), 604–614. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.035>
- del Castillo-Peces, C., Mercado-Idoeta, C., Prado-Roman, M., & del Castillo-Feito, C. (2018). The influence of motivations and other factors on the results of implementing ISO 9001 standards. *European Research on Management and Business Economics*, 24(1), 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2017.02.002>
- Deloitte. (2018). Estudo do Cluster da Indústria Automóvel em Portugal. Retrieved December 6, 2018, from [http://www.mobinov.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=139:estudo-do-cluster-da-industria-automovel-em-portugal&catid=88&lang=pt&Itemid=967](http://www.mobinov.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=139:estudo-do-cluster-da-industria-automovel-em-portugal&catid=88&lang=pt&Itemid=967)
- Filho, O. S. S., & Calado, R. (2013). *Learning Supply Chain Management by PBL with A3 Report Support*. IFAC Proceedings Volumes (Vol. 46). IFAC. <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00115>
- Fonseca, L. M., & Domingues, J. P. (2017). Reliable and Flexible Quality Management Systems in the Automotive Industry: Monitor the Context and Change Effectively. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1200–1206. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.245>
- Global Presence - Ficosa. (n.d.). Retrieved December 3, 2018, from <https://www.ficosa.com/company/global-presence/>
- Hassan, M. K. (2013). Applying Lean Six Sigma for Waste Reduction in a Manufacturing Environment. *American Journal of Industrial Engineering*, 1(2), 28–35. <https://doi.org/10.12691/AJIE-1-2-4>
- Hoyle, D. (2000). *Automotive Quality Systems Handbook. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering* (Vol. 215). <https://doi.org/10.1243/0954407011528509>
- Ishikawa, K. (1976). *Guide to Quality Control*.
- Javorcik, B., & Sawada, N. (2018). The ISO 9000 certification: Little pain, big gain? *European Economic Review*, 105, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2018.03.005>
- Jituri, S., Fleck, B., & Ahmad, R. (2018). Lean or ERP - A Decision Support System to Satisfy Business Objectives. *Procedia CIRP*, 70, 422–427. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.02.048>
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1998). *Juran's Quality Control Handbook*. McGrawHill. <https://doi.org/10.1108/09684879310045286>

- Kaynak, H. (2002). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management*.
- Knowles, G. (2011). *E-Book Quality Mangement*.
- Lenort, R., Staš, D., Holman, D., & Wicher, P. (2017). A3 Method as a Powerful Tool for Searching and Implementing Green Innovations in an Industrial Company Transport. *Procedia Engineering*, 192, 533–538. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.092>
- Linderman, K., Schroeder, R. G., Zaheer, S., & Choo, A. S. (2003). Six Sigma: A goal-theoretic perspective. *Journal of Operations Management*, 21(2), 193–203. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00087-6](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00087-6)
- Manders, B., De Vries, H. J., & Blind, K. (2016). ISO 9001 and product innovation: A literature review and research framework. *Technovation*, 48–49, 41–55. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.11.004>
- Neves, P., Silva, F. J. G., Ferreira, L. P., Pereira, T., Gouveia, A., & Pimentel, C. (2018). Implementing Lean Tools in the Manufacturing Process of Trimmings Products. *Procedia Manufacturing*, 17, 696–704. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.119>
- Oica. (2016). World motor vehicle production by country and type. Retrieved from <http://www.oica.net/wp-content/uploads/By-country.pdf>
- Oica. (2017a). Production Statistics | OICA. Retrieved July 31, 2018, from <http://www.oica.net/category/production-statistics/2017-statistics/>
- Oica. (2017b). PROVISIONAL REGISTRATIONS OR SALES OF NEW VEHICLES-ALL TYPES. Retrieved July 20, 2018, from <http://www.oica.net/wp-content/uploads/Sales-all-vehicles-2017.pdf>
- Oica. (2017c). World motor vehicle production by country and type. <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2008.09.016>
- Pacheco, A. P. R., Salles, B. W., Garcia, M. A., & Possamai, O. (2009). O Ciclo Pdca Na Gestão Do Conhecimento, 1–10.
- Paiva, A. L. (1996). Manual de Gestão da Qualidade Total e Certificação de Empresas - As 7 Ferramentas Basicas da Qualidade, 77.
- Paliska, G., Pavletic, D., & Sokovic, M. (2007). Quality tools – systematic use in process industry. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 25(1), 79–82.
- Pop, L. D., & Elod, N. (2015a). Improving a Measuring System According to ISO / TS 16949. *Procedia Technology*, 19, 1023–1030. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2015.02.146>
- Pop, L. D., & Elod, N. (2015b). Improving Product Quality by Implementing ISO / TS 16949. *Procedia Technology*, 19, 1004–1011. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2015.02.143>

- R.Tague, N. (2005). *The Quality Toolbox, Second edition*.
- Reliability Analysis Center. (2001). Quality Tools, The Basic Seven, 6916(888), 1–10.
- Rosa, C., Silva, F. J. G., & Ferreira, L. P. (2017). Improving the Quality and Productivity of Steel Wire-rope Assembly Lines for the Automotive Industry. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1035–1042. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.214>
- Russe, M., & Delgado, J. (2005). What is Business Planning and Control System (BPCS)? - Definition from WhatIs.com. Retrieved January 15, 2019, from <https://searcherp.techtarget.com/definition/Business-Planning-and-Control-System-BPCS>
- S.Pande, Peter ; P.Neuman, Robert; R.Cavanagh, R. (2000). *The Six Sigma Way*.
- Serrat, O. (2009). The Five Whys.
- Shook, J. (2008). *Managing to Learn Using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor, and lead*. The Lean Enterprise Institute, Inc.
- Silva, A. S., Medeiros, C. F., & Vieira, R. K. (2017). Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company. *Journal of Cleaner Production*, 150, 324–338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.033>
- Smętkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 590–596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>
- Sokovi, M., Jovanovi, J., & Vujovi, A. (2009). Basic Quality Tools in Continuous Improvement Process. *Journal of Mechanical Engineering*, 55, 1–9.
- Sokovic, M., Pavletic, D., & Kern Pipan, K. (2010). Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 43(Suppl 1), A169. <https://doi.org/10.1186/1532-429X-10-S1-A169>
- Sotille, M. (2017). Índices de Capacidade do Processo ( Gerenciamento da Qualidade ), 1–3. Retrieved from <http://www.pmtech.com.br/PMP/Dicas PMP - Indice de Capacidade do Processo.pdf>
- Sousa, E., Silva, F. J. G., Ferreira, L. P., Pereira, M. T., Gouveia, R., & Silva, R. P. (2018). ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect methodology cork stoppers production International in Costing models Trade-off do optimization de Industry Applying SMED methodology in cork stoppers production. *Procedia Manufacturing*, 17, 611–622. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.103>
- Srinivasan, K., Muthu, S., Devadasan, S. R., & Sugumaran, C. (2014). Enhancing effectiveness of shell and tube heat exchanger through six sigma DMAIC phases. *Procedia Engineering*, 97, 2064–2071. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.449>
- Tanik, M., & Sen, A. (2012). A six sigma case study in a large-scale automotive supplier

- company in Turkey. *Total Quality Management and Business Excellence*, 23(3–4), 343–358. <https://doi.org/10.1080/14783363.2011.637798>
- Tarí, J. J., & Sabater, V. (2004). Quality tools and techniques: Are they necessary for quality management? *International Journal of Production Economics*, 92(3), 267–280. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.10.018>
- Taylor, J. R. (2010). The Handbook of Quality and Service Improvement Tools. *NHS Institute for Innovation and Improvement*, 1–320. <https://doi.org/10.3727/152599516X14610017108783>
- Techopedia. (2019). What is Business Planning and Control System (BPCS)? - Definition from Techopedia. Retrieved January 15, 2019, from <https://www.techopedia.com/definition/13759/business-planning-and-control-system-bpcs>
- Zakuan, N., Yusof, S. M., Saman, M. Z. M., Shaharoun, A. M., & Laosirihongthong, T. (2012). The Moderator Effects of ISO/TS16949 Certification in Thailand Automotive Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40, 141–145. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.173>



# ANEXOS

- 6.1 Anexo 1-Hipóteses de relacionamento entre fundamentos/indicadores da TQM
- 6.2 Anexo 2-Indicadores de performance Seis Sigma
- 6.3 Anexo 3-Ferramentas básicas da qualidade
- 6.4 Anexo 4-Fichas de Posto do módulo F4- Sobre-injeção
  - 6.5 **Anexo 5-Ajuda Visual**
  - 6.6 Anexo 6-Desenho a escala 1:1
- 6.7 Anexo 7-Instrução de utilização do Gabarit e Calibres
  - 6.8 Anexo 8-Instrução de embalagem
  - 6.9 Anexo 9-Lista de códigos de defeitos
- 6.10 Anexo 10-Aplicação de sucata (Maestro Sucata)
- 6.11 Anexo 11-Aplicação de sucata (Maestro Gestão Grupo/Departamento)
- 6.12 Anexo 12-Aplicação de sucata (Maestro Gestão Defeitos)
- 6.13 Anexo 14-Aplicação de sucata (Nova folha de sucata da referência 121912777))



## 6 ANEXOS

### 6.1 Anexo 1-Hipóteses de relacionamento entre fundamentos/indicadores da TQM

**H1a.** Gestão da liderança está positivamente relacionada com o treino.

**H1b.** Gestão da liderança está positivamente relacionada com a relação entre trabalhadores.

**H1c.** Gestão da liderança está positivamente relacionada com a gestão da qualidade de fornecedores:

Uma liderança eficiente é crucial na implementação de mudanças numa organização. Para promover relações mutuamente benéficas com os fornecedores, a gestão deve privilegiar a qualidade e desempenho de entregas, em vez dos preços, aquando da seleção dos fornecedores e da certificação dos mesmos, no que toca à qualidade dos materiais. Uma boa gestão estratégica da relação com fornecedores, é essencial para o sucesso de uma organização.

**H1d.** Gestão da liderança está positivamente relacionada com o desenho de produto:

A gestão deve ser responsável por focar o desenho do produto nas necessidades do mercado e do cliente.

**H2a.** Treino está positivamente relacionado com a relação entre funcionários:

O treino dos trabalhadores de uma determinada organização é preponderante para a implementação de alterações significativas numa organização. O treino dos trabalhadores nas técnicas necessárias para melhorar processos deve ser contínua, se o processo de melhoria quiser ser sustentado, uma vez que um programa de treino permite também aos trabalhadores descobrir novas formas de ajudar a organização a melhorar. Quanto maior o conhecimento e qualidades adquiridas pelos trabalhadores, maior o envolvimento e eficiência destes com os seus trabalhos, e maior é a sensibilidade destes para problemas relacionados com qualidade.

**H2b.** Treino está positivamente relacionado com a qualidade e reporte de dados:

De forma a medir a qualidade dentro da organização, os seus funcionários têm de saber medir e usar dados de qualidade, de uma forma oportuna, necessitando, desta

forma, de serem treinados no que diz respeito ao uso de ferramentas de melhoria da qualidade. O entrosamento entre trabalhadores, aliado à sua capacidade de coletar e reportar dados de qualidade, é essencial e impossível de atingir sem treino prévio.

**H3.** Relacionamento entre trabalhadores está positivamente relacionado com a qualidade e reporte de dados:

Medições eficientes, disponibilidade e o uso de dados de qualidade, requerem uma consciência contínua relativamente a problemas de qualidade por parte de trabalhadores com responsabilidade direta na tomada de decisões importantes em assuntos da qualidade. Desta forma, essas decisões só podem ser tomadas quando sustentadas por dados precisos e credíveis.

**H4a.** Qualidade e reporte dos dados está positivamente relacionado com a gestão da qualidade de fornecedores:

A qualidade e reporte dos dados envolve o uso de custos de qualidade pobre, tais como, retrabalhos, sucata, custos de garantia e cartas de controlo para identificar problemas e áreas potenciais de melhoria. A gestão da qualidade de fornecedores, engloba a monitorização e avaliação do desempenho dos fornecedores através da criação de uma base de dados de desempenho dos mesmos, uma ferramenta crucial no realce da qualidade dos materiais, reduzindo custos de desenvolvimento, preços de compra e melhorando a resposta dos fornecedores. Com esta base de dados, as empresas podem seguir, de uma forma precisa, medidores de qualidade como o indicador partes por milhão de defeituosos, confiabilidade, rácios de capacidade do processo e percentagem de peças rejeitadas, bem como, o desempenho de entregas dentro do prazo e a percentagem de materiais aceites na receção dos mesmos.

**H4b.** A qualidade e reporte dos dados está positivamente relacionado com o desenho de produto/serviço:

As organizações que implementam a TQM enfatizam a obtenção da qualidade nos seus produtos, em vez de necessitarem de efetuar inspeções de qualidade nos produtos finais e de removerem produtos defeituosos.

Ferramentas de gestão de desenho de produto-desenho para a produção, engenharia simultânea, implantação da função de qualidade, e o estudo das potenciais variações existentes nos processos associados às respetivas consequências nas saídas dos mesmos, apenas podem ser usados eficientemente se houver qualidade nos dados coletados, e se estes forem transmitidos de forma eficiente e no tempo devido à organização.

**H4c.** A qualidade e reporte dos dados está positivamente relacionada com a gestão de processos:

A qualidade dos dados afeta diretamente a gestão de um processo, através da informação passada aos trabalhadores relativamente a alguma alteração que necessite de ser feita no processo, de forma a que estes tomem ações corretivas, antes que se produzam produtos defeituosos, verificando posteriormente o efeito dessas mesmas correções. A eficácia do uso de cartas de controlo estatístico e estudos de capacidade do processo, está associado a um bom conjunto de dados.

**H5a.** A gestão da qualidade de fornecedor relaciona-se positivamente com o desenho de produto/serviço:

Manter um número pequeno de fornecedores, criando uma forte relação com estes, melhora a qualidade dos produtos e a produtividade dos compradores, encorajando a que haja um maior compromisso com o desenho de produto e qualidade de materiais. Um pequeno, mas comprometido número de fornecedores, torna-se num ponto muito positivo, na medida em que permite a resolução de problemas de qualidade e entrega de produtos de uma forma mais fácil, uma vez que os compradores podem focar a sua atenção em cada um desses fornecedores. Boa relação com os fornecedores permite também que estes se envolvam no desenho de produto da empresa, permitindo receber, da parte destes, sugestões de melhoria relativamente aos seus componentes e aos materiais que podem ser usados mais eficientemente.

**H5b.** A gestão da qualidade de fornecedor relaciona-se positivamente com a gestão de processos:

A produção de produtos de qualidade, está necessariamente dependente de entregas a tempo de materiais de qualidade, sendo então necessário que os materiais fornecidos vão de encontro às especificações e normas do comprador. Melhorar a qualidade dos materiais e peças compradas, que é uma fonte principal de variabilidade de um processo, vai ter um efeito positivo na gestão dos processos.

**H5c.** A gestão da qualidade de fornecedor, relaciona-se positivamente com o desempenho na gestão de inventário:

Um impacto positivo provocado por uma boa gestão de fornecedores, é uma redução de inventário, o que permite às empresas sustentar os esforços para reduzir desperdício, eliminar *stocks* de segurança, e criar operações com maior valor e menor desperdício.

**H6a.** O desenho do produto está positivamente relacionado com a gestão de processos:

Segundo um sistema do TQM, o trabalho no desenho de um produto/serviço tem dois objetivos, isto é, o desenho de produtos que sejam possíveis de produzir, e que apresentem qualidade. O desenho de forma a simplificar processos produtivos, é conseguido através da utilização de equipas multidisciplinares, que pensam com o

objetivo de reduzir o número de peças por produto, e padronizar essas respectivas peças, resultando daí numa gestão mais eficiente dos processos através da redução da sua complexidade e variabilidade.

**H6b.** O desenho de produto está positivamente relacionado com o desempenho da qualidade.

Utilizar um menor número de peças possíveis e padronizar o máximo dessas peças por produto, de forma viável, permite aumentar de forma mais rápida a curva de aprendizagem dos trabalhadores, aumentando desta forma a qualidade, e reduzindo custos devido a menor variabilidade e maiores quantidades. Através da diminuição do número de componentes diferentes, a taxa de falha de um produto diminui e a sua fiabilidade aumenta. A inclusão dos requisitos de cliente aquando do design de novos produtos, é um ponto importante também para diminuir os problemas de qualidade.

**H7.** A gestão de processos está positivamente relacionada com o desempenho da qualidade:

A gestão de processos implica ter uma abordagem preventiva em relação à melhoria da qualidade, tais como o desenho de processos infalíveis, que permitam uma programação de produção estável, e uma boa distribuição de trabalho, de forma a reduzir variações no processo através da obtenção de maior qualidade nos produtos durante a fase produtiva. Através da redução de variabilidades no processo, obtêm-se produtos mais uniformes e um menor número de desperdícios e de retrabalhos. Ações regulares de manutenção preventiva nos equipamentos aumentam a fiabilidade das máquinas, reduzindo o número de potenciais paragens durante o ciclo produtivo, contribuindo também para a qualidade dos produtos produzidos. Associado à maior qualidade durante o ciclo produtivo, tem-se um maior rendimento, custos reduzidos e tempos de entrega reduzidos.

**H8a.** O desempenho na gestão de inventário está positivamente relacionado com o desempenho da qualidade:

Empresas que implementam a TQM, experienciam uma alta rotatividade de inventário, permitindo a identificação de problemas na programação da produção, e encorajando a melhoria contínua dos processos e da qualidade dos produtos. Tais melhorias resultam em menor número de sucata e de custos de retrabalhos, bem como um aumento de produtividade e diminuição de tempos de entrega.

**H8b.** O desempenho da qualidade está positivamente relacionado com o desempenho, quer financeiro, quer no mercado:

Quando uma empresa adquire uma reputação referente à entrega de produtos de alta qualidade, a procura pelos seus produtos sofre uma menor variação, permitindo a esta aumentar o respetivo preço dos produtos, aumentando as receitas. Aumentando a

qualidade dos produtos, reduzindo o desperdício e melhorando a eficiência, leva a um aumento do retorno em ativos e aumento da rentabilidade. Reduzir retrabalhos, um menor número de sucata e produtividade melhorada, vão diminuir os custos da empresa, permitindo a esta também diminuir os preços dos seus produtos, sem afetar a margem de lucro, e podendo aumentar a cota de mercado e as vendas. Todas as melhorias na qualidade contribuem para que haja clientes mais satisfeitos, um aumento da lealdade por parte destes, aumento das vendas, e aumento da competitividade da empresa face à concorrência (Kaynak, 2002).

## 6.2 Anexo 2-Indicadores de performance Seis Sigma

### Defeituoso e medidas de rendimento

Começando pelas medições relacionados com unidades defeituosas, estas são especialmente importantes em negócios ou em produtos em que qualquer defeito é sério. Tem-se as duas seguintes expressões de medição de defeituosos:

- Proporção de Defeituosos: refere-se à fração ou percentagem de amostras que contêm um ou mais defeitos (equação 6.2.1);
- Rendimento final ( $R_{final}$ ): é calculado retirando a 1, o valor da proporção de defeituosos (equação 6.2.2).

Proporção de defeituosos	
Formula:	$\frac{\text{Número de defeituosos}}{\text{Número de unidades}}$
Exemplo:	97 unidade defeituosas em 750 unidades totais
	$\frac{97 \text{ defeituosos}}{750 \text{ unidades}} = 0,129 (12,9\% \text{ defeituosos})$

6.2.1

Rendimento final	
Formula:	$1 - \frac{\text{Número de defeituosos}}{\text{Número de unidades}}$
Exemplo:	97 unidade defeituosas em 750 unidades totais
	$1 - \frac{97 \text{ defeituosos}}{750 \text{ unidades}} = 0,871$ (87,1% de rendimento)

6.2.2

### Medidas de Defeitos

O indicador DPU (Defeitos por unidade), mede o número médio de defeitos, de todos os tipos, no total de unidades produzidas. Um DPU de 1.0, por exemplo, indica a probabilidade de todas as unidades terem um defeito, apesar de o cenário mais provável ser de alguns itens possuírem mais de um defeito, enquanto que outros não apresentem qualquer defeito. Um DPU de 0.25 remete para uma probabilidade de uma em quatro unidades ter um defeito.

Estas três medidas, ajudam a perceber o quão bem ou mal o processo está em termos de desempenho, e como os defeitos estão distribuídos nas unidades produzidas.

Na equação 6.2.3 está representada a fórmula bem com um exemplo de cálculo da medida DPU (S.Pande, Peter ; P.Neuman, Robert; R.Cavanagh, 2000).

<b>Defeitos/Unidade ou DPU</b>	
Formula:	$\frac{\text{Número de defeitos}}{\text{Número de unidades}}$
Exemplo:	99 unidade defeitos em 750 unidades totais $\frac{99 \text{ defeitos}}{750 \text{ unidades}} = 0,132$ <p style="text-align: right;">(13,2% de DPU)</p>

6.2.3

## Tabela de Conversão Seis Sigma

Produção(%)	DPMO	SIGMA
6.68	933200	0
8.455	915450	0.125
10.56	894400	0.25
13.03	869700	0.375
15.87	841300	0.5
19.08	809200	0.625
22.66	773400	0.75
26.595	734050	0.875
<b>30.85</b>	<b>691500</b>	<b>1</b>
35.435	645650	1.125
40.13	598700	1.25
45.025	549750	1.375
50	500000	1.5
54.975	450250	1.625
59.87	401300	1.75
64.565	354350	1.875
<b>69.15</b>	<b>308500</b>	<b>2</b>
73.405	265950	2.125
77.34	226600	2.25
80.92	190800	2.375
84.13	158700	2.5
86.97	130300	2.625
89.44	105600	2.75
91.545	84550	2.875
<b>93.32</b>	<b>66800</b>	<b>3</b>
94.79	52100	3.125
95.99	40100	3.25
96.96	30400	3.375
97.73	22700	3.5
98.32	16800	3.625
98.78	12200	3.75
99.12	8800	3.875
<b>99.38</b>	<b>6200</b>	<b>4</b>
99.565	4350	4.125
99.7	3000	4.25
99.795	2050	4.375
99.87	1300	4.5
99.91	900	4.625
99.94	600	4.75
99.96	400	4.875
<b>99.977</b>	<b>230</b>	<b>5</b>
99.982	180	5.125
99.987	130	5.25
99.992	80	5.375
99.997	30	5.5
99.99767	23.35	5.625
99.99833	16.7	5.75
99.999	10.05	5.875
<b>99.99966</b>	<b>3.4</b>	<b>6</b>

Figura 128 - Tabela de conversão Seis Sigma (adaptado de S.Pande, Peter ; P.Neuman, Robert; R.Cavanagh, 2000).

### 6.3 Anexo 3-Ferramentas básicas da qualidade

#### Outros tipos de Histograma

A distribuição do tipo *Plateau* (Figura 129), consiste numa distribuição multimodal em que vários processos com distribuições normais são combinados, em que a forma da distribuição faz lembrar um planalto.



Figura 129 - Distribuição do tipo *Plateau* (R.Tague, 2005).

O tipo de distribuição *edge peak* (Figura 130), com um pico de extremidade, apresenta um aspeto semelhante ao da distribuição normal, diferenciando-se pela presença de um pico numa das extremidades do gráfico. Isto deve-se normalmente a uma construção incorreta do histograma tendo sido provavelmente incluídos, no conjunto de dados, dados fora do limite.



Figura 130 - Distribuição do tipo *edge peak* (R.Tague, 2005).

Num tipo de distribuição do tipo combinado (Figura 131), as barras são, alternadamente, altas e baixas. Este tipo de gráfico resulta do arredondamento de dados, ou incorreta medição, organização de dados ou ainda da construção do diagrama.



Figura 131 - Distribuição do tipo combinado (R.Tague, 2005).

Numa distribuição do tipo truncado (Figura 132), a distribuição é parecida com a normal com a diferença que não apresenta as partes mais exteriores do histograma(caudas). Pode dever-se a inspeções para separar o material dentro dos limites com o que se encontra fora.



Figura 132 - Distribuição do tipo truncado (R.Tague, 2005).

A distribuição do tipo *dog food* (Figura 133), representa o complemento do que falta no diagrama truncado, representando os valores perto dos limites inferiores e superiores de especificação (Taylor, 2010)(Paiva, 1996)(R.Tague, 2005).



Figura 133-Distribuição do tipo *dog food* (R.Tague, 2005).

## Diagrama de Correlação

É importante testar uma teoria antes de proceder a mudanças, de forma ter a certeza que não se implementam soluções para problemas para os quais se pensa saber as causas dos mesmos.

Um diagrama de dispersão pode ajudar a identificar a força da relação entre a causa e o efeito de duas variáveis e fatores. Permite assim, assegurar que os esforços de melhoria implementados estão a ser feitos na real causa do problema (Taylor, 2010).

A metodologia de criação do diagrama é a seguinte (Taylor, 2010):

- Coletar 50 ou mais amostras de pares de dados (dados relacionados com as duas variáveis);
- Traçar um gráfico com a variável independente(causa) no eixo horizontal e a variável dependente(efeito) no eixo vertical. Para cada par de dados, traçar um ponto na interseção do valor do eixo dos x com o eixo dos y;
- Interpretar os dados e verificar a existência de relação entre as variáveis.

### Tipos de correlação:

O diagrama de dispersão indica a força da relação entre duas variáveis, apresentando-se na Figura 134a), b) e c) os casos típicos de relação existentes, ou seja, relação positiva, negativa e, sem qualquer tipo de relação, respetivamente. Uma relação positiva indica que o aumento de uma variável implica o aumento da outra, uma relação negativa indica que o aumento de uma variável conduz à diminuição da outra e, por fim, a ausência de correlação indica a não existência de ligação entre as duas variáveis.

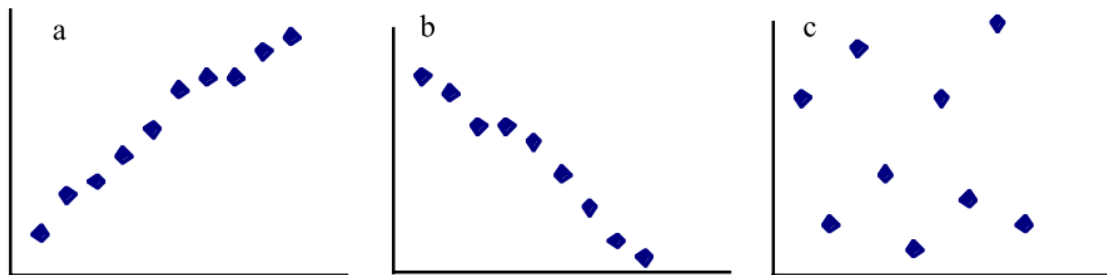


Figura 134 - Diagrama de dispersão e tipos de relação entre variáveis (Paiva, 1996).

Através da determinação do coeficiente de correlação( $r$ ) pode-se verificar a força da relação entre as duas variáveis. Este valor pode variar entre  $-1$  e  $1$  sendo que, se assumir valores negativos ( $-1 \leq r < 0$ ) a correlação é do tipo negativo, se assumir valores positivos ( $0 < r \leq 1$ ) a relação é positiva e, se for igual a  $0$  ( $r = 0$ ), ou próximo deste, não existe qualquer tipo de correlação.

Se um diagrama de dispersão mostrar relação entre as variáveis em estudo, pode-se proceder com implementações de melhorias no processo. Se não houver relação, ou esta for fraca, convém utilizar outras teorias para confirmar as causas do problema.

Embora o diagrama de dispersão consiga indicar a existência, ou não, de relação entre duas variáveis, este não confirma com certeza a existência de uma relação de causa-efeito entre as duas variáveis, uma vez que podem haver outros fatores a afetar as variáveis testadas (Taylor, 2010)(Paiva, 1996).

### Folhas de verificação

Uma folha de verificação é uma ferramenta que permite, de uma forma estruturada e organizada, a coleta e análise de dados, podendo ser adotada a uma larga variedade de casos e propósitos (R.Tague, 2005). Esta ferramenta pode ser usada de forma conjunta com outras ferramentas da qualidade. Por exemplo, um diagrama de Ishikawa pode ser útil na seleção do tipo de dados que se pretende coletar nas folhas de verificação, podendo, por conseguinte, esses dados ser utilizados como inputs num diagrama de Pareto para uma análise dos mesmos. Este tipo de ferramenta permite assim ajudar na identificação de potenciais causas de problemas e focar esforços de melhoria sobre os elementos chave (Reliability Analysis Center, 2001)(Taylor, 2010).

Assim, recomenda-se a utilização desta ferramenta quando (R.Tague, 2005):

- Os dados podem ser observados e recolhidos repetidamente pela mesma pessoa no mesmo local;
- Na recolha de dados sobre a frequência ou padrões de eventos, problemas, defeitos, localização de defeitos, causas de defeitos, entre outros;
- Na recolha de dados de um processo produtivo.

Deve-se assim, escolher qual o evento ou problema que se pretende estudar e decidir em que período de tempo se vai fazer a recolha dos dados.

Na Tabela 16 representa-se um exemplo simples de uma folha de verificação que regista causas de defeitos de um processo hipotético de montagem de uma peça

Tabela 16 – Exemplo de uma folha de verificação da montagem de uma peça (Reliability Analysis Center, 2001).

<b>Defeito</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Total</b>
Solda	I	II		I		<b>4</b>
Componente	II		I	II	I	<b>6</b>
Falta de marcação	III	II	I	III	II	<b>11</b>
Cronometragem		I	I		I	<b>3</b>
Outro		I				<b>1</b>

Faz-se um registo diário do número de peças defeituosas com base nos defeitos assinalados na tabela, podendo no final perceber-se qual o que teve maior impacto e, por conseguinte, atuar sobre os mais relevantes (Reliability Analysis Center, 2001). Registrar os resultados num diagrama de Pareto pode ajudar a determinar quais as categorias sobre as quais focar os esforços de modo a obter um maior impacto de melhoria (Taylor, 2010).

## Cartas de controlo

As cartas de controlo consistem num método estruturado de coleta e análise de dados que pode ser adaptado para uma grande variedade de propósitos. Trata-se de uma ferramenta muito utilizada para perceber tanto como as causas comuns como as causas especiais afetam os processos.

Uma carta de controlo trata-se de um método gráfico onde, através de um controlo estatístico do processo, se representam pontos representativos de várias fases

consecutivas de um processo de forma a ter uma noção e registar a evolução do mesmo. Na representação de uma carta de controlo existe sempre uma linha central, correspondente à média, uma linha superior, correspondente ao limite superior de especificação, e uma linha inferior, por sua vez representativa do limite inferior de especificação. Através da comparação dos dados com o seu posicionamento relativo face aos limites de especificação, é possível concluir se o processo varia de forma consistente ou de forma imprevisível, estando este último fora de controlo e afetado por causas especiais de variação. Havendo causas especiais de variação, é então importante estudar o processo para perceber o que o está a afetar e, por conseguinte, eliminar essas causas especiais. Uma vez eliminadas essas causas, deve haver a recolha de mais dados, devem ser recalculados os limites de controlo e, a carta passa a servir como uma ferramenta de monitorização do processo.

Se houver uma variação no processo muito acentuada e devido as causas comuns, o processo deve ser investigado e as causas comuns devem ser reduzidas, uma vez que, tal variação indica uma pouca homogeneidade nos produtos. O objetivo final é ter um processo capaz de gerar produto o mais homogéneos possíveis e, conseqüentemente, encurtar os limites de controlo.

Existem vários tipos de cartas de controlo, sendo cada uma concebida para um tipo específico de processo ou dados.

Variações de cartas de controlo (R.Tague, 2005)(Paiva, 1996):

- Cartas de controlo por variáveis: cartas de controlo de médias e amplitudes ( $\bar{X}/R$ ), cartas de controlo de médias e desvio padrão ( $\bar{X}/s$ ), cartas de controlo de medianas ( $\tilde{X}$ ), cartas de controlo de valores individuais e amplitudes móveis ( $X_i/R_m$ );
- Cartas de controlo por atributos: cartas do tipo np (número de unidades defeituosas), cartas do tipo p (proporção ou fração de unidades defeituosas), cartas tipo c (número de defeitos), cartas do tipo u (número de defeitos por peça).

Os dados por variáveis são medidos numa escala contínua. Por exemplo, tempo, peso, distancia, ou temperatura podem ser medidos em frações ou decimais. O único limite na precisão de medição é o aparelho de medida.

Os dados por atributos são contabilizados e não podem conter frações nem decimais. Este tipo de dados surge quando se pretende determinar a presença ou ausência de algo: sucesso ou falha, aceite ou rejeitado, correto ou incorreto (R.Tague, 2005).

Na Figura 136 encontra-se uma metodologia para determinar qual a carta de controlo a utilizar nas diferentes situações.

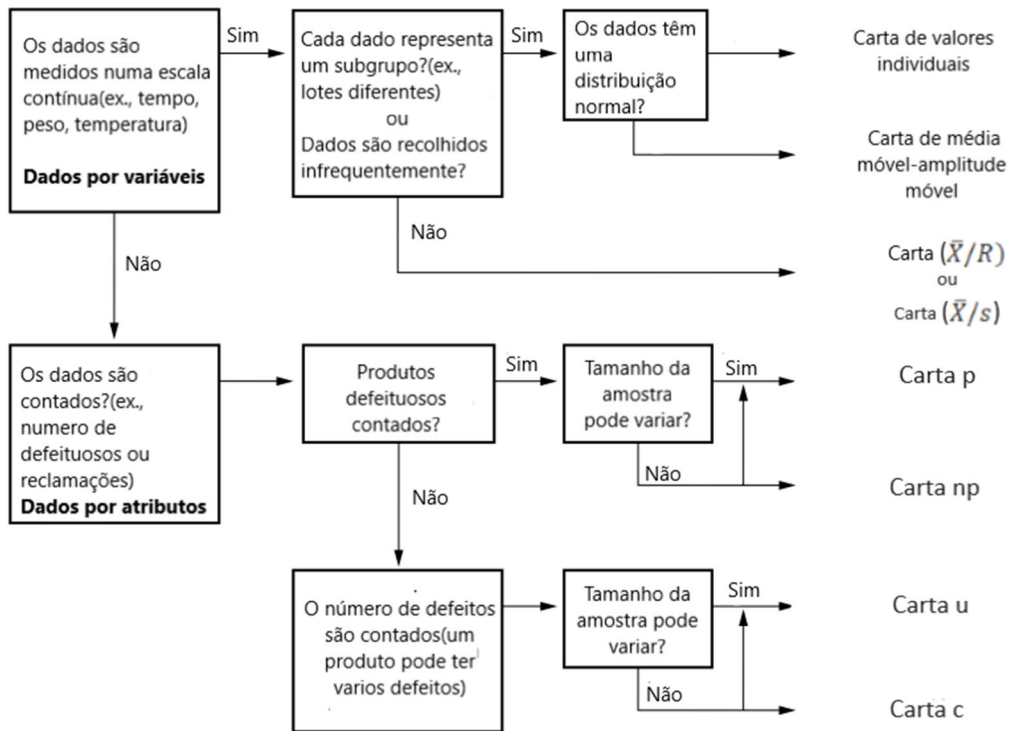


Figura 136 - Metodologia de seleção da carta de controlo (adaptado de R.Tague, 2005).

Na Figura 135 encontra-se representado um exemplo de uma carta de controlo com um ponto fora dos limites de controlo, indicando a presença de uma causa de variação especial que faz com o processo esteja fora de controlo estatístico. Uma medição da amostra que se encontra fora dos limites de controlo indica que o processo não está estável, sendo por norma motivo para implementar ações corretivas (Reliability Analysis Center, 2001).

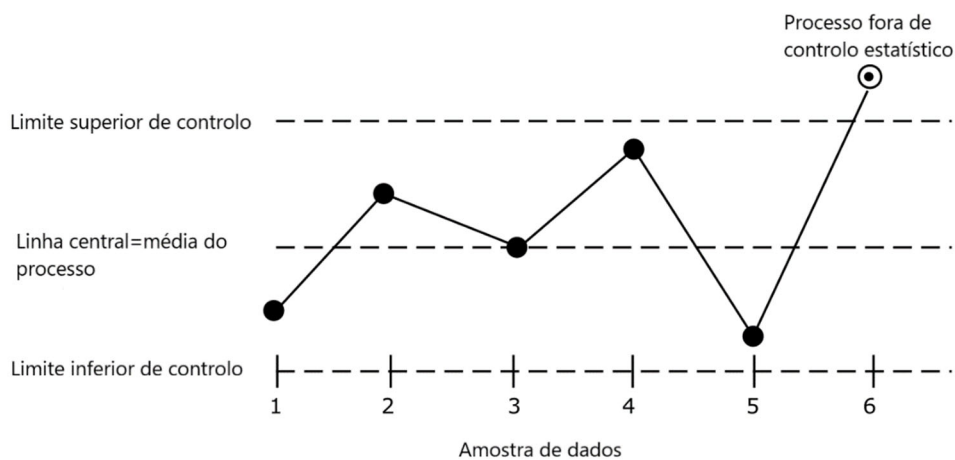


Figura 135 - Carta de controlo (adaptado de Reliability Analysis Center, 2001)

O controlo e melhoria de um processo recorrendo às cartas de controlo deve ser encarado como um processo iterativo com a repetição de etapas fundamentais, isto é, a recolha de dados, o controlo e a análise (Paiva, 1996).

### Capacidade do processo

Após ser verificado se um processo se encontra em controlo estatístico, é importante ainda perceber qual a capacidade deste para perceber se é capaz de satisfazer as necessidades do cliente (interno ou externo). Apresentado o histograma do processo uma distribuição normal e caso este se encontre em controlo estatístico, é importante medir a capacidade do mesmo. O estudo da capacidade do processo deve ser apoiada por um mínimo de 20 subgrupos de dados contendo cada um no mínimo 3 ou mais medições, por forma a avaliar a repetibilidade e reprodutibilidade do processo em causa.

A recolha de amostras deve ser feita ao longo de vários turnos com uma cadencia descontínua de modo a incluir possíveis alterações do processo devidas a utilização de diferentes materiais, operadores, máquinas, tempos de medição, etc. (Paiva, 1996).

Uma vez recolhidos e tratados os valores, procede-se à determinação dos índices de capacidade do processo,  $C_p$  e  $C_{pk}$ , recorrendo às equações 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.3. (Paiva, 1996):

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6s_i} \quad 6.3.1$$

e

$$C_{pk} = \frac{\text{Mín}[LSE - \bar{X}; \bar{X} - LIE]}{3s_i} \quad 6.3.2$$

$$s_i = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad 6.3.3$$

Em que:

LSE-Limite superior de especificação

LIE-Limite inferior de especificação

$s_i$ -Estimativa do desvio padrão da totalidade dos valores

$d_2$ -Constante que depende do tamanho da amostra (Tabela 17)

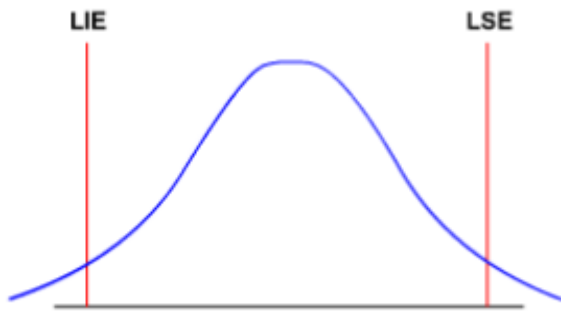
Tabela 17 - Determinação da constante  $d_2$  (Paiva, 1996).

n	$d_2$
2	1,128
3	1,693
4	2,059
5	2,326
6	2,534
7	2,704
8	2,847
9	2,97
10	3,078

O índice  $C_p$  faz a relação entre a dispersão dos valores e a tolerância especificada, medindo a variabilidade do processo. O indicador  $C_{pk}$  compara simultaneamente a medida central e a sua variabilidade relativamente à tolerância.

Um processo com capacidade satisfatória apresenta um valor de  $C_p$  e  $C_{pk}$  superiores a 1,33. Quando um dos índices tiver valor inferior a 1,33 deverão ser tomadas ações de correção para melhorar a estabilidade e diminuir a variabilidade do processo (Paiva, 1996).

Na Figura 137 estão representados os diferentes tipos de variação de um processo associados aos valores dos índices  $C_p$  e  $C_{pk}$ . Quanto mais estreita for a curva de distribuição, menor é a variação e maiores são os valores de  $C_p$  e  $C_{pk}$ . Quanto maior forem os valores de  $C_p$  e  $C_{pk}$ , melhor é o estado do processo (Sotille, 2017).



**Cp** baixo

**Causa:** variação maior que os limites de especificação

**Cpk** baixo

**Causa:** distribuição centrada e variação maior que os limites de especificação

**Processo incapaz**



**Cp** bom

**Causa:** variação dentro dos limites de especificação

**Cpk** bom

**Causa:** distribuição centrada e variação dentro dos limites de especificação

**Processo satisfatório**



**Cp** alto

**Causa:** baixa variação e dentro dos limites de especificação

**Cpk** alto

**Causa:** distribuição centrada e variação baixa dentro dos limites de especificação

**Processo capaz**



**Cp** alto

**Causa:** baixa variação em relação aos limites de especificação

**Cpk** baixo

**Causa:** distribuição não centrada e variação baixa em relação aos limites de especificação

**Processo incapaz**

Figura 137 - Tipos de variação e capacidade do processo (Sotille, 2017).

## Diagrama de Pareto

A análise de Pareto é uma técnica simples que ajuda a focar os esforços nos problemas que oferecem um maior potencial para melhorar, através da sua ordenação por ordem decrescente de frequência relativa. Esta análise assenta sobre um princípio definido por Alfredo Pareto, em que este concluiu que a maior parte das perdas que ocorrem são devidas a um pequeno número de defeitos, sendo estes considerados vitais. Por outro lado, os restantes defeitos que originam poucas perdas, são triviais. Verifica-se muitas vezes que uma pequena porção dos produtos defeituosos, aproximadamente 20%, de uma mesma produção é responsável pela maior parte, aproximadamente 80%, dos custos relacionados com defeitos.

Este diagrama deve então ser usado na análise de dados sobre a frequência de ocorrência de problemas ou causas num processo de forma a focar os esforços de melhoria naqueles que efetivamente são responsáveis pela maior parte dos custos associados. O diagrama de causa-efeito pode ser de efetiva importância na identificação de potenciais causas sobre as quais uma análise de Pareto possa suceder no tratamento dos dados relacionados com essas causas (Paiva, 1996)(Taylor, 2010).

Alguns passos na elaboração da análise de Pareto estão de seguida enumerados (Paiva, 1996)(R.Tague, 2005):

- Identificar o problema que se pretende estudar e possíveis causas associadas. Uma sessão de *brainstorming* e um diagrama de causa-efeito podem tornar-se grandes complementos nesta fase;
- Coletar dados relativos a cada tipo de causas identificadas. Escolher a unidade de medida mais apropriada ao problema em estudo: frequência ou custo;
- Ordenar de forma decrescente, do maior valor da unidade de medida, para o menor valor. Construir diagrama de barras pela mesma ordem decrescente de valores, em que as categorias de problemas estão representadas no eixo horizontal e as respetivas frequências/custos no eixo vertical;
- Desenhar a curva de frequências acumuladas (curva de Pareto), que representa o peso de cada categoria face ao total;
- Após identificar as principais causas dos problemas mais importantes, tomar ações corretivas apropriadas.

Tem-se na Tabela 18 um exemplo relativo a defeitos que apareceram num processo de fabrico de peças de plástico e respetivos custos unitários de reparação.

Tabela 18 - Defeitos no fabrico de uma peça de plástico (Paiva, 1996).

Tipos de defeitos	Nº peças defeituosas	Custo unitário reparação/sucata
Fissuras	10	50
Bolhas	2	50
Rebarbas	56	5
Falta de material	3	50
Descoloração	3	50
Borbotos	24	30
Picadelas	2	50

De seguida, na Tabela 19, faz-se a ordenação por ordem decrescente de ocorrências, calculando a respetiva percentagem sobre o total e percentagem acumulada:

Tabela 19 - Ordenação das ocorrências de defeitos (Paiva, 1996).

Tipos de defeitos	Nº peças defeituosas	% de peças defeituosas	% acumulada de peças defeituosas
Rebarbas	56	56	56
Borbotos	24	24	80
Fissuras	10	10	90
Falta de material	3	3	93
Descoloração	3	3	96
Bolhas	2	2	98
Picadelas	2	2	100

Após calculadas as frequências acumuladas estão reunidas as condições para traçar o diagrama de Pareto representado na Figura 138.

Pode-se constatar na Figura 138 que 2 dos defeitos são responsáveis por 80% do número de peças defeituosas.



Figura 138 - Diagrama de Pareto dos tipos de defeitos (Paiva, 1996).

Da mesma forma, pode-se fazer uma análise de Pareto para os custos de forma a perceber como está feita a distribuição face ao diferente tipo de defeitos encontrados.

Tabela 20 - Ordenação por ordem decrescente dos custos (Paiva, 1996).

Tipos de defeitos	Nº peças defeituosas	Custo total	%custo total	% acumulada do custo total
Borbotos	24	720	36	36
Fissuras	10	500	25	61
Rebarbas	56	280	14	75
Falta de material	3	150	7,5	82,5
Descoloração	3	150	7,5	90
Bolhas	2	100	5	95
Picadelas	2	100	5	100

De seguida, na Figura 139, apresenta-se o respetivo diagrama de Pareto referente aos custos.

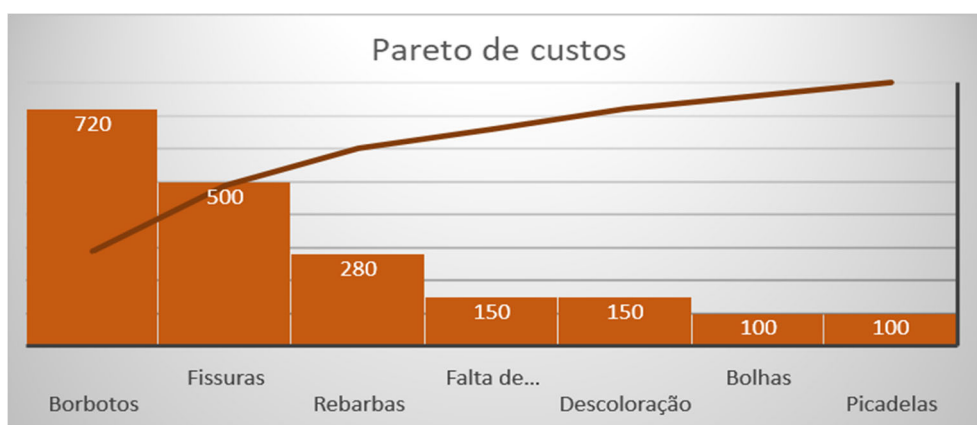




Figura 139 - Diagrama de Pareto dos custos (Paiva, 1996).

Pode-se verificar que apesar de os borbotos e as fissuras constituírem 24% e 10% das peças defeituosas, respetivamente, estes constituem no seu total 61% dos custos totais de peças defeituosas. Por outro lado, as rebarbas que contabilizavam 56% das peças defeituosas, representam apenas 14% dos custos.








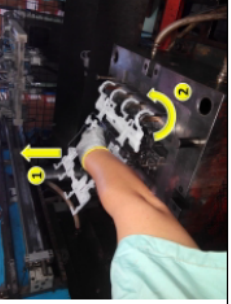
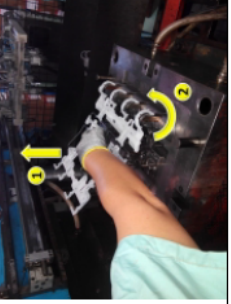
Desta forma, é importante, sempre que possível, fazer uma análise de Pareto associado aos custos para, conjuntamente com o Pareto de defeitos, poder refletir sobre quais aqueles que implicam uma atuação mais importante na eliminação de desperdício e custos para a empresa (Paiva, 1996).

## 6.4 Anexo 4-Fichas de Posto do módulo F4- Sobre-injeção

 Fico Cables Maia		Sobreinjecção - Coxim IBK - 121912065 Instrução do Posto de Trabalho: 103 Seleção a 100% 104- Embalagem		Revisão: 00F/2018 Data: 2018-04-06 Criador: F32TF00 Alterado por: F32LFP01	
Tempo op. Ind.: UC Ind. Polix.: Limit Max Stock: Ver etiqueta Lim. defeitos:	Aprovado por: Data:	<b>Regras de Reação:</b> Se algum componente/subconjunto apresentar características NOK, colocá-lo em caixa para recusados. Quando ultrapassar o nível máximo de defeitos indicado para actividade, parar a operação e chamar a team leader, que deve verificar se o material não conformado colocado nas caixas de sucata só pode ser recuperado no local definido para o mesmo e de acordo com as regras de recuperação de peças definidas que se encontram nos postos de recuperação			
1		2		3	
		Especial atenção zonas pintadas na peça de controlo estatístico			
	Retirar grupo de peças do tapete e colocar na banca na zona amarela, não exceder o limite máximo marcado na banca	Inspeção visual: Inspeccionar visualmente a peça segundo ajudas visuais. Se existir rebarbas retrabalhar com X-acto, se peça NOK seguir regras de rejeição			Verificar os 4 ganchos com calibre NP cota 31.6 +/-
4		5		6	
	Verificar a correcta injeção passando peça a peça no desenho a escala 1:1. Se peça OK colocar as pintas de validação: 1T Verde, 2T Azul, 3T Preto	Se peça OK colocar na zona marcada a verde. Fazer grupos de 5 peças máximo na bancada			Passar grupos de 5 para a parte inferior da banca, marcada a verde, ate completar máximo 25 peças
7		8		9	
	Emballar as peças de acordo com a instrução de embalagem.				

POP-CA/MA-11-A

Figura 140 - Ficha de posto do módulo F4 de sobre injeção de plástico.

 Fico Cables Maia		Sobreinjeção - Coxim IBK - 121912065		Instrução do Posto de Trabalho: 101 Montar arames no molde 102- Injeção de plástico		Revisão: 00C/2018 Data: 2018-04-05 Criador: F321P00 Alterado por: F32LP01	
Tempo op. Ind.: Ind. Poliv.: Stock: 20. Lim. defeitos: Ver etiqueta		Aprovado por: Data:		Regras de Reação: Se algum componente/subconjunto apresentar características NOK, colocá-lo em caixa para recusados. Quando ultrapassar o nível máximo de defeitos indicado para actividade, parar a operação e chamar a team leader, que deve verificar se o defeito encontrado está a ser produzido na linha/máquina de origem. O material não conforme colocado nas caixas de sucata, só pode ser recuperado no local definido para o mesmo e de acordo com as recuperação de peças definidas que se encontram nos postos de recuperação			
1						3	
4	Arame mal conformado, contido / com frangimento 					6	
7	Sempre que pesar manualmente a peça deverá realizá-lo apenas nas zonas delimitadas conforme indicadas na figura e coloca-la no suporte. 					9	

FOF-CAIMA-11-A

Figura 141 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico.

## 6.5 Anexo 5-Ajuda Visual

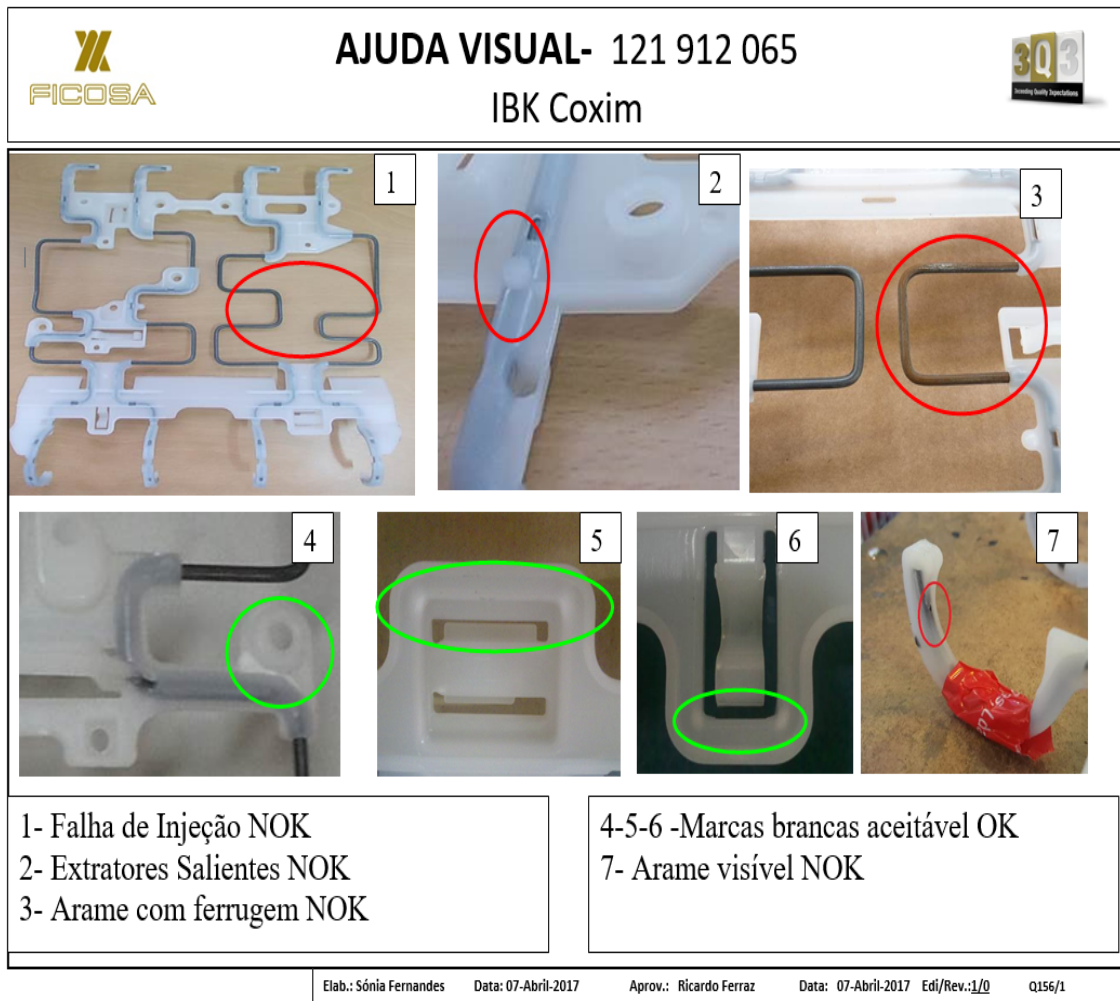


Figura 142 - Ajuda visual do IBK Coxim.

## 6.6 Anexo 6-Desenho a escala 1:1

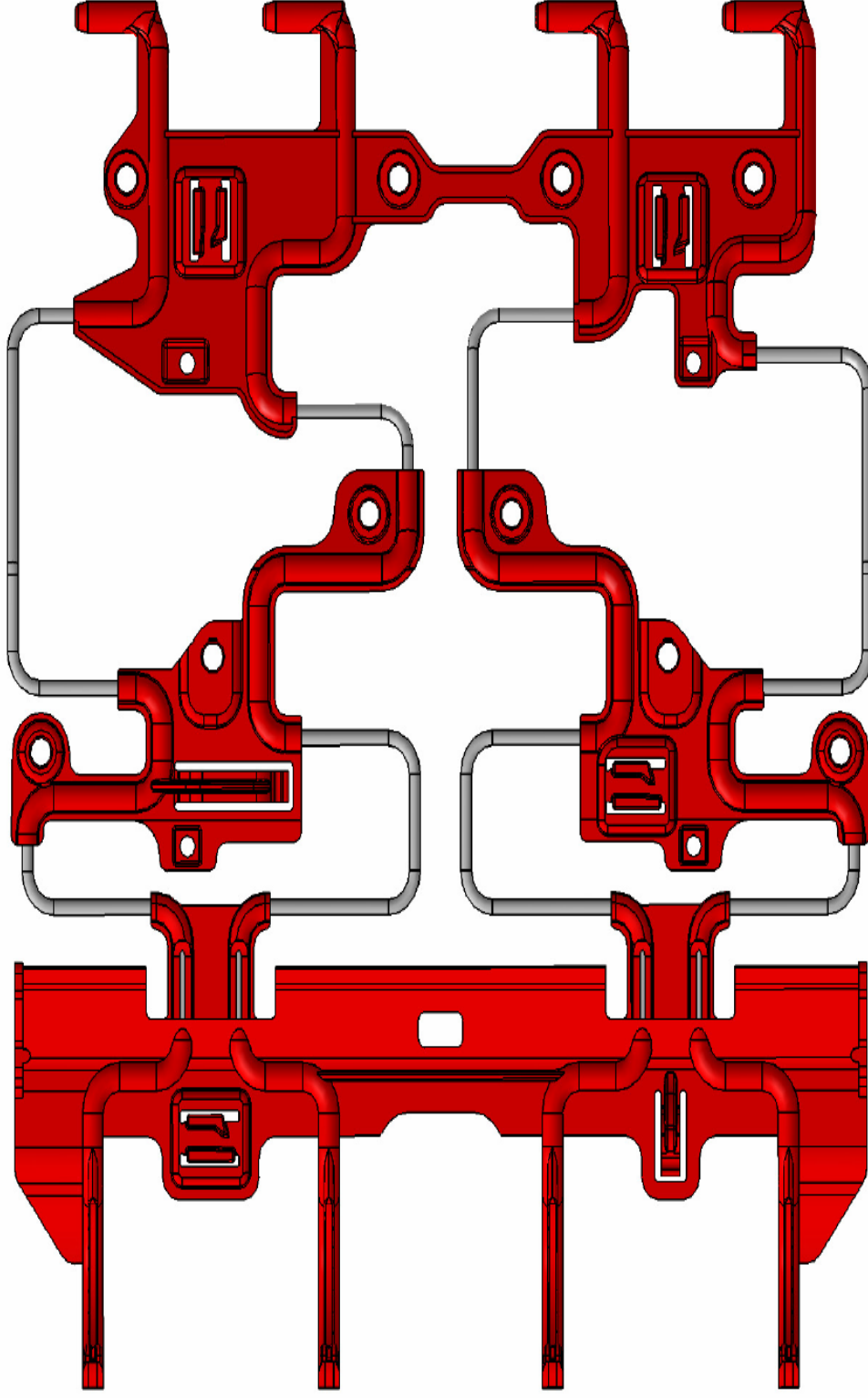



Figura 143 - Desenho à escala 1:1

### 6.7 Anexo 7-Instrução de utilização do Gabarit e Calibres


	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
<b>Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI P1MTXSC – 121912646 – 17CF1086</b>		Página : 1 de 15



**Imagem do gabarit 17CF1086**

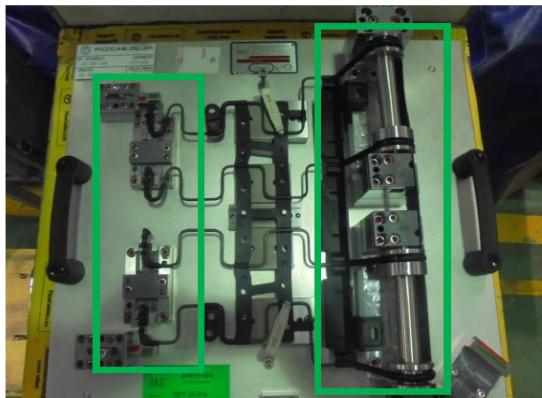
Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

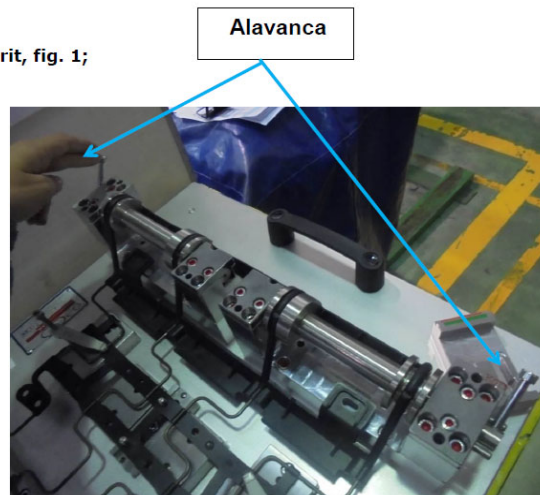
	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
<b>Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI P1MTXSC – 121912646 – 17CF1086</b>		Página : 2 de 15

#### Montagem do Coxim no gabarit

- a) Colocar os ganchos no veio e nos suportes do gabarit, fig. 1;
- b) Rodar as alavancas OPEN → CLOSE, fig. 2;



**Fig. 1**




**Fig. 2**

Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

**Figura 144 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (páginas 1 e 2).**

	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão: 3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI P1MTXSC – 121912646 – 17CF1086		Página : 3 de 15

### Montagem do Coxim no gabarit

C) Colocar as 2 molas de posicionamento, fig 3;

Posicionamento das molas

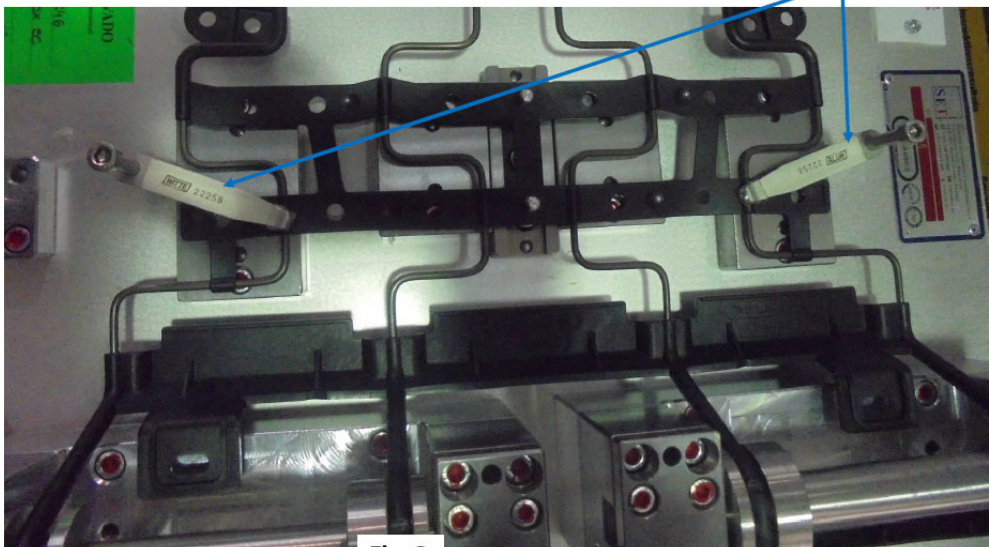



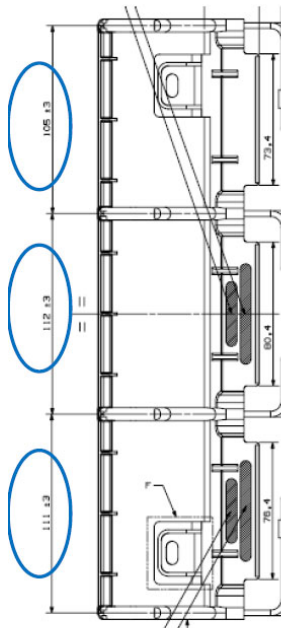
Fig. 3

Cópia não controlada quando impressa

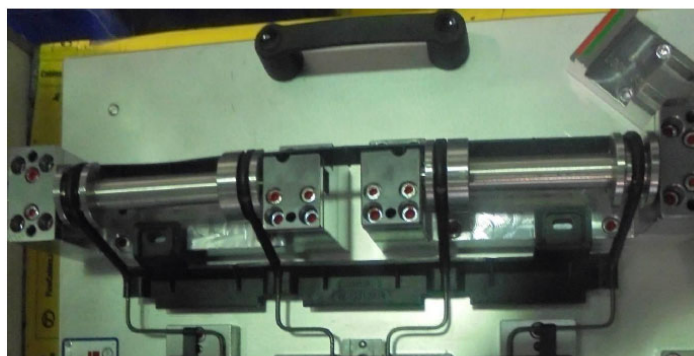
Q111/4

	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão: 3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI P1MTXSC – 121912646 – 17CF1086		Página : 4 de 15

1º passo: Controlo das cotas 111±3, 112±3, 105±3;




Cópia não controlada quando impressa



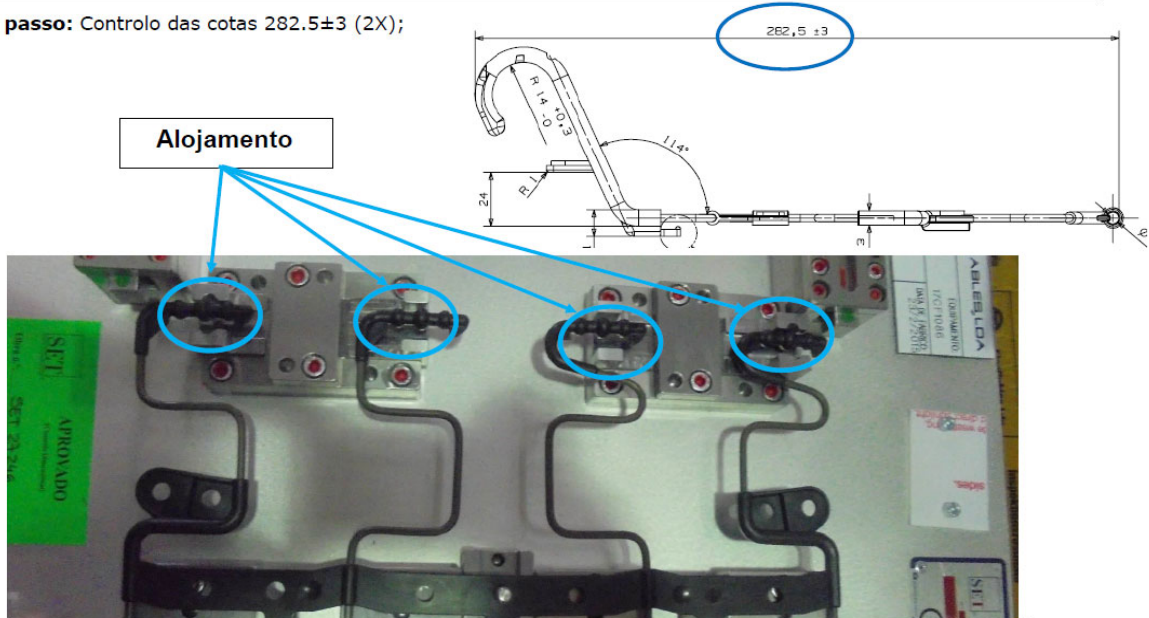
Esta dimensão é considerada OK, se os arames ficarem posicionados dentro do alojamento sem forçar o arame a entrar, senão, NOK

Q111/4

Figura 145 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (páginas 3 e 4).

 <b>FIDOCABLES LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC - 121912646 - 17CF1086		Página : 5 de 15


2º passo: Controlo das cotas 282.5±3 (2X);



**Esta dimensão é considerada OK, se os arames ficarem posicionados dentro do alojamento sem forçar o arame a entrar, senão, NOK**

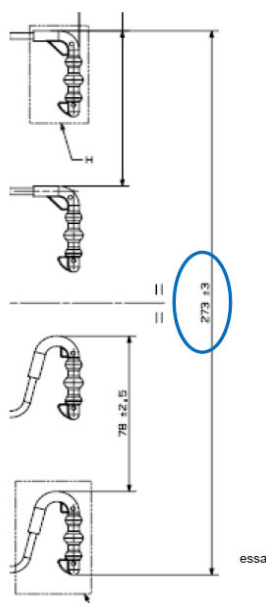
Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

 <b>FIDOCABLES LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC - 121912646 - 17CF1086		Página : 6 de 15

3º passo: Controlo da cota 273±3;


1) Posicionar a peça na régua digital de acordo com a imagem em anexo sem forçar



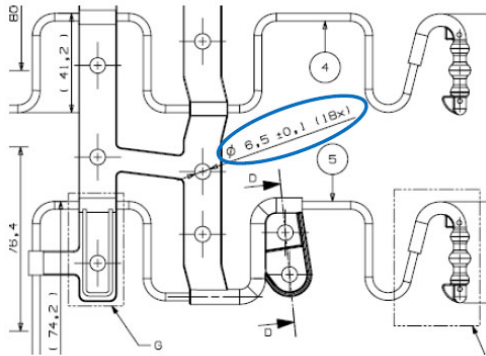
- a) Se o valor lido se encontrar dentro do intervalo [270 ; 276], a cota é considerada **OK**.
- b) Se o valor lido se encontrar fora do intervalo [270 ; 276], a cota é considerada **NOK**.

Q111/4

Figura 146 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (páginas 5 e 6).

 <b>FIDOCABLES LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI P1MTXSC – 121912646 – 17CF1086		Página : 7 de 15

**4º passo:** Controlo da cota  $\phi 6.5 \pm 0.1$  (x18);




O lado **GO** ( $\phi 6.4$ ), deve passar sem esforço.

O lado **NO GO** ( $\phi 6.6$ ), não deve passar

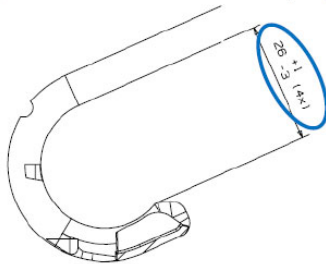


Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

 <b>FIDOCABLES LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI P1MTXSC – 121912646 – 17CF1086		Página : 8 de 15

**5º passo:** Controlo da cota  $26 + 1/-3$  (x4);



SECCAO / SECTION C-C  
ESCALA / SCALE 2:1



O lado **GO** (23), deve passar sem esforço.


O lado **NO GO** (27), não deve passar



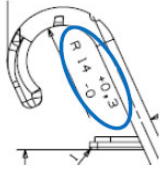
Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

Figura 147 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (páginas 7 e 8).

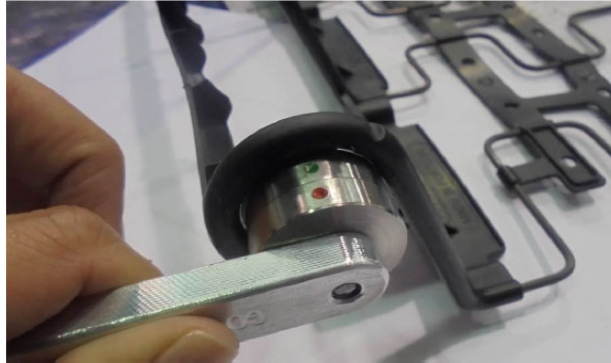
 <b>FIDOCABLES, LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão: 3
<b>Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC – 121912646 – 17CF1086</b>		Página : 9 de 15

**6º passo:** Controlo da cota R14 +0.3/0 (x4);




O lado **GO (R14)**, deve passar sem esforço.

O lado **NO GO (R14.3)**, não deve passar

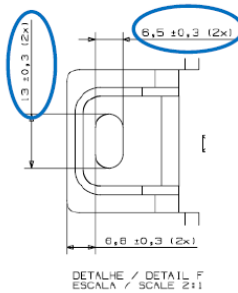


Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

 <b>FIDOCABLES, LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão: 3
<b>Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC – 121912646 – 17CF1086</b>		Página : 10 de 15

**7º passo:** Controlo das cotas 13±0.3 (x2) x 6.5±0.3 (x2);



O lado **GO (6.2x12.7)**, deve passar sem esforço.


O lado **NO GO (6.8x13.3)**, não deve passar



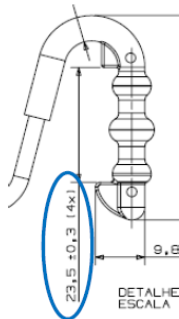
Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

Figura 148 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (páginas 9 e 10).

	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
<b>Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC – 121912646 – 17CF1086</b>		Página : 11 de 15

**8º passo:** Controlo da cota  $23.5 \pm 0.3$  (x4);




O lado **GO** (23.2), deve passar sem esforço.

O lado **NO GO** (23.8), não deve passar

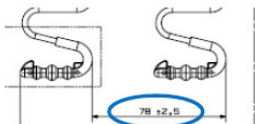


Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
<b>Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC – 121912646 – 17CF1086</b>		Página : 12 de 15

**9º passo:** Controlo da cota  $78 \pm 2.5$  ;  
**Utilizar a régua digital**



A) Colocar a peça na posição indicada na foto sem forçar



B) Zerar a régua



C) Colocar a peça na posição indicada na foto sem forçar e registar o valor




a) Se o valor lido se encontrar **dentro** do intervalo [75.5 ; 80.5], a cota é considerada **OK**.

b) Se o valor lido se encontrar **fora** do intervalo [75.5 ; 80.5], a cota é considerada **NOK**.

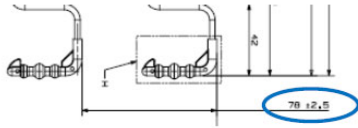
Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

Figura 149 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (páginas 11 e 12).

 <b>FICOCABLES LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC – 121912646 – 17CF1086		Página : 13 de 15

**10º passo:** Controlo da cota  $78 \pm 2.5$  ;  
**Utilizar a régua digital**



A) Colocar a peça na posição indicada na foto sem forçar



B) Zerar a régua



C) Colocar a peça na posição indicada na foto sem forçar e registar o valor




a) Se o valor lido se encontrar **dentro** do intervalo [75.5 ; 80.5], a cota é considerada **OK**.

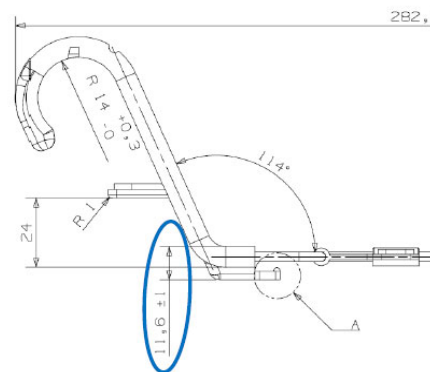
b) Se o valor lido se encontrar **fora** do intervalo [75.5 ; 80.5], a cota é considerada **NOK**.

Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

 <b>FICOCABLES LDA</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548
		Edição: 1 Revisão:3
Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI PIMTXSC – 121912646 – 17CF1086		Página : 14 de 15

**11º passo:** Controlo da cota  $11.6 \pm 0.1$  (x2);




O lado **GO (11.6.)**, deve passar sem esforço.

O lado **NO GO (11.6)**, não deve passar

Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

Figura 150 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (páginas 13 e 14).

 <b>FIDOCABLES, LDA.</b> Fabrica de acessórios e equipamentos industriais	<b>INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>	Código : QIU548 Edição: 1      Revisão:3 Página : 15 de 15
<b>Gabarit Controlo D2JOX SC + JCI P1MTXSC – 121912646 – 17CF1086</b>		

**12º passo:** Colocar a capa no gabarit;



Este equipamento é submetido periodicamente a um ensaio de calibração e a data da próxima calibração esta marcada no aparelho, no entanto se suspeitar de alguma anomalia na medição contacte de imediato o responsável pela Linha de Montagem ou o responsável pela Metrologia.

Edição n.º 1 Data : 18-03-2015	Revisão n.º : 3 Data : 19-08-2016	Elaborado por : Fernando Neves	Aprovado por : Carla Martins
-----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

Cópia não controlada quando impressa

Q111/4

Figura 151 - Instrução de trabalho do módulo F4 de sobre injeção de plástico (página 15).

## 6.8 Anexo 8-Instrução de embalagem

 <b>FIDOCABLES, L.D.</b> <small>Fábrica de acessórios e equipamentos industriais</small> Logística Interna		<b>INSTRUÇÃO DE EMBALAGEM</b> <i>Packaging instruction</i>					
DESIGNAÇÃO /part name		CLIENTE /client		REFERÊNCIA /reference			
Cabo Abertura de Porta 41X RG3XX L1		Inteva Salonta		121912711C01D04 16942294/E			
MÉTODO /methode							
UNIDADE DE ACONDICIONAMENTO /conditioning unit:							
<b>PREPARAÇÃO /preparation :</b>							
Abrir paredes da caixa, fechar abas inferiores e selar com fita adesiva;							
Colocar sobre a palete, abrir as abas superiores na totalidade.							
<b>ACONDICIONAMENTO /conditioning (FOTO) :</b>							
Colocar a metade dos cabos orientados para o mesmo sentido;							
Colocar os restantes cabos orientados em sentido oposto.							
<b>FECHO /sealing :</b>							
Fechar as abas superiores e selar com fita adesiva;							
Colar etiqueta de identificação na face indicada na figura.							
							
UNIDADE DE MANUSEAMENTO / handling unit :							
<b>PREPARAÇÃO E FECHO / preparation and sealing :</b>							
Repartir as UA's na palete até formar um nível compacto;							
Identificar e envolver com filme estirável							
Un Acondicionamento (UA) /conditioning unit (CU)				Un Manuseamento (UM) / Handling Unit (HU)			
Descrição /description	Referência /reference	Tar (Kg)	Quant.	Descrição /description	Referência /reference	Tar (Kg)	Quant.
Caixa / Box	UAPXTA2A06	0,67	1	Paleta	UMPPLG1231	16,00	1
-	-	0,00	0	Tampa	-	0,00	0
-	-	0,00	0	Cantoneira	-	0,00	0
-	-	0,00	0	Cinta	-	0,00	0
-	-	0,00	0	Filme / Film	UMPFEA0517	0,35	1
-	-	0,00	0	Etiq. UM / HU label	UMPETGAM01	0,00	1
Fita adesiva / tape	UAPFIT1C60	0,01	1	Tara U.M. / Tare HU :		16,35	Kg
Etiq. UA / CU label	UAPETGAS01	0,00	1	U.A's. / nível / CU's / level :		5,00	Un
Tara U.A. / CU tare :		0,68	Kg	níveis U.A's. / levels CU's :		5,00	Un
Peso unitário produto / part net weighth :		33,50	Gr	U.A's / U.M. / CU's / HU's :		25,00	Un
Prod. / U.A. / parts / CU :		200	Un	Prod. / U.M. / Parts / HU :		5000	Un
PB / UA / Gross weighth		7,38	Kg	PB / U.M. / Gross weighthHU :		200,80	Kg
<b>Observações:</b>							
121912711D04							
<b>Embalagem de Série/ Serial packaging:</b>							
UN. DE ACONDICIONAMENTO / conditioning unit:				UN. DE MANUSEAMENTO / handling unit :			
 ETIQUETA "S"				 ETIQUETA "M"			
Comprimento/Length 600				Comprimento/Length 1200			
Largura/Width 400				Largura/Width 1000			
Altura/Height 150				Altura/Height 895			
<b>Observações:</b>							
<b>Empilhamento / Stacking</b>		<b>Estático / Static</b>		<b>Em transito / Transit</b>			
Níveis U.M.'s / HU levels :		2		2			
P. Bruto / Gr weighth (Kg):		402		402			
Altura / Height (mm):		1790		1790			
ELAB.:	Gabriela Ferreira		Data :	20/12/2018	EDI. / REV. :	C01	

Figura 152 - Instrução de embalagem.

## 6.9 Anexo 9-Lista de códigos de defeitos

Códigos - Peça			Códigos - Defeitos	
Códig	Componente/Tipo material	Outras designações	Código	Defeito
NA	Anilhas			
1C	1ª Prensagem cabo		01	Aberto
1P	1ª Injeção Plástico		02	Abocardado NOK
1Z	1ª Injeção Zamak		03	Acavalado
2C	2ª Prensagem cabo		04	Ângulos NOK
2P	2ª Injeção Plástico		05	Aparado NOK
2Z	2ª Injeção Zamak		06	Aspecto NOK
AB	Abraçadeira		07	Cabo - Danificado (aberto, amassado)
AC	Arame central		08	CM - Falta Componentes
AF	Afinador		09	CM - Troca componentes
AI	Arame ligação		10	Comprimento Espiral NOK
AL	Arame lateral		11	Comprimento NOK
ARX	Arame(x-numeração da sequência de arame)		12	Corte Defeituoso
BA	Bases		13	Corte NOK
BT	Batente		14	Cota Saída NOK
BF	borracha fole		15	Curvo
BR	Bracket		16	Danificado (aberto, amassado)
C1	1º Terminal de cabo		17	Danificado / Rasgado
C2	2º Terminal de cabo	1ª Injeção Zamak (Pequeno)	18	Defeituoso
CA	Carcaça - PKB		19	Deslizamento NOK
CA	Corte Cabo	Espiral (Pequeno)	20	Diâmetro NOK / Ganchos
CG	Cabo - Trame Grande		21	Dimensional / Geometria
CL	Clip	Espiral (Grande)	22	Emendas
CO	Cover lever - PKB		23	Esforço Tração NOK
CP	Cabo - Trame Pequeno		24	Esmilado NOK
CQ	Casquilho	2º Term Espiral (Duplo)	25	Falta Tubo Exterior / Interior
CR	Corpo		26	Flexível
CX	Caixa		27	IN - Falha Injeção
E1	1º Term Espiral		28	IN - Injeção NOK
E1G	1º Terminal de espiral - Trame Grande		29	Obstruído/Bloqueado
E1P	1º Terminal de espiral - Trame Pequeno		30	Obstruído (a)
E2	2º Term Espiral	1ª Injeção Zamak (Grande)	31	Ok 1ª peça
EG	Espiral Trame Grande		32	Partido
EH	Espelhos		33	Posicionamento NOK
EJ	Esponja		34	Prensagem NOK
EP	Espiral Trame Pequeno		35	Provetes
EQ	Equalizador		36	Rebarba
ES	Espiral		37	Revestimento NOK
FG	Flôr - Cabo grande	Tubo Interior (Grande)	38	Ruído
FL	Flôr		39	Soldado NOK (Ultra-sons)
FP	Flôr - Cabo pequeno	Tubo Interior (Pequeno)	40	Termogração NOK
G1	1ª Borracha guarda pó		41	TG - Sem termogração
G2	2ª Borracha guarda pó		42	Torto(a) / Curvo(a)
IG	Tubo interior - Trame Grande		43	Ensaio Qualidade (Tração, cpk, etc)
IP	Tubo interior - Trame Pequeno		44	Decapado NOK
LE	Lever - PKB		45	Queimado
MA	Manipulos		46	Direito
ML	Molas		47	Esquerdo
OK	Ok 1.ª peça		48	Regulador Reversível
OR	O-ring		49	Agrafos NOK
SE	Serreta - PKB		50	ARAME VISIVEL
SG	Subcj. Intermédio Grande		51	Manchas
SI	Subcj. Intermédio		52	Arame mal conformado
SL	Subconjunto Lever		53	Arame oxidado
SP	Subcj. Intermédio Pequeno		54	Arranque máquina injeccao
PB	Placa base - PKB		55	Dobragem NOK
PB	Parafuso bloqueio		56	Angulo NOK
PF	Produto final		88	Falta arame superior
PI	Pin		89	Falta arame central
PK	Palanka - PKB		90	Falta arame inferior
PM	Borrachas tipo Passamuros		91	Outros (queimado, partido - sistemas de conforto)
PR	Parafuso		92	Cabo mal queimado
PT	Protector		93	Cabo trilhado
PU	Punho - PKB		94	Extractor fora
RJ	RJI - PKB		95	Etiqueta codigo barras danificada
SA	Subconjunto Alavanca		96	mole
SB	Subconjunto Placa base		97	Flor nok
SC	Subconjunto de Cabo		98	Sem flor
SU	Suporte - PKB	Borracha Passamuros	99	Injeção com marcas pretas
SV	Subconjunto Vareta - PKB		57	Marcação NOK

Figura 153 - Lista de códigos para tipos de materiais e defeitos (parte 1).

ST	Subconjunto tampa - PB		58	Peças danificadas pelo robot
SW	Switch - PKB		59	Peças de afinação
TA	Tubo Exterior de aprovisionamento		60	Peças NOK recusadas pela visao artificial
TC2	Terminal de cabo duplo		61	Peças recusadas pela visao artificial 2ª vez
TC	Terminal de Cabo		62	Fita suja
TD	Terminal de espiral Duplo		63	Esforço na fita Nok
TE	Terminal de espiral		64	Comprimento total da fita Nok
TG	Trame Grande		65	Comprimento final da fita Nok
TI	Tubo Interior		66	Cota de saída(fita) NOK
TK	Trinquete - PKB		67	Produto Final - Etiqueta NOK
TM	Tampa	Suboj Intermediário	68	Ensaio Dump Lever NOK
TP	Trame Pequeno		69	Ensaio Table Indicator NOK
TR	Tubo Revestido		70	Ensaio Blocking Lever NOK
TT	Tubo térmico		71	Falha no transporte
TX	Tubo Exterior		72	Cabo não aparado depois da prensagem do terminal de cabo
VA	Vareta - PKB		100	Sem massa
VD	Vedante		73	Acima de medida
VE	Veios		74	Abaixo de medida
VP	Vários Problemas		75	1º terminal de cabo nok
VR	Vareta regulação - PKB		76	2º terminal de cabo nok
XG	Tubo Exterior - Trame Grande		77	1ºTerminal espiral NOK
XP	Tubo Exterior - Trame Pequeno		78	2ºTerminal espiral NOK
PS	Placa Suporte		79	Peças recusadas pelo robot (Sist Conf)
SR	sub conjunto regulador		80	Peças erro de impulsos (Sist Conf)
SCP	sub cabo tramo pequeno		81	Arame Partido
SCG	sub cabo tramo grande		82	
SRP	sub regulador tramo pequeno		83	
SRG	sub regulador tramo grande		84	
SD	Saida de cabo		85	
FF	Farfala		86	
TU	Tubo central suporte		87	
Z	Injecção Zamak		101	Impressão NOK
F	Posto Final		102	Cor NOK
S	Seleção			
PL	Placa Lombar			
P	Prensagem			
Q	QUALIDADE			
I	Injecção Plastico			
UT	Tubo			
TUT	Terminal de tubo			
CH	Chapa			
TUT2	Terminal de tubo duplo			
ET	Etiqueta rastreabilidade (PKB)			
SBS	Sub conjunto placa base switch (PKB)			
SVT	Sub conjunto vareta /Trinquete (PKB)			
EX	Eixo switch (PKB)			
MSW	Moia Switch (PKB)			
SUP	Suporte plastico Switch (PKB)			
SEQ	Subconj. Equalizador clip (PKB)			
CT	Contador Switch (PKB)			
PO	Porca (PKB)			
SVR	Sub Conjunto Vareta /regulação (PKB)			
PIS	Pino Stopper (PKB)			
PIR	Pino Rotação (PKB)			
PT1	1 Protecção lever (PKB)			
PII	Pino Trinquete (PKB)			
PIV	Pino Vareta (PKB)			
PT2	2 Protecção lever (PKB)			
PU	Punho plastico (PKB)			
PUC	Punho em pele Cinza (PKB)			
PUB	Punho em pele Beje (PKB)			
BG	Botão Grande (PKB)			
BP	Botão Pequeno (PKB)			
CF	Coiffe NOK (PKB)			
PCF	Protector de Coiffe (PKB)			
PPU	Protector de Punho (PKB)			
FT	Faston NOK (PKB)			
SSW	Sub Conjunto Switch (PKB)			
SVA	Sub Conjunto vareta injectada (PKB)			
SUM	Suporte Metalico (PKB)			
AT	ABUTMENT RJII (PKB)			
SS	Subconjunto Suporte			
PBA	Punho de pele bege alpaga (PKB)			
PCM	Punho pele cinza martelado (PKB)			
PBM	Punho bege alpaga martelado (PKB)			
PUP	Punho de pele preto (PKB)			
BPB	Botão pequeno cromado brilhante (PKB)			
BGB	Botão grande cromado brilhante (PKB)			
MQ	Muro de Qualidade			
TE	Tubo esponja			
TEC	Terminal espiral clip			
TED	terminal deslizante			
MB	Marcação Binária			
AV	Arame Vertical			
AG	Grampo / Agrafó			
ALA	Alavanca			
FIT	Fita			
FR	Freio			
PII	Pino			
ENG	Engrenagem			
MTD	Moia de Torção Dupla			
POL	Polia			
SCF	Subconjunto de fita			
SCE	Subconjunto de Engrenagem			

Figura 154 - Lista de códigos para tipos de materiais e defeitos (parte 2).

## 6.10 Anexo 10-Aplicação de sucata (Maestro Sucata)

Maestros Sucata			
Origin	Display	Value	Estado
Defect Type	Espiral+tubo exterior	120	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Espiral+grommets+tubos esponja Nok	119	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Espiral com rebarbas	118	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cabo ou terminais cabo Nok	117	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Terminal com rebarbas	116	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	1º terminal mal injetado	115	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Espiral/terminais espiral Nok	114	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Espiral+terminais espiral entupidos	113	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Terminal espiral colther	TCO	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Esforço tração terminais espiral	112	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Deslizamento dos tubos	111	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Terminais espiral com rebarbas	110	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Terminais espiral queimados	109	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Terminais espiral partido	108	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Terminais de espiral falha injeção	107	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Tubo exterior danificado	106	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Posicionamento tubo grande Nok	105	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Posicionamento tubo pequeno Nok	104	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Posicionamento tubo Nok	103	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo interior grande	T12	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo interior pequeno	T11	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo exterior grande	TX2	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo exterior pequeno	TX1	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Suspension Mat	2	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Seleção	SEL	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Punho plastico (PKB)	PP0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Injeção Zanak	Z00	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo Exterior - Trame Pequeno	XP0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo Exterior - Trame Grande	XG0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Vareta regulação - PKB	VR0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Vários Problemas	VP0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Veios	VE0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Vedante	VD0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Vareta - PKB	VA0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo	UT0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo Exterior	TX0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Terminal de tubo duplo	TTD	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Terminal de tubo	TUT	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo central suporte	TU0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo Térmico	TT0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo Revestido	TR0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Trame Pequeno	TP0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tampa	TM0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Trinquete - PKB	TK0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo interior	TI0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Trame Grande	TG0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Terminal deslizante	TED	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Terminal espiral clip	TEC	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo esponja	TE0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Terminal de espiral	TES	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 155 - Menu Maestro "Maestro Sucata" (parte 1).

Maestros Sucata			
<input type="button" value="Adicionar"/> <input type="button" value="Remover"/>			
Origin	Display	Value	Estado
Material Type	Pino Varela (PKB)	PIV	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Pino Trinquete (PKB)	PIT	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Pino Stopper (PKB)	PIS	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Pino Rotação (PKB)	PIR	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Pino	PIN	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Punho pele ciriza martelado (PKB)	PCM	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Protector de Coiffe (PKB)	PCF	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Punho bege alpaga martelado (PKB)	PBM	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Punho de pele bege alpaga (PKB)	PBA	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Parafuso bloqueio	PBQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Placa base - PKB	PBO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Prensagem	POO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	O-Ring	ORO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Ok 1ª peça	OKO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Anilhas	NAO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Mola de Torção Dupla	MTD	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Mola Switch (PKB)	MSW	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Molas	MLO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Marcação Binária	MBO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Manipulos	MAO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Lever - PKB	LEO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo interior - Trame Pequeno	IPO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Tubo interior - Trame Grande	IGO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Injecção Plastico	IDO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	2ª Borracha guarda pó	G2X	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1ª Borracha guarda pó	G1X	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Faston NOK (PKB)	FTO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Freio	FRQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	RØr - Cabo pequeno	FPQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	RØr	FLQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Fita	FIT	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	RØr - Cabo grande	FGQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Farfala	FFQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Posito Final	FOQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Eixo switch (PKB)	EQQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Etiqueta rastreabilidade (PKB)	ETQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Espiral	ESQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Equalizador	EQQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Espiral Trame Pequeno	EPO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Engrenagem	ENG	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Esporja	EJO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Espelhos	EHO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Espiral Trame Grande	EGQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	2ª Term Espiral	E2X	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1ª Terminal de espiral - Trame Pequeno	E1P	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1ª Terminal de espiral - Trame Grande	E1G	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1ª Term Espiral	E1X	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Caixa	COQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Contador Switch (PKB)	CTQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Corpo	CRQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Palanka - PKB	PKQ	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 156 - Menu Maestro "Maestro Sucata" (parte 2).

Maestros Sucata			
Origin	Display	Value	Estado
Material Type	Casquilho	CQQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Cabo - Trame Pequeno	CPQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Cover lever - PKB	COQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Clip	CLQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Cabo - Trame Grande	CGQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Coiffe NOK (PKB)	CFQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Corte Cabo	CCA	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Carcaça - PKB	CAQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	2º Terminal de cabo	C2X	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1º Terminal de cabo	C1X	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Bateria	BTQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Bracket	BRQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Botão pequeno cromado brilhante (PKB)	BPB	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Botão Pequeno (PKB)	BPO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Botão grande cromado brilhante (PKB)	BGB	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Botão Grande (PKB)	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Borracha Fole	BFO	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Bases	BAQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame Vertical	AVQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	ABUTMENT RJ (PKB)	ATQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Alavanca	ALA	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame lateral	ALQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame Igação	AIQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Grampo / Agrafio	AGQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Afinador	AFQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame central	ACQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Abraçadeira	ABQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	2º Injeção Zarnak	Z2Q	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	2º Injeção Plástico	ZPQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	2º Prensagem cabo	ZCQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1º Injeção Zarnak	Z1Q	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1º Injeção Plástico	ZPQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	1º Prensagem cabo	ZCQ	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cor NOK	102	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Impressão NOK	101	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Sem massa	100	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Injeção com marcas pretas	099	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Sem flor	098	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ror Nok	097	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Mole	096	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Etiqueta codigo barras danificada	095	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Extractor fora	094	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cabo Trilhado	093	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cabo Mal Queimado	092	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Outros (queimado, partido - sistemas de conforto)	091	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Falta arame inferior	090	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Falta arame central	089	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Falta arame superior	088	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Arame Partido	081	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Peças erro de impulsos (Sist. Corif)	080	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 157 - Menu Maestro "Maestro Sucata" (parte 3).

Maestros Sucata			
<input type="button" value="Adicionar"/> <input type="button" value="Remover"/>			
Origin	Display	Value	Estado
Defect Type	Peças recusadas pelo robot (Sist Conf)	079	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	2º Terminal espiral NOK	078	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	1º Terminal espiral NOK	077	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	2º Terminal de cabo nok	076	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	1º terminal de cabo nok	075	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Abaixo de medida	074	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Acima de medida	073	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cabo não aparado depois da prensagem do terminal de cabo	072	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Falha no transporte	071	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ensaio Blocking Lever NOK	070	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ensaio Table Indicator NOK	069	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ensaio Dump Lever NOK	068	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Produto Final - Etiqueta NOK	067	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cota de saída(fita) NOK	066	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Comprimento final da fita Nok	065	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Comprimento total da fita Nok	064	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Esforço na fita Nok	063	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Fita suja	062	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Peças recusadas pela visao artificial 2ª vez	061	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Peças NOK recusadas pela visao artificial	060	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Peças de afinação	059	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Peças danificadas pelo robot	058	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Marcação NOK	057	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Dimensões NOK	056	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Dobragem NOK	055	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Arranque máquina injeccao	054	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Arame oxidado	053	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Arame mal conformado	052	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Manchas	051	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Arame Visível	050	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Agrafos NOK	049	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Regulador Reversível	048	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Esquerdo	047	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Direito	046	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Queimado	045	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Decapado NOK	044	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ensaio Qualidade (Tração, cpk, etc)	043	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Torto(a) / Curvo(a)	042	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	TG - Sem termogração	041	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Termogração NOK	040	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Soldado NOK (Ultra-sons)	039	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ruído	038	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Revestimento NOK	037	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Rebarba	036	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Provetes	035	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Prensagem NOK	034	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Posicionamento NOK	033	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Partido	032	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ok 1ª peça	031	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Obstinado (a)	030	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 158 - Menu Maestro "Maestro Sucata" (parte 4).

Maestros Sucata			
Origin	Display	Value	Estado
Defect Type	Obstruído / Bloqueado	029	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	IN - Injeção NOK	028	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	IN - Falha Injeção	027	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Flexível	026	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Falta Tubo Exterior / Interior	025	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Esmerilhado NOK	024	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Esforço Tracção NOK	023	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Emendas	022	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Diâmetro NOK / Ganchos	020	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Deslizamento NOK	019	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Defeituoso	018	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Danificado / Rasgado	017	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Danificado (aberto, amassado)	016	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Curvo	015	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cota Saída NOK	014	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Corte NOK	013	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Corte Defeituoso	012	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Comprimento NOK	011	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Comprimento Espiral NOK	010	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	CM - Troca componentes	009	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	CM - Falta Componentes	008	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Cabo - Danificado (aberto, amassado)	007	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Aspecto NOK	006	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Aparado NOK	005	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Ângulos NOK	004	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Acavalado	003	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Abocardado NOK	002	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Aberto	001	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Dimensional / Geometria	021	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Muro	000	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Muro de Qualidade	MQ0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Produto Final	PF0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Chapa	CH0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 5	AR5	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 4	AR4	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 3	AR3	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 2	AR2	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 1	AR1	<input checked="" type="checkbox"/>
Scrap Category	Conforto	17	<input checked="" type="checkbox"/>
Scrap Category	Auto Portas c/Codigo	16	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Portas Auto	14	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Cabos de Porta	12	<input checked="" type="checkbox"/>
Scrap Category	Desactivada	9	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Través	2	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Cabo	1	<input type="checkbox"/>
Type of Assembly Lines	Tipo 1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Type of Assembly Lines	Tipo X	2	<input checked="" type="checkbox"/>
Type of Assembly Lines	Arames	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Quality Wall	QW	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Fim de Linha	EL	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 159 - Menu Maestro "Maestro Sucata" (parte 5).

Maestros Sucata			
<input type="button" value="Adicionar"/> <input type="button" value="Remover"/>			
Origin	Display	Value	Estado
Defect Type	Acavalado	003	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Abocardado NOK	002	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Aberto	001	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Dimensional / Geometria	021	<input checked="" type="checkbox"/>
Defect Type	Muro	000	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Muro de Qualidade	MQ0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Produto Final	PF0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Chapa	CH0	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 5	AR5	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 4	AR4	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 3	AR3	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 2	AR2	<input checked="" type="checkbox"/>
Material Type	Arame 1	AR1	<input checked="" type="checkbox"/>
Scrap Category	Conforto	17	<input checked="" type="checkbox"/>
Scrap Category	Auto Portas c/Codigo	16	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Portas Auto	14	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Cabos de Porta	12	<input checked="" type="checkbox"/>
Scrap Category	Desactivada	9	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Travões	2	<input type="checkbox"/>
Scrap Category	Cabo	1	<input type="checkbox"/>
Type of Assembly Lines	Tipo 1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Type of Assembly Lines	Tipo X	2	<input checked="" type="checkbox"/>
Type of Assembly Lines	Arames	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Quality Wall	QW	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Fim de Linha	EL	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 10	10	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 9	09	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 8	08	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 7	07	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 6	06	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 5	05	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 4	04	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 3	03	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 2	02	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Posto 1	01	<input checked="" type="checkbox"/>
Station	Todos os Postos	00	<input checked="" type="checkbox"/>
Failure Modes	Retrabalho	R	<input checked="" type="checkbox"/>
Failure Modes	Descontar BOM	X	<input checked="" type="checkbox"/>
Failure Modes	Teste	T	<input checked="" type="checkbox"/>
Failure Modes	Fornecedor	S	<input checked="" type="checkbox"/>
Failure Modes	Todos os Modos	D	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Cushion injection	I	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Shifter	S	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Rear View Mirror	R	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	MTX / ATX Cables	M	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	PKB Levers	L	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Electric Product	E	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Door Cables	D	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	PKB Cables	C	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Bevels	B	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	Antenas	A	<input checked="" type="checkbox"/>
FG Type	All FG Types	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 160 - Menu Maestro "Maestro Sucata" (parte 6).

### 6.11 Anexo 11-Aplicação de sucata (Maestro Gestão Grupo/Departamento)

Gestão Centros de Trabalho - Sucata			
Centro Trabalho	Categoria	Update By	Estado
164094 - VNANP - MOD SIST CONFORTO MAQ	Conforto	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
164006 - LM 28 LOMBARES MARTUR	Conforto	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
164005 - LM 28 LOMBARES B299	Conforto	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
164004 - EI REVESTIMENTO ARAME	Conforto	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
164003 - XX EI-III ZAMAK - DUPLD	Conforto	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
164002 - LM 28 SUSPENSION MAT W95	Conforto	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
164001 - SOBREENCAO DE PLASTICO	Conforto	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
240350 - LM 13 GM PORTAS AUTOMATICA IV	14	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
777005 - QUALITY WALLS F5 PRQ SERIES	13	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
777004 - QUALITY WALLS F4 SIST.CONFORTO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
777003 - QUALITY WALLS F3 G SERIES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
777002 - QUALITY WALLS F2 INECCAO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
777001 - QUALITY WALLS F1 FORNECEDORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
666005 - PARO PLANEAJUSTIF.F5-P.SERIES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
666004 - PARO PLANEAJUSTIF.F4-SCONF	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
666003 - PARO PLANEAJUSTIF.F3-G.SERIES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
666002 - PARO PLANEAJUSTIF.F2-III	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
666001 - PARO PLANEAJUSTIF.F1-FORN	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291923 - SUBCJ-30 PSA	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291922 - SUBCJ-30 SE270	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291921 - SUBCJ-30 TRAVAO GM	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291920 - SUBCJ-80 FOX GOL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291919 - SUBCJ-80 VW CAPOT BB	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291918 - SUBCJ-16 ELTV JANELA	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291917 - SUBCJ-13 LD	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291916 - SUBCJ-13 GM D20X	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291915 - SUBCJ-13 REC3 2	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291914 - SUBCJ-13 REC3 1	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291913 - SUBCJ-13 LA05	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291912 - SUBCJ-13 JEEP	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291911 - SUBCJ-13 INTEVA	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291910 - SUBCJ-13 KIEKERT TRANSIT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
291905 - OP ADICIONAIS MOD PRQ SERIES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240901 - LM-28 SHIFTER SYSTEM	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240805 - LM-28 IBK IV LORDOSE IBK BASE	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240804 - LM-28 IBK III LORDOSE MASSAGE	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240803 - LM-28 IBK II SUSPENSION MAT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240802 - LM-28 IBK SUSPENSION MAT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240801 - LM-45 COXIM GMM	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240703 - EI-CORTE DE ABRASIVO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240701 - LM-11 BROSE PRODC AUTOMATICO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240603 - CORTE DE CABO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240599 - MODULO QUALIDADE - PRQ SERIES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240595 - VNANP - MODULO PEQUENAS SERIES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240554 - LM-13 MANIPULOS B479	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240553 - LM-28 IBK 2	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240552 - LM-80 WISEAT CAPOT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240551 - LM-13 MERITOR	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240550 - LM-46 MANIPULOS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240547 - LM-12 MULTIPREFERENCIAS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240530 - LM-20 ALFRED ENGELMAN	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240529 - LM-28 PLATAFORMA C	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240528 - LM-12 CABOS ASSENTO FAURECIA	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240527 - LM-46 TS 3 FILA	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240525 - LM-17 REGULADOR T7	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240524 - LM-1728 LOMBARES/OP	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240523 - LM-46 F.LOCK 199/937	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240517 - LM-30 ALTOURPAARAJAL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240516 - LM-30 2330-BENTELER	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240514 - LM-30 6630-OPEL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240512 - LM-80 T6 CABO CAPOT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240510 - LM-80 6680-CAPOT OPEL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240508 - LM-80 09/2780-VW COLORADO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240506 - LM-30 MAGNA A6/48	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240504 - LM-07 CABO DESL.OQUEIO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240503 - LM-13 0913-KLUSTER D1/D3	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240499 - MIRO QUALIDADE - LM REGULADORE	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240494 - VNANP - MODULO SIST CONF LM	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240459 - LM-80 CAPOTS PEQUENOS WISEAT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240458 - LM-13 BROSE EXTERIORES CS19	Cabos de Porta	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
240457 - LM-13 BROSE INTERIORES CS19	Cabos de Porta	Hugo Machado Rodrigues	<input checked="" type="checkbox"/>
240456 - LM-13 GL3	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240455 - LM-13 VOLVO N43	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240454 - LM-80 CAPOTS DUPLLOS WISEAT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240453 - LM-80 ALIANCA SEAT/WV 270 216	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>

Figura 161 - Menu Maestro " Maestro Gestão Grupo/Departamento " (parte 1).

Gestão Centros de Trabalho - Sucata			
Centro Trabalho	Categoria	Update By	Estado
240452 - LM-12 CABO ASSENTO MULTIREFERE	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240451 - LM-13 CABO PORTA Q30-PASCAL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240450 - LM-13 CABO PORTA JEEP LOCKS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240449 - LM-12 MVS2	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240448 - LM-13 CABO PORTA B562-V526 INT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240447 - LM-13 KIEKERT FORD TRANSIT INT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240446 - LM-13 KIEKERT B479 INTERIORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240445 - LM-13 BROSE W 205	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240444 - LM-13 MERITOR CV2	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240443 - LM-16 MAGNA 198/955/B46	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240442 - LM-13 MAGNA SMART	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240441 - LM-16 ELEVADOR JANELA 16 KL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240440 - LM-16 ELEVADOR JANELA B 78	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240439 - LM-16 ELEVADOR JANELA BANHOS 3	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240438 - LM-16 ELEVADOR JANELA BANHOS 2	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240437 - LM-16 ELEVADOR JANELA BANHOS 1	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240436 - LM-16 ELEVADOR JANELA CD - 391	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240435 - LM-16 ELEVADOR BBIQS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240434 - LM-13 LAND ROVER 2	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240433 - LM-13 LAND ROVER 1	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240432 - LM-13 BROSE Y20	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240431 - LM-13 BROSE C1 EXTERIORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240430 - LM-13 BROSE P1X	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240419 - LM-28 SUSPE MAT TACH/BOZE	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240418 - LM-28 EDISON SMAT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240417 - LM-28 SUSPENSION MAT BMW	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240414 - LM-28 CRH SUSPENSION MAT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240408 - LM-13 GM PORTAS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240399 - MODULO QUALIDADE GRD SERIE CBS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240393 - VWNP - MODULO GRANDES S-CBS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240364 - LM-13 PORTA POLO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240363 - LM-13 GM MANUAL IV	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240362 - LM-13 PORTA SEAT SE270	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240361 - LM-13 R03 C	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240360 - LM-13 GM PORTAS AUTOMATICA V	14	Manuel Raposo	<input checked="" type="checkbox"/>
240359 - LM-13 GM PORTAS MANUAL III	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240358 - LM-13 R03 B	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240357 - LM-12 V408 CABOS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240356 - LM-12 V408 MECANISMOS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240355 - LM-12 J CONTROL LO CELULIA II	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240354 - LM-12 J LO CELULIA I	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240353 - LM-13 GM PORTAS AUTO III	14	Manuel Raposo	<input checked="" type="checkbox"/>
240352 - LM-13 GM PORTAS MANUAL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240351 - LM-13 GM PORTAS AUTO III	14	Manuel Raposo	<input checked="" type="checkbox"/>
240349 - LM-13 GM PORTAS MANUAL II	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240348 - LM-13 CABO PORTA B562-V526 EXT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240347 - LM-13 R03 A	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240346 - LM-13 CABO PORTA JEEP EXT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240345 - LM-13 CABO PORTA JEEP INT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240344 - LM-13 BROSE X351	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240342 - LM-13 MQ01	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240339 - LM-13 PORTA RPLUS/WRAN/SEAT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240338 - LM-13 KIEKERT B479 EXT	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240337 - LM-13 INTEVA M3/M4	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240336 - LM-13 KIEKERT A9 INTERIORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240335 - LM-13 KIEKERT A9 EXTERIORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240334 - LM-13 FORD TRANSIT EXTERIORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240333 - LM-13 FORD TRANSIT ALXILIARES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240332 - LM-13 BROSE - MONDEO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240331 - LM-80 VW B8 PRENS PEQUENOS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240330 - LM-13 MAGNA 225/B46	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240318 - LM-13 PORTA GOLF	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240316 - LM-12 JFC / LUK	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240304 - LM-80 CAPOT TOYOTA YARIS	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240299 - MURQ QUALIDADE - MOD INE LM	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240292 - VWNP - MODULO INECCAO LM	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240199 - MURQ QUALIDADE - FORNECEDORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240191 - VWNP - MODULO FORNECEDORES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240137 - LM-80 VW CAPOT L5 88/CSJLV	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240136 - LM-80 CAPOT FOX GOL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240135 - LM-80 VW CAPOT L4 88/CSJLV	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240134 - LM-80 VW CAPOT L2 88/CSJLV	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240133 - LM-80 VW CAPOT L1 88/CSJLV	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240132 - LM-30 OPEL DELTA II - ELETRICO	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240131 - LM-30 OPEL DELTA I - MANUAL	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240130 - LM-30 TRAVOES JUNIOR	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240110 - LM-50/80/88 CAPOT MALA M3/M4	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240109 - LM-30 TRAVAO M3/M4 PSA	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240064 - LM-50 PEQUENAS SERIES	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>
240009 - LM-07 CABO DESBLOQUEIO-FICOTRI	0	Manuel Raposo	<input type="checkbox"/>

Figura 162 - Menu Maestro " Maestro Gestão Grupo/Departamento " (parte 2).

## 6.12 Anexo 12-Aplicação de sucata (Maestro Gestão Defeitos)

Gestão Defeitos												
<input type="button" value="Adicionar"/> <input type="button" value="Remover"/>		Grupo :									Conforto	Clear Filter
Grupo	Ordem	Defeito	Tipo FG	Tipo Linha	Modo Falha	Posto	Tipo Material	Tipo Defeito	Por	Data	Estado	
Conforto	155	Subj.Arame com rebarbas corte	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 1	Rebarba	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-29 16:15:42	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	281	Arame Partido/amassado	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Arame Partido	Manuel Raposo	2018-06-08 13:44:40	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	150	Subj. Arame-arama partido/amassado 5	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 5	Arame Partido	Manuel Raposo	2018-06-08 12:22:23	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	140	Subj. arame-arama partido/amassado 4	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 4	Arame Partido	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:16:05	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	130	Subj. arame-arama partido/amassado 3	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 3	Arame Partido	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:16:00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	120	Subj. arame-arama partido/amassado 2	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 2	Arame Partido	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:15:54	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	100	Subj. arame-arama oxidado 5	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 5	Arame oxidado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:15:22	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	90	Subj. arame-arama oxidado 4	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 4	Arame oxidado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:15:19	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	80	Subj. arame-arama oxidado 3	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 3	Arame oxidado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:15:16	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	70	Subj. arame-arama oxidado 2	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 2	Arame oxidado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:15:12	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	50	Subj. arame-arama mal conformado 5	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 5	Arame mal conformado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:15:00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	40	Subj. arame-arama mal conformado 4	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 4	Arame mal conformado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:14:55	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	30	Subj. arame-arama mal conformado 3	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 3	Arame mal conformado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:14:51	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	20	Subj. arame-arama mal conformado 2	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 2	Arame mal conformado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:14:46	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	310	Produto final Nok	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Quality Wall	Muro de	Muro	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:25:22	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	1	Peças de Arranque	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Produto Final	Arranque máquina injeccao	Manuel Raposo	2018-06-08 13:45:49	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	300	Peças danificadas pelo robot(seleção)	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Peças danificadas pelo robot	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:25:12	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	290	Falha de injeção(não recusado pela máquina)	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	IN - Falha Injeção	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:25:00	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	110	Subj. Arame-arama partido/amassado 1	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 1	Arame Partido	Manuel Raposo	2018-06-08 13:47:07	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	280	Dimensão/cota Nok	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Dimensional / Geometria	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:24:38	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	270	Diâmetro dos ganchos	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Diâmetro NOK / Ganchos	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:22:01	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	260	Chapa deformada	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Danificado (aberto, amassado)	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:21:51	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	250	Manchas	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Manchas	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:21:24	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	240	Queimado	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Queimado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:21:14	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	230	Peças partidas	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Partido	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:21:08	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	220	Arame visível	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Arame Visível	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:20:58	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	210	Rebarbas Nok	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 2	Produto Final	Rebarba	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:20:30	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	190	Falha de injeção(recusado pela máquina)	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Produto Final	IN - Falha Injeção	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:17:29	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	180	Erro de impulsos	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Produto Final	Peças erro de impulsos (Sist Conf)	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:19:36	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	170	Peças danificadas pelo robot	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Produto Final	Peças danificadas pelo robot	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:16:48	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	160	Peças de afinação	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Produto Final	Peças de afinação	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:16:27	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	200	Chapa	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Chapa	Danificado (aberto, amassado)	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:20:18	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	60	Subj. arame-arama oxidado 1	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 1	Arame oxidado	Hugo Machado Rodrigues	2018-06-07 17:15:08	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conforto	10	Subj. Arame-Arame mal conformado 1	Cushion injection	Geral	Todos os Modos	Posto 1	Arame 1	Arame mal conformado	Manuel Raposo	2018-06-08 12:18:55	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 163 - Menu Maestro " Maestro Gestão Defeitos ".

6.13 Anexo 14-Aplicação de sucata (Nova folha de sucata da referência 121912777))


 <b>FOLHA DE REGISTO DE DEFEITOS / SUCATA</b>				
Ficocables, lda		Referencia 121912777C01B03		
Centro de Trabalho: 164001 - SOBREINJECCAO DE PLASTICO		Maquina:	Data:	
Código Defeito	Defeito	1º T	2º T	3º T
<b>Posto 1 - Arranque/Setup</b>				
Q0101PF00540777	Peças de Arranque			
<b>Posto 1 - Injeção Plástico</b>				
Q0101AR10520777	Subcj.Arame-Arame mal conformado 1 ( 12334977 )			
Q0101AR20520777	Subcj.arame-arame mal conformado 2 ( 12334978 )			
Q0101AR10530777	Subcj.arame-arame oxidado 1 ( 12334977 )			
Q0101AR20530777	Subcj.arame-arame oxidado 2 ( 12334978 )			
Q0101AR10810777	Subcj. Arame-arame partido/amassado 1 ( 12334977 )			
Q0101AR20810777	Subcj. arame-arame partido/amassado 2 ( 12334978 )			
Q0101PF00590777	Peças de afinação			
Q0101PF00800777	Erro de impulsos			
Q0101PF00270777	Falha de injeção(recusado pela máquina)			
<b>Posto 2 - Retrabalhos/Seleção</b>				
Q0102PF00360777	Rebarbas Nok			
Q0102PF00500777	Arame visível			
Q0102PF00320777	Peças partidas			
Q0102PF00450777	Queimado			
Q0102PF00510777	Manchas			
Q0102PF00200777	Diâmetro dos ganchos			
Q0102PF00210777	Dimensão/cota Nok			
Q0102PF00810777	Arame Partido/amassado			
Q0102PF00270777	Falha de injeção(não recusado pela máquina)			
Q0102PF00580777	Peças danificadas pelo robot(seleção)			
<b>Quality Wall</b>				
Q01QWMO00000777	Produto final Nok			
<b>PURGAS (ver referência de PP na Estrutura / BOM)</b>				
Número de purgas ao longo do tumo				
Purgas TOTAL x 0,06 kg		<b>Reporte na aplicação</b>		
		Rubrica	1.ºT	2.ºT
		Data	3.ºT	

Figura 164 - Novo layout da folha de sucata da referência 121912777.