



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Bruno Manuel Novais Lopes

Melhoria do desempenho dos processos nos
departamentos de *Purchasing*, numa empresa
multinacional do setor automóvel

Tese de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Paulo Alexandre da Costa Araújo Sampaio

Janeiro de 2020

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

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

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

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

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Termino assim aquela que, para mim, foi a etapa mais difícil de todo o meu percurso académico, enquanto estudante do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, com um agradecimento especial a todos os que contribuíram para a concretização deste projeto.

Em primeiro lugar, não podia deixar de agradecer a oportunidade que me foi concedida pela *Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.* para concretizar a minha primeira experiência profissional. É inexplicável o sentimento de pertencer a uma família tão grande e poder dizer que me senti, desde o primeiro até ao último momento, *#LikeaBosch* e, por isso, saber que as portas vão estar sempre abertas!

Ao meu orientador académico, Professor Paulo Sampaio, um muito obrigado pelos conselhos, paciência, disponibilidade e entrega ao longo da realização do projeto de dissertação.

Ao meu orientador da empresa, Engenheiro Cristiano Costa, um muito obrigado pelo apoio, orientação, disponibilidade e confiança em todas as questões que surgiram durante a elaboração do projeto. Foi, sem dúvida, um desafio, mas também um prazer trabalhar diretamente com alguém que admiro e me ensinou tanto, não só a nível profissional como também pessoal.

Aos meus colegas de trabalho, Sandra, Ana Marta, Nuno, Natália, Cátia e Paulo, agradeço o companheirismo e o apoio permanente ao longo do projeto. Um enorme obrigado pela paciência, bom ambiente proporcionado, partilha e, sobretudo, amizade ao longo destes meses. Jamais me esquecerei dos meus primeiros companheiros de equipa porque foram estes que tornaram esta experiência tão enriquecedora e me fizeram aprender, crescer e sonhar todos os dias de trabalho. *#TeamAprovaTU*.

Um obrigado incondicional também a todos os colaboradores Bosch (essencialmente, Sara, Raquel, Sérgio, Anibal, Isabel, Sérgio, Elisabete e Sofia) mas também fornecedores que trabalharam direta e regularmente comigo nesta jornada *Bosch*.

À minha família pelo carinho, paciência e apoio absoluto. Vocês são insubstituíveis e foram, são e vão ser sempre os melhores do mundo! Aos meus amigos, pelas palavras nas alturas certas e por tornarem todos estes meses menos exaustivos devido ao vosso humor, à vossa amizade e também compreensão, relativamente à minha indisponibilidade. Agradecer também ao voleibol e a todos os dirigentes, camaradas de trabalho e, sobretudo, às minhas atletas que, para além de me suportarem nos dias de maior cansaço, foram incansáveis na demonstração de querer e vontade e na consciência de que, para alcançar um objetivo, temos de trabalhar diariamente no mesmo. *#Myteamisbetterthanyours*.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho. O projeto de investigação foi concretizado em ambiente industrial, no período de nove meses, na empresa *Bosch Car Multimédia Portugal S.A.*, sediada em Braga, com o objetivo de melhorar o desempenho dos processos realizados nos departamentos da secção de Compras.

O processo que promove o planeamento da qualidade preventiva, desenvolvido internamente na *Bosch*, tem como objetivo assegurar que as exigências dos seus clientes são conhecidas e respeitadas desde o início do desenvolvimento de peças/produtos. O processo em questão exige coordenação de tarefas realizadas entre vários departamentos da secção de *Purchasing* da *Bosch* e com fornecedores externos. O tópico de investigação prende-se com o reduzido número de processos de aprovação de peças concluídos, antes de iniciar a produção interna do produto. A teoria que se corroborou é que tal problema se devia ao facto do procedimento para aprovação de peças, até então realizado, ser ineficaz e ineficiente.

A metodologia de investigação que vigorou ao longo da dissertação foi a *Action-Research*. Neste seguimento, realizou-se, numa primeira fase, um diagnóstico à situação atual, com recurso a uma ferramenta *standard Bosch* (VSDiA: *Value Stream Design for Indirect Areas*), que auxilia o mapeamento das atividades realizadas em áreas indiretas e a outras ferramentas de modelação de processos, nomeadamente BPMN e RASiC. A posterior identificação de problemas e implementação de soluções, recorrendo a filosofias e ferramentas *Lean*, aplicadas a áreas indiretas (*Lean Office*), tais como a gestão visual, o *Standard Work*, a melhoria contínua ou *Kaizen*; e a pensamentos e métodos *Bosch* de melhoria contínua (CIP: *Continuous Improvement Process*), permitiu aumentar o desempenho do processo.

Com a concretização do projeto de investigação, há que destacar como resultados principais: o aumento da eficácia, velocidade, qualidade e eficiência do processo em estudo e, conseqüente, aumento do número de processos de aprovação de peças concluído no prazo; o mapeamento objetivo, atual e coerente (aprovado por parte dos intervenientes) do processo de aprovação de peças; a implementação e adoção de ferramentas de melhoria contínua que visam a obtenção do processo ideal (também mapeado); a formação dos colaboradores para que haja continuidade do ciclo PDCA relativamente a todas as propostas de melhoria sugeridas; e, por fim, mas não menos importante dada a dificuldade deste tópico, o aumento da envolvimento, cooperação e satisfação dos colaboradores da secção.

Palavras-Chave

Qualidade preventiva, Mapeamento de Processos, VSDiA, *Lean Office*, Melhoria Contínua.

ABSTRACT

This dissertation was developed within the scope of the Integrated Master in Engineering and Industrial Management at the University of Minho. The research project was carried out in an industrial environment, in the period of nine months, at the company Bosch Car Multimedia Portugal S.A, based in Braga, with the objective of improving the performance of the processes carried out in the departments of the Purchasing section.

The process that promotes preventive quality planning, developed internally at Bosch, aims to ensure that the requirements of its customers are known and respected since the beginning of the development of parts/products. The process in question requires the coordination of tasks carried out between various departments in the Purchasing section of Bosch and with external suppliers. The main research topic concerns the reduced number of completed parts approval processes, before starting the internal production of the product. The corroborated theory is that this problem was due to the fact that the procedure for approval of parts, until then carried out, was ineffective and inefficient.

The research methodology used was Action-Research. Therefore, a diagnosis of the current situation was carried out, using a standard Bosch tool (VSDiA: Value Stream Design for Indirect Areas), which helps to map the activities carried out in indirect areas and other process modelling, namely BPMN and RASIC. The subsequent identification of problems and implementation of solutions, using Lean philosophies and tools, applied to indirect areas (Lean Office), such as visual management, Standard Work, continuous improvement or Kaizen; and Bosch thoughts and methods of continuous improvement (CIP: Continuous Improvement Process), allowed to increase the performance of the process.

With the concretion of the research project, the following main results should be highlighted: increase in the effectiveness, speed, quality and efficiency of the process under study and, consequently, an increase in the number of parts approval processes completed on time; objective, current and coherent mapping (approved by the stakeholders) of the parts approval process; implementation and adoption of continuous improvement tools aimed at obtaining an ideal process (also mapped); training employees so that the PDCA cycle can continue with all suggested improvement proposals; and, last but not least, the increased involvement, cooperation and satisfaction of the employees of the section.

Keywords

Preventive quality, Process Mapping, VSDiA, Lean Office, Continuous Improvement.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas.....	xvi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xviii
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Problema de Investigação.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.4. Metodologia de Investigação.....	4
1.4.1. Filosofia da investigação.....	5
1.4.2. Abordagem da investigação.....	5
1.4.3. Estratégia de Investigação.....	6
1.4.4. Métodos utilizados na Investigação.....	7
1.4.5. Horizonte Temporal da Investigação.....	8
1.5. Estrutura da Dissertação.....	8
2. Fundamentação Teórica.....	9
2.1. Qualidade.....	9
2.1.1. Compras.....	10
2.1.2. Qualidade Preventiva.....	11
2.2. Lean.....	15
2.2.1. Conceito <i>Lean Production</i> e tipo de desperdícios.....	17
2.2.2. Princípios do <i>Lean Thinking</i>	19
2.2.3. <i>Lean Office</i>	21
2.2.4. Ferramentas <i>Lean</i>	24
2.3. Business Process Management.....	Erro! Marcador não definido.

2.3.1.	Indicadores de Desempenho.....	35
2.3.2.	Ferramentas para representação de processos de negócios	37
3.	Contextualização Empresarial.....	44
3.1.	Grupo Bosch	44
3.1.1.	“We are Bosch”.....	44
3.1.2.	“Invented for Life”	45
3.1.3.	Áreas de negócio	46
3.2.	Bosch Production System.....	47
3.2.1.	Princípios do Bosch Production System (BPS)	47
3.2.2.	Gestão para a melhoria contínua.....	49
3.3.	Bosch Portugal.....	49
3.3.1.	<i>Bosch Car Multimedia Portugal, S.A – Braga</i>	50
3.3.2.	<i>Car Multimedia</i>	51
3.3.3.	Planta da empresa em Braga (BrgP)	52
3.4.	Secção em estudo.....	53
3.4.1.	Secção <i>BBM Purchasing</i> – Secção de Compras	54
3.4.2.	Setor de Qualidade da secção de <i>Purchasing. M / PQ (Purchasing Quality)</i>	55
3.4.3.	Evolução da estrutura da secção de Compras no <i>BBM Purchasing</i>	56
3.4.4.	Inclusão de PMQ na organização estrutural do processo de Compras.....	59
4.	Enquadramento do projeto de investigação e Descrição da situação atual	63
4.1.	BPM: Business Process Management.....	Erro! Marcador não definido.
4.1.1.	Gestão Estratégica da Empresa.....	64
4.1.2.	Implementação da metodologia BPM	68
4.1.3.	<i>CIP (Continuous Improvement Process) Mindset</i>	70
4.1.4.	Modo de exposição do Projeto realizado	76
4.2.	Descrição do Processo de aprovação de peças	81
4.2.1.	Processo de desenvolvimento de um produto.....	81
4.2.2.	Contextualização do Processo <i>UI.3: Preventive Quality and Release</i>	83
4.2.3.	Descrição e representação do processo de aprovação de peças (processo <i>UI.3</i>).....	86

5.	Análise crítica do sistema e Implementação das propostas de melhoria	104
5.1.	Templates CIP (fase Plan)	104
5.2.	VSA (Value Stream Analysis).....	Erro! Marcador não definido.
5.2.1.	Mapeamento do estado inicial de acordo com a simbologia VSDia.....	110
5.2.2.	<i>Síntese dos problemas identificados no mapeamento do processo.</i>	122
5.3.	Sugestão e implementação de propostas de melhoria	126
5.3.1.	Priorization Portfolio.....	126
5.3.2.	Implementação de melhorias.....	127
6.	Análise e discussão dos resultados.....	153
6.1.	Aplicação dos princípios “Lean Ten” (indicadores de desempenho).....	153
6.2.	Gestão Visual	162
6.3.	Mindset CIP	166
7.	Conclusão	169
7.1.	Considerações finais	169
7.2.	Limitações do projeto	172
7.3.	Trabalhos futuros	174
	Referências bibliográficas	178
	Apêndice I: Filosofia Lean	185
	Apêndice II: Princípios da qualidade.....	186
	Apêndice III: Enquadramento global do departamento	188
	Apêndice IV: VSDia – Conceito, Estrutura e Benefícios da metodologia	189
	Apêndice V : VSDia - Intervenientes no Projeto.....	197
	Apêndice VI: VSDia – Simbologia e elementos.....	199
	Apêndice VII: VSDia: LEAN Ten: definição, perguntas de verificação e critérios de sucesso	204
	Apêndice VIII: Templates utilizados na implementação de <i>cip</i> para o projeto de investigação que conduziu à melhoria do desempenho do processo U1.3.	209
	Apêndice IX: Quality Gate Control e respetiva aprovação de amostras.....	215
	Apêndice X: Contextualização e enquadramento do Processo U1.3: Preventive Quality and Release.	217
	Apêndice XI: Ficheiros/Documentos/Templates Bosch associados ao Processo U1.3.....	226
	Apêndice XII: Níveis CIP de implementação em projetos e na gestão de trabalho diário	234
	Anexo A: Organização da secção BBM Purchasing	239

Anexo B: Otimização dos processos de compras através da <i>Automotive Purchasing Organization</i>	240
Anexo C: Business Process Model (BPM) da divisão CM.....	241
Anexo D: U1.3 - Avaliação das amostras (RASIC do processo de Aprovação de peças)	242

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: The research 'onion' (Saunders et al., 2008)	5
Figura 2: Etapas da estratégia “Action- Research” (Susman & Evered, 1978)	6
<i>Figura 3: Impacto de diferentes desenvolvimentos na complexidade e importância das decisões de compras (adaptado de (De Boer et al., 2001))</i>	<i>10</i>
Figura 4: Fases do Processo de Aprovação de Peças (Smith, 2011).	13
Figura 5: Casa do Toyota Production System (adaptado de Liker (2004)).....	16
Figura 6: Princípios Lean Thinking (Dias, Alves, & Lopes, 2018)	19
Figura 7: Etapas do ciclo PDCA (Adaptado de (Deming, 1986))	25
Figura 8: Noção de "hábito" de acordo com Covey (1989)	26
Figura 9: Diagrama de Ishikawa (adaptado (Wikipedia, 2015)).....	29
Figura 10: Exemplo da ferramenta “A3” (adaptado (A. Alves, 2016)).....	30
Figura 11: Representação geral de um processo de negócio (Bosch, 2019).....	31
Figura 12: Atribuição de pesos consoante a importância que cada elemento/atributo do ciclo de vida do BPM tem para cada um dos quatro paradigmas principais (Chountalas & Lagodimos, 2018).....	34
Figura 13: Índice, Padrão e Meta de um KPI (PEG-EB., 2003)	35
Figura 14: Objetos de Fluxo – simbologia BPMN (adaptado (Cruz-Cunha & Rui M. Lima, 2009)).....	38
Figura 15: Objetos de Ligação; Artefactos; Objetos de Agrupamento - Simbologia BPMN (<i>adaptado (Cruz-Cunha & Rui M. Lima, 2009))</i>	40
Figura 16: Fases do VSM (adaptado de (Jones & Womack, 2009))	42
Figura 17: Logótipo Bosch (Bosch, 2019)	44
Figura 18: Grupo Bosch em números (Bosch, 2019)	45
Figura 19: Crescimento do Grupo Bosch através da inovação (Bosch, 2019)	46
Figura 20: Vendas por área de negócio (Bosch, 2019)	46
Figura 21: Implementação do Bosch Production System (BPS) (Bosch, 2019).....	47
Figura 22: Princípios Bosch Production System (BPS) (Bosch, 2019)	48
Figura 23: Bosch Production System (Bosch, 2019).....	49
Figura 24: Bosch Portugal (adaptado de (Bosch, 2019))	50
Figura 25: Gestão da Bosch Car Multimedia Portugal, S.A localizada em Braga (Bosch, 2019)	51
Figura 26: Parceria dedicada à inovação com a Universidade do Minho (adaptado (Bosch, 2019)	52
Figura 27: Quatro Princípios-chave do BBM Purchasing (adaptado (Bosch, 2019)	55
Figura 28: Organização BBM Purchasing (secção M/PU) (adaptado (Bosch, 2019))	55

Figura 29: Departamentos de M/PMQ existentes na divisão de CM (adaptado (Bosch, 2019))	56
Figura 30: Estrutura da Secção de Compras antes de setembro de 2017 (Bosch, 2019)	57
Figura 31: Estrutura da Secção de Compras após setembro de 2017 (Bosch, 2019).....	58
Figura 32: Cooperação entre as Funções na Organização da Secção de Compras da Divisão Automóvel (adaptado (Bosch, 2019)).....	58
Figura 33: Reestruturação do Setor de Compras com a Inclusão de PMQ (Bosch, 2019)	61
Figura 34: os 3 pilares de PMQ (adaptado(Bosch, 2019))	61
Figura 35: Relação e cooperação entre os 3 pilares da metodologia BPM	64
Figura 36: We LEAD BBM Purchasing (M/PU) (Bosch, 2019).....	66
Figura 37: Implementação da Metodologia BPM	69
Figura 38: CIP Mindset adotado para o projeto de melhoria do processo de aprovação de peças	72
Figura 39: Elementos do PointCIP (Bosch, 2019).....	74
Figura 40: Business Process Standards (Bosch, 2019)	75
Figura 41: Sistema de reação rápido a um desvio ocorrido no processo	75
Figura 42: Processo de melhoria contínua associado ao processo	79
Figura 43: Fases sequenciais do processo de desenvolvimento do produto (PEP) (Bosch, 2019)	82
Figura 44: Quality Gates Control (Bosch, 2019)	83
Figura 45: Processo Preventive Quality and Release (adaptado de (Bosch, 2019))	85
Figura 46: Purchasing Process (adaptado de (Bosch, 2019))	86
Figura 47: Etapa 1 - Criação do Container “Container for Target Report”, por parte do PMQ	88
Figura 48: Exportação do Container “Target Report” para o fornecedor, por parte do PMQ	89
Figura 49: Exportação do eSIR para a Bosch, por parte do fornecedor	91
Figura 50: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (passo 1 – passo 8)	91
Figura 51: Etapa 4 - Avaliação dimensional da peça por parte de PQA.....	93
Figura 52: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (passo 9 – passo 13)	94
Figura 53: Interação PMQ - Engenharia para averiguar a validação do IMDS da peça	95
Figura 54: Ações a realizar por PMQ conforme avaliação presente no relatório SES emitido por PQA .	96
Figura 55: Avaliação, realizada por parte de PMQ, ao PPAP enviado pelo fornecedor	97
Figura 56: Etapa 5: Processo de avaliação da peça, realizado pelo PMQ	99
Figura 57: Funções gerais a executar pelo responsável de PMQ no processo U1.3.	99

Figura 58: Conclusão do container “Evaluation of PMQ”	100
Figura 59: RASIC associado ao processo desde o momento em que PMQ avalia o PPAP do fornecedor até ao momento em que toma decisão	101
Figura 60: Atribuição de funções RASIC a partir do momento em que PMQ toma a decisão de aprovação do processo.....	103
Figura 61: "Target Cross" do projeto.....	107
Figura 62: Mapeamento do estado inicial de acordo com a simbologia VSDia (VSA).....	110
Figura 63: Criação do Container “Container for Target Report”, por parte do PMQ.....	112
Figura 64: Representação dos flashes “1” ao “8”	113
Figura 65: Exportação do PPAP por parte do fornecedor.....	114
Figura 66: Representação dos flashes “8” ao “14”	115
Figura 67: Representação dos flashes “16” ao “28”	118
Figura 68: Alocação dos flashes de acordo com o seu esforço de implementação no sistema e os benefícios que podem trazer para o processo de aprovação de peças	126
Figura 69: Mapeamento do processo U1.3., de acordo com a simbologia VSDia, após implementação das melhorias um, dois, três e quatro	131
Figura 70: LeaderCIP List, atualizado a 27.09.2019, com todos os tópicos e problemas associados ao processo U1.3.....	132
Figura 71: Diagrama de Ishikawa associado ao processo U1.3.....	133
Figura 72: Mapeamento, de acordo com a simbologia VSDia, do Processo U1.3. ideal	137
Figura 73: Mapeamento, de acordo com a simbologia VSDia, do Processo U1.3. atual.....	144
Figura 74: Número de concessões realizadas por cada colaborador	163
Figura 75: Indicador de desempenho relativamente à utilização do <i>eSIR vs E-mail</i>	165
Figura 76: Indicador de desempenho conseguido com a avaliação do team leader do departamento	166
Figura 77: 14 Princípios da Qualidade do Grupo Bosch (Bosch, 2019)	186
Figura 78: Enquadramento do Departamento M/PMQ2-CM (local onde foi realizado o projeto) no Grupo Bosch.....	188
Figura 79: Contexto de aplicação do VSDia (Bosch, 2019)	189
Figura 80: Fases do processo VSDia (Bosch, 2019)	190
Figura 81: Ambiente de um Workshop de VSDia (A. Etzel, 2008).....	191
Figura 82: Plano de implementação.....	194
Figura 83: Visão geral da documentação VSDia (Bosch, 2019).....	195

Figura 84: Elementos da metodologia VSDia	199
Figura 85:: Caixa de processo.....	200
Figura 86: Descrição dos flashes sinalizados no processo	202
Figura 87: Quadro metaplan.....	203
Figura 88: Introdução à filosofia CIP (1ª planilha do Excel que contém os templates utilizados).....	209
Figura 89: Templates utilizados em cada fase do ciclo PDCA implementado no projeto	210
Figura 90: Template "Target Cross" (fase "Plan") (Bosch, 2019)	211
Figura 91: Template "Prioritization of topics" (fase "Do") (Bosch, 2019)	212
Figura 92: Template "LeaderCIP List" (fase "Do, Check, Act") (Bosch, 2019).....	212
Figura 93: Template "Problem Solving Sheet" (fase "Do") (Bosch, 2019)	213
Figura 94: Template "Effectiveness Check" (fase "Check") (Bosch, 2019)	214
Figura 95: Template "Process Confirmation CheckList" (Bosch, 2019)	214
Figura 96: Enquadramento PEP com processo Procurement (Bosch, 2019))	215
Figura 97: Organização do apêndice para melhor enquadramento do processo U1.3. na secção de Purchasing.....	217
Figura 98: Landscape associado ao processo da Secção de Purchasing - nível 0	220
Figura 99: Separação das atividades da secção por cada tópico de processo (1/2) – nível 1	221
Figura 100: Separação das atividades da secção por cada tópico de processo (2/2) – nível 1	222
Figura 101: Enquadramento do Processo U1.3: Preventive Quality and Release – nível 2	223
Figura 102: Passos globais associados ao Processo U1.3: Preventive Quality and Release– nível 3 (1/2)	224
Figura 103: Atribuição de responsabilidades (RASIC) nas etapas do Processo U1.3: Preventive Quality and Release – nível 3 (2/2)	225
Figura 104: Seleção de Business Case	226
Figura 105: " <i>Internal VQP</i> ", <i>Template Bosch</i>	230
Figura 106: " <i>External VQP</i> " - <i>Template Bosch</i>	231
Figura 107: " <i>ICL</i> " - <i>Template Bosch</i>	231
Figura 108: " <i>Sampling Requirements</i> " - <i>Template Bosch</i>	232
Figura 109: " <i>Coversheet</i> " - <i>Template Bosch</i>	233
Figura 110: Implementação CIP em projetos CIP: System CIP e PointCIP.....	234
Figura 111: Implementação CIP em projetos CIP – nível 1	234
Figura 113: Implementação CIP em projetos CIP - Nível 3.....	235

Figura 114: Implementação CIP em projetos CIP - Nível 4.....	235
Figura 115: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária	236
Figura 116: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 1	236
Figura 117: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 2	237
Figura 118: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 3	237
Figura 119: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 4	238
Figura 120: Organograma Secção M / PU (adaptado (Bosch, 2019))	239
Figura 121: Comparação da estrutura antes e após a criação da organização de compras da divisão automóvel, Automotive Purchasing Organization (adaptado (Bosch, 2019))	240
Figura 122: Landscape ilustrativo da gestão de processos associado à divisão de CM (Bosch, 2019)	241
Figura 123: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (1ª página)	242
Figura 124: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (2ª página)	243
Figura 125: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (3ª página)	244
Figura 126: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (4ª página)	245

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: 8 principais categorias para os tipos de desperdícios (Liker, 2004)	17
Tabela 2: Desperdícios nas áreas administrativas (Seraphim, Silva, & Agostinho, 2010)	22
Tabela 3: Oito Passos para a implementação de Lean Office de acordo com Tapping e Shuker (2003)	23
Tabela 4: Atributos pretendidos com o BPM de acordo com o paradigma de gestão (adaptado (Chountalas & Lagodimos, 2018)).....	33
Tabela 5: Características dos Indicadores de Desempenhos (Parmenter, 2015).....	36
<i>Tabela 6: Gateways – simbologia BPMN (adaptado (Cruz-Cunha & Rui M. Lima, 2009))</i>	39
Tabela 7: Exemplo de uma matriz RASIC	41
Tabela 8: Projeto “OneM”: Porquê? O quê? Como? (adaptado (Bosch, 2019))	53
Tabela 9: “Cross-Functions” - FunçõesM do projeto “OneM”(adaptado (Bosch, 2019)).....	54
Tabela 10: Organização da secção de Qualidade do setor de Compras do Grupo (Bosch, 2019)	56
Tabela 11: Evidências e Consequências resultantes da má organização do Setor de Compras antes da inclusão de PMQ na sua estrutura (Bosch, 2019).....	60
Tabela 12: Tópicos que suportam a Gestão Estratégica da Empresa adaptado (Bosch, 2019).....	65
Tabela 13: Princípios do "We LEAD BBM Purchasing" (Bosch, 2019).....	66
Tabela 14: Sete elementos que formam o conceito CIP (Bosch, 2019)	70
Tabela 15: Síntese dos templates e metodologias adotadas para cada fase do projeto.....	81
Tabela 16: Contrato associado ao Projeto	104
Tabela 17: Síntese dos pontos de “abordagem imediata” identificados no mapeamento do processo	122
Tabela 18: Aplicação da ferramenta dos 5 porquês a cada causa que está na origem do problema associado ao processo de aprovação de peças.....	134
Tabela 19: Critério de sucesso do Lean Ten 1.....	154
Tabela 20: Critério de sucesso do Lean Ten 3.....	156
Tabela 21: Critério de sucesso do Lean Ten 5.....	158
Tabela 22: Critério de sucesso do Lean Ten 7	160
Tabela 23: Indicador de desempenho relativamente ao número de concessões	164
Tabela 24: Satisfação pessoal dos colaboradores.....	168
Tabela 25: Nível de implementação CIP no departamento.....	168
Tabela 26: Conceito da filosofia Lean segundo vários autores.....	185

Tabela 27: Tipos de atividades existentes nas caixas de processo.....	200
Tabela 28: Business Cases possíveis para iniciar um processo de aprovação de peça	227
Tabela 29: Atividades para garantir a qualidade preventiva das peças	228

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

3M - Muda, Mura, Muri

5M1E - Men, Machine, Materials, Methods, Measurement/Management and Environment;

5W2H - Who, What, Where, When, Why, How, How Much/How Often/How Many;

AB(xy) - Automotive Buyer

APQP - Advanced Product Quality Planning

ASD - Automotive Supplier Development

BBE - Bosch Energy and Building Technology

BBG - Bosch Consumer Goods

BBI - Bosch Industrial Technology

BBM - Bosch Mobility Solutions

BOM - Bill Of Material

BPM - Business Process Management

BPMN - Business Process Model and Notation

BPMS – Business Process Management System

BPR - Business Process Reengineering

BPS - Bosch Production System

BrgP - Braga Plant

CEO - Chief Executive Officer

CIP - Countinuous Improvement Process

CM - Car Multimedia

CP - Corporate Purchasing

ECR - Engineering Change Request

EFQM - European Foundation for Quality Management

eSIR - electronic Initial Sample Inspection Report

EO/SO - Mobility Solutions - Vendas

EOP - End Of Production

ESP - Controlo De Estabilidade

FTE - Full Time Equivalent

HMI - Interface Homem-Máquina

ICL - Important Characteristics List

IMDS - International Material Data System

IoT - Internet of Things

JIT - Just In Time

KCM - Kaizen Change Management

KPI - Key Performance Indicator

LERC - Lean Enterprise Research Centre

LT - Lead Time

M/BD - Mobility Solutions - Businesschiefdigital Office

M/COM - Mobility Solutions - Communication Office

M/MS - Mobility Solutions - Strategy, Marekting And Sales

M/NE - Mobility Solutions - Systems Engineering & Technical Strategy

M/PQ - Mobility Solutions - Purchasing Quality

M/PQS - Purchasing Quality, Strategy and Initiatives

M/PSD - Purchasing Supplier Development

M/PSM - Mobility Solutions - Purchasing Strategy, Process And Leadership

M/PU - Mobility Solutions - Purchasing Direct Materials

M/QM - Mobility Solutions - Quality Management

M/RMS - Mobility Solutions - Risk Management Supplier

MIEGI - Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

MP - Matéria-Prima

PCB - Printed Circuit Board

PCN - Product Change Notification

PDCA - Plan, Do, Check, Act

Pdxy - Purchasing Direct Material

PEP - Product Engineering Process

PMQ - Project Management Quality

PMQ - Purchasing Management Quality

PMS – Process Management System

PN - Part Number

PPAP - Production Part Approval Process

PPM - Purchasing Project Management

PPM-PM - Project Manager

PPM-SUS - Start Up Securement

PPM-VQP - Preventive Quality Manager

PQA - Plant Quality Automotive

PQA - Purchasing Quality Assurance

PQA (PA) - Purchasing Quality Automotive (Parts Approval)

PQT - Purchasing Quality and Technology

PT - Tempo De Processamento

PUC - Purchasing Controlling

QG - Quality Gates

QGC - Quality Gate Control

QT - Tempo Para Questões

RASIC - Responsible, Approving, Supporting, Informed, Consulting

SAP - Systems, Applications & Products; Systeme, Anwendungen Und Produkte; Sistemas, Aplicativos e Produtos

SE - Simultaneous Engineering

SES - Sample Evaluation Sheet

SICM - Supplier Initiated Change Manager

SIPOC - Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers

SMS - Standardized Management Systems

SOD - Start Of Development

SOP - Start Of Production

SR - Sampling Requirements

SW - Standard Work

TC - Tempo De Ciclo;

TP - Período de Transição

TPS - Toyota Production System

TSC - Technical Service Center

TQM – Total Quality Management

VQP - Vorbeugende Qualitäts Planung, Preventive Quality Plan, Planeamento da Qualidade Preventiva

VSA - Value Stream Analysis

VSD - Value Stream Design

VSDia - Value Stream Design for Indirect Areas

VSM - Value Stream Mapping

WIP - Work In Progress

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto de dissertação foi desenvolvido em ambiente industrial, no período de nove meses. A investigação desenvolvida no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI) da Universidade do Minho foca-se na análise e melhoria do funcionamento e desempenho da secção de *Purchasing* da empresa *Bosch Car Multimédia Portugal, S.A*, localizada em Braga. Neste primeiro capítulo é realizado um enquadramento que suporta o tema em estudo, é enunciado o problema de investigação assim como são apresentados os objetivos inerentes ao projeto. Por último, é explicada a metodologia de investigação adotada e exposta a estrutura da dissertação.

1.1. Enquadramento

O mundo empresarial tem-se tornado cada vez mais mortífero, obrigando as empresas a lutarem pela sua permanência no mercado. A situação atual orienta para um futuro mais competitivo, em que só quem conseguir fazer mais e melhor com menos recursos, será capaz de superar o universo industrial instalado. Atendendo ao citado, muitas empresas sentem necessidade de tornar o seu modelo de negócio mais eficiente e de elevada produtividade (Dinis-Carvalho, Santos, Menezes, Sá, & Almeida, 2019).

Qualquer organização constitui um sistema vivo no qual coexistem e interagem entidades (fornecedores, clientes, colaboradores, produtos/serviços) e funções básicas (produção, marketing, compras, vendas, recursos humanos). Cada um destes departamentos implicam múltiplos processos que só através de uma boa gestão dos mesmos, poderão contribuir para o sucesso de toda a organização (Chung, Kwon, & Pentland, 2002). Existem sistemas em que cada tarefa tem o seu processo bem definido e interiorizado. Estes denominam-se de *Business Process Management Systems* (BPMS) ou *Process Management Systems* (PMS) e são totalmente dependentes de modelos de processo para controlar o fluxo de trabalho (Abreu et al., 2017). Os processos de negócio devem funcionar alinhadamente uns com os outros e com toda a estrutura organizacional, de modo a ser possível atingir os objetivos e eficácia dos *outputs*, bem como a eficiência dos recursos e o aumento de valor (Chountalas & Lagodimos, 2018).

O projeto foi realizado na empresa *Bosch Car Multimedia*, uma empresa multinacional do setor automóvel, mais concretamente, na secção de *Purchasing*, com o propósito de promover a melhoria contínua do processo que antecede a produção interna. O que se verifica, de facto, é que, tal como *Edwards Deming* referiu, “*no one can measure the loss of business that may arise from a defective item that goes out to a customer*” e, portanto, exige-se um planeamento preventivo da qualidade. Este

assegura que todas as expectativas dos clientes são levadas em consideração no processo de desenvolvimento de produtos, através da coordenação das atividades de vários departamentos e empresas, de modo a garantir que o lançamento dos produtos é realizado da forma previamente determinada e que são alcançados os objetivos em termos de custo e qualidade, cada vez mais exigentes, decorrentes de uma elevadíssima competitividade (Chin, Yeung, & Pun, 2006). A qualidade preventiva é considerada como uma das ferramentas de sucesso utilizadas pela indústria automóvel (Smith, 2011).

Com os princípios, técnicas e ferramentas *Lean* é possível eliminar o desperdício e melhorar a eficiência global das organizações (Womack & Jones, 1996). Pinto (2014) afirma que “as formas *Lean* de trabalhar são afetadas pelo contexto organizacional no qual é inserido” (dimensão, setor de atividade), portanto, o *Lean* não é um conceito homogêneo ou invariável, mas sim um processo dependente do contexto ao qual é aplicado. A secção de *Purchasing* na qual se vai realizar o projeto é classificada como área administrativa sendo que esta área está associada a uma maior dificuldade de implementação *Lean* uma vez que os desperdícios são mais difíceis de visualizar comparativamente com a área produtiva.

Liker (2004) defende que, no âmbito da filosofia *Lean*, o papel das pessoas numa organização é considerado o ativo mais valioso e o investimento, valorização das suas capacidades e o seu comprometimento são indispensáveis para o alcance de uma cultura de melhoria contínua nas organizações. Contudo, existem duas barreiras à implementação de melhoria contínua nas organizações. Uma delas relaciona-se com o facto de algumas empresas, para além de não investirem no desenvolvimento dos seus colaboradores, simplesmente copiam e aplicam de imediato (ao invés de implementar cautelosamente a longo prazo) ferramentas *Lean* e de melhoria contínua que “têm conhecimento”. A segunda razão prende-se com a resistência à mudança por parte dos colaboradores por não acreditarem na credibilidade da filosofia *Lean* (para alguns, o *Lean* é apenas uma moda ou “mais outro tipo de melhoria”), que envolve tempo e uma mudança enorme na cultura das organizações, exigindo que as pessoas saiam da sua zona de conforto (Melton, 2005).

Estudos revelam que um pré-requisito para o sucesso de um projeto de mudança é a existência de um facilitador, pessoa que atua entusiasticamente para ter a ideia implementada (Howell & Higgins, 1990). Estes facilitadores têm o poder de “vender” as suas ideias dentro da organização: possuem a informação necessária, inteligência, conhecimentos especializados, recursos e apoios (Smeds, 1994).

O mapeamento e modelação de processos busca um melhor desenvolvimento e aproveitamento do potencial humano e é essencial para desafiar os processos existentes e formular uma variedade de perguntas críticas para aprimorá-lo (Abreu et al., 2017). Recorrendo à identificação e planeamento de

tarefas assim como à definição da sua prioridade de execução, é possível elaborar um mapeamento de processos atual e futuro, objetivo e credível respetivamente, e evitar perdas de tempo, repetição de tarefas, desmotivação e baixa produtividade.

Tal como referido em Spear (2002), só se consegue construir teorias sobre como os processos realmente operam, adotando o método *“learning by doing”*, isto é, observando e participando nos mesmos. Este procedimento, também conhecido como *“Genchi Genbutsu”*, termo japonês que significa “ver por si mesmo” (em inglês *“go and see”*), foi o utilizado porque só assim é possível compreender completamente a situação, atuar sobre as verdadeiras causas dos problemas e tomar decisões com base em factos. Cada interveniente do processo deverá procurar sempre a melhoria contínua e deverá procurar compreender todo o percurso em que está inserido e não se concentrar apenas nas suas tarefas específicas e atividades diárias (Etzel, 2008).

1.2. Problema de Investigação

De acordo com (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2008) uma pesquisa não se deve basear apenas no tipo de informação ou dados recolhidos. As razões para seleção da documentação são cruciais e devem ser suportadas por objetivos bem definidos, expressados em uma ou várias perguntas de investigação, às quais a pesquisa deve responder.

Esta dissertação tem como finalidade a melhoria no funcionamento e desempenho atual da secção de compras de uma empresa do setor automóvel. O objetivo principal do projeto é a identificação e eliminação de “áreas cinzentas” em processos críticos da secção em estudo. Entenda-se por áreas cinzentas, áreas nas quais há discordância entre dois ou mais departamentos; opiniões divergentes entre dois ou mais colaboradores sobre o fluxo pretendido para um processo; tarefas/funções com incerteza sobre a pessoa responsável para a realização das mesmas; entre outros. Para se alcançar o proposto, surgem como perguntas de investigação para orientação do projeto:

- Existe mapeamento ou instruções *standard* para todos os processos necessários no dia-a-dia que assegurem a normalização do trabalho, independentemente do operador?
- Em caso de existência, serão essas instruções (ou mapeamento de tarefas) claras, atuais, não subjetivas, conhecidas e respeitadas por todos os colaboradores da secção?

1.3. Objetivos

No que concerne aos objetivos específicos inerentes ao projeto, que amparam o desenvolvimento da investigação, destacam-se:

- ✓ Mapeamento das principais tarefas/funções de cada departamento;
- ✓ Identificação e priorização de processos críticos/áreas cinzentas;
- ✓ Criação de procedimentos normalizados de trabalho não subjetivos/dúbios;
- ✓ Formação dos colaboradores da secção para que fiquem consciencializados das tarefas alocadas a cada departamento e de que forma as mesmas se relacionam nos processos da secção;
- ✓ Promover a melhoria contínua da área em estudo.

Os objetivos definidos anteriormente visam a obtenção de melhores resultados, nomeadamente:

- Aumento da eficácia, velocidade, qualidade e eficiência do processo em estudo;
- Aumento da produtividade do operador (incluindo a redução de realização de operações desnecessárias e esperas injustificadas);
- Redução do WIP (*Work In Progress*), neste caso, consiste em reduzir o número de processos em curso e aumentar o cumprimento de prazos definidos;
- Aumento da satisfação dos colaboradores da secção;
- Redução do número de não conformidades associadas ao trabalho de cada operador.

1.4. Metodologia de Investigação

Para o projeto ter um fio condutor, o autor deverá ter clara visão da investigação como um todo. Esta visão reflete-se na forma como o projeto é conduzido, isto é, na postura a adotar pelo autor para cumprir os objetivos. *"If you change the way you look at things, the things you look at will change"* Wayne Dyer. Depois do âmbito da dissertação estar bem definido e clarificado e existirem perguntas e objetivos de investigação a guiar/orientar o pretendido com o projeto, torna-se essencial definir a metodologia que deverá conduzir a investigação. Saunders et al. (2008) apresentam *"the research onion"*, ilustrado na Figura 1, na qual são apresentadas as opções presentes em cada tópico que o investigador pode adotar para formular uma metodologia efetiva, nomeadamente, escolha da filosofia, abordagem e estratégia de pesquisa mais adequadas, seguidamente das técnicas de recolha e análise de dados, tendo presente o horizonte temporal para a realização do projeto.

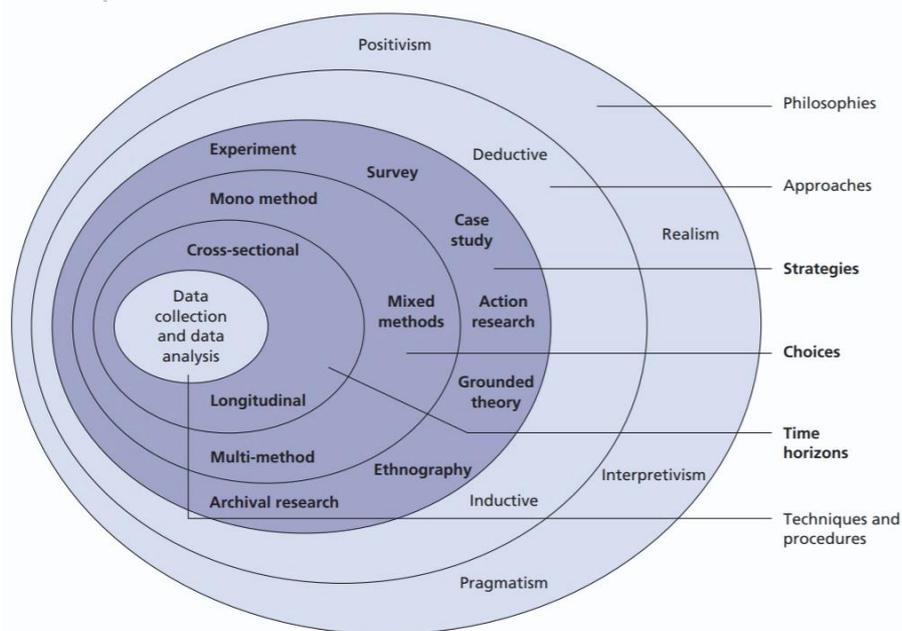


Figura 1: The research 'onion' (Saunders et al., 2008)

1.4.1. Filosofia da investigação

A filosofia da investigação está relacionada com o desenvolvimento e a natureza do conhecimento, isto é, a opção por uma filosofia por parte do investigador remete para a maneira como o mesmo vê o “mundo”. Este projeto baseia-se numa filosofia interpretativa. De acordo com Saunders et al. (2008), esta filosofia é uma epistemologia que defende a necessidade de o investigador entender as diferenças entre os seres humanos, o que enfatiza a diferença entre conduzir a investigação entre pessoas em vez de objetos, como caminhões e computadores. Saunders et al. (2008) acrescenta ainda que o crucial para a epistemologia interpretativista é o investigador adotar uma postura empática: o desafio é entrar no mundo social dos intervenientes da pesquisa e entender o mundo do ponto de vista deles. Atendendo à necessidade de mapear processos de departamentos diferentes e tendo como objetivo definir a sequência dos mesmos e assim clarificar ações em choque, torna-se imprescindível perceber com clareza e certeza o modo como cada trabalhador entende o processo de negócio.

1.4.2. Abordagem da investigação

Relativamente à abordagem de investigação, esta é dedutiva uma vez que existe uma teoria e a estratégia de investigação foi formulada para testar a mesma. No caso deste projeto, a teoria defende que a existência de poucos processos de aprovação de peça concluídos no prazo se deve a uma sequência de passos, existente neste processo de negócio, pouco intuitiva, funcional, eficaz e eficiente. A investigação é, deste modo, necessária para analisar crítica e objetivamente o processo e, caso o autor do projeto identifique anomalias, então, deve não só apresentá-las, como também sugerir propostas de melhoria.

Apesar de uma das principais características da abordagem dedutiva ser a generalização, o interpretativista argumentaria que a generalização não é de importância crucial uma vez que o mundo está em constante mudança nas organizações empresariais, ou seja, ao aceitar que as circunstâncias de hoje podem não se aplicar em três meses e, da mesma forma, acreditar que todas as organizações são únicas, isso torna a generalização menos valiosa (Saunders et al., 2008).

1.4.3. Estratégia de Investigação

A dissertação realizou-se em ambiente empresarial e, neste contexto, definiu-se que a estratégia a utilizar seria a metodologia de *“Action-Research”*, caracterizando-se pelo seu foco em resolver problemas identificados no seio organizacional e por implicar um grande envolvimento e colaboração, não só do investigador, mas também dos trabalhadores da empresa envolvidos no sistema que se pretende melhorar (O’Brien, 1998). Tal como o seu nome indica, a adoção desta metodologia pressupõe a aplicação de duas finalidades: a investigação, no sentido de aumentar a compreensão do investigador, bem como das restantes pessoas envolvidas; e a ação para conseguir a mudança na organização. De acordo com Susman & Evered (1978), a metodologia adotada é conhecida pela expressão *“learning by doing”* e apresenta cinco fases: diagnóstico, planeamento de ações, implementação de ações, avaliação de resultados e, por fim, a especificação da aprendizagem (Figura 2).

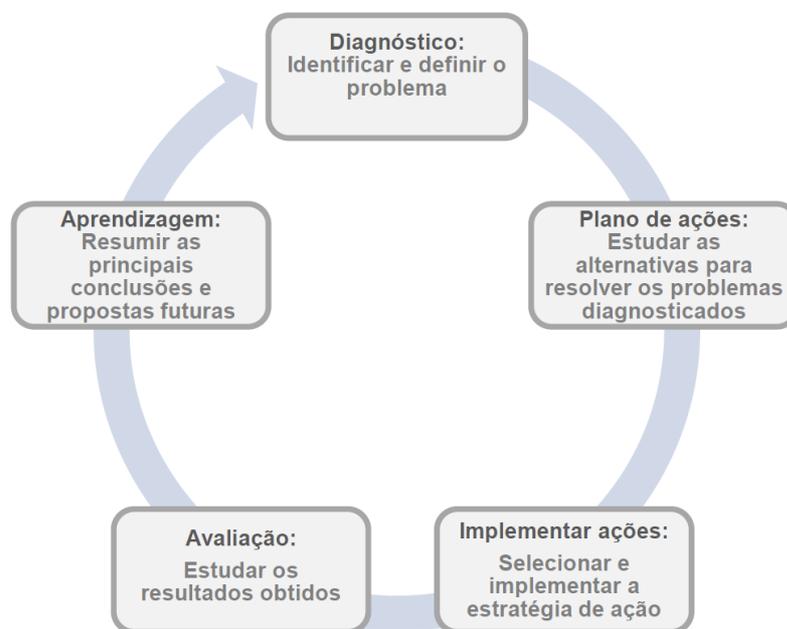


Figura 2: Etapas da estratégia *“Action- Research”* (Susman & Evered, 1978)

As etapas são realizadas no sentido dos ponteiros do relógio e a sua sequência apresenta uma lógica muito semelhante à que será descrita aquando da apresentação da própria estrutura da dissertação. A

adaptação desta estratégia ao projeto deverá, primeiramente, conduzir à observação direta do processo em estudo (“diagnóstico” na Figura 2), em conjunto com os colaboradores envolvidos, de modo a aprofundar os conhecimentos sobre o estado atual da secção, bem como todas as secções interligadas. Nesta etapa, deverá também ser efetuado um mapeamento do processo e identificação de desperdícios. Na fase seguinte (“plano de ações”), com o auxílio de ferramentas adequadas (*Lean* ou outras), deve-se proceder à apresentação de propostas de melhoria, que visam reduzir os problemas identificados no ponto anterior. A terceira etapa (“implementar ações”) corresponde à implementação cuidada (e, se possível, faseada) das melhorias, registando os resultados obtidos. Posteriormente, procede-se à análise desses resultados (“avaliação”), tendo por base indicadores de desempenho pertinentes à avaliação. Por último (“aprendizagem”), serão tecidas as principais conclusões do trabalho e discriminados possíveis pontos, que tenham ficado em aberto, como oportunidades de melhoria no futuro.

1.4.4. Métodos utilizados na Investigação

Existem dois tipos de métodos: qualitativo, que se baseia nos significados expressos através de palavras, ações e percepções dos sujeitos num contexto específico; e quantitativo, que procura explicar e testar hipóteses mediante uma recolha rigorosa de dados e, posterior, análise dos mesmos através de indicadores. Relativamente à escolha dos métodos de investigação, o projeto pode adotar apenas um método quantitativo ou um método qualitativo (método único); vários métodos quantitativos ou vários métodos qualitativos (multi método); métodos quantitativos e métodos qualitativos que podem ser usados separadamente ou em conjunto (método misto) (Saunders et al., 2008). O método qualitativo enquadra-se na filosofia interpretativista uma vez que serão as pessoas e as suas diferentes opiniões que irão conduzir a análise pormenorizada do processo em estudo; contudo, *“without data you’re just another person with an opinion” Edwards Deming*, isto é, são necessários os métodos quantitativos para medir processos e apresentar resultados mais objetivos. Assim sendo, a escolha de pesquisa mais adequada para este projeto é o método misto, uma vez que se utilizarão como métodos de investigação:

- ✓ Análise documental de fontes múltiplas, por exemplo a literatura teve de ser proveniente de fontes seguras como: *ISI Web of Science, Scopus, BibliotecasUM e RepositoriUM* (fonte terciária); livros e artigos de revista científicos (fonte secundária); e teses, relatórios e artigos de conferência (fonte primária)), a fim de credibilizar a investigação;
- ✓ Recorrendo, essencialmente, à *intranet* da empresa para a análise, documental e objetiva, a bases de dados, registos, ficheiros e arquivos da empresa;
- ✓ Realização de entrevistas/reuniões informais com os intervenientes do processo;

- ✓ Observação direta, participativa e/ou estruturada das diferentes fases do processo em estudo;
- ✓ Medição de tempos de execução de tarefas;
- ✓ Verificação do cumprimento de prazos;
- ✓ Utilização de ferramentas *Lean* de visualização como também ferramentas de modelação e mapeamento de processos; entre outros.

1.4.5. Horizonte Temporal da Investigação

Quanto ao horizonte temporal, este projeto classifica-se como transversal (*"cross-sectional"* na Figura 1) uma vez que é realizado no âmbito de um curso académico e, naturalmente, a pesquisa é limitada pelo tempo (neste caso, o estágio curricular apresentou o período de nove meses).

1.5. Estrutura da Dissertação

"For every minute spent in organizing, an hour is earned" Benjamin Franklin. O objetivo de escrita de uma dissertação (presente documento) passa pela organização, clarificação e síntese de todo o projeto efetuado pelo autor. A estrutura desta dissertação pode-se dividir em três pontos-chave:

- Contexto, onde se incluem: a introdução à investigação com o enquadramento ao tema, apresentação dos objetivos, metodologia de investigação e estrutura; a revisão da literatura na qual é clarificada a plenitude da temática em estudo; e ainda a apresentação da empresa a fim de expor o ambiente empresarial a que o autor esteve sujeito.
- Descrição do projeto realizado na empresa. Neste ponto destacam-se: a contextualização da necessidade do projeto em estudo; a descrição e análise crítica da situação atual, a apresentação e implementação das propostas de melhoria e, por último, a análise e discussão dos resultados.
- Conclusão, na qual não só se ressaltam e sintetizam aspetos conseguidos com o projeto, como também se destacam as suas limitações e a possibilidade de trabalhos futuros à investigação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo deste capítulo será efetuada uma fundamentação teórica sobre os temas e conceitos que foram essenciais para a investigação, de modo a clarificar e aprofundar o âmbito em que este projeto foi inserido. A dissertação envolve três grandes tópicos: Qualidade, *Lean* e Gestão de processos de negócio e foi segundo esta base que o capítulo foi organizado. No ramo da qualidade destacou-se o planeamento da qualidade preventiva; enquanto que na indústria *Lean* o foco se prendeu com a sua aplicação nas áreas administrativas através do *Lean Office* e na enumeração de algumas ferramentas e metodologias. Por último, foi realizada uma análise ao tópico “*Business Process Management*”, com ênfase na reengenharia, na necessidade de implementar e avaliar indicadores de desempenho e na utilidade de algumas ferramentas de modelação e mapeamento de processos.

2.1. Qualidade

Seja qual for a indústria, existe um número crescente de concorrentes a nível nacional e internacional com que as organizações têm de lidar. Cada entidade deve melhorar os seus processos internos e construir as suas vantagens competitivas¹, através da adoção de estratégias específicas para atrair e reter os clientes. As organizações competem no mercado com base em diferentes opções estratégicas como preço, qualidade, tempo de entrega, confiabilidade, atendimento ao cliente, flexibilidade, design do produto, entre outras. A abundância e variedade de oferta no mercado coloca os clientes num patamar de exigência muito grande, com um conjunto diversificado e detalhado de especificações que a empresa deve assegurar sob pena de perder o cliente para uma terceira entidade que se mostre capaz de cumprir em detalhe os requisitos do mesmo. A competitividade de uma empresa torna-se, assim, condição *sine qua non* para o seu sucesso uma vez que cada entidade deve procurar estar em constante melhoria, de forma a acompanhar a evolução dos seus concorrentes.

Para alcançar eficiência ao mínimo custo, as empresas necessitam de estar conscientes do que consideram ser o seu *core business*, visando melhorar a sua posição competitiva, concentrando as suas atividades às necessidades e requisitos dos clientes (Johnson, Leenders, & Research, 2004). Pode-se então considerar que as empresas começam a organizar as atividades à volta dos processos que o cliente

¹ Vantagem competitiva é qualquer condição que permita à empresa produzir um bem ou serviço com maior valor acrescentado.

considera relevante, proporcionando-se, gradualmente, a substituição de organizações funcionais por organizações de processo. Nestas entidades, o trabalho tende a ser realizado em equipas multifuncionais, equipas interdepartamentais, ou mesmo equipas conjuntas cliente-fornecedor, que orientam o seu negócio em função do processo e do valor acrescentado (Weele, 2010). Para efetuar as atividades nas quais a empresa não alcança um desempenho de classe mundial, é necessária a contratação de fornecedores especializados que possibilitam a redução de custos, inovação, melhoria da qualidade e redução do prazo de entrega (Quinn, 1992). As entidades necessitam, assim, de exercer as suas atividades mais próximas dos fornecedores nas áreas de produção, logística, serviços e desenvolvimento do produto, incluindo, assim, novas exigências nas funções de compras (Weele, 2010).

2.1.1. Compras

Em média, 55% da receita de uma organização é gasta em compras, ou seja, mais de metade do valor total de vendas das empresas acaba geralmente por ir parar a fornecedores, o que demonstra a necessidade de reduções drásticas de custos nesta área (Monczka, Handfield, Giunipero, & Patterson, 2015). A necessidade de integrar fornecedores na gestão de compras implica o envolvimento de um grande número de pessoas com capacidade de decisão (De Boer, Labro, & Morlacchi, 2001). Esse aspeto, aliado a outros fatores tais como a maior rapidez requerida na tomada de decisão, a crescente necessidade de transparência e um conjunto cada vez mais alargado de critérios, leva a um aumento da complexidade e importância de decisões relacionadas com compras (Figura 3).

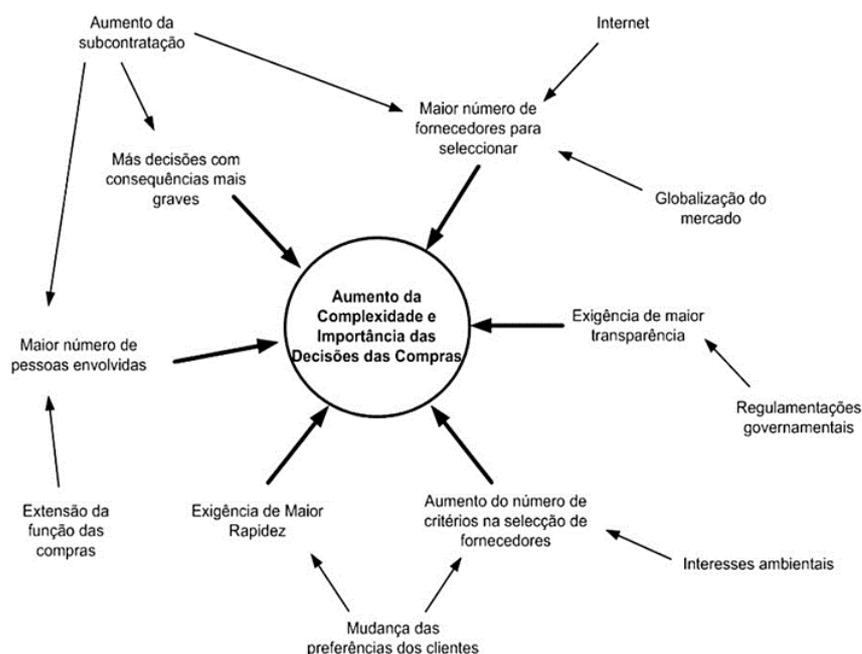


Figura 3: Impacto de diferentes desenvolvimentos na complexidade e importância das decisões de compras (adaptado de (De Boer et al., 2001))

Para além do preço, as equipas responsáveis pela função das compras numa empresa procuram não só reduzir os *stocks* e os prazos de entrega dos fornecedores, como também aumentar o nível de qualidade (Weele, 2010). O setor das compras contempla, assim, as diferentes vertentes de decisão: estratégica, tática e operacional. No nível de decisão estratégico, analisam-se os gastos da empresa em compras, identificam-se os fornecedores essenciais e, baseado nesta informação, desenvolvem-se diferentes estratégias de gestão de fornecedores. Ao nível tático, e baseando-se na estratégia de gestão de fornecedores escolhida, os profissionais de compras necessitam de ser capazes de normalizar processos de negócio, estabelecer uma ligação eficaz com os seus fornecedores e realizar a melhoria contínua do desempenho dos mesmos. Por fim, ao nível operacional, os profissionais devem assegurar a eficiência do material fornecido a tempo, nomeadamente qualidade e quantidade certa e com o menor custo global (Carr & Pearson, 2002). Neste projeto, será dado destaque à vertente de decisão tática.

2.1.2. Qualidade Preventiva

O conceito de qualidade foi atravessando diversas etapas. No passado, os consumidores davam valor a um produto ou serviço com base em relações qualidade-preço. Contudo, durante os anos noventa, os consumidores bem informados e instruídos começaram a gerir o seu poder de compra, passando a assumir um comportamento mais crítico, no qual exigiam produtos e serviços personalizados (Monczka, Trent, & Handfield, 2002). Esta mudança obrigou a um comportamento proativo por parte dos gestores da qualidade. Atualmente, as empresas operam em ambientes complexos, sendo assim impossível aos gestores contentarem-se com as metodologias já existentes para a gestão da qualidade (Karipidis, 2011). A qualidade pode ser considerada como uma vantagem competitiva decisiva para o cliente na medida em que contribui para uma maior fidelidade, rentabilidade e diferenciação, contudo e, tal como outras decisões de gestão, a qualidade traz benefícios e custos, precisando assim de ser muito bem medida e avaliada (Branca & Catalao-Lopes, 2011).

A avaliação baseada na análise dos produtos finais é valiosa para perceber o sucesso das práticas da qualidade, no entanto, não é suficiente (Forker, 1997). Para que seja possível atingir elevados níveis de satisfação no cliente, foram desenvolvidas novas abordagens. A tradicional abordagem que se traduzia, meramente, numa atividade de inspeção para identificar e corrigir itens não-conformes (atividade corretiva) deu lugar a técnicas e processos que previnem os problemas, assegurando uma maior qualidade e produtividade (Chin et al., 2006). Estas técnicas e métodos salvaguardam, de forma preventiva, os requisitos do cliente e são desencadeadas logo nos próprios fornecedores, fazendo com que os processos sejam bastante eficientes ao nível das aprovações de peças. A alteração do conceito

de qualidade, corretiva para preventiva, com ênfase no processo ao invés do produto, despoletou a qualidade para patamares de excelência, uma vez que a execução de processos com os padrões pretendidos se traduz em produtos com a exigência requerida pelo cliente, aos quais foram acrescentados os sistemas de qualidade implementados pelas empresas (Conte & Durski, 2002).

Pode-se considerar que a ideia de qualidade preventiva surgiu já no final dos anos oitenta numa união entre os universos académico e empresarial. As três maiores empresas automobilísticas da altura: *Ford*, *General Motors* e *Chrysler* introduziram um conceito que apelidaram de *Advanced Product Quality Planning* (APQP), no qual foram investidos cinco anos para analisar o corrente estado de desenvolvimento e produção do ramo automóvel nos Estados Unidos, Europa e, especialmente, no Japão. O APQP foi criado para atender basicamente a duas necessidades: a primeira de gerir as atividades que devem ser cumpridas em cada etapa do projeto e a segunda, de realizar as aprovações dos materiais (Mittal, Kaushik, & Khanduja, 2012). O planeamento da qualidade preventiva define-se, assim, como o processo de aprovação de peças, no qual são definidas e estabelecidas as etapas necessárias que asseguram que o produto cumpre os requisitos de satisfação do cliente. O propósito deste processo é, então, garantir que todos os produtos que entram na produção (*inputs*) detêm as características requeridas por forma a satisfazer as expectativas dos consumidores. Esta abordagem abrange, assim, toda a cadeia uma vez que os fornecedores terão de dar garantias que possuem meios de produção e capacidade para assegurar que os materiais estão disponíveis e em condições, sempre que necessário². Deste modo, é possível facilitar a comunicação entre as partes envolvidas, acautelar o cumprimento das atividades dentro dos prazos estabelecidos, minimizar os custos e reduzir os riscos de não qualidade no lançamento do produto ((Mittal et al., 2012); (Smith, 2011)).

A Associação de Bibliotecas do Reino Unido refere “qualidade” como sendo algo fácil de reconhecer, mas difícil de definir (Association, 1994). Um produto é considerado “de qualidade” quando desempenha a sua função da forma desejada e, segundo Deming (1982), esta é a conformidade de um produto com as especificações técnicas que lhe foram atribuídas com um carácter de uniformidade e confiabilidade. O APQP é, desta forma, reconhecido como um planeamento de qualidade porque promove o acompanhamento das atividades que garantem que, no final do processo de desenvolvimento e ao longo da produção, as peças têm a qualidade necessária para desempenhar a sua função (Mittal et al., 2012).

² O processo de qualidade preventiva enquadra-se, assim, na estrutura de compras por definir os requisitos obrigatórios a ser cumpridos por todos os fornecedores que se dispõem a desenvolver e fornecer qualquer tipo de peça para produtores industriais (Smith, 2011).

De acordo com Smith (2011), para seguir o planeamento e execução do processo de desenvolvimento e aprovação de peças, estabelece-se uma série de atividades que devem ser cumpridas em determinadas fases do processo. Estas podem dividir-se nas fases mostradas na Figura 4.

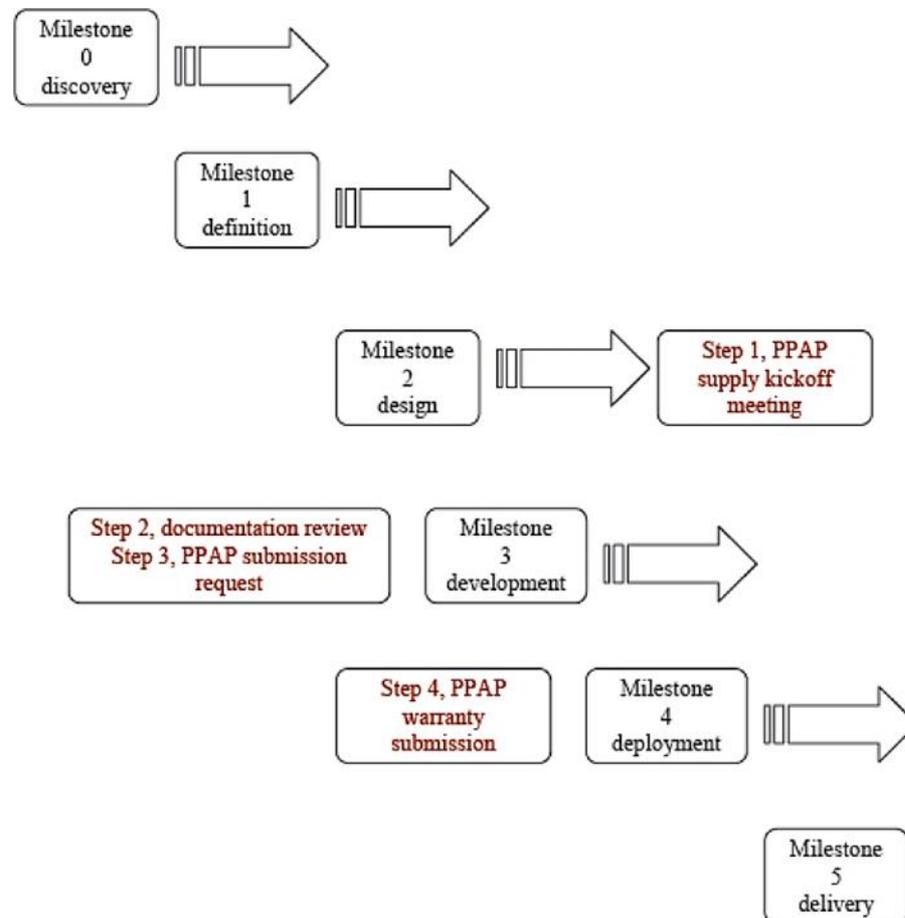


Figura 4: Fases do Processo de Aprovação de Peças (Smith, 2011).

- A fase de definição (*milestone1*) é desencadeada com a decisão por parte do cliente em desenvolver um produto. O processo contempla, numa fase inicial, encontros com os fornecedores tendo como pré-requisitos: a finalização do conceito do produto, a revisão dos desenhos, a aprovação do plano de negócio e a avaliação da produção (*milestone 0*). Os fornecedores são alvo de um processo de cotação, que tem em consideração a satisfação dos requisitos de qualidade, tecnologia, serviço, e, principalmente, preço. Após isso, é determinado onde a peça será produzida (na gíria da *Bosch*: “é atribuído o projeto”), ou seja, é definido o fornecedor responsável pelo fornecimento de material para o projeto e o processo inicia-se formalmente.
- A terceira fase consiste numa reunião inicial com o fornecedor selecionado (*milestone2 - design, step1: PPAP supply kick-off meeting*) para comunicar os objetivos, cronograma, e, essencialmente, requisitos do PPAP (*Production Part Approval Process*). O sucesso depende do atendimento das

necessidades e expectativas dos clientes, nos prazos estabelecidos e com os custos previstos inicialmente. O processo também centra requisitos de ações corretivas e potenciais repercussões que possam existir se o processo não for seguido oportunamente e de acordo com todos os procedimentos de operação ((Mittal et al., 2012);(Smith, 2011)).

- A fase de desenvolvimento (*milestone 3*) tem por objetivo garantir que o projeto do produto seja exequível e atenda a todos os requisitos anteriormente definidos pelo cliente. Como tal, é fundamental criar um processo que cumpra todas as especificações e requisitos estabelecidos, garantindo os menores custos e o cumprimento dos prazos. Desta forma, esta fase contempla dois passos essenciais: revisão da documentação na qual todos os documentos requeridos são considerados críticos para o sucesso do lançamento; e a requisição formal de submissão do PPAP que incumbe o fornecedor de realizar as atividades até um determinado prazo. Nesta fase, o fornecedor deverá, também, submeter uma pequena quantidade de peças produzidas num ambiente que reproduz exatamente o ambiente de produção real. Esta solicitação é cuidadosamente desenvolvida a fim de dar aos fornecedores um tempo razoável para trabalhar nos parâmetros e no processo de documentação ((Mittal et al., 2012);(Smith, 2011)).
- No *milestone 4* procura-se validar o processo de produção. O processo começa com a exigência de submissão do PPAP e caso tudo esteja conforme, o produto é libertado para produção. Em todas estas fases, informação relevante incluindo desenhos, documentos e registos históricos são partilhados, assegurando-se uma fácil comunicação, partilha de dados e acompanhamento do projeto. Durante a última fase do processo (*milestone 5*), inicia-se a produção assim como as atividades da qualidade. Aqui é controlada a eficácia do planeamento do programa após o lançamento do produto. O processo não termina na aprovação das peças e do processo, pois somente quando não estiverem presentes causas de variação é possível confirmar o cumprimento de todos os objetivos e requisitos (Smith, 2011).

Ao longo do presente documento será esclarecido o propósito e contextualidade da qualidade preventiva para o processo de aprovação de peças da *Bosch Car Multimedia*. No sentido de suportar a veracidade e credibilidade do projeto de dissertação e, fundamentalmente, clarificar o leitor desta dissertação, são apresentadas, em seguida, importantes filosofias e/ou conceitos que foram integrados no projeto de investigação associados aos temas: *Lean Office* e Gestão de Processos de Negócios.

2.2. Lean

Em mil novecentos e trinta e sete, *Sakichi Toyoda* e o seu filho *Kiichiro* fundaram a sua própria oficina de automóveis, a *Toyota Motor Corporation*. Após a segunda guerra mundial (decorrida de mil novecentos e trinta e nove e mil novecentos e quarenta e cinco), as empresas japonesas enfrentaram inúmeras dificuldades, nomeadamente a escassez da procura por parte dos clientes e a falta de mão-de-obra e de materiais, e, por consequência, a *Toyota* sofreu um período de instabilidade refletida numa queda do seu volume de vendas, que a impedia de enfrentar a competitiva produção em massa americana. Como forma de sobreviver e fazer face às restrições impostas pelo mercado japonês, *Kiichiro Toyoda*, o seu sobrinho e jovem engenheiro, *Eiji Toyoda* e o seu colaborador, *Taiichi Ohno*, reuniram-se e concluíram que a produção em massa não era a estratégia mais adequada. Surgiu, assim, o que a *Toyota* patrocinou de *Toyota Production System* (TPS) (James P. Womack, Jones, & Roos, 1990).

Esta alteração promoveu a produção de grande variedade de artigos em pequenas quantidades e a eliminação contínua de desperdícios, conduzindo assim à diminuição dos inventários da *Toyota* e aumento da flexibilidade e eficiência das suas linhas de produção. Todavia, a sua implementação apenas viria a ser expandida pela indústria japonesa posteriormente à crise petrolífera de mil novecentos e setenta e três. Nesse período, ao contrário da maioria das empresas japonesas que não apresentavam qualquer tipo de crescimento, a *Toyota* continuava a apresentar lucros consideráveis (Ohno, 1988). Em mil novecentos e noventa, o livro “*The Machine That Changed The World*” deu a conhecer o TPS ao mundo ocidental, denominando-o de “*Lean Production*” e exibindo-o como um paradigma diferente da produção em massa. O termo “*Lean*” associado à metodologia surge devido à tradução literal da palavra: “fazer mais com menos”, que assenta na ideia de produzir mais com menos recursos (verificar Apêndice I para consulta da definição deste pensamento segundo vários autores).

A fim de outras organizações e também fornecedores melhor compreenderem as práticas desenvolvidas na *Toyota*, *Fujio Cho* (ex-diretor da *Toyota*) elaborou uma representação simples do TPS, denominada como a “Casa do TPS”. Posteriormente, Liker (2004) defendeu que o TPS é algo que supera um conjunto isolado de ferramentas *Lean* e apresentou uma estrutura mais completa da “casa do TPS”, na qual são representados os princípios, valores e cultura que alicerçam a filosofia *Lean*.



Figura 5: Casa do Toyota Production System (adaptado de Liker (2004))

A representação em forma de casa é justificada porque todas as partes trabalham em conjunto para criar o todo. Liker (2004) defende um sistema de produção em que todas as partes envolvidas têm um objetivo comum (presente no telhado da casa): aumento da qualidade, redução de custos, diminuição de *lead times*, mais segurança e melhor estado de espírito. Para sustentar as metas definidas, o TPS assenta em dois pilares fundamentais:

1. Filosofia *Just-In-Time* (JIT), apresentada no pilar esquerdo da casa, que se baseia, tal como o nome indica, em produzir o que é necessário, quando é necessário e nas quantidades necessárias. A produção JIT surge com a exigência dos clientes pelos melhores produtos ao preço mais baixo e o mais cedo possível (Black & Hunter, 2003), sendo essencial ajustar o ritmo dos processos às necessidades dos clientes, tendo por base ferramentas como o planeamento da produção considerando o *takt time* (ritmo produtivo mínimo exigido de forma a satisfazer a procura do mercado) e sistemas de produção *pull* (Ohno, 1988). Deste modo, este pilar visa uma sincronização e um fluxo contínuo entre as atividades que permitem aumentar a agilidade do sistema produtivo, tornando-o mais perceptível às mudanças diárias das necessidades do cliente (Liker, 2004).
2. *Jidoka*, também designada por *autonomation*, apresentada no pilar direito da casa, significa “automatização com intervenção humana”. Ohno (1988) mencionou: “*The Jidoka gives intelligence to the machine*” uma vez que, através da aplicação de dispositivos que previnem o erro, também conhecidos como dispositivos *poka-yoke*, é possível fornecer aos equipamentos a capacidade de

detetar a produção de peças defeituosas e terminar de forma imediata o seu funcionamento. Desta forma, as técnicas *Jidoka* possibilitam a análise da causa-raiz do problema e a estabilidade do funcionamento da máquina sem a necessidade de uma constante intervenção humana. Com a aplicação deste último pilar, os problemas tornam-se visíveis sendo assim possível aumentar a qualidade do processo e eliminar os produtos defeituosos (Liker & Morgan, 2006).

A valorização das pessoas e a eliminação dos desperdícios surgem no centro desta representação como formas de alcançar a melhoria contínua dentro das organizações. A base de toda a estrutura é fundamental para que os pilares se mantenham firmes e é constituída por ferramentas *Lean* de extrema importância, nomeadamente, *heijunka*, também conhecido como o nivelamento da produção; definição de processos e procedimentos normalizados/*standard* e estáveis e, por último, gestão visual.

2.2.1. Conceito *Lean Production* e tipo de desperdícios

Como apresentado no centro da casa TPS, a filosofia *Lean* tem como foco principal a produção livre de qualquer tipo de desperdício (James P. Womack et al., 1990). Ohno (1988) intervém da seguinte forma: “*All we are doing is looking at the timeline from the moment the customer gives us an order to the point when we collect the cash. And we are reducing that timeline by removing the non-value-added wastes*”. Segundo a mesma fonte, pode-se, então, apontar como desperdício (“*muda*” em japonês) qualquer atividade que consuma recursos, mas que não acrescente valor ao produto final. Desperdícios correspondem, assim, ao excesso daquilo que é estritamente necessário para a obtenção de um bem ou serviço e que o cliente não está disposto a pagar, contribuindo para um aumento desnecessário dos custos da empresa (James P. Womack et al., 1990). Segundo Ohno (1988), os vários tipos de desperdícios existentes podem ser classificados em sete categorias. Ao longo dos anos, foram surgindo na literatura adaptações a estes desperdícios, como o caso concreto de Liker (2004) que acrescenta o oitavo desperdício relativo ao desaproveitamento do potencial humano (Tabela 1).

Tabela 1: 8 principais categorias para os tipos de desperdícios (Liker, 2004)

Sobreprodução	Produção de um determinado produto sem ordem específica do cliente. Considera-se, então, tudo o que é produzido a mais ou mais cedo do que a necessidade do cliente, causando <i>lead times</i> longos, mais horas de trabalho, elevados níveis de <i>stock</i> (inventário), deslocações desnecessárias e consumo exagerado de matérias-primas e equipamentos (El-Namrouty & AbuShaaban, 2014). Este pode ser, assim, considerado como o pior e mais comum dos desperdícios uma vez que é responsável pelo surgimento de novos desperdícios (Ortiz, 2006).
---------------	---

Esperas	Tempo perdido por colaboradores ou equipamentos, sempre que se encontram à espera de algo para realizarem as suas tarefas, quer por avarias, quer por falta de material, recursos e informação (Liker, 2004). Na origem deste desperdício pode estar o incorreto planeamento da produção e problemas de qualidade (Bell, 2006). Naturalmente, estas esperas levam a custos de operação elevados, visto que os operadores para compensar terão de recorrer a horas extraordinárias (Ortiz, 2006).
Transporte	É considerado desperdício de transporte qualquer tipo de movimentação por parte de ferramentas, equipamentos, matéria-prima (MP), <i>work-in-progress</i> (WIP) ou produto acabado entre dois pontos (Liker & Morgan, 2006), uma vez que requer tempo e não acrescenta valor ao produto ou ao serviço. <i>Layouts</i> desadequados, desorganização do planeamento e programação da produção, incorreta disposição de equipamentos, falta de limpeza ou métodos de trabalho inadequados são algumas das causas que levam a este desperdício (James P. Womack et al., 1990).
Processamento em excesso Ou Processamento inadequado	Liker (2004) considera dois desperdícios: processamento em excesso relativamente aos requisitos do cliente fruto da realização de tarefas desnecessárias ou com qualidade acima da pretendida; processamento incorreto que remete para a utilização errada de ferramentas, execução inadequada de processos ou repetição de operações, por falta de qualidade ou não conformidade. Este desperdício deve-se, por exemplo, à inexistência de procedimentos normalizados, recurso a ferramentas em mau estado ou com <i>design</i> inapropriado ao produto e falta de “ <i>know-how</i> ” por parte dos colaboradores (Bell, 2006).
Inventário	Acumulação e, conseqüente, excesso de matérias-primas, produtos em processamento e produtos acabados. Este desperdício pode esconder problemas existentes nas empresas como um planeamento desadequado, elevados tempos de <i>set-up</i> ou defeitos de qualidade (El-Namrouty & AbuShaaban, 2014).
Deslocações e manuseamento	Incluem-se todas as movimentações e deslocações realizadas pelos operadores durante o seu trabalho que não se traduzam em atividades de valor acrescentado, como por exemplo: alcançar algo, empilhar peças, entre outras. As principais causas deste desperdício são a falta de organização dos espaços, a falta de coordenação de processos e diferentes locais de armazenamento (Liker, 2004).
Defeitos	Também apelidados de produtos não conformes, defeitos referem-se a todo o tipo de erros ou problemas de qualidade que ocorrem durante o processamento e podem gerar sucata e queixas ou exigir inspeções, reparações e retrabalho (processamento adicional). Podem implicar a deterioração de ferramentas e equipamentos e englobam desperdício de tempo, manuseamento e esforço dos operadores (Liker & Morgan, 2006).
Potencial Humano	Corresponde ao não aproveitamento do talento humano, nomeadamente das ideias, capacidades e criatividade das pessoas existentes numa organização, estando, deste modo, a desperdiçar conhecimento, tempo, oportunidades de melhoria e crescimento (Liker, 2004).

Além de “*muda*”, surgem também “*mura*” e “*muri*” como desperdícios a eliminar. Estes quando aplicados em conjunto são conhecidos como os “*3M’s*”. *Mura* significa irregularidade, pelo que o sistema *JIT* deverá ser implementado para o evitar, fazendo apenas o necessário e quando pedido (*Pull System*). O *muri* ou sobrecarga refere-se a situações em que os operadores ou máquinas são levados a trabalhar acima dos seus limites (Liker, 2004). A normalização pode ser uma forma de redução dos *3M’s*.

2.2.2. Princípios do *Lean Thinking*

O poder da metodologia *Lean Production* não passou despercebido para empresas de outros setores industriais ocidentais que começaram a adotar características inerentes a este modelo. A crescente competitividade global resultante da uma pressão generalizada dos concorrentes e clientes, incitou os mentores do TPS a ajudar na implementação da produção *Lean*. É neste sentido que, seis anos após a primeira publicação, Womack e Jones (1996) definiram cinco fatores que as empresas devem ter em conta ao implementar esta metodologia. Estes passos contribuem para a melhoria contínua da organização através da redução, ou até eliminação, de desperdícios e são considerados como os princípios do *Lean Thinking*. As fases encontram-se na Figura 6 e são, posteriormente, detalhadas:

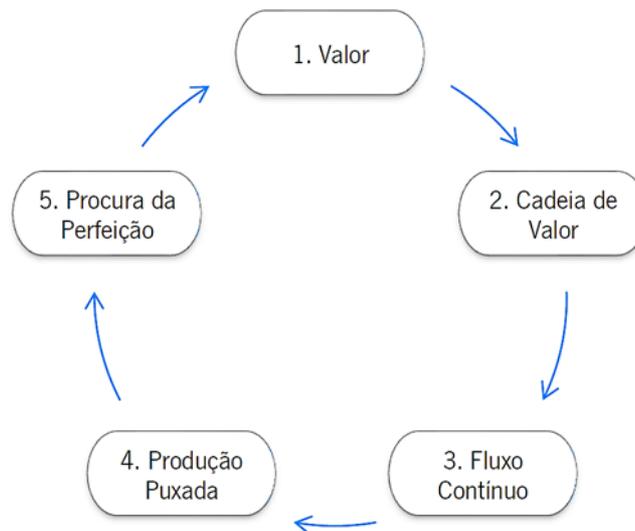


Figura 6: Princípios *Lean Thinking* (Dias, Alves, & Lopes, 2018)

1. Definir valor: o primeiro passo na caminhada para a produção *Lean* é a noção clara de valor. São as necessidades do cliente que concebem o valor, por isso, é função da empresa identificar essas necessidades e procurar satisfazê-las. Valor é, então, o que o cliente está disposto a pagar. As atividades de uma organização podem ser classificadas em atividades que acrescentam valor, atividades sem valor acrescentado, mas necessárias e atividades sem valor acrescentado. O *Lean Enterprise Research Centre* da *Cardiff Business School* determinou que apenas 5% do total de

atividades das organizações adicionam valor, 35% são atividades necessárias para a conclusão do produto mas sem valor acrescentado e os restantes 60% são puro desperdício (Melton, 2005).

2. Identificar a cadeia de Valor: a cadeia de valor define o conjunto de ações necessárias para que um determinado produto e/ou serviço fique concluído. Nesta etapa, as empresas devem mapear os passos para a conceção de um produto, desde o fornecedor até à sua entrega ao cliente final. Através de uma análise cuidada, conseguem-se identificar os três tipos de atividades e eliminar as tarefas que não acrescentam valor ao processo.
3. Criar fluxo contínuo: após a conclusão dos dois passos anteriores, as empresas devem assegurar um fluxo contínuo de produção ao longo de toda a cadeia de valor, isto é, um percurso que os produtos ou informação deve percorrer sem qualquer espera, interrupção, desvios ou retornos. A adoção deste princípio proporciona resultados bastante positivos às empresas, entre eles o aumento da flexibilidade de forma a satisfazer os requisitos do cliente, a redução de *stocks* e consequente redução dos seus custos de posse, a redução do tempo entre a encomenda do cliente e o envio do produto final, a redução dos tempos de espera e dos atrasos de produção imprevisíveis (Liker, 2004).
4. Implementar produção *pull* ou puxada: o processo produtivo só deve ser iniciado quando o cliente envia um pedido. Muitas organizações produzem, frequentemente, artigos sem existirem encomendas físicas dos clientes. Esta abordagem é designada de produção empurrada ou *push* e é responsável por um aumento do nível de *stock* existente nas empresas. Para solucionar esta problemática, os mentores do TPS desenvolveram um sistema produtivo oposto do sistema empurrado, denominando-o de produção *pull* ou puxada. Este tipo de abordagem coloca o cliente no comando da cadeia de valor, ou seja, a produção é efetuada apenas quando o cliente a exige e na quantidade pretendida pelo mesmo, garantindo assim o JIT (James P. Womack & Jones, 1996).
5. Perseguir a perfeição: este princípio está relacionado com a implementação dos princípios anteriormente mencionados. A interação entre as fases faz com que o valor flua de forma rápida e suave, identificando-se, desta forma, desperdícios anteriormente camuflados e as suas causas. A identificação de falhas num sistema produtivo é uma excelente oportunidade de melhoria para a organização, tornando cada vez mais possível o alcance da perfeição. Desta forma, todo o processo representa um ciclo virtuoso que busca a constante eliminação de desperdícios através de estratégias de melhoria contínua ao longo de toda a cadeia de valor. Dado que a perfeição é impossível de alcançar, este processo torna-se um ciclo sem fim, complexo de implementar uma vez que exige uma mudança de cultura como meio essencial para a sustentabilidade da organização.

Este modelo pode ser aplicado em diferentes contextos, adotando diferentes designações, de acordo com a área: *Lean Office*, *Lean Accounting*, *Lean Product Development*, *Lean Healthcare*, *Lean Higher Education*, *Lean Education*, *Lean Logistics*, *Lean Project Management*, *Lean Green*, entre outros (A. C. Alves, Kahlen, Flumerfelt, & Siriban-Manalang, 2014).

2.2.3. *Lean Office*

A aplicação do *Lean* aos processos produtivos no meio industrial suscitou curiosidade aos gestores de diferentes áreas, que promoveram a diversificação dos seus princípios noutros contextos, nomeadamente na área dos serviços. As primeiras tentativas surgiram nos anos setenta, por mérito de autores como *Theodore Levitt* e *Wickham Skinner*, que abriram portas para a primeira consciencialização do *Lean Service* nas suas publicações. Contudo, só a partir dos anos noventa é que maior interesse recairia sobre esta área, sobretudo devido à crescente preocupação em melhorar a qualidade e satisfação na assistência ao cliente e ao desenvolvimento das tecnologias de informação (Magenheimer, Reinhart, & Schutte, 2014). No início do século, Tapping e Shuker (2003) colocaram ao dispor uma nova noção de *Lean*, referente aos ambientes de escritório, designado por *Lean Office*.

Tapping e Shuker (2003) defendem que 60 a 80% dos custos envolvidos na satisfação da procura do cliente estão associados às funções administrativas. Mais tarde, em dois mil e oito, (Lago, Carvalho, & Ribeiro, 2008) afirmam que as operações administrativas representam cerca de 25% do custo total do produto da maioria das empresas, contribuindo para mais de metade do *Lead Time* (tempo total desde o primeiro contacto com o cliente até à entrega do produto). Nos dias de hoje, é, assim, notória a crescente iniciativa das organizações em tornar as suas áreas indiretas mais *Lean*. Entenda-se por áreas indiretas todas as unidades organizacionais que visam o planeamento, o controlo, a supervisão ou processos de informação num sentido mais amplo, sendo frequentemente denominadas “administração” (A. Etzel, 2008). O *Lean Office* nada mais é do que a aplicação da filosofia *Lean* em ambientes administrativos.

Desperdícios nas áreas indiretas

Lean Office fundamenta-se, de uma forma redirecionada, nas bases do TPS, considerando-se como fluxo de valor o fluxo de informação (McManus & Wood-Harper, 2003). Assim sendo, a classificação mais consensual dos desperdícios inerentes às áreas administrativas parte de uma analogia à produção *Lean*. A Tabela 2 evidencia a comparação entre o tipo de desperdícios, supracitados no subcapítulo 2.2.1, no âmbito do sistema produtivo e a sua verificação nas áreas indiretas.

Tabela 2: Desperdícios nas áreas administrativas (Seraphim, Silva, & Agostinho, 2010)

Tipo de Desperdício	<i>Lean Production</i>	<i>Lean Office</i>
Sobreprodução	Produção realizada antes do pedido do cliente.	Processar informação em excesso ou de forma antecipada, resultando em relatórios e processos extremamente detalhados e/ou documentos desnecessários.
Esperas	Espera de máquinas, pessoas, ordens e materiais.	Períodos de inatividade das pessoas devido à espera de informação (aprovação do cliente, confirmações do fornecedor, chamadas telefónicas, decisões de chefias).
Transporte	Excessiva deslocação de <i>MP</i> , <i>WIP</i> ou produtos acabados.	Deslocação excessiva ou desnecessária de informações, papéis e arquivos assim como a utilização de sistemas computacionais de informação em diferentes sistemas.
Processamento inadequado	Utilização errada de ferramentas, procedimentos ou sistemas.	Realização de tarefas no escritório que não agregam valor ao serviço, nomeadamente, fazer várias revisões a documentos, duplicar relatórios com a mesma informação e a verificação/controlo do trabalho de um colega.
Inventário	Excesso de <i>MP</i> , <i>WIP</i> ou produtos acabados.	Informação e/ou documentação em excesso (ficheiros arquivados, duplicados ou desatualizados) ou à espera de ser processada, conduzindo a arquivos nos computadores e acumulação de tarefas.
Deslocações e manuseamento	Movimentações desnecessárias dos colaboradores.	Procura de informação no computador e/ou deslocações de pessoal no escritório para procurar, agrafar ou imprimir documentos, esclarecer informações, entre outros.
Defeitos	Lacunas de qualidade no produto ou nos materiais.	Qualquer atividade extra que tenha de ser efetuada para corrigir informações com defeitos, nomeadamente documentação incompleta ou errada;
Potencial Humano	Responsabilidades de trabalho limitadas e/ou falta de cooperação.	

Chiarini (2012) apresenta uma classificação baseada em nove tipos de desperdícios, integrando a categoria política de escritório, referente ao trabalho adicional que é realizado para impressionar a gerência, como por exemplo, envio de uma descrição do trabalho realizado contendo, por vezes, informação deturpada. Para concluir, pode-se afirmar que os desperdícios desencadeiam não só problemas de qualidade, como também o incremento de custos e o tempo de processamento das atividades.

Guia para a implementação do Lean Office

De acordo com Duggan e Healey (2016), à medida que aumenta a dependência da era digital, torna-se mais complicado visualizar os fluxos uma vez que a informação circula de forma instantânea, não só dentro do escritório, como globalmente. Dado que, nas áreas administrativas, a maioria dos fluxos são conduzidos informaticamente, estes não são facilmente reconhecíveis (McManus & Wood-Harper, 2003). O *Lean Office* resulta de uma aplicação dos princípios de *Lean Thinking*, na qual os processos e fluxos se apresentam, assim, de visualização mais complexa quando comparados com os ambientes produtivos. A título de exemplo, tem-se a dificuldade em avaliar o valor acrescentado de determinada tarefa, pois muitas delas não acrescentam valor, mas são necessárias para dar continuidade ao processo, por exemplo, a confirmação do cliente ou das chefias. Pode-se, então, afirmar que, em ambiente administrativo, não existe um verdadeiro conceito de “tempo não produtivo”.

Outra complexidade é a aplicação de trabalho *standard*, pois, apesar de os especialistas afirmarem que é possível definir a maneira e o tempo exato para realizar qualquer tarefa repetitiva, o funcionário administrativo está convicto que o seu trabalho, ao contrário do funcionário da fábrica, não está vinculado a uma rotina diária, ou a qualquer tipo de padrão pré-definido (Chen & Cox, 2012). Embora os desperdícios em processos sejam mais difíceis de identificar, pois não se está a lidar diretamente com matérias-primas, máquinas ou outros bens tangíveis, existem inúmeros exemplos de vantagens, nomeadamente, a diminuição do tempo de processamento das atividades, a simplificação de documentos, a redução de esperas, a eliminação de etapas que não acrescentam valor, a redução de tarefas que envolvem duplicação de informação, a maior organização da informação, a diminuição do número de erros, entre outros (Rubrich & Watson, 2004; Lago et al., 2008).

A causa principal apontada ao facto de o desperdício ser mais difícil de diminuir nas áreas administrativas do que na produção é a dificuldade em convencer as pessoas dos escritórios, na ausência de dados, que existem problemas e passar a mensagem de que a mudança depende de uma nova atitude delas. Neste sentido, Tapping e Shuker (2003) propõem um guia, constituído por 8 passos, que orienta a implementação do *Lean* em áreas administrativas:

Tabela 3: Oito Passos para a implementação de Lean Office de acordo com Tapping e Shuker (2003)

Passo	Descrição
1º Comprometimento com o <i>Lean</i> :	É necessário envolver todos os colaboradores da empresa para consolidar os conceitos <i>Lean</i> , a fim de juntos identificarem os desperdícios e eliminá-los.

2º Definição do fluxo de valor:	Deve ser definida uma sequência de atividades que, do ponto de vista do cliente, acrescenta valor ao produto, bem ou serviço final, ou seja, um fluxo interno à empresa, contínuo, sem qualquer tipo de desperdício.
3º Aprendizagem dos conceitos <i>Lean</i> :	Deve-se proporcionar formações aos colaboradores, a fim de garantir o entendimento e a motivação pelos conceitos <i>Lean</i> por parte de todos os envolvidos na organização.
4º Mapeamento do estado atual:	Representar graficamente o estado atual do processo em análise, utilizando-se símbolos que possibilitam a clara visão dos desperdícios, bem como oportunidades de melhorias
5º Identificação de indicadores de desempenho <i>Lean</i>	É necessário definir indicadores estratégicos do desempenho <i>Lean</i> dos processos. Quanto mais significativos para o processo forem, mais facilmente serão atingidos os objetivos e eliminados desperdícios.
6º Mapeamento do estado futuro	Elaborar o mapa do estado futuro, através de um fluxo contínuo e balanceado que considera as propostas de melhoria elaboradas segundo as necessidades do cliente. Para tal, é necessário um <i>brainstorming</i> entre todos, a fim de tentar colmatar as deficiências do processo com a sugestão de melhorias.
7º Realização de planos <i>Kaizen</i>	Delinear planos de ações para a implementação das melhorias.
8º Implementação de planos <i>Kaizen</i>	Seguir as propostas de melhoria em três fases: preparação, implementação e acompanhamento.

Segundo os oito passos supramencionados, a identificação dos desperdícios, a sua eliminação e a posterior medição e avaliação das mudanças dos processos são o procedimento chave para alcançar a melhoria dos mesmos.

2.2.4. Ferramentas *Lean*

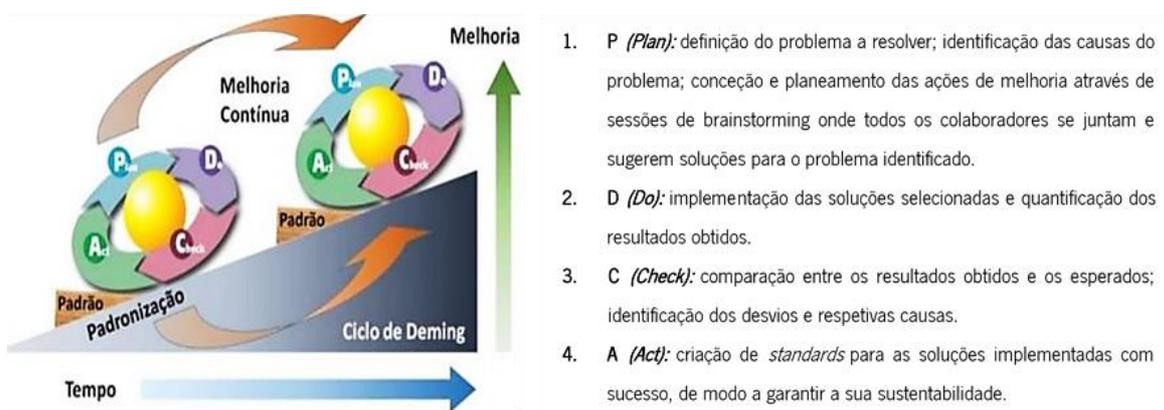
A filosofia *Lean* reúne um conjunto de ferramentas que, aplicadas de forma estruturada e estratégica, potenciam a *performance* das empresas, através da eliminação de desperdícios existentes na cadeia de valor. Ao longo deste subcapítulo, vão ser apresentadas, de forma simplificada, ferramentas *Lean* que foram cruciais para o desenvolvimento desta dissertação.

Melhoria Contínua ou Kaizen

(Masaaki, 1997) foi o “criador” e divulgador do conceito de melhoria contínua através da palavra “*Kaizen*”, palavra de origem japonesa que significa, precisamente, melhoria contínua (“*kai*” mudança, modificar, melhorar e “*zen*” bom, virtude). *Kaizen* é a “busca pela perfeição”, é a procura incessante de formas capazes de melhorar a situação atual (James P. Womack & Jones, 1996) e caracteriza o espírito crítico e a cultura que se pretende inculcar nos colaboradores, de forma a reduzir os desperdícios e os

custos e aumentar a motivação, produtividade e *performance* da empresa (Pinto, 2014). Uma das características da melhoria contínua é que os grandes resultados vêm de pequenas mudanças acumuladas ao longo do tempo (Ortiz, 2006). Para implementar a metodologia, pode usar-se um modelo de Gestão de Mudança *Kaizen*, (*Kaizen Change Management*) no qual se aplicam as ferramentas responsáveis por toda a gestão de mudança a efetuar na organização. Segundo *Masaaki*, fundador do Instituto *Kaizen*, este modelo apresenta três ferramentas e constitui a metodologia mais complexa de aplicação da melhoria contínua, devido à dificuldade em alterar hábitos e padrões criados ao longo dos anos de trabalho e às rotinas estabelecidas (Monden et al., 2005):

- *Kaizen* diário: tem como principal objetivo fomentar a mudança de comportamentos e mentalidades dos colaboradores. Pretende-se que os colaboradores reconheçam o seu papel nos processos e sejam capazes de desenvolver e gerir as melhorias dadas pela organização;
- *Kaizen* de suporte: pretende interligar todos os envolvidos no projeto de melhoria contínua através da comunicação e exposição de problemas e necessidades, incluindo quem tem poder de decisão.
- *Kaizen* projeto: recorrendo a equipas multidisciplinares e aplicando ferramentas *Lean*, é definida e implementada uma visão futura. É frequente a organização de eventos ou *workshops Kaizen* cuja base é o trabalho em equipa de forma a procurar soluções rápidas e simplificadas para os problemas (Chen & Cox, 2012). Nos *workshops*, as melhorias são operadas através de ciclos PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), ou Ciclo de *Deming*, que asseguram a continuidade e o aperfeiçoamento das ações de melhoria implementadas, através da definição cíclica de novos *standards* cuja meta é o alcance da perfeição (Bicheno, 2008). A Figura 7 expõe o ciclo PDCA, ciclo que surgiu da combinação dos conceitos de melhoria contínua de *Deming* e das filosofias de gestão e produção japonesas.



1. **P (Plan)**: definição do problema a resolver; identificação das causas do problema; conceção e planeamento das ações de melhoria através de sessões de brainstorming onde todos os colaboradores se juntam e sugerem soluções para o problema identificado.
2. **D (Do)**: implementação das soluções selecionadas e quantificação dos resultados obtidos.
3. **C (Check)**: comparação entre os resultados obtidos e os esperados; identificação dos desvios e respetivas causas.
4. **A (Act)**: criação de *standards* para as soluções implementadas com sucesso, de modo a garantir a sua sustentabilidade.

Figura 7: Etapas do ciclo PDCA (Adaptado de (Deming, 1986))

O *Kaizen* tem a intenção de ser incorporado como uma abordagem normal, permanente e diária com a crença de que todos os aspetos de uma operação podem ser continuamente melhorados (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2009). De salientar que o processo de melhoria contínua não é um processo rápido nem no qual se obtém resultados imediatos. É uma evolução gradual que vai crescendo ao ritmo que as pessoas o vão aceitando. De acordo com Covey (1989), um hábito é a interceção entre o conhecimento, o desejo e o saber fazer (Figura 8). Os colaboradores envolvidos diretamente num processo são os intervenientes mais capazes de identificar as alterações que devem ser realizadas. Contudo, para que adotem cada pequena mudança num hábito e rotina de trabalho, é necessário que percebam a razão de o fazer. Assim sendo, para que o processo de melhoria contínua tenha sucesso, é necessário que todos os intervenientes participem voluntária e ativamente (“desejo” na imagem) em todas as ações decorrentes desse processo, isto é, nada deve ser imposto, porque aí o colaborador pode até ter as ferramentas e a prática (“conhecimento” e “habilidade”, respetivamente na imagem), mas nada fazer para a melhoria acontecer.

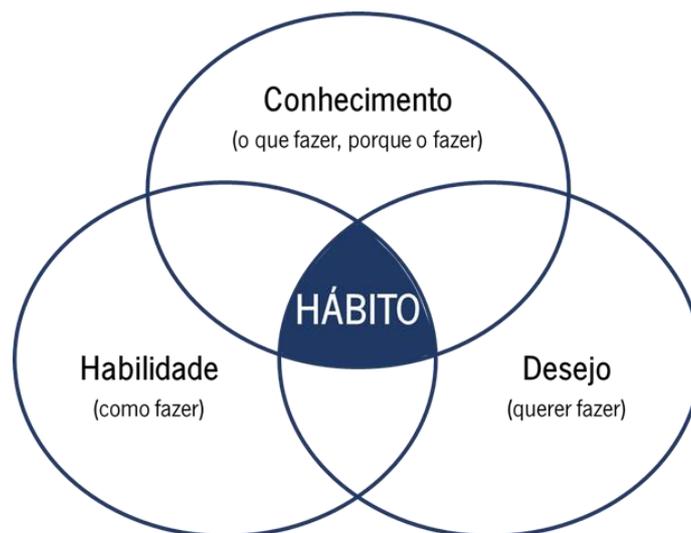


Figura 8: Noção de "hábito" de acordo com Covey (1989)

Em jeito de conclusão, pode afirmar-se que o ciclo *PDCA* representa a importância de se criar metodologias que garantam que as melhorias são mantidas no processo, nomeadamente o *Standard Work (SW)*, contudo, não é possível assegurar o sucesso do *kaizen* se os colaboradores não se mantiverem motivados e envolvidos (Ortiz, 2006).

Trabalho Normalizado ou Standard Work

Desenvolvido a partir do pensamento *Lean*, em mil novecentos e cinquenta por *Taiichi Ohno*, o *Standard Work* é aplicável em diferentes ambientes industriais que procuram aumentar a produtividade e reduzir

a variabilidade dos processos, através da normalização de atividades e métodos de trabalho (Mariz, Picchi, Granja, & Melo, 2012). Kondo (1996) defende que, através da descrição e análise do funcionamento de um determinado processo, é possível desenvolver, documentar, implementar e melhorar um *standard* que simplifique as tarefas e detalhe a realização adequada das atividades, de forma a aumentar a qualidade, a eficácia e a eficiência do trabalho, dos produtos e dos serviços.

Pode-se considerar como trabalho normalizado, uma instrução de trabalho que defina a “melhor prática” para realizar um processo, isto é, que precise e detalhe o melhor método e a melhor sequência de trabalho, especificando o tempo necessário para que cada etapa seja concluída e o *takt time*, de maneira a uniformizar o desempenho e, conseqüentemente, aumentar a produtividade e minimizar os desperdícios (James P. Womack & Jones, 1996). A criação de um *standard* deverá ser realizada com a colaboração de todos os operadores afetados para que eles possam identificar e expor mais facilmente problemas existentes e efetuar propostas de padrões alternativos (Arezes, Carvalho, & Alves, 2010). A implementação de trabalho normalizado, comumente designado de *standard work*, tem, assim, como finalidade a criação de normas/ *standards* que facilitem a compreensão e o modo de execução de cada tarefa e uma melhor percepção da sequência de atividades ((Feng & Ballard, 2008)), a fim de garantir a execução uniforme por parte de todos os colaboradores quando confrontados com as diversas situações do seu dia-a-dia de trabalho (Pinto, 2014).

A padronização do trabalho é a base para a melhoria contínua (Liker, 2004) uma vez que após se atingir um determinado nível ou *standard*, é sempre possível melhorá-lo de forma a contribuir para uma maior eficiência, produtividade e competitividade (Singh & Singh, 2009). Nesta perspectiva, criar, desenvolver e melhorar *standards* deverá ser uma preocupação regular das empresas, para que a busca pela melhoria contínua seja uma norma. Esta definição está direcionada para as áreas produtivas, no entanto, a ferramenta deve ser realizada em toda a empresa, nomeadamente nas áreas de suporte à produção, aumentando a eficiência e consistência dos processos (Burton & Boeder, 2003). Num ambiente de trabalho *standard*, cada colaborador tem responsabilidades atendendo ao aproveitamento do seu potencial máximo (Ortiz, 2006). O trabalho normalizado certifica que o fluxo no escritório seja previsível, através de procedimentos *standard* para cada tarefa, assegurando, assim, qualidade constante e com menos erros, independentemente do operador, horário, ou outro fator variável no processo (Wei, 2009).

Gestão Visual

De acordo com a casa do TPS, tornar os problemas visíveis é um dos pilares do *Lean* pois só assim é possível aumentar a produtividade e minimizar problemas similares no futuro. Greif (1991) descreve a

gestão visual como uma orientação do processo uma vez que, através de ferramentas de controlo visual, práticas de qualidade e organização do local de trabalho, é possível transmitir informação de forma clara e compreensível a qualquer nível hierárquico da empresa.

Este sistema de comunicação pretende compor um verdadeiro mapa das condições atuais do sistema, isto é, qualquer pessoa que se desloque ao local de trabalho, após fazer uma breve análise, é capaz de saber em que estado se encontram as operações, quais os trabalhos futuros a realizar, detetar eventuais irregularidades e identificar o fluxo do processo (Feld, 2001). De acordo com Tezel, Koskela, & Tzortzopoulos (2009), as funções da gestão visual podem ser: transparência, disciplina, melhoria contínua, facilitação do processo, formação dos operadores, responsabilidade partilhada, gestão baseada em factos, simplificação e unificação. Exemplos de ferramentas de gestão visual são quadros de indicadores de desempenho; painel de produção semanal; painel com problemas detetados; ações, datas e responsáveis pela execução; etc. Outra ferramenta da gestão visual é a possibilidade de exposição do fluxo de produção e/ou informação tornando-o mais claro, objetivo e organizado (Bicheno, 2008).

No contexto do *Lean Manufacturing*, o controlo visual permite interpretar o desempenho atual do sistema. Aliás, a proposta de visibilidade que a gestão visual oferece é o imediato *feedback*, cujo objetivo é oferecer informações acessíveis e simples, capazes de facilitar o trabalho diário e o controlo do mesmo. Esse modo de gestão procura possibilitar o conhecimento do “*status atual*” de cada procedimento, processo ou posto de trabalho ao maior número de pessoas possível, de modo a tornar a partilha de informações parte da cultura da empresa. Com esta partilha do conhecimento existente entre os diferentes níveis da hierarquia, é possível enriquecer os relacionamentos e reforçar a autonomia dos funcionários, permitindo assim que a empresa se fortaleça, alcance mais facilmente os objetivos traçados e se torne mais competitiva (Greif, 1991). Em jeito retrospectivo, pode-se concluir que são inúmeras as vantagens da gestão visual, entre elas a fácil comunicação e exposição de dados e informações, a criação de comunicação mais transparente, a identificação mais rápida de desperdícios, o aumento da organização do local de trabalho, entre outras (Williamson, 2014).

Ferramentas utilizadas na abordagem para resolução de problemas

A filosofia Lean oferece ferramentas importantes para a identificação dos desperdícios e das causas que os originam, sendo por isso fundamentais para a sua redução e eliminação. O diagrama de Ishikawa, também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de causa-efeito, é uma ferramenta que promove a relação entre o problema e as causas que contribuem para a sua ocorrência (Pinto, 2014). A equipa que analisar as razões para a ocorrência do problema em questão, deve nomear cada possível causa

como uma “categoria”/tópico e as causas (e sub-causas) associadas dentro da espinha. Já o “problema” está apresentado na ‘cabeça do peixe’, como se vê na Figura 9 (Suzaki, 1993).

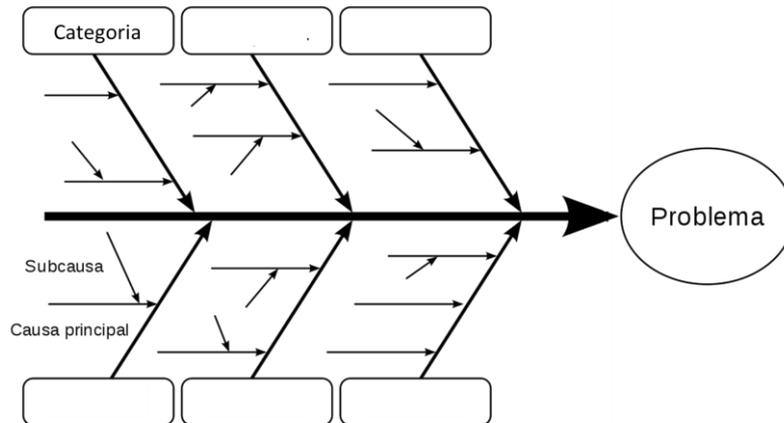


Figura 9: Diagrama de Ishikawa (adaptado (Wikipedia, 2015))

Outra das técnicas usada é a dos 5Why que pressupõe a identificação da raiz de um problema através da interrogação repetitiva da sua origem, sendo que cada pergunta se refere à resposta anterior. Esta ferramenta desenvolve o pensamento crítico e ajuda a compreender melhor e a refletir sobre o problema. O funcionamento passa por colocar a questão “Porquê?” no mínimo cinco vezes. A criação de condições apropriadas para questionar é um fator determinante para o sucesso uma vez que a palavra “porquê” está associada à crítica, o que leva, na maioria dos casos, a um comportamento defensivo da pessoa a quem é dirigida a questão. A pergunta embora com o mesmo sentido, deve ser articulada de modo a que a palavra “porquê” seja evitada (Bicheno & Holweg, 2009). Pojasek (2000) afirma que os colaboradores não são resistentes às suas próprias ideias, portanto, uma das estratégias a adotar passa por envolver os funcionários na criação das soluções, de modo a que se sintam mais integrados e conseqüentemente mais empenhados e autônomos (Marquardt, 2011).

Na maioria das vezes, a cooperação entre colaboradores não é realizada da maneira mais estratégica possível, por exemplo, terminam-se reuniões com ideias “com o fio condutor a meio” e começa-se a trabalhar na implementação de uma solução, sem atender a detalhes importantes. Os projetos movem-se assim mais lentamente devido a retrabalho e a esforço duplicado. O processo “A3”³ é uma ferramenta de solução de problemas que a *Toyota* desenvolveu para promover a aprendizagem, colaboração e o crescimento pessoal dos funcionários. Este processo prescreve a famosa citação de *Abraham Lincoln*: “Dê-me seis horas para cortar uma árvore e passarei as primeiras quatro a afiar o machado” uma vez

³ O termo "A3" deriva do tamanho específico do papel usado para delinear ideias, planos e metas ao longo do processo.

que permite que grupos de pessoas colaborem ativamente no objetivo, metas e estratégia de um projeto antes de avançar diretamente para uma solução prematura (Leankit, 2017). O método A3 tem como objetivo a análise cuidadosa ao problema a fim de identificar a causa-raiz e implementar de forma cuidadosa uma solução que vise a sua eliminação. Apesar da sua estrutura não ser fixa e apelar à criatividade da equipa e necessidade do projeto, Leankit (2017) sugere dez passos para a sua criação:

1. Identificação do problema
2. “Capturar” (Visualizar e mapear) o estado atual da situação;
3. Analisar a causa-raiz do problema;
4. Pensar em formas de resolver o problema, definir medidas e ações de melhoria;
5. Definir o estado futuro e/ou ideal;
6. Desenvolver um plano para implementação;
7. Desenvolver um plano de acompanhamento para os resultados previstos;
8. Incluir todos os intervenientes do processo neste projeto;
9. Implementar;
10. Avaliar resultados.

Um exemplo de A3 que pode ser usado na resolução de problemas é o apresentado na Figura 10:

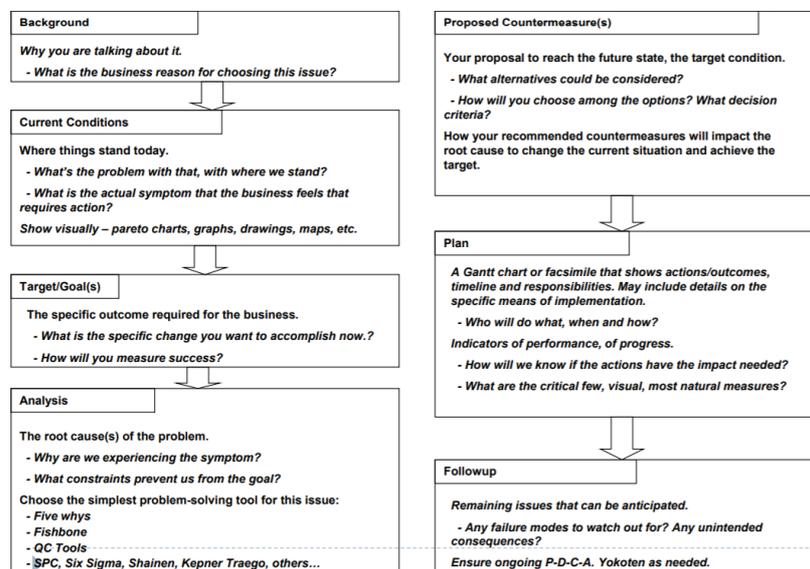


Figura 10: Exemplo da ferramenta “A3” (adaptado (A. Alves, 2016))

O uso da ferramenta A3 para promover a colaboração pode ajudar organizações e equipas a investir tempo e dinheiro com mais eficiência. No caso desta investigação, este processo foi utilizado para identificar causa-raiz de problemas, recorrendo a um *template Bosch* (“*Problem Solving Sheet*”), que será apresentado mais à frente nesta dissertação.

2.3. Gestão de Processos de Negócio

Apesar de, na realidade do mercado de trabalho, o colaborador fazer parte de processos, este não aborda cada processo como um todo, mas sim como funções e tarefas que são executadas por vários departamentos independentemente. A título exemplificativo, ao olhar para um trabalhador do departamento de compras que tem como tarefa: “comprar um determinado material”, verifica-se que este colaborador e a sua função representam apenas uma pequena parte do processo de compras completo que começa bem antes da sua tarefa funcional e termina bem depois (Etzet & Kutz, 2009). A cada processo estão associados um responsável pela sua gestão e uma equipa de colaboradores que assumem diferentes responsabilidades no desenrolar do mesmo.

Processo representa um conjunto de etapas ou atividades sequenciais, logicamente articuladas para gerar resultados (Harrington, 1993). Nas empresas, existem, então, processos desde a chegada de matérias-primas dos fornecedores até à entrega do produto ou serviço ao cliente. De acordo com a *European Foundation for Quality Management* (1999), um processo de negócio, além de representar uma sequência de atividades que acrescentam valor a um bem ou serviço, é também um processo multifuncional que, tendo por base os objetivos de uma organização e os seus recursos disponíveis, é capaz de satisfazer as necessidades do cliente. Os processos de negócio constituem, assim, um conjunto de ações relacionadas entre si que envolvem atividades, recursos, procedimentos ou regras e objetivos, com o fim de promover um *output* favorável à empresa (qualidade total e satisfação do cliente). Cada processo de negócio deverá iniciar-se apenas quando o cliente solicitar o *output* definido (resultado), quando todos os *inputs* (recursos de entrada) estiverem disponíveis e todos os requisitos dos *stakeholders* forem preenchidos (Figura 11).

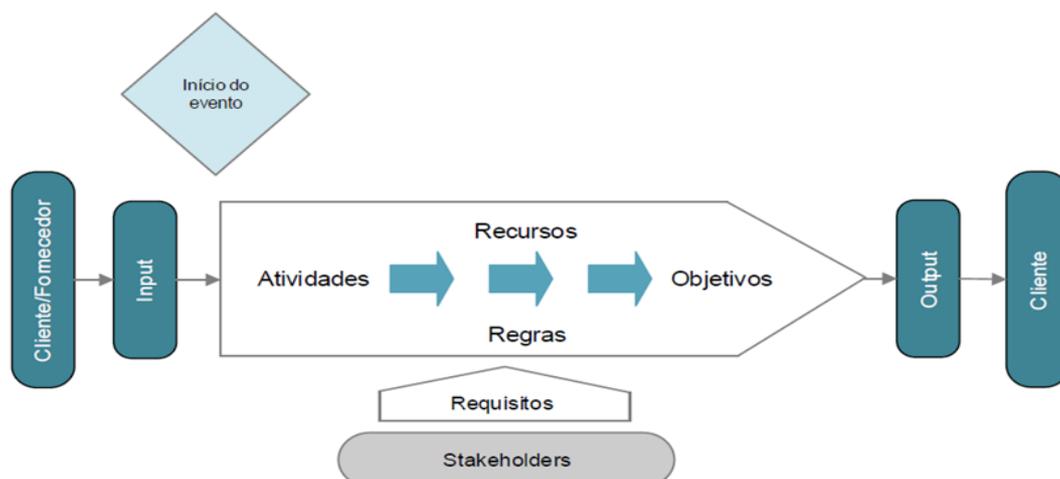


Figura 11: Representação geral de um processo de negócio (Bosch, 2019)

Se o mundo empresarial fosse estável, não havia necessidade de efetuar alterações nos processos e nas operações, nem compreender a natural evolução de conceitos e procurar as melhores práticas. Contudo, as empresas operam em ambientes dinâmicos e são influenciadas tanto pelo ambiente interno, como pelo externo. A gestão dos processos de negócio, ou *Business Process Management (BPM)*, tornou-se, assim, um tema cada vez mais importante nas empresas. Rother e Shook (2003) questionaram “Como podemos fluir informação de forma a que um processo fará só o que o processo seguinte precisar, quando o precisar?”, sendo que a melhoria contínua de processos busca essencialmente isso: entregar ao processo seguinte só o que ele necessita e quando o necessita.

Business process management (BPM) foi estabelecido como uma importante ferramenta de gestão que ajuda as organizações a melhorar e inovar (Vom Brocke, Zelt, & Schmiedel, 2016). BPM não é definido de forma inequívoca, mais concretamente, pode ser entendido e adotado de formas diferentes e segundo as perspetivas de quatro paradigmas de gestão: *Total Quality Management (TQM)*, *Standardized Management Systems (SMS)*, *Business Process Reengineering (BPR)* e *Six Sigma* (Chountalas & Lagodimos, 2018). Estas quatro variantes interpretativas ao BPM diferem, essencialmente:

1. No que diz respeito à função, especificamente, os paradigmas TQM e SMS tratam o BPM como um mecanismo integrado para gerir a totalidade dos processos, ou seja, o principal papel do BPM, dentro desses paradigmas, reside na integração dos princípios de TQM ou na integração dos requisitos de SMS nos processos. A integração bem-sucedida do BPM leva, automaticamente, à adoção dos princípios de TQM ou ao cumprimento dos requisitos de SMS. Por outro lado, os paradigmas BPR e *Six Sigma* tratam o BPM como um projeto de mudança independente. O principal papel do BPM sob o paradigma BPR reside na extensa reformulação de um processo, a fim de melhorar o seu desempenho (Chountalas & Lagodimos, 2018).
2. Além das suas diferenças relativamente ao papel do BPM, os paradigmas também apresentam diferenças significativas no que diz respeito aos atributos especializados que cada paradigma incorpora no conteúdo do BPM, dependendo dos seus princípios. Alguns desses atributos são aplicados principalmente a um paradigma, no entanto, a maioria dos atributos são compartilhados entre dois ou três paradigmas; por exemplo: trabalho em equipa (compartilhado entre os paradigmas TQM, BPR e *Six Sigma*) e priorização de processos (compartilhada entre os paradigmas BPR e *Six Sigma*). Portanto, fica claro que cada paradigma produz uma mistura diferente de atributos que afetam e moldam parcialmente o conteúdo do BPM (Chountalas & Lagodimos, 2018), como se verifica na tabela abaixo:

Tabela 4: Atributos pretendidos com o BPM de acordo com o paradigma de gestão (adaptado (Chountalas & Lagodimos, 2018))

	TQM	SMS	BPR	<i>Six Sigma</i>
Major role of BPM	Integration of TQM principles within processes.	Integration of SMS requirements within processes	Extensive redesign of usually large processes	Small-scale process restructuring
Type of process improvement	Incremental	Incremental	Radical	Incremental
Level of risk undertaken	Moderate	Low	High	Moderate
Focus on customer	Strong	Varies	Strong	Strong
Focus on teamwork	Strong	Weak	Strong	Strong
Focus on process prioritization	Weak	Weak	Strong	Moderate
Focus on objective data for decision making	Strong	Moderate	Moderate	Strong
Focus on collaboration with suppliers	Strong	Moderate	Strong	Weak

Cada paradigma atribui pesos diferentes a cada atributo do ciclo de vida do BPM (presentes na Figura 12), com as exceções dos aspetos fundamentais de design e otimização, que têm grande foco por parte de todos os paradigmas. Os estágios de monitorização e controlo são significativos para todos os paradigmas, exceto para o BPR. Os paradigmas BPR e Six Sigma atribuem maior importância ao estágio de análise que os restantes paradigmas. Os aspetos restantes (ou seja, descoberta, execução e interação) são considerados como elementos de menor importância para a maioria dos paradigmas, exceto para o paradigma BPR que se concentra, principalmente, nos aspetos de execução e interação (Chountalas & Lagodimos, 2018). Esta comparação entre os paradigmas, em termos de potencial de implementação do BPM, é mostrada na figura abaixo:

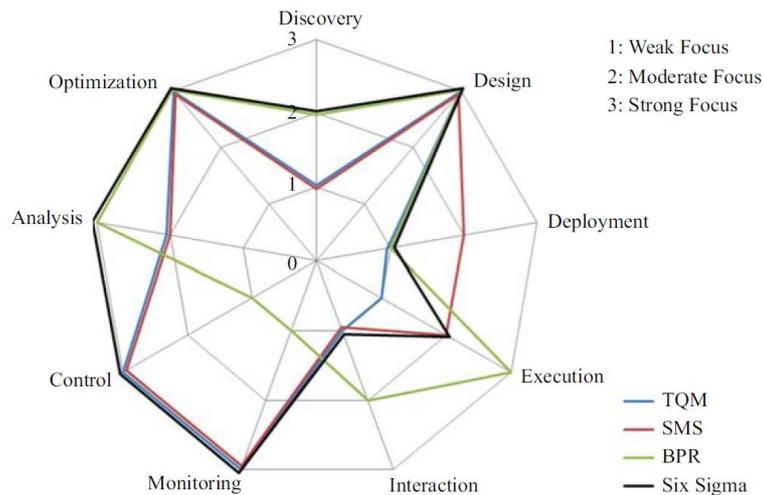


Figura 12: Atribuição de pesos consoante a importância que cada elemento/atributo do ciclo de vida do BPM tem para cada um dos quatro paradigmas principais (Chountalas & Lagodimos, 2018)

Apesar de o “Six Sigma”, de acordo com a Figura 12, ser o paradigma com maior foco num maior número de elementos necessários no ciclo de vida do BPM, para este projeto será usado o paradigma da reengenharia. Esta opção, deve-se, essencialmente, pelos seguintes fatores:

- ✓ Maior foco na interação que os restantes paradigmas (Figura 12). Como o estudo envolverá envolvimento entre vários departamentos da secção de Purchasing, deve existir foco no trabalho de equipa e em estabelecer colaboração com os fornecedores (Tabela 4).
- ✓ Maior foco na execução. A ideia do projeto é que o BPM seja abordado e executado durante o intervalo de tempo que o autor da investigação esteja na empresa e, portanto, este foco na implementação (Figura 12) aliado ao foco na priorização dos processos a serem melhorados (Tabela 4), distingue este paradigma como o ideal a ser adotado neste projeto.

É necessário salientar que o pouco foco no controlo e monitorização do processo BPM, por parte deste paradigma, evidenciado na Figura 12, será compensado com outras técnicas já descritas nesta revisão de literatura e que também serão abordadas ao longo da dissertação.

Hammer e Champy (1994) definem reengenharia como sendo a reestruturação radical (Tabela 4) dos processos empresariais para alcançar drásticas melhorias em indicadores críticos e contemporâneos de desempenho, tais como custos, qualidade e velocidade. A reengenharia dá ênfase ao aspeto de “repensar radicalmente os processos”, tendo como princípio fundamental a descontinuação do pensamento corrente, ou seja, o rompimento de regras e paradigmas que norteavam o trabalho até então (daí que o seu risco de implementação seja elevado, Tabela 4) (Knights & Willmott, 2000). O primeiro passo para promover a reengenharia é visualizar e analisar o fluxo de valor (foco elevado no processo de

análise, Figura 12), a fim de encontrar desperdícios bem como atividades de suporte. Seguidamente, o objetivo é criar um processo tão eficiente quanto possível, sendo assim necessário estar sempre atento às exigências do cliente (foco no cliente elevado, Tabela 4) e tentar melhorar o processo as vezes que forem necessárias para acompanhar essas mesmas exigências. Perceber os processos e sugerir uma forma que promova a sua melhoria, significa uma aproximação sistemática ao estado atual e aos processos alvo e requer o conhecimento e aplicação de algumas ferramentas ou técnicas chave por partes das pessoas que realmente trabalham nos processos.

2.3.1. Indicadores de Desempenho

Cada organização analisa a sua missão, identifica os *stakeholders* e define os seus objetivos. Atingir os objetivos no mundo empresarial significa obter melhorias no processo. Para garantir um acompanhamento do processo eficiente e eficaz de maneira a satisfazer os desejos do cliente, eliminando desperdícios e conduzindo à sua melhoria, é necessária a existência de indicadores de desempenho que registem os resultados atingidos em cada parâmetro e evidenciem a existência ou não de melhorias.

De acordo com Parmenter (2015), estas medidas de desempenho, que ajudam uma organização a definir e medir o seu processo tendo em vista o alcance dos seus objetivos, denominam-se *Key Performance Indicators* (KPIs). PEG-EB. (2003) explicou este conceito como uma função que permite adquirir informações sobre características, atributos e resultados de um produto, processo ou sistema, ao longo do tempo (Figura 13). Os KPIs são caracterizados por um valor numérico que o definem num determinado momento e se designa índice. A partir deste valor estabelecem-se padrões e metas que representam, respetivamente, um índice arbitrado ou convencionado como referência de comparação para o indicador e um índice pretendido para o indicador, a ser alcançado por um processo num determinado período de tempo.

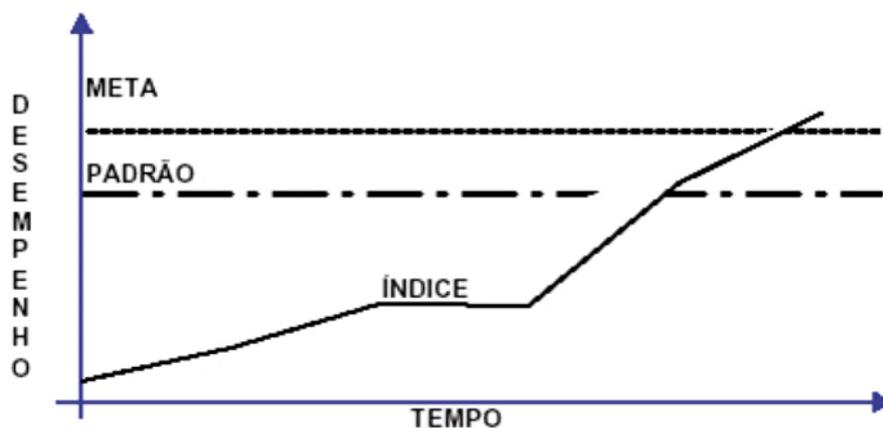


Figura 13: Índice, Padrão e Meta de um KPI (PEG-EB., 2003)

Segundo o consultor administrativo *Peter Drucker*, “*It is not possible to manage what you cannot control and you cannot control what you cannot measure!*”. Assim sendo, independentemente dos indicadores selecionados, estes têm de ser quantificados e refletir os objetivos propostos para uma organização ou processo (Parmenter, 2015). De acordo com Van Weele, Van Raaij e Lardenoije (2005), a incorporação de indicadores deve garantir os seguintes pontos:

- As atividades críticas do processo devem ser continuamente supervisionadas;
- Qualquer KPI deve ser de fácil compreensão, tanto para os colaboradores, como responsáveis;
- Os resultados devem ser partilhados a fim de informar e motivar as pessoas;
- A evolução do desempenho da secção deve ser, periodicamente, avaliada.

A identificação e definição de indicadores parece uma tarefa simples e rápida, contudo não o é e, como tal, estes devem possuir determinadas características. Para Courtois, Pillet e Martin-Bonnefous (2003) os indicadores devem ser específicos (corresponder às necessidades da área em questão); fáceis de compreender, medir e representar (uma vez que serão para a consulta desde a gestão de topo aos diversos colaboradores da fábrica); com objetivos atempados e “inteligentes” e, por último, relevantes (no sentido de serem limitados e direcionados, caso contrário não serão considerados como ferramentas objetivas de apoio à decisão). Parmenter (2015) definiu sete características para os KPIs:

Tabela 5: Características dos Indicadores de Desempenhos (Parmenter, 2015)

Característica	Descrição
Não Financeiro	Indicadores não devem ser financeiros, isto é, não devem ser expressos em dólares, <i>Yen</i> , <i>Pounds</i> , Euros, etc.
Periódico	Os KPIs devem ser monitorizados frequentemente (diária ou semanalmente nalguns casos). Uma medida mensal, trimestral ou anual não pode ser um KPI válido, pois apenas se conseguiria avaliar o impacto de qualquer alteração promovida ao processo numa fase muito posterior à mudança.
Destacado pelo CEO	Todos os KPIs fazem a diferença. Com eles, é possível contextualizar ativamente o trabalho desempenhado pela equipa e, como tal, detêm de particular atenção por parte do <i>team leader</i> ou CEO. Este tem o dever de os interpretar, avaliar e, se necessário, promover medidas (chamadas de atenção aos operadores, por exemplo) para melhorar os resultados. Pode também optar por reformular os KPIs existentes ou criar novos.
Simple	Toda a equipa deve entender o indicador e que ações preventivas e/ou corretivas devem ser realizadas para promover melhorias no processo.

Baseado na equipa	As responsabilidades associadas aos resultados visíveis num KPI devem estar associadas ao trabalho de uma equipa que trabalhe em conjunto.
Com impacto significativo	Quando o CEO, a gerência e a equipa se concentram no KPI, a organização marca metas em várias direções. Cada KPI afetarà um ou mais fatores críticos de sucesso e é um mito acreditar que cada medida se encaixa perfeitamente para avaliar os parâmetros que influenciam o processo. Por norma, é imprescindível a existência de mais do que um KPI e é necessária atualização e reformulação contínua de cada um deles.
Que promova o bom desempenho	Antes de se tornar um KPI, uma medida de desempenho precisa ser testada para garantir que promove o comportamento exigido para atingir os objetivos delineados. Quando mal pensadas, as medidas podem levar a um desempenho disfuncional.

Porter (1980) defende que, em qualquer área de atividade da organização, pode ser uma vantagem competitiva ter como parâmetros de controlo: a qualidade, o tempo, a flexibilidade, a capacidade de gerar inovação e a sustentabilidade. Como exemplos representativos de KPIs aplicados às áreas indiretas tem-se: o número de etapas de um processo, a duração do *Lead Time*, o número de atividades que acrescentam valor, a percentagem de tempo não produtivo, o tempo de reposta ao cliente, o tempo de procura ou de espera por alguma informação, o número de erros identificados no processamento de alguma informação, a motivação dos colaboradores, a satisfação do cliente, o número de entregas realizadas JIT, entre outros ((Seraphim et al., 2010); (Bevilacqua, Ciarapica, & Paciarotti, 2015)).

2.3.2. Ferramentas para representação de processos de negócios

Existem muitas abordagens para mapear fluxos de materiais e/ou informação. No caso desta fundamentação teórica, apresentam-se dois grandes tópicos: modelação de processos de negócios, no qual se vai dar particular destaque às ferramentas: BPMN e RASIC; e mapeamento de processos, no qual será descrito o VSM. Existem algumas diferenças entre as ferramentas de modelação e as ferramentas de mapeamento, resultantes de diferentes abordagens e utilidades associadas a cada tipo de representação. Na modelação, a abordagem é mais “matemática”, no sentido em que há unicamente preocupação em representar o *standard* de processo que resulta da sequência de tarefas/atividades que se realizam e não há visão futura ou ideal do processo. Já o mapeamento é caracterizado por uma abordagem, mais focada na eliminação de desperdícios e com uma perspetiva mais visionária do processo uma vez que permite projetar um estado atual e um futuro dos processos (Abreu et al., 2017). Ambas abordagens serão usadas nesta dissertação.

Business Process Modelling and Notation (BPMN)

A modelação de processos de negócio permite fornecer um entendimento preciso sobre os processos (Chinosi & Trombetta, 2012) e consiste na representação formal das atividades que são executadas por uma organização, de modo a ser possível analisar o estado atual, monitorizar e melhorar o fluxo de trabalho da organização (Pillat, Oliveira, Alencar, & Cowan, 2015).

O OMG⁴ (*“Object Management Group”*) desenvolveu, entre outros exemplos como *“Unified Modelling Language”* (UML), *“Common Object Request Broker Architecture”* (CORBA) ou *“Model Driven Architecture”* (MDA), um modelo standard para modelar processos de negócios: o *“Business Process Model and Notation”* (BPMN). O objetivo principal do BPMN é fornecer uma notação prontamente compreensível por todos os usuários de negócios, desde os analistas (que criam os rascunhos iniciais dos processos), até aos desenvolvedores técnicos (responsáveis pela implementação da tecnologia que executará esses processos) e, finalmente, às pessoas de negócios (que irão gerenciar e monitorar esses processos) (White & Miers, 2008). Assim, o BPMN cria uma ponte padronizada para a lacuna entre o *design* do processo de negócios e a implementação do processo (Zor, Görlach, & Leymann, 2010). BPMN é, segundo OMG (2011), uma linguagem de modelação composta por 4 categorias básicas de elementos:

- Objetos de Fluxo (Figura 14)
 - Eventos representados por círculos; Atividades representados por “retângulos”; Portas de Acesso, representadas por losango (*“Gateway”*).

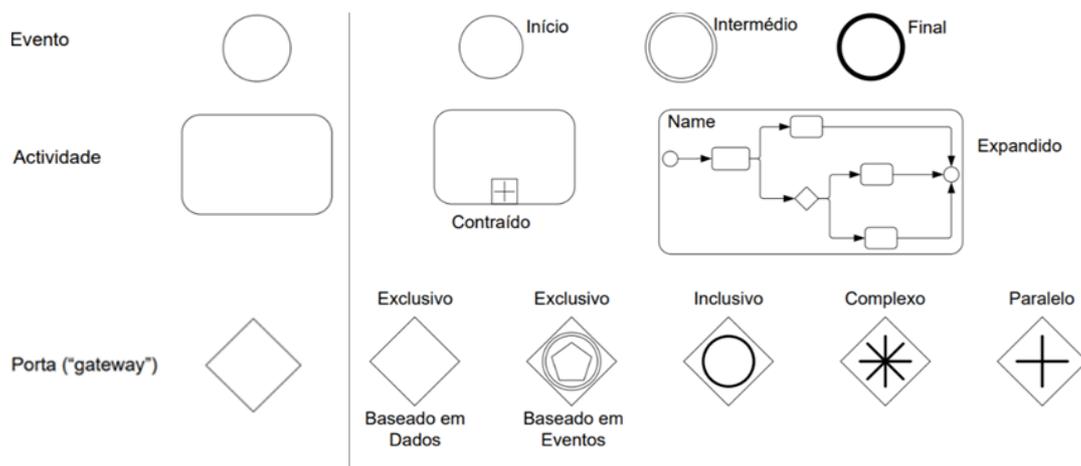


Figura 14: *Objetos de Fluxo – simbologia BPMN (adaptado (Cruz-Cunha & Rui M. Lima, 2009))*

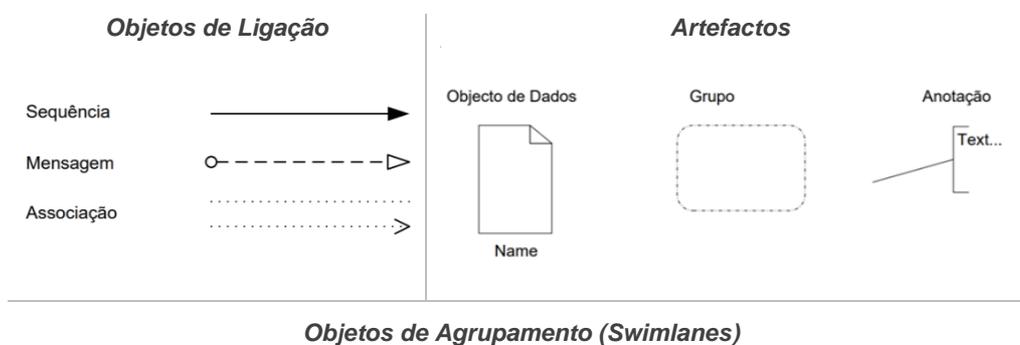
⁴ OMG é o consórcio não lucrativo da indústria de computadores que agrega inúmeras organizações que cooperam no desenvolvimento de normas para a integração de empresas.

Os *gateways* funcionam como objetos de controlo de fluxo e existem diferentes tipos conforme o pretendido na modelação. A *Tabela 6* abaixo explica o que implica o uso de cada tipo de *gateway*, quer atuem na separação como na junção de atividades ou eventos:

Tabela 6: Gateways – simbologia BPMN (adaptado (Cruz-Cunha & Rui M. Lima, 2009))

Gateway	Separação	Junção
Exclusivo (sim/não)	Selecionar apenas um dos fluxos seguintes	Continuar o fluxo a partir de um qualquer fluxo anterior
Paralelo	Selecionar todos os fluxos seguintes sem condição	Continuar o fluxo a partir de todos os fluxos anteriores (sincronização)
Inclusivo	Selecionar um ou mais dos fluxos seguintes	Continuar o fluxo de um ou mais dos fluxos anteriores
Complexo	Selecionar um ou mais dos fluxos seguintes em função de uma condição complexa	Continuar o fluxo a partir de um ou mais dos fluxos anteriores dependente de uma condição complexa

- **Objetos de Ligação**
 - Fluxo de Sequência; Fluxo de Mensagem; Associação
- **Artefactos** (elementos gráficos para acrescentar informação adicional sobre os processos):
 - Objeto de dados; Grupo; Anotação.
- **Objetos de Agrupamento** (*Swimlanes* - elementos gráficos para agregação de subconjuntos de atividades):
 - Grupo de Pistas ou Piscina (*"Pools"*); Pistas Individuais (*"Lanes"*).



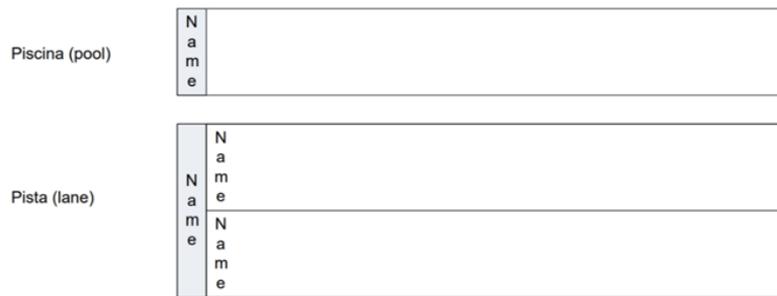


Figura 15: Objetos de Ligação; Artefactos; Objetos de Agrupamento - Simbologia BPMN (*adaptado (Cruz-Cunha & Rui M. Lima, 2009)*)

Ao longo da dissertação, vão ser apresentados exemplos de esquemas que obedecem a esta representação e que foram criados através do software “BizAG”.

RASIC

Quando se trata de processos/projetos pequenos (com poucos intervenientes e poucas distinções de cargos e/ou funções entre os mesmos), as equipas comunicam e colaboram constantemente, o que facilita a coordenação e aprovação de tarefas individuais. No entanto, à medida que as equipas aumentam ou trabalham em diferentes partes/departamentos de uma organização/empresa, torna-se importante definir, com objetividade, os papéis e responsabilidades de cada pessoa interveniente no projeto (Patrick White, 2015).

RASIC é uma ferramenta cuja principal utilidade assenta na atribuição de funções/papeis aos principais intervenientes nas tarefas de um processo. Com o uso deste método, todos os colaboradores ficam consciencializados do fluxo do processo e da sua responsabilidade durante o curso do mesmo. RASIC é um acrónimo e cada letra (“*Responsible, Approves, Supports, is Informed, is Consulted*”) representa uma função designada na conclusão de uma tarefa:

“R” - *Responsible*: líder da tarefa, isto é, interveniente responsável por concluir o trabalho.

“A” – *Approves*: é a pessoa (ou pessoas) que aprovará, ou reprovará, a tarefa assim que ela for concluída. Por norma, esta função é desempenhada por um especialista técnico ou outra parte interessada, mas também pode ser a pessoa “responsável” pela tarefa a desempenhar esse papel.

“S” – *Supports*: Os indivíduos nessa função trabalham ativamente na tarefa e ajudam a pessoa responsável a realizar e concluir com sucesso a sua atividade.

“I” – *is Informed*: Os indivíduos nessa função precisam ser informados sobre o progresso da tarefa e sobre as decisões tomadas.

“C” – *is Consulted*. As pessoas nesta função oferecem orientação, mas não trabalham ativamente na tarefa. Geralmente, são especialistas no assunto que oferecem credibilidade técnica.

Após identificadas todas as atividades e intervenientes, por norma é criada uma matriz semelhante à apresentada na Tabela 7, onde os principais colaboradores são listados ao longo do eixo X superior e as principais atividades ao longo do eixo Y esquerdo, associando esses dois eixos e estabelecendo a correlação (atribuição de responsabilidades) entre eles (ASQ, 2016).

Tabela 7: Exemplo de uma matriz RASIC

	Colaborador A	Colaborador B	Colaborador C	Colaborador D
Tarefa 1	R, A	S	I	A
Tarefa 2	A		R	
Tarefa 3	R	I, A	S	C
Tarefa 4	A	R	S	C
Tarefa 5	I	I	I	R

Há algumas regras/notas que devem ser tidas em conta nesta atribuição de funções/cargos aos intervenientes no processo. Cada tarefa tem, obrigatoriamente, um colaborador com o cargo de “responsável” e é considerado uma boa prática atribuí-lo apenas a uma pessoa, a fim de minimizar a confusão e gerar responsabilidade. A atribuição de tarefas deve ser simplificada, por exemplo, a função de “Aprovador” não precisa ser adicionada se estiver alinhada à função “Responsável”, contudo, pode ser incluída para maior clareza quando é necessária a aprovação de várias pessoas. É aconselhável o gráfico RASIC ser criado no MS Excel de modo a que cada interveniente do processo consiga filtrar a tabela de acordo com as funções atribuídas e assim visualizar, rapidamente, as tarefas em que precisam de participar ou acompanhar (Patrick White, 2015).

Quando o gráfico RASIC é preenchido, os membros da equipa conseguem então verificar o seu papel e de que forma contribuirão para o sucesso de cada tarefa e/ou atividade. Neste projeto e ao longo do presente documento, o RASIC foi uma tarefa bastante útil sendo que, por vezes, a matriz se fez acompanhar por um fluxograma ao longo do eixo Y esquerdo, no lugar das tarefas realizadas, fazendo com que fosse possível visualizar a sequência de atividades e a coordenação da equipa interventiva no projeto. Tipicamente, um fluxograma traduz-se num mapa do processo que não é mais que uma representação esquemática do fluxo de processo (Smith, 2011). Um fluxograma usa uma variedade de

símbolos conectados por linhas e setas e fornece uma figura clara de cada etapa de um processo, o inter-relacionamento entre estas e a direção do fluxo do processo (Costa & Arezes, 2003).

Com a modelação dos processos é, desta forma e segundo estas representações, possível definir uma organização estruturada da empresa em torno de uma determinada estratégia, para que cada colaborador conheça as suas tarefas, onde estão inseridas na organização, a ordem pela qual as deverá realizar e que informação deverá utilizar ou processar (Prabhu et al., 2003).

VSM

Esta ferramenta é uma das mais utilizadas no contexto *Lean* e é também considerada como a mais útil e eficaz. O *Value Stream Mapping* (VSM) é uma ferramenta introduzida por *John Shook* e *Mike Rother* que, tal como o nome indica, promove a representação visual de toda a cadeia de valor, desde a especificação do produto e receção de matérias-primas até à entrega do produto ao cliente final. No VSM encontram-se, então, representados os fluxos de material e informação assim como todas as ações, com ou sem valor acrescentado, que estão presentes na produção de determinado produto (Rother & Shook, 2003). A aplicação desta metodologia tem como principal objetivo a redução do *lead time* ou dos tempos de processamento das tarefas mapeadas (Womack & Jones, 2005),

De acordo com Rother & Shook (2003), através da utilização de um VSM, é possível adquirir uma perspetiva geral sobre todo o processo, o que promove a identificação dos desperdícios existentes nas organizações, as respetivas causas e as soluções para os eliminar. A construção de um VSM assenta em quatro fases, resumidas em forma de esquema na Figura 16.

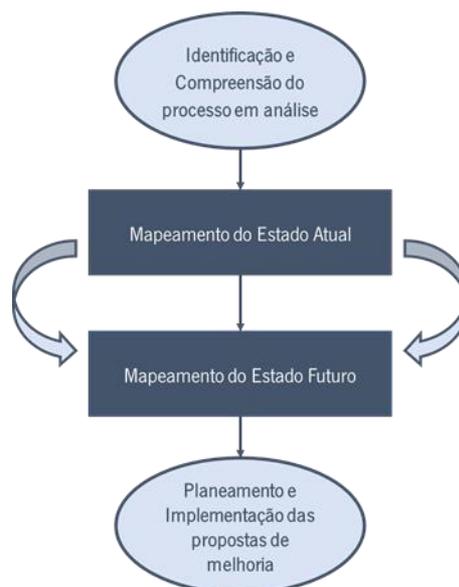


Figura 16: Fases do VSM (adaptado de (Jones & Womack, 2009))

A primeira fase para a construção de um VSM consiste na identificação, compreensão e mapeamento do estado atual do processo, através da recolha de informação no espaço fabril. Nesta fase são identificados os desperdícios ou problemas, as suas causas e os custos associados. De seguida, são apontadas possíveis soluções, que se traduzem em ações de melhoria, para ultrapassar os desperdícios identificados e é delineado um mapeamento do estado futuro do processo, tendo por base objetivos e metas que se pretendem atingir. Por último, deverão ser planeadas e implementadas as propostas de melhoria. Quando as mesmas estiverem implementadas e o estado futuro passar a ser realidade, deverá ser efetuado o mapeamento do novo estado atual do processo por forma a quantificar os benefícios obtidos (Rother & Shook, 2003).

Nesta dissertação será utilizada uma ferramenta de análise e mapeamento do processo que recorre aos principais fundamentos associados ao VSM para aplicabilidade em áreas indiretas. Esta metodologia denomina-se de VSDia (*Value Stream Design in Indirect Areas*) e será apresentada em capítulos futuros desta dissertação.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO EMPRESARIAL

O projeto que serviu de base à escrita desta dissertação foi realizado na empresa *Bosch Car Multimedia S.A.* O objetivo deste capítulo prende-se com a contextualização do âmbito empresarial em que se desenvolveu a investigação. Inicialmente, é apresentada uma breve descrição do Grupo *Bosch* a nível global e nacional, discriminando as suas áreas de negócio e o seu sistema produtivo. De seguida, a nível nacional, destaca-se a divisão *Car Multimedia* existente em Braga, através de uma visão geral da empresa e identificação dos seus principais pilares. De forma a contextualizar a relevância do trabalho desenvolvido, o capítulo reconhece com especial atenção o setor de Qualidade da secção de *Purchasing* e o departamento PMQ2-CM, no qual foi desenvolvido o estudo.

3.1. Grupo Bosch

O nome da empresa provém do seu fundador, *Robert Bosch* (1861-1942), que com apenas 25 anos fundou, na cidade de Estugarda (Alemanha), a primeira oficina mecânica de precisão e engenharia elétrica. Em 1886, o Grupo *Bosch* inicia a sua trajetória, sendo responsável pela primeira instalação bem-sucedida de um dispositivo de ignição magnética, de baixa voltagem, num motor de automóvel. O feito representou uma etapa fundamental na evolução da empresa uma vez que serviu de inspiração para o *design* do seu logótipo que perdura até aos dias de hoje e é reconhecido mundialmente como a imagem *Bosch* (Bosch, 2019).

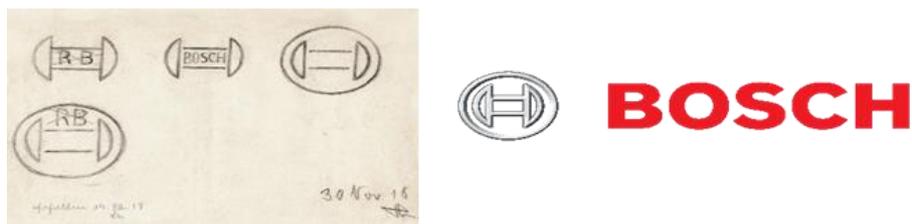


Figura 17: Logótipo Bosch (Bosch, 2019)

3.1.1. “We are Bosch”

O nome ficou, desde então, sempre associado à indústria automóvel. No início do Século XX, devido à expansão da respetiva indústria entre 1900 e 1920, a empresa começou a expandir para outras regiões/territórios. No entanto, a posterior crise do setor automóvel fez com que a *Bosch* diversificasse os produtos e entrasse noutras áreas de negócio. Atualmente, e recorrendo aos dados de 2018, verifica-se que a empresa empregou cerca de 410.000 colaboradores em todo mundo, que contribuíram para

gerar uma faturação de 78,5 mil milhões de euros. O Grupo *Bosch* é, então, uma organização mundial constituída pela *Robert Bosch GmbH*, sediada em *Schillerhöhe* (periferia de Estugarda), e cerca de 460 subsidiárias e empresas regionais, presentes em 60 países (Bosch, 2019).

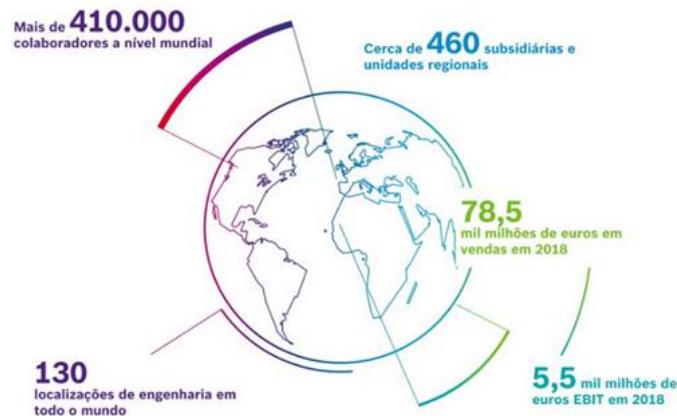


Figura 18: Grupo Bosch em números (Bosch, 2019)

Líder mundial no fornecimento de tecnologia e serviços, o Grupo tem construído a sua história numa estratégia que procura, de forma sustentada, o sucesso económico a longo prazo. A missão da empresa é resumida ao lema “*We are Bosch*” e abrange cinco pontos cruciais (Bosch, 2019):

- **Objetivos:** o objetivo principal é assegurar o futuro da empresa, garantindo um desenvolvimento forte e significativo de forma a preservar a sua independência financeira.
- **Motivação:** “Tecnologia para a vida” relacionada com a vontade de melhorar a qualidade de vida das pessoas, aliada à determinação de conservar recursos naturais.
- **Pontos estratégicos:** foco no cliente, adaptação à mudança e luta pela excelência.
- **Pontos fortes:** cultura *Bosch* de melhoria contínua, inovação, qualidade excepcional e presença global.
- **Valores,** nomeadamente, orientação para o futuro e foco nos resultados; a responsabilidade e sustentabilidade; a iniciativa e determinação; a transparência e confiança; a equidade; a fiabilidade, credibilidade e legalidade e, por último, a diversidade.

3.1.2. Bosch: “tecnologia para a vida”

A motivação estratégica atual da *Bosch* é, então, fornecer inovações para uma vida conectada de forma a melhorar a qualidade de vida em todo o mundo com produtos e serviços inovadores e fascinantes. Este propósito está bem patente em todo o grupo e pode ser evidenciado com o *slogan*: “*invented for life*”, que significa que a empresa oferece mundialmente “*Tecnologia para a Vida*”. A força inovadora desta rede mundial de desenvolvimento, produção e distribuição é a base para a continuidade do seu

crescimento. Em 125 localizações de engenharia em todo o mundo, a *Bosch* emprega 70 mil colaboradores e investe mais de 7 bilhões de euros em investigação e desenvolvimento (Bosch, 2019).



Figura 19: Crescimento do Grupo Bosch através da inovação (Bosch, 2019)

3.1.3. Áreas de negócio

Os principais produtos da *Bosch* são componentes automotivos, produtos industriais, bens de consumo e produtos de construção, enquadrados respetivamente em quadro grandes áreas de negócio: BBM (Soluções de mobilidade), BBI (Tecnologia Industrial), BBG (Bens de consumo) e BBE (Tecnologia de Energia e Edifícios). Quanto às vendas por área de negócio, a que apresenta maior destaque é a BBM, atingindo 61% do total de vendas, seguindo-se dos bens de consumo que representam 24%. Com menos impacto, aparece a Tecnologia Industrial e a Tecnologia de Energia e Edifícios (Bosch, 2019).

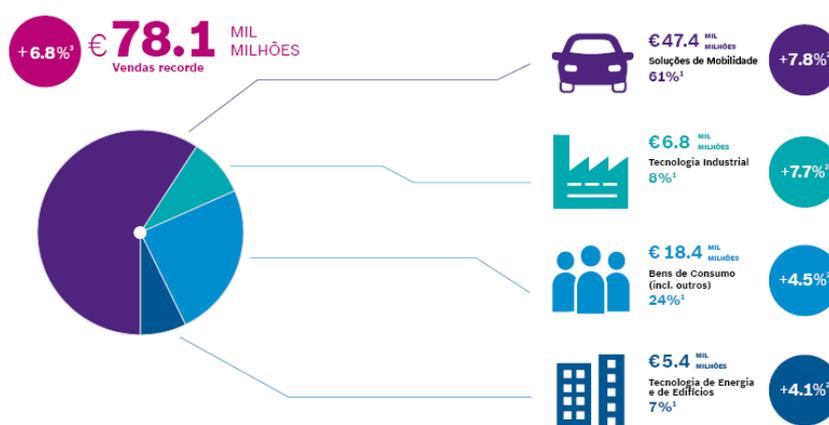


Figura 20: Vendas por área de negócio (Bosch, 2019)

Tendo sempre a preocupação de atingir a Excelência Organizacional, a *Bosch* tornou-se numa referência no mercado eletrónico por apostar na melhoria contínua e na satisfação dos seus clientes. Esta posição no mercado é conseguida tendo como base os catorze Princípios da Qualidade, presentes no Apêndice II, e o *Bosch Production System* (BPS), explicado de seguida. O cumprimento destas metodologias

permite tornar os processos mais eficientes, desde a área da produção até às áreas indiretas, através da garantia da qualidade dos seus produtos, cumprimentos de prazos e elevada flexibilidade, levando a *Bosch* a destacar-se do mercado pela sua agilidade e constante inovação.

3.2. *Bosch Production System*

O grupo *Bosch* está exposto a uma crescente concorrência a nível global e enfrenta desafios diários para ser capaz de agir mais rápida, flexível e eficazmente e a custo mínimo, a fim de se adaptar melhor às necessidades do cliente do que a concorrência. Devido à acentuada competitividade característica ao sector automóvel, onde está inserida a presente empresa, nasceu a necessidade de implementação de novas práticas a fim de trazer vantagens competitivas à mesma. Tendo como base a *Toyota Production System* e os conceitos da metodologia *Lean* associados, a *Bosch* concebeu e implementou, em 2001, a sua própria metodologia/modelo de gestão, a qual denominou de BPS (*Bosch Production System*) (Figura 21). Todas as empresas do Grupo *Bosch*, nomeadamente a *Bosch Car Multimedia Portugal S.A.*, orientam a sua gestão seguindo os valores e conceitos do BPS (Bosch, 2019).

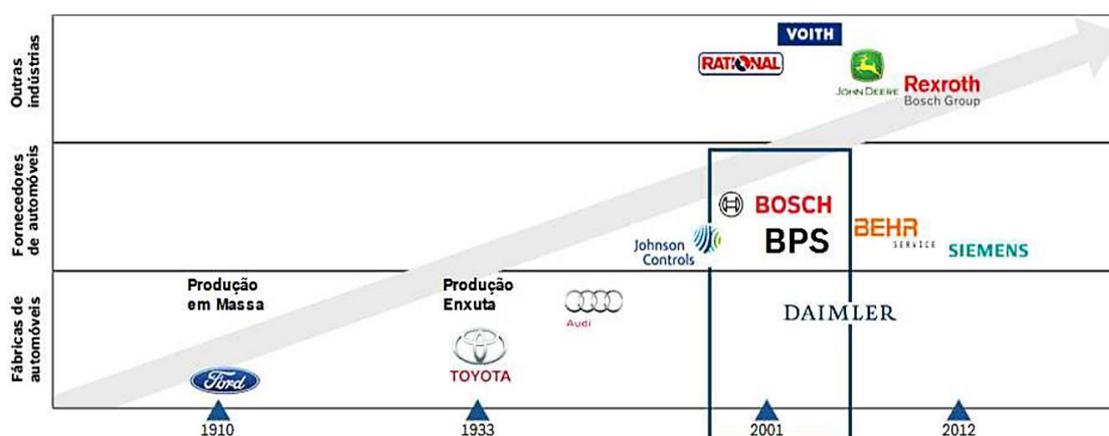


Figura 21: Implementação do Bosch Production System (BPS) (Bosch, 2019)

O objetivo do sistema de produção *Bosch* é aumentar a satisfação do cliente, a produtividade e, através da melhoria contínua de processos, aumentar o nível de serviço. O BPS deve ser uma filosofia diária do grupo *Bosch*, respeitada por todos os níveis da organização uma vez que foi adaptado, exclusivamente à empresa, de modo a assegurar lucro a longo prazo e crescimento da mesma.

3.2.1. Princípios do Bosch Production System (BPS)

O BPS assenta em oito princípios fundamentais que formam a base para a cooperação entre as várias divisões e departamentos que compõem a cadeia de agregação de valor da organização (Figura 22). Os princípios do BPS enquadram-se nos “pontos fortes” do Grupo *Bosch* apresentados na secção 3.1.1:

1. Associado ao tópico “foco no cliente”, destacam-se três princípios: produção pull, “zero defeitos” ou qualidade perfeita (medidas preventivas a fim de evitar erros e garantir a entrega ao cliente sem qualquer falha) e flexibilidade (fácil e rápida adaptação às atuais exigências dos clientes);
2. No ponto “adaptação à mudança”, são valorizados três princípios: eliminação do desperdício e melhoria contínua; transparência (para facilitar a identificação clara dos desvios aos objetivos propostos) e, por último, envolvimento, comprometimento, autonomia e responsabilidade dos colaboradores (atribuição direta de responsabilidades e competências aos colaboradores, de modo a cada um estar consciente das suas obrigações e do seu contributo para a empresa);
3. Por fim, destacam-se os princípios: normalização de processos e orientação por processo (não se foca em funções individuais, mas sim nas melhorias e otimização do processo total segundo o lema “não há nada que não possa ser melhorado”) associados ao tópico “luta pela excelência”.

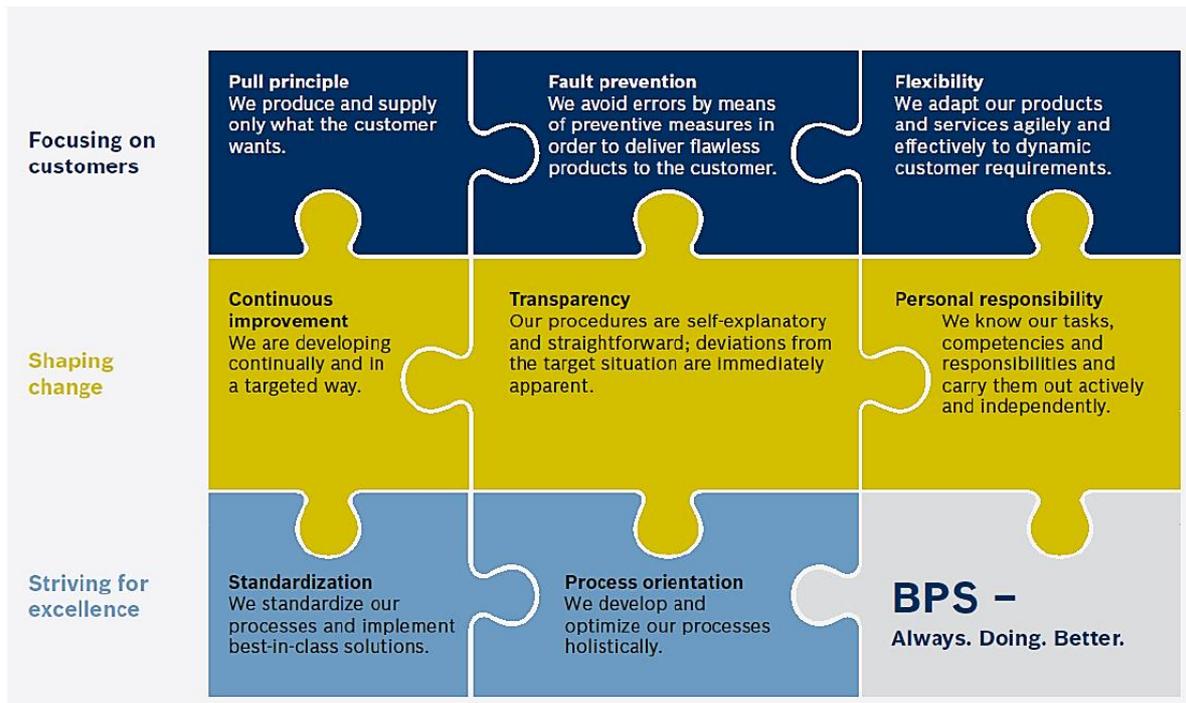


Figura 22: Princípios Bosch Production System (BPS) (Bosch, 2019)

O BPS tem como foco principal a satisfação do cliente e melhoria de todos os processos de um modo sustentável. O desenvolvimento sustentável, a satisfação do cliente e colaborador e o sucesso empresarial apenas são garantidos se existir produtos de qualidade, preços competitivos e qualidade de entrega dos produtos. Na Figura 23 encontram-se representados os oito princípios supracitados, bem como as três variáveis consideradas fundamentais, pelo BPS, para garantir a competitividade das empresas na indústria automóvel: a qualidade; o custo e prazo de entrega dos produtos (Bosch, 2019).



Figura 23: Bosch Production System (Bosch, 2019)

3.2.2. Gestão para a melhoria contínua

“We should all strive to improve on the status quo: none of us should ever be satisfied with what they have achieved, but should always endeavour to get better”, Robert Bosch (Bosch, 2019). Assim sendo, à semelhança do TPS, um dos pilares fundamentais do BPS é o processo de melhoria contínua. O Grupo Bosch adota a sigla CIP, proveniente de “Continuous Improvement Process”, para descrever o processo responsável pelo seu progresso industrial e sucesso competitivo. “We really do have good reason right now to roll up our sleeves and make CIP happen – not slowly but as quickly as possible.” (Fehnrenbach, 2019). A explicação detalhada da filosofia CIP assim como de todos os termos que a acompanham e as ferramentas utilizadas no projeto serão descritas a partir do capítulo quatro deste documento.

3.3. Bosch Portugal

As exigências do mercado e o objetivo de tornar a Bosch líder em IoT (Internet das Coisas) são relevantes também para as atividades em Portugal. Presente no país desde 1911, a Bosch é uma das empresas mais reconhecidas a nível nacional, estando representada em quatro localizações, nas quais desenvolve e fabrica uma larga gama de produtos. Com uma presença consolidada, exporta mais de 95% da sua produção para mercados internacionais e tem vindo a alargar as atividades de investigação e desenvolvimento em *hardware* e *software* para diferentes áreas de negócio. De olhos postos no futuro e focadas na inovação tecnológica, a Bosch Termotecnologia, em Aveiro, a Bosch Car Multimedia Portugal, em Braga, e a Bosch Security Systems – Sistemas de Segurança, em Ovar, desenvolvem e produzem

soluções de água quente; sensores e multimédia automóvel; e sistemas de segurança e comunicação, respetivamente. A sede do Grupo no país está em Lisboa, onde são realizadas atividades de vendas, marketing, contabilidade e comunicação, tal como serviços partilhados de recursos humanos e comunicação para o Grupo *Bosch*. Ainda em Lisboa, a empresa possui uma subsidiária da BSH Eletrodomésticos. Com mais de 5.200 colaboradores, a *Bosch* é um dos maiores empregadores industriais de Portugal e gerou, em 2018, 1,5 mil milhões de euros em vendas internas (Bosch, 2019).

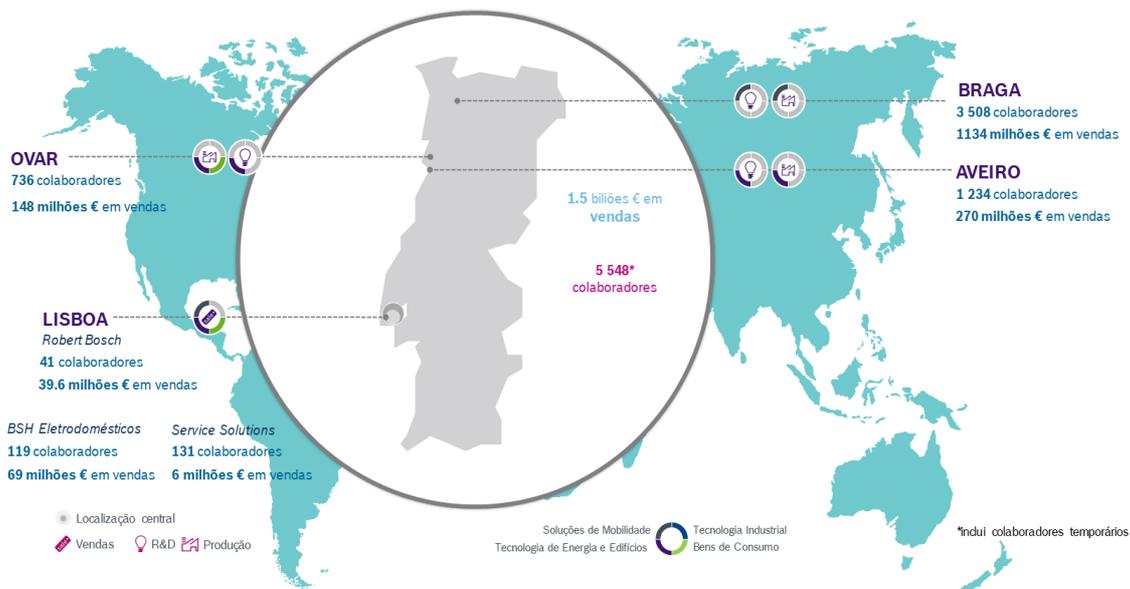


Figura 24: Bosch Portugal (adaptado de (Bosch, 2019))

3.3.1. Bosch Car Multimedia Portugal, S.A – Braga

A origem da *Bosch Car Multimedia Portugal, S.A.* surge, em 1990, quando a *Blaupunkt*, parte integrante da *Bosch*, assumiu a produção e a comercialização dos aparelhos *Grundig*, numa “*joint-venture*” com esta empresa. Em 2009, a divisão *Car Multimedia* (CM) foi reestruturada e a marca *Blaupunkt* foi vendida juntamente com o negócio de autorrádios *aftermarket* (equipamentos de venda direta ao público). Desde então, CM focou-se somente em equipamento original para a indústria automóvel e a fábrica em Braga passou a denominar-se de *Bosch Car Multimedia Portugal, S.A.*

O Grupo *Bosch* tem sido responsável por inovações importantes para a tecnologia automóvel, como a gestão eletrónica do motor, o ESP (controlo de estabilidade) e a tecnologia *common-rail a diesel*. A empresa CM, localizada em Braga, assenta numa gestão com três pilares no qual se vive o espírito de missão do Grupo *Bosch* “*We are Bosch*” e se constrói, em conjunto com a divisão *Car Multimedia*, o caminho até atingir *Driving Convenience* (Conveniência na Condução) (Bosch, 2019) (Figura 25).

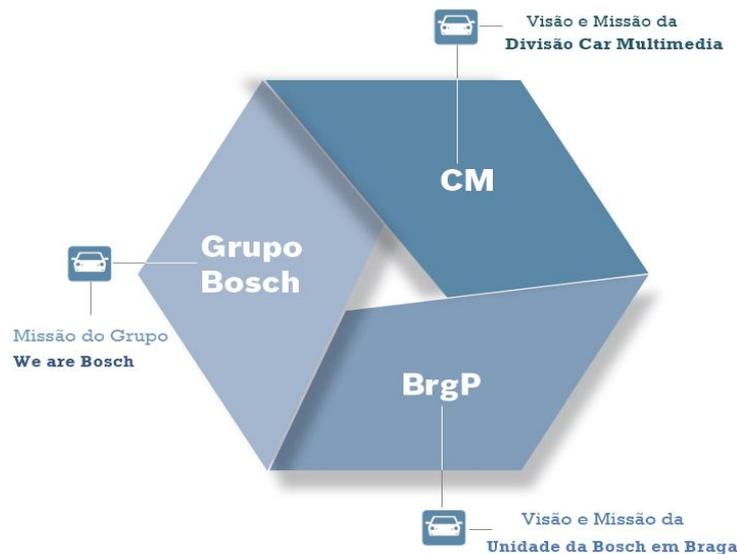


Figura 25: Gestão da Bosch Car Multimedia Portugal, S.A localizada em Braga (Bosch, 2019)

3.3.2. Car Multimedia

A *Bosch* em Braga pertence à área Soluções de Mobilidade (BBM) do Grupo, que gera a maior percentagem de vendas da *Bosch* e faz dela um dos maiores fornecedores de tecnologia automóvel do mundo. Especificamente nesta área de negócios, a empresa integra a divisão CM que se foca no desenvolvimento de soluções inteligentes concebidas para tornar a integração, no interior do veículo, de funções de entretenimento, navegação, telemática e assistência à condução, mais flexível e mais eficiente. Na área de CM, diretamente ligada à atividade de Braga, destacam-se inovações como o painel de instrumentos livremente programável e os visores head-up⁵ display e dual-view⁶ display. O objetivo desta divisão é otimizar o futuro do mundo da mobilidade através de uma condução mais limpa e mais económica, bem como mais segura e mais conveniente.

A visão e missão que suportam este objetivo são (Bosch, 2019):

- ✓ Visão de CM: Máxima Conveniência na condução. Através de soluções de multimédia e de assistência, é possível criar uma interação perfeita entre as pessoas e o ambiente que as rodeia, tornando a mobilidade uma experiência entusiasmante, agradável e segura.

⁵ *head-up: display* que permite a projeção de uma imagem virtual, com informações como limite de velocidade e direções a seguir, dois metros em frente do campo de visão do condutor, criando a sensação que está projetada na estrada).

⁶ *dual-view: display* que permite que condutor e passageiro vejam uma imagem diferente a partir de um mesmo visor.

- ✓ Missão de CM: fornecedor líder mundial. Ao classificar o automóvel como parte da *internet* e da infraestrutura para condução automatizada, CM pretende oferecer os produtos mais atraentes, ser a primeira escolha do cliente e empregador classificado de primeira categoria de info-entretenimento, de instrumentação e de soluções em rede para sistemas de assistência e de informação ao condutor.

Com a clareza alcançada quanto à Visão e Missão e o *slogan*: “Somos Um, Somos CM”, cria-se a base para uma posição de liderança no mercado e cultiva-se uma excelente cultura de cooperação, na qual cada colaborador da planta assume pessoalmente a responsabilidade pelo sucesso global de CM.

3.3.3. Planta da empresa em Braga (BrgP)

O Grupo *Bosch* é um dos maiores fornecedores mundiais para a indústria automóvel e a sede em Braga trabalhou para se qualificar como um fornecedor de referência para este tipo de indústria. Focada no desenvolvimento e produção de sistemas de info-entretenimento e de navegação, de *displays* e sistemas operacionais e de componentes eletrónicos (EMS), a *Bosch Car Multimedia Portugal* integra, ainda, um centro de desenvolvimento e de competência técnica reconhecido pelo seu *know-how* na área da eletrónica automóvel, sendo *benchmark* em diferentes áreas técnicas e de produção, nomeadamente para placas de circuito eletrónico (PCB) e Interface Homem-Máquina (HMI) (Bosch, 2019).

BrgP (*Braga Plant*) tem como visão atingir a excelência empresarial para um futuro sustentável, por forma a ser uma referência mundial no setor eletrónico. Para tal, é suportada pela missão: “qualidade é a nossa cultura” que representa o objetivo de usufruir das competências dos colaboradores para desenvolver soluções inovadoras que antecipem e atendam às expectativas dos clientes. Por acreditar que a inovação será a chave para o futuro, BrgP tem investido ativamente no aumento das atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D), reforçando a equipa de engenheiros especializados e as parcerias dedicadas à inovação, nomeadamente com a Universidade do Minho (Bosch, 2019).

2012



Bosch Braga assina contrato de parceria de inovação com Universidade do Minho.

2016



&

Bosch Braga assina o maior contrato de inovação em Portugal com a Universidade do Minho.

Figura 26: Parceria dedicada à inovação com a Universidade do Minho (adaptado (Bosch, 2019))

Ao longo dos anos, o *know-how* da unidade da *Bosch* em Braga tornou-se uma referência, permitindo construir uma reputação sólida no mercado eletrónico pela capacidade de fabricar produtos cada vez mais complexos com alta qualidade e flexibilidade. Atualmente, BrgP produz um portefólio de produtos alargado que inclui sistemas de navegação, sistemas de instrumentação e autorrádios de alto nível para a indústria automóvel, sensores de ângulo de direção para o Sistema ESP, controladores eletrónicos para equipamento de aquecimento e controlos eletrónicos para eletrodomésticos. O portefólio da *Bosch* em Braga também oferece serviços de um centro de investigação e desenvolvimento, um centro de competências de engenharia especializada em produção, um centro de assistência e reparação, bem como um centro de serviços de IT para a Ibéria (Bosch, 2019).

3.4. Secção de Compras do Grupo Bosch

O mundo da mobilidade está a passar por mudanças significativas. Estão a ser introduzidas novas tecnologias, os requisitos para os produtos dos fornecedores estão a mudar a um ritmo cada vez mais rápido e há novos concorrentes a chegar ao mercado. Para tirar proveito das oportunidades desta mudança, o setor de negócios BBM apresentou, desde janeiro 2019, o projeto “OneM”, que está, sucintamente, descrito na tabela abaixo (Bosch, 2019).

Tabela 8: Projeto “OneM”: Porquê? O quê? Como? (adaptado (Bosch, 2019))

Situação atual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A mobilidade no futuro será personalizada, automatizada, conectada e eletrificada. ➤ As exigências do mercado e as necessidades do cliente estão a mudar rapidamente, com a chegada de novos concorrentes. ➤ Existem cada vez mais tópicos no negócio da mobilidade a tornar-se tarefas entre-divisões.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Mobilidade</u>: Adaptação e transformação do portefólio de produtos do BBM para requisitos futuros. ✓ <u>Agilidade</u>: Unidades flexíveis a adotar produtos e serviços para novas exigências do mercado. ✓ <u>Eficiência</u>: Otimização da colaboração entre divisões.
Plano de ações	<ul style="list-style-type: none"> ○ As funções centrais são transferidas para a organização BBM, de modo a apoiar melhor o negócio operacional do BBM e a sua transformação. ○ O novo processo de estratégia do BBM gere a priorização, as responsabilidades, a colaboração, o financiamento, bem como o número de funcionários e a alocação de orçamento para o portefólio de produtos futuros. ○ Com <i>oneM</i>, todos os recursos e competências do BBM são utilizados e o trabalho é realizado com as ferramentas <i>LEAN</i>, entre divisões e entre funções desde a ideia inicial até novas soluções de mobilidade.

O projeto *oneM* foi criado para promover a cooperação entre divisões nas soluções de Mobilidade do setor de negócios da *Bosch* (BBM), com a missão de o aproximar do futuro e, assim, estar mais bem preparado para os futuros desafios da indústria automóvel. O primeiro passo concreto foi o estabelecimento das novas “funções M” com o objetivo de promover um novo espírito de colaboração e *networking* entre fronteiras. Essas funções são apresentadas de seguida (Bosch, 2019).

Tabela 9: “Cross-Functions” - Funções M do projeto “OneM”(adaptado (Bosch, 2019))

	Escritório Digital Chefia de Negócios A M / BD é responsável pelo planeamento e gestão da transformação digital da área de negócio: <i>Mobility Solutions</i> .
	Comunicação A M / COM é responsável pela comunicação internacional da área de negócio: <i>Mobility Solutions</i> .
	Estratégia, marketing e vendas A M / MS oferece suporte à área de negócio: <i>Mobility Solutions</i> em todo o mundo em relação a estratégia, marketing e vendas.
	Sistemas de Engenharia e Estratégia Técnica A M / NE desenvolve a estratégia técnica para a área de negócio: <i>Mobility Solutions</i> e suporta ativamente na integração ao sistema “entre divisões”.
	Compra de Matéria-prima A M / PU é a parceria estratégica da secção de compras na área de negócio: <i>Mobility Solutions</i> .
	Gestão da Qualidade A M / QM assume papel de direção e atribuição de funções no sistema “entre-divisões” da área de negócio: <i>Mobility Solutions</i> .
	Vendas A EO / SO coordena mundialmente todas as interfaces do cliente relevantes para as vendas da área de negócio: <i>Mobility Solutions</i> .

3.4.1. Secção *BBM Purchasing* – Secção de Compras

A secção M / PU (“*Purchasing Direct Materials*”) é simplificada designada como *BBM Purchasing*, classificando-se, desta forma, como a secção de compras da área de negócio das Soluções de Mobilidade do Grupo *Bosch*. Apoiando-se no lema “*Mobility Solutions Purchasing – driving Success*”, a M / PU visa melhorar continuamente o desempenho da secção, através de quatro princípios-chave: “*One Face to the Supplier*”, “*Clear Responsibilities*”, “*Linking Business*” e “*Increased Competition*”. (Bosch, 2019).



Figura 27: Quatro Princípios-chave do BBM Purchasing (adaptado (Bosch, 2019))

BBM Purchasing consegue assim cooperar com os fornecedores e apoiar ativamente os colaboradores internos. A organização da secção M/PU (esquematizada no Anexo A (Figura 28), sendo de destacar o setor de Qualidade, M/PQ, onde se realizou a presente dissertação.

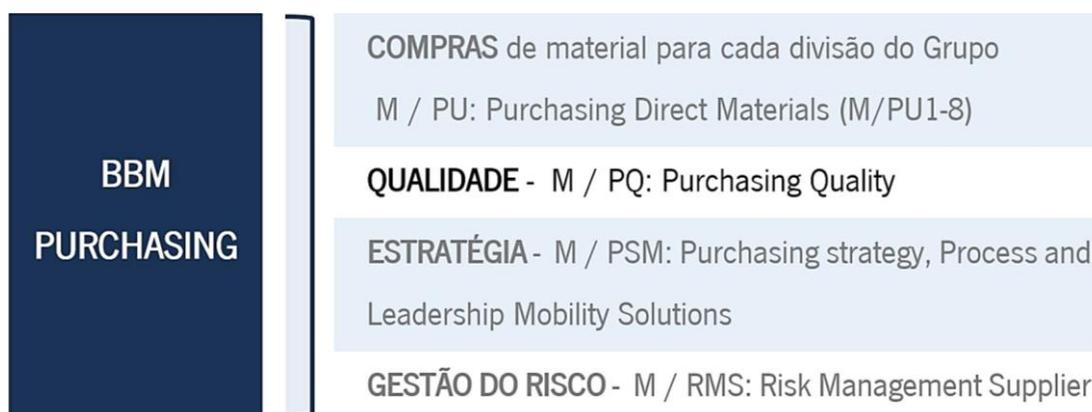


Figura 28: Organização BBM Purchasing (secção M/PU) (adaptado (Bosch, 2019))

3.4.2. Setor de Qualidade da secção de Purchasing. M / PQ (*Purchasing Quality*)

M / PQ é responsável pela qualidade e desenvolvimento técnico de fornecedores de Matéria-prima dentro do Setor de Negócio das Soluções de Mobilidade. O objetivo é garantir a qualidade e melhoria contínua na cadeia de abastecimento de compras de peças automotivas, através de soluções inovadoras, eficientes em termos de custos e de alta qualidade à escala global. O departamento de Qualidade funciona, deste modo, como interface técnica entre os fornecedores e clientes internos do Grupo *Bosch*, dispondo de uma panóplia de funções, diferenciadas nas divisões apresentadas abaixo (Bosch, 2019).

Tabela 10: Organização da secção de Qualidade do setor de Compras do Grupo (Bosch, 2019)

M / PQS: Purchasing Quality Strategy and Initiatives	Iniciativas estratégicas interdepartamentais, por exemplo, requisitos específicos do cliente para compras diretas e coordenação de automação e digitalização da secção de compras (M/PQ).
M / PSD: Purchasing Supplier Development	Desenvolvimento de fornecedores para obter benefícios e economia de custos na cadeia de suprimentos, usando ferramentas LEAN e Indústria 4.0.
M / PMQ: Purchasing Management Quality	Desenvolvimento de atividades que asseguram a qualidade preventiva do material da área de negócios de Soluções da Mobilidade de forma a conseguir a libertação de processos e aprovação de peças.
M / PQT: Purchasing Quality and Technology	Selecionar fornecedores capazes (qualidade e capacidades técnicas); implementar programas de melhoria de qualidade e realizar auditorias de processo nos fornecedores que promovam a resolução de problemas lá existentes.
M / PQA: Purchasing Quality Assurance	Resolução de problemas na Gestão de reclamações, ativação de lições aprendidas na produção em série para novos projetos, inspeção de entrada, comparação das medições apresentadas com as contra-medidas realizadas na fábrica, trabalhar em concessões, entre outros.

O autor desta dissertação realizou o estágio curricular no departamento M/PMQ cuja estrutura se rege pelas divisões de BBM. Na divisão de CM, existem cinco departamentos de PMQ, sendo que o relativo à região de Braga tem a designação de M / PMQ2-CM (Figura 29). O enquadramento do departamento onde foi desenvolvido o estudo em todo o grupo *Bosch*, pode ser consultado no Apêndice III.

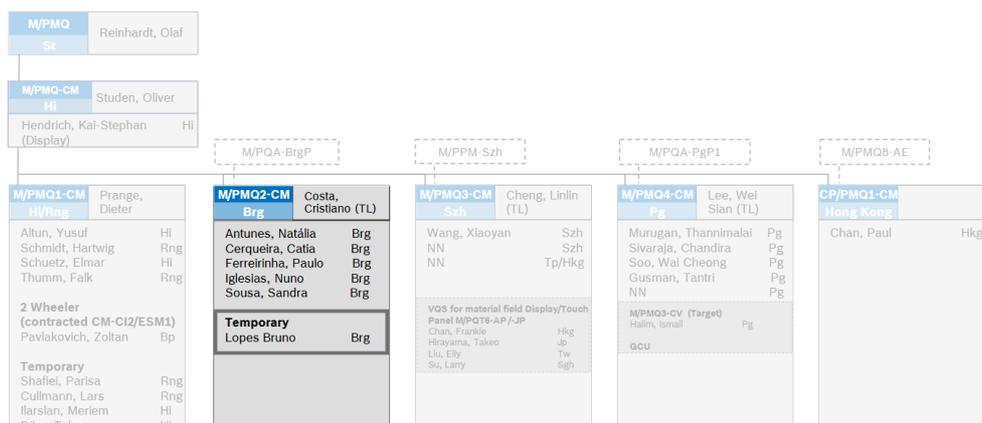


Figura 29: Departamentos de M/PMQ existentes na divisão de CM (adaptado (Bosch, 2019))

3.4.3. Evolução da estrutura da secção de Compras no *BBM Purchasing*

Charles Darwin, autor da teoria da evolução das espécies através da seleção natural, afirma: “não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças”. Com o

objetivo de otimizar o desempenho global da cadeia de fornecimento tem havido largas mudanças no Grupo *Bosch*, incluindo no setor em estudo. Desde julho de 2011, as atividades de compras da divisão automóvel foram agregadas numa única organização de compras, a *Automotive Purchasing Organization*. Este processo, para além de ser a base para melhorias significativas de qualidade na luta para alcançar o objetivo de zero defeitos, criou uma estrutura homogénea para otimizar os processos de compras com vista a assegurar uma melhor interação entre a *Bosch* e os fornecedores (Anexo B). Até 2017, o setor de compras era, então, estruturalmente composto por diversas funções (Figura 30) designadamente:

- ❖ *PUC – Purchasing Controlling;*
- ❖ *AB – Automotive Buyer;*
- ❖ *PPM – Purchasing Project Management;*
- ❖ *PQA – Plant Quality Automotive*
- ❖ *TSC – Technical Service Center;*
- ❖ *ASD – Automotive Supplier Development.*

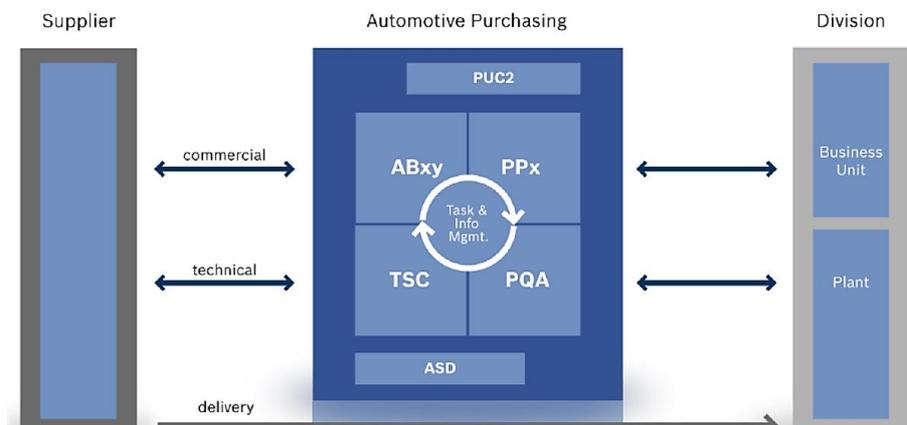


Figura 30: Estrutura da Secção de Compras antes de setembro de 2017 (Bosch, 2019)

A PUC representava a central de compras responsável pela organização de compras de materiais diretos e dava suporte aos responsáveis pela tomada de decisão. O AB, representado ABxy, era o ponto de contacto com os fornecedores para questões comerciais. Por sua vez, e no que diz respeito a questões técnicas, os TSC assumiam a responsabilidade por fazer a ponte com o fornecedor. O PPM, na figura PPx, geria todos os aspetos de compras envolvidos num projeto desde o início até ao final do ciclo de vida do produto, atuando como o ponto de contacto para com as unidades de negócio da *Bosch*. PQA era responsável pela gestão de reclamações no local de produção e funcionava como a interface das compras para a planta da divisão. Finalmente, ASD era responsável pelo desenvolvimento e melhoria contínua dos fornecedores. A partir de Setembro de 2017, os departamentos envolvidos na estrutura da

secção continuavam os mesmos seis da estrutura anterior, com a inclusão de um novo departamento: PMQ (*Project Management Quality*), Figura 31 (Bosch, 2019).

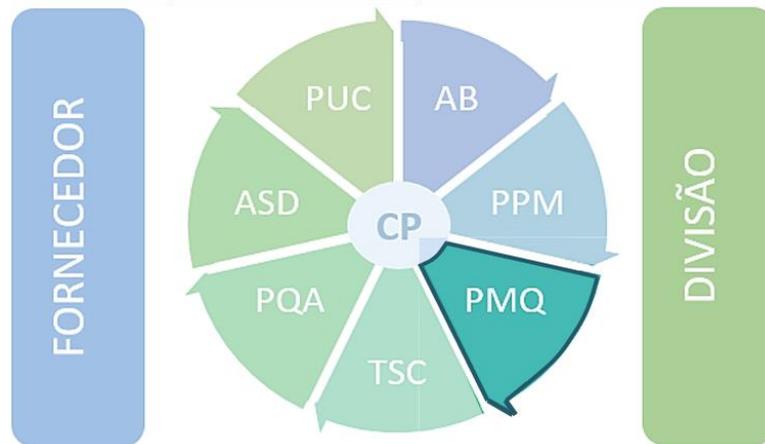


Figura 31: Estrutura da Secção de Compras após setembro de 2017 (Bosch, 2019)

A partir de Janeiro 2019, com o projeto “OneM” descrito no início do capítulo, o termo “CP” que até então identificava o setor corporativo de compras (*“Corporate Purchasing”*) foi substituído por “M” e toda a reestruturação repercutiu-se também em novas designações para as mesmas funções (Bosch, 2019):

- ✓ PDxy: *Purchasing Direct Material*, (anteriormente, *Automotive Buyer - ABxy*);
- ✓ PPx – PPM: *Purchasing Project Management* (manteve a designação);
- ✓ PMQ: *Purchasing Management Quality*, (anteriormente: *Project Management Quality*);
- ✓ PQA: *Purchasing Quality Assurance*, (anteriormente: *Plant Quality Automotive*);
- ✓ PSD: *Purchasing Supplier Development*, (anteriormente, *Automotive Supplier Development: ASD*);
- ✓ PQT: *Purchasing Quality and Technology*, (anteriormente, *Technical Service Center: TSC*).

Atualmente, estas funções apresentam como base de cooperação o esquema abaixo:

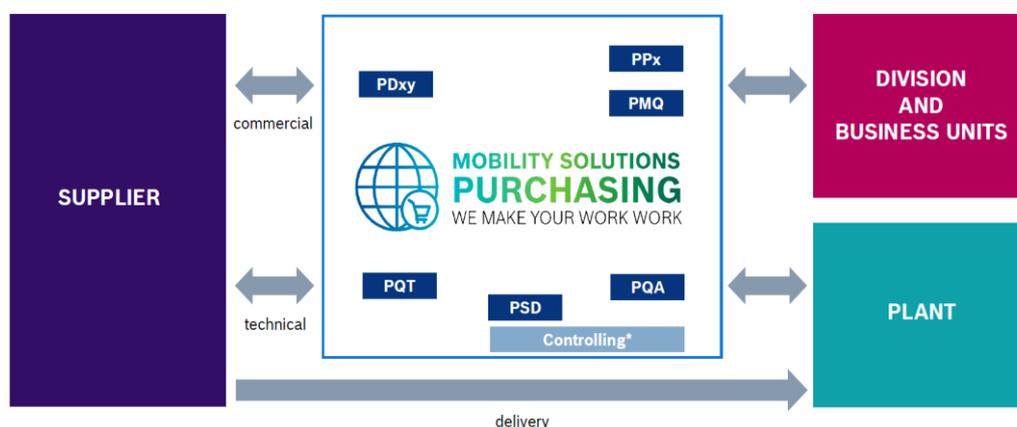


Figura 32: Cooperação entre as Funções na Organização da Secção de Compras da Divisão Automóvel (adaptado (Bosch, 2019))

Através do subcapítulo anterior, já tinha sido possível verificar a organização entre os departamentos *PSD* (responsável pelo desenvolvimento dos fornecedores de cada planta), *PMQ* (ponto de contato com o fornecedor em relação à qualidade preventiva – planeamento, execução e aprovação do processo/peça), *PQT* (responsável pelo desempenho e desenvolvimento da qualidade do fornecedor nas várias divisões e plantas) e *PQA* (contato único para as várias plantas relativamente à qualidade das peças) para assegurar a Qualidade no Setor de Negócio BBM. Para o processo de compras, juntaram-se, desta forma à estrutura, as funções: *PDxy* e *PPM*. A forma como se relacionam e as funções específicas de cada departamento é semelhante à descrita no processo anterior a 2017, apenas com algumas alterações necessárias com a inclusão de *PMQ* na estrutura. Estas são explicadas de seguida.

3.4.4. Inclusão de *PMQ* na organização estrutural do processo de Compras

A mudança que mais impacto teve para o projeto foi a de setembro de 2017 que remete para a inclusão do departamento de *PMQ* na estrutura do setor de compras da planta de Braga do Grupo *Bosch*. Para se entender esta necessidade, deve-se ter em consideração que o departamento de *CP/PPM* se encontrava dividido em quatro funções:

- ❖ *Project Manager (PPM-PM)*, responsáveis por garantir a nomeação de fornecedores para todas as peças de um dado projeto e gerir a aprovação de qualidade das peças;
- ❖ *Preventive Quality Manager (PPM-VQP)* encarregados por aprovar peças de acordo com um conjunto de requisitos que visa salvaguardar a qualidade das mesmas.
- ❖ *Start Up Securement (PPM-SUS)* responsável por encomendar amostras das peças presentes nos projetos e garantir que estas são sujeitas ao tratamento adequado.
- ❖ *Supplier Initiated Change Manager (SICM)* controlo das alterações de peças por parte dos fornecedores e por evitar falhas no abastecimento de peças às linhas de produção.

A organização estrutural anterior a 2017 conduzia a um sistema com algumas falhas, evidenciadas na tabela abaixo (Tabela 11), que prejudicavam o bom funcionamento do *BBM Purchasing*.

Tabela 11: Evidências e Consequências resultantes da má organização do Setor de Compras antes da inclusão de PMQ na sua estrutura (Bosch, 2019)

Evidências	Consequências
As tarefas eram fortemente divididas nas várias funções a desempenhar	- Velocidade reduzida, devido ao tempo de espera nas transferências entre funções. - Maior esforço de coordenação.
O status de cada tarefa era documentado e armazenado em diferentes sistemas de informação.	Esforço de documentação alto e redundante, exigindo excesso de recursos para trabalho orientado a conteúdo.
Foco na conclusão das próprias tarefas.	Trabalhar nas tarefas únicas torna-se mais importante do que a interação geral de todas as tarefas únicas (<i>silo mentality</i>)
Forte foco para cada componente.	Funcionalidade e interdependência do componente no produto total é perdido.
O trabalho de SE (<i>Simultaneous engineering</i>) não é elemento standard.	Inputs relativos à capacidade de fabricação do fornecedor não são tidos em consideração.

Devido aos factos e consequências, presentes na Tabela 11, resultantes de uma má organização do setor no período precedente a 2017, foi necessária uma mudança de modo a recuperar o foco no produto e aumentar a velocidade e eficiência da organização. Tal como mostrado na figura abaixo Figura 33, a solução passou por separar uma das funções de PPM, o PPM-VQP encarregue do processo de VQP (*Preventive Quality Plan*, daí que na figura esteja representado por “PQP”), de modo a detalhar as suas tarefas dentro de um departamento, o PMQ.

⁷ *Silo mentality* é a resistência em partilhar informações com trabalhadores de diferentes divisões na mesma empresa. Essa atitude é vista como prejudicial para a eficiência da organização e, na pior das hipóteses, contribui para a danificação da cultura corporativa (Kenton W., 2019).

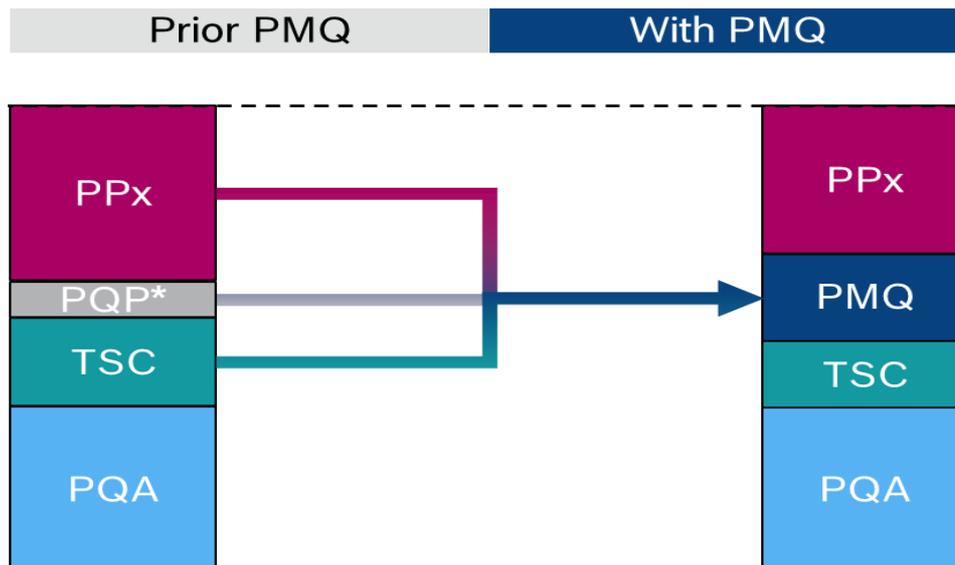


Figura 33: Reestruturação do Setor de Compras com a Inclusão de PMQ (Bosch, 2019)

Pela análise da imagem, consegue-se perceber que cada tarefa do PMQ estava anteriormente sob responsabilidade do TSC ou PPx no passado. Consequentemente, praticamente todas as tarefas do PMQ são conhecidas pela estrutura.

A inclusão de PMQ na estrutura do setor de compras assenta em três pilares: foco no produto, consistência e independência que, em conjunto, promovem o pretendido com a mudança.

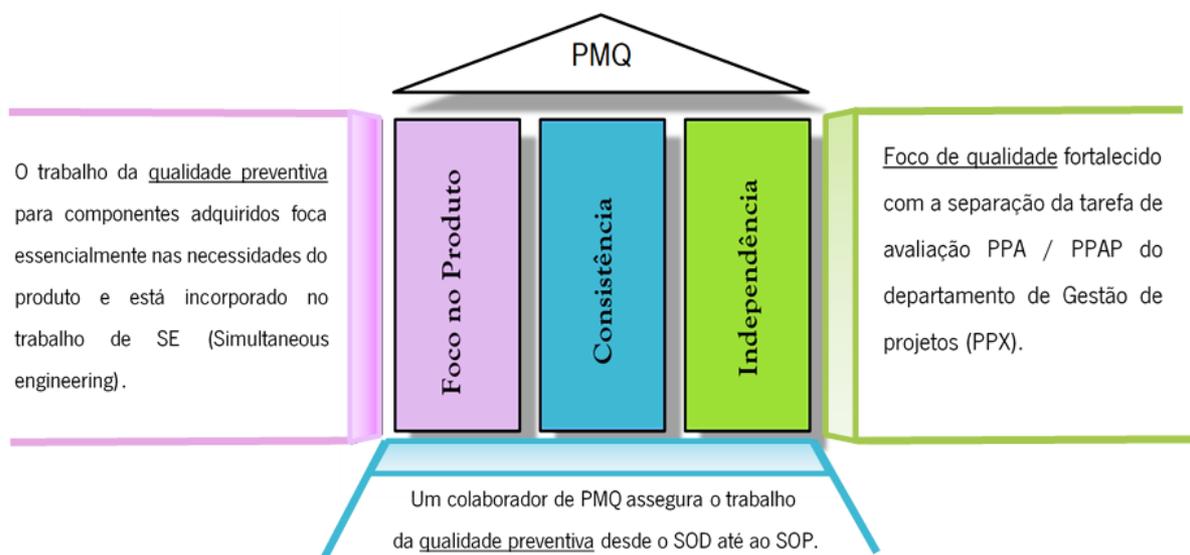


Figura 34: os 3 pilares de PMQ (adaptado(Bosch, 2019))

Deste modo, PMQ tem, “em primeira mão”, informação do e para o fornecedor em relação à qualidade preventiva, isto é, planeamento, execução e aprovação de peças (processo U1.3, que será descrito no capítulo seguinte). *A transformação só pode ser realizada pelo homem, não por hardware (computadores, gadgets, automação, novas máquinas). Uma empresa não consegue comprar qualidade” Edwards*

Deming. Esta lógica de pensamento fez com que todo o processo de aprovação de peças, de acordo com requisitos de qualidade, fosse individualizado no departamento PMQ, com um grupo de colaboradores capazes de verificar todas as exigências de qualidade necessárias. Com a integração do autor do projeto, a equipa tinha crescido de apenas 3 elementos para 7 (no espaço de pouco mais de um ano), encontrando-se assim numa fase ideal para questionar a sua organização, pensar acerca dos procedimentos, atividades e funções da secção e idealizar melhorias para a rotina de trabalho diária.

4. ENQUADRAMENTO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo, o autor do projeto descreve, de forma cuidada, rigorosa e pormenorizada, o modo como desenvolveu a investigação e as principais metodologias que adotou para promover a melhoria contínua da secção de *Purchasing*, isto é, explica a aplicabilidade do BPM no projeto bem como as atividades que constituem o processo CIP. Posteriormente, é descrita, de forma detalhada, a situação atual do processo de aprovação de peças, recorrendo às ferramentas de modelação: BPMN e RASIC.

4.1. Metodologia do Projeto

O departamento PMQ2 - CM existe, na planta de Braga, apenas desde setembro de 2017 e toda a dinâmica de trabalho foi reformulada para a criação do mesmo. Uma alteração de processo numa empresa/setor é algo sempre complicado pois pode implicar:

- Mudança de rotina dos colaboradores;
- Novas interações e colaborações;
- Mudanças de espaço;
- Realocação de pessoas;
- Constante comparação com o processo anterior e dúvida de cada colaborador e, conseqüentemente do setor, acerca da vantagem adquirida com a renovação do processo;
- Inevitável dualidade de atitude: por um lado, a normal resistência à mudança e, por outro, a exigente resiliência para cumprir o desejado com a transformação do processo.

O departamento foi pensado para atuar e interagir de uma determinada maneira, mas, ao fim de pouco mais de um ano (o autor abraçou o projeto em novembro de 2018) de trabalho e rotina diária com o sistema, já se tinha, inevitavelmente, levantado questões sobre o processo e sugerido alterações. Este projeto surge, assim, devido à inconstante aceitação do presente e incessante busca pela melhoria contínua de processos. O trabalho realizado debruça-se sobre possíveis alterações no processo de aprovação de peças pelo que o autor desta dissertação recorreu e adaptou a metodologia *Business Process Management (BPM)* para desenvolver o projeto.

A metodologia BPM adotada pelo autor retrata um modelo holístico baseada em 3 pilares estruturais, em que o sucesso geral é determinado pela aplicação coletiva desses pilares como um todo. O pilar mais importante deste modelo é relativo à implementação operacional e avaliação do processo e progresso do trabalho. É sobre este que o projeto terá mais incidência uma vez que corresponde à explicação da

evolução do processo desde a situação inicial até ao momento em que o autor terminou o estágio, estando também discriminada a forma como as melhorias foram avaliadas (KPIs). Ainda neste pilar, é realizada uma explicação das técnicas e ferramentas utilizadas durante o projeto para conseguir efetuar alterações ao processo e de que forma será possível continuar a melhorá-lo daqui em diante. Os outros dois pilares ocorrem durante e após a implementação da melhoria com o objetivo de clarificar e apoiar as várias fases da mudança. A “Gestão Estratégica da Empresa” fornece a conexão com a estratégia do grupo Bosch assim como da divisão CM e secção *BBM Purchasing*. O pilar “Suporte da mudança” está associado a todas as atividades ou documentos que permitem a continuidade da melhoria contínua no processo (após a saída do autor do projeto) e será descrito mais adiante neste documento.

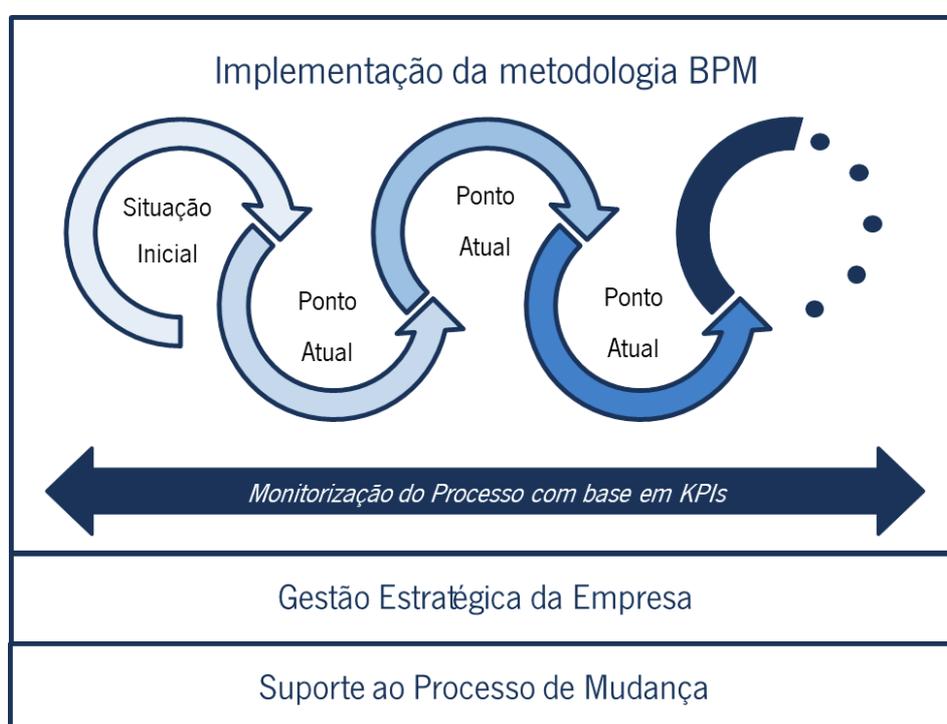


Figura 35: Relação e cooperação entre os 3 pilares da metodologia BPM

4.1.1. Gestão Estratégica da Empresa

O modelo é sustentado por uma gestão estratégica do processo por parte da empresa, que faz com que todos os processos relevantes sejam definidos e priorizados de modo a realizar o modelo de negócios definido pelo Grupo Bosch. Essa abordagem permite patentear a verdadeira excelência quando se trata de satisfazer os requisitos do cliente e implementar a estratégia da empresa. Esta base de gestão assenta em quatro pontos essenciais, presentes na Tabela 12, que têm em comum o facto de, individualmente, proporcionarem uma estrutura forte ao projeto e, em conjunto, promoverem uma melhoria do processo mais rápida e um crescimento sólido e eficaz da empresa.

Tabela 12: Tópicos que suportam a Gestão Estratégica da Empresa adaptado (Bosch, 2019)

TÓPICO	OBJETIVO
VISION & STRATEGY	<i>Principle for taking acting: Flexible, Agile, <u>Quick</u></i>
BBM POLICY DEPOLYMENT	<i>Addressing <u>speed</u> in strategy and policy deployment</i>
CM PROCESS MANAGEMENT	<i><u>Speed</u> through process improvement</i>
SYSTEM CIP	<i>Make CIP happen as <u>quickly</u> as possible</i>

1. Visão e estratégia do Grupo Bosch

Já foi referido no subcapítulo 3.1.1 que o principal objetivo do Grupo é garantir um desenvolvimento forte e significativo de forma a preservar a sua independência financeira e que os seus 3 pontos estratégicos se prendem com o foco no cliente, adaptação à mudança e luta pela excelência. Ainda no capítulo três, mas já associado ao subcapítulo 3.3.2: *Car Multimedia*, deve-se também destacar o slogan de “*Be one, CM. Be one CM*” que é alusivo à entreajuda e cooperação que todos os colaboradores da divisão devem promover para que o processo de mudança ocorra da forma mais rápida possível. Deste modo, é possível concluir que a visão e estratégia da empresa garante que o modelo seja vivido e implementado por todos os colaboradores envolvidos no processo.

2. Política na secção *BBM Purchasing*

Como seria de esperar, a política e estratégia da secção são determinantes para concretizar os objetivos pretendidos em qualquer mudança. Ao longo do capítulo 3.4 foi descrito grande parte da secção, que se pode resumir a três palavras-chave: Crescimento, Lucro e Agilidade.

“*We LEAD Bosch*” é o lema base usado pela empresa para uniformizar o que deve ser considerado uma colaboração frutífera e boa liderança. A *Bosch* acredita que a partilha do entendimento dos conceitos de liderança e colaboração com os seus colaboradores permite colocar a empresa um passo à frente. São dez os princípios que unem os colaboradores *Bosch* através de uma abordagem universal relativamente aos requisitos de liderança e colaboração. Em equipas multifuncionais e inter-hierárquicas e partindo das declarações do “*We LEAD Bosch*”, a secção “*BBM Purchasing*” moldou cinco princípios em toda a família de compras, adotando o “*We LEAD BBM Purchasing*” (Bosch, 2019).



Figura 36: We LEAD BBM Purchasing (M/PU) (Bosch, 2019)

De forma orientada ao dia-a-dia do trabalho, os princípios definidos pelo BBM Purchasing implicam o apresentado na tabela abaixo:

Tabela 13: Princípios do "We LEAD BBM Purchasing" (Bosch, 2019)

<p>1. "Boost delegation act as entrepreneur"</p> <p>Os colaboradores têm liberdade e várias responsabilidades, de modo a conseguirem encontrar as suas próprias soluções e tomar decisões. Não há necessidade de controlo rígido porque há confiança entre todos.</p>
<p>2. "Willingness to take risk and to learn from mistakes"</p> <p>Os colaboradores devem tomar decisões arriscadas e, aprender, com possíveis erros das suas ações. Para tal, o líder tem de acreditar que o seu colaborador é capaz de tomar a decisão apropriada e o colaborador deve estar disposto a assumir as responsabilidades e consequências de cada decisão.</p>
<p>3. "Easy to work with"</p> <p>O trabalho é encarado como uma parceria na qual cada colaborador fala de igual para igual com qualquer outro. Há confiança e abertura para comunicar e pedir ajuda. Cada problema da secção é encarado como pertencente a cada colaborador, conseguindo assim envolvimento maior por parte de todos e, conseqüentemente, respostas rápidas e soluções convenientes.</p>

4. “Feedback welcome”

O feedback transparece a abertura e a confiança de quem o emite e motiva quem o recebe. É considerado como presente pessoal se contribuir para melhoria no desempenho e assim toda a equipa ganha velocidade e eficiência de processo.

5. “ONE BBM Purchasing”

Todos os colaboradores têm diferentes competências e sabem que podem confiar na equipa, uma vez que todos se movem para a mesma direção, têm o mesmo objetivo: atingir os KPIs da secção de compras e qualidade de modo a obter a melhor solução para o Grupo *Bosch*. Os colaboradores sentem orgulho em integrar a *família*.

Tendo em conta os ideais acima enunciados, é possível concluir que a secção de *Purchasing* tem abertura para receber um diagnóstico justo e verdadeiro dos seus processos assim como refletir, com máxima retenção, sobre qualquer problema levantado e suportar no desenvolvimento de ações de melhoria. Para a mudança pretendida, são de destacar os objetivos propostos alusivos:

- À qualidade do fornecedor cujas metas procuram a satisfação do cliente, redução de custos (e, consequentemente, maior lucro) e rapidez de resposta;
- Aos métodos, ferramentas e processos: a melhoria contínua dos processos permite aumentar a eficiência e agilidade;
- À colaboração *Cross-functional*: Base de colaboração multifuncional, destacada no subcapítulo 3.4, para evitar custos adicionais e adicionar melhorias de qualidade.

3. Gestão do Processo na divisão Car Multimedia

A partir de uma representação visual simples, *landscape* presente no Anexo C, consegue-se perceber o pensamento presente e pretendido pela divisão CM. Na Figura 121 destaca-se a divisão dos processos em três grupos: processos de gestão (*management processes*), processos principais (*core processes*) e processos de suporte (*support processes*).

- 1) No topo da representação presenciam-se processos associados a uma política de gestão e uma estratégia de negócio que promovem o aumento da rapidez e agilidade dos processos.
- 2) Os processos principais resultam da agregação de valor orientada para o cliente. São atividades que, do ponto de vista do cliente, estão direta e imediatamente relacionadas aos produtos e serviços produzidos. Eles constituem a base do negócio operacional e do sucesso do mercado. Como o que

move a empresa é o cliente, os *inputs* de qualquer processo são os requisitos do cliente e o *output* é a garantia da sua satisfação.

- 3) Os processos de suporte sustentam os processos principais e de gestão por meio do fornecimento de *know-how*, informações, materiais e outros recursos/serviços. No caso da alteração pretendida para a secção, destacam-se os recursos associados à gestão da qualidade.

O contributo do “System CIP” para a gestão estratégica da empresa não foi abordado aqui uma vez que a sua importância será abordada de seguida.

4.1.2. Implementação da metodologia BPM

Este pilar diz respeito ao cerne do projeto de dissertação. Como referido anteriormente, este surge devido à procura pela melhoria contínua de processos, neste caso, é pretendido o aumento do desempenho do processo atual de aprovação de peças. “*A goal without a method is nonsense.*” *Edwards Deming*. O método de trabalho realizado encontra-se, simplificado, esquematizado, na Figura 37, em que o autor pretende abordar, criticar e mapear o processo atual; mapear um novo processo e estabelecer um novo standard que contemple todas as mudanças ocorridas até ao final do seu projeto; promover condições para que continue a existir sugestões e, se possível implementação, de melhorias no processo e definir medidas que permitam concluir se o processo está, de facto, a aumentar o seu desempenho.

- ✓ Diagnóstico e análise crítica da situação atual (representada como “situação inicial” do lado esquerdo do esquema da Figura 37. O diagnóstico da situação atual implica a observação de tarefas efetuadas pelos colaboradores da empresa de modo a perceber a dinâmica da secção e de que forma se interligam as atividades e os responsáveis pela execução das mesmas (“*Where can I see myself?*” na Figura 37). Para além disso, o autor deve conseguir representar, de forma perceptível, todo o processo de aprovação das peças e os passos existentes no mesmo até porque, tal como *Albert Einstein* afirmou: “*If you can’t explain it simply, you don’t understand it well enough*”. Esta representação vai ser realizada utilizando como ferramentas principais o BPMN, o RASIC e o VSDia. Nesta etapa, exige-se ainda uma análise crítica de modo a identificar atividades de valor não acrescentado e fazer o levantamento de problemas associados ao processo (capítulo 5 e assinalada como “*How is it going?*” na Figura 37).
- ✓ Definição de propostas de melhoria no processo e do plano de ações a implementar (representada como “melhoria do processo” no centro do esquema da Figura 37 e que será abordada no capítulo 5). Após levantamento de problemas, é então momento para propor melhorias e delinear ações

preventivas e corretivas com vista a garantir o sucesso do sistema (*“How can I make my life easier?”* na Figura 37), tendo sempre em atenção fatores críticos que possam ser afetados com qualquer mudança (pessoas, instruções de trabalho, etc.). Esta etapa consiste no planeamento pormenorizado de todo o processo de mudança, recorrendo à utilização de ferramentas destinadas à gestão, mapeamento e à melhoria contínua (sendo o ciclo PDCA chave de todo o processo) do fluxo de valor, nomeadamente VSDia e CIPia (*Continuous Improvement Process for Indirect Areas*).

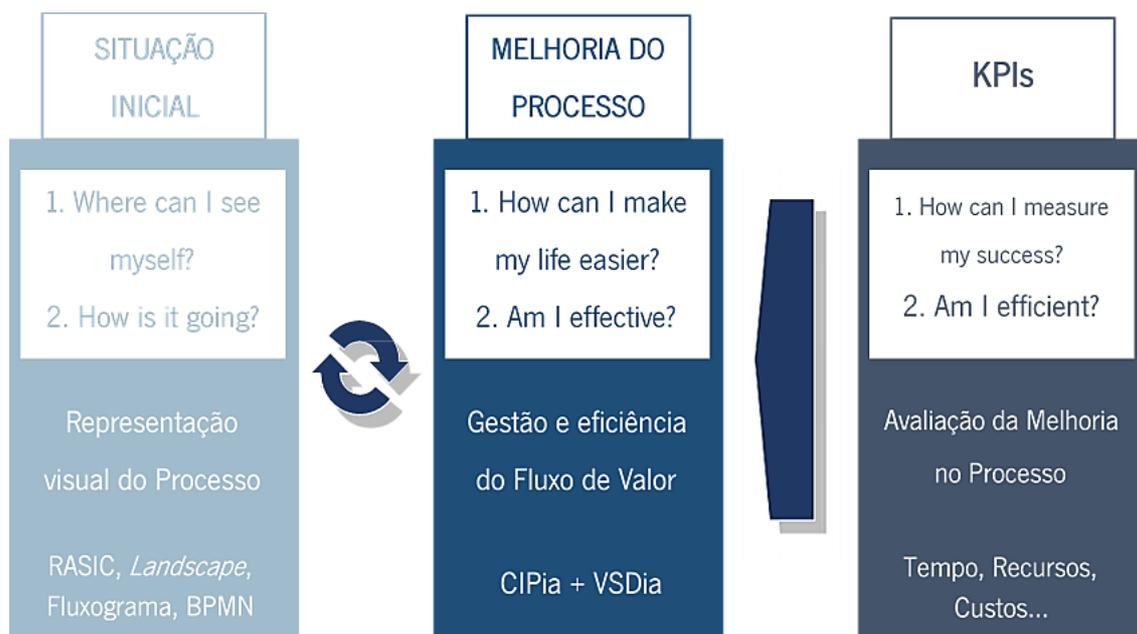


Figura 37: Implementação da Metodologia BPM

O autor (sendo que, posteriormente, deverão ser os intervenientes no processo), para além de se questionar se o processo é eficaz (*“Am I effective?”* na Figura 37), isto é, se conduz à aprovação de peças, deve ainda questionar se o processo é eficiente (*“Am I efficient?”* na Figura 37) e se cada melhoria implementada, conduz, de facto à melhoria do seu desempenho. Assim, ao longo do projeto, o autor, com a intenção de apurar a viabilidade das propostas de alteração, identifica (caso já existam) e/ou define (caso não existam ou não sejam os mais adequados) indicadores de desempenho (KPIs) que permitam avaliar o operador e o processo (*“How can I measure my Success?”* no lado direito da Figura 37). O êxito do projeto de melhoria pode ser assim analisado através de variáveis como o custo (lucros, investimentos, rendimentos), o prazo (se as ações foram concretizadas no tempo definido, se houve redução de esperas) e/ou a forma como fatores críticos foram controlados e superados.

A secção de Purchasing, tal como as outras secções do Grupo Bosch, deve tornar-se flexível, ágil, lucrativa e rápida. O objetivo principal deste sistema *BPM* é que este represente um método interminável, ou seja, é pretendido que o processo nunca pare de sofrer alterações que visem a melhoria do seu desempenho.

Tal como descrito na Figura 35, após a situação inicial, houve melhorias propostas e implementadas que levaram a um determinado ponto atual, que após implementação de mais melhorias conduziu a outra situação atual e assim sucessivamente. Os métodos utilizados pelo autor do projeto para otimização do processo de aprovação de peças foram, como referido acima, o CIPia e VSDia.

4.1.3. CIP (Continuous Improvement Process) Mindset

CIP pode ser definido como um processo que orienta para a obtenção de melhoria contínua em todas as áreas, envolvendo todos os associados para atingir determinados objetivos. Esta definição assenta em sete elementos que formam o conceito básico CIP (Tabela 14):

Tabela 14: Sete elementos que formam o conceito CIP (Bosch, 2019)

<i>Leadership</i>	O método possui, por norma, um executivo que toma a iniciativa de implementar CIP (neste caso foi o autor do projeto) e que, portanto, lidera o processo de melhoria. Este não só orienta o processo em termos de conteúdo, como também planeia, gere e mede as melhorias conseguidas.
<i>Process</i>	O processo CIP assenta num ciclo PDCA e inclui várias designações ao longo das fases do processo, nomeadamente: <i>System CIP</i> , <i>4-Step Process</i> e <i>Point CIP</i> .
<i>Continuous</i>	O CIP nunca para e deve ocorrer regularmente no quotidiano de trabalho, por exemplo, ser uma parte fixa de uma reunião semanal.
<i>Improvement</i>	CIP busca a excelência no trabalho diário e defende que o estado atual do processo é melhor que o antigo.
<i>All Areas</i>	CIP pode ser aplicado, em todos os países, divisões, áreas diretas ou indiretas e com todos os parceiros.
<i>Associate Involvement</i>	O CIP maximiza o potencial dos colaboradores ao tirar partido do seu conhecimento, experiência e ideias. Para além disso, ajuda a alargar o conjunto de competências dos colaboradores e reconhece o valor das suas melhorias
<i>Goal Achievement</i>	O CIP estabelece e aprimora padrões para atingir objetivos.

Após perceber os conceitos base que CIP engloba, importa aprofundar o segundo elemento referido na Tabela 14, o processo, isto é, de que forma é que o autor da dissertação atuou para implementar CIP no seu projeto de investigação. Como o processo de aprovação de peças envolve a interação de colaboradores de vários departamentos, considerou-se o VSDia como a ferramenta mais adequada para

mapear e melhorar o processo. A ideia inicial passou então pela adoção deste método de acordo com o explicado no Apêndice IV, em que o autor do processo ocuparia o “cargo” de gestor de projeto (verificar Apêndice V). Contudo, como o projeto de investigação tinha um período limitado de nove meses e houve várias dificuldades em iniciar o processo, nomeadamente:

- A necessidade de formação aos novos membros do departamento de PMQ.

A equipa de PMQ tinha acabado de passar de apenas três elementos para seis (em setembro de 2018) e em menos de dois meses (novembro) aumentou para sete com a chegada do autor do projeto. Assim, a organização do departamento teve de sofrer alterações e houve necessidade de formação destas quatro novas pessoas que tinham acabado de entrar na função. Para além disso, no decorrer do estágio, um dos membros decidiu abdicar da função de PMQ e houve nova necessidade de formar a pessoa que veio para a sua posição. Tudo isto, para além de obrigar a constantes alterações nas dinâmicas do departamento de PMQ, fez com que os membros deste departamento estivessem, grande parte do tempo, sobrecarregados. Assim, apesar de a equipa ter sempre consciência que era necessário atuar na melhoria do processo uma vez que, de entre os departamentos envolvidos no processo de aprovação de peças, PMQ era, sem dúvida, o departamento mais afetado pelos problemas existentes, foi considerado como “assunto não prioritário” nas reuniões de equipa realizadas para o efeito.

- A ausência de formação sobre o método VSDia ao autor do projeto.

O consultor do projeto ou especialista no método esteve ausente durante um período alargado, fazendo com que a sua equipa de formação estivesse sobrecarregada com orientação extra de projetos e dificultando assim a possibilidade de formação inicial sobre o método VSDia ao autor do projeto;

- O facto de os departamentos *Purchasing* se encontrarem, conseqüentemente, em constante adaptação às mudanças existentes no departamento de PMQ também não contribuiu para que o projeto: “realização de um VSDia com os departamentos: *PQA (PA), PQA, PQT, PMQ, PPM, Eng (EPT1), Eng* a fim de aumentar a rapidez do processo de aprovação de peças”, tenha avançado;

a ideia de realização do VSDia foi cancelada. Desta forma, o autor do projeto pensou numa alternativa de projeto no qual fosse possível não só os intervenientes do processo de aprovação de peças não “despenderem” muito do seu tempo de trabalho, como também conseguisse tirar proveito dos benefícios que a realização do workshop VSDia promoveria, caso fosse realizado. Aquando da sua pesquisa sobre o método VSDia descobriu o processo/filosofia *CIP* que estudou, adotou e adaptou para este projeto, segundo o esquema abaixo.

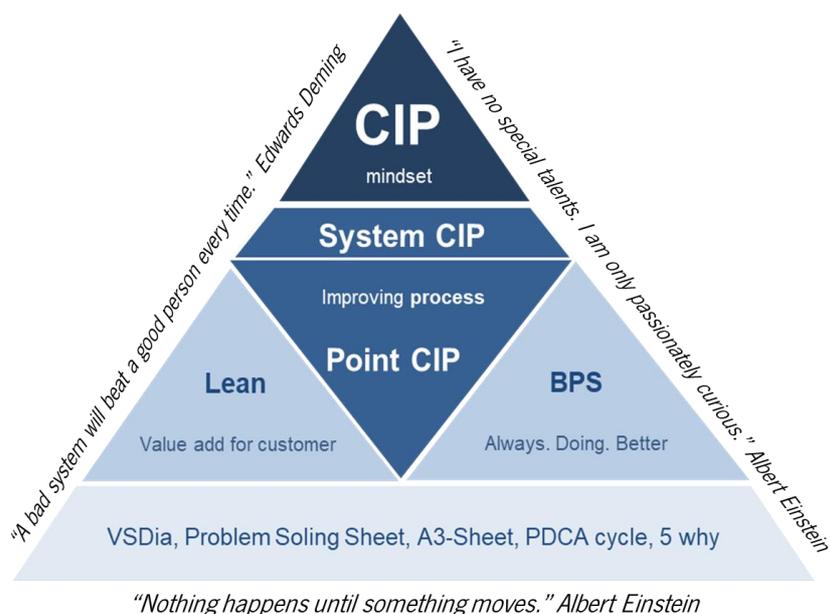


Figura 38: CIP Mindset adotado para o projeto de melhoria do processo de aprovação de peças

Na Figura 38, existem frases que funcionam como referências na implementação do sistema CIP:

- *“Nothing happens until something moves”* na medida em que o investigador deve assumir a atitude de líder (apresentado como “executivo” na Tabela 14 do projeto e tomar a iniciativa de implementar CIP. A atitude intrínseca a esta frase ajuda também a motivar os intervenientes do projeto uma vez que todos devem entender que avaliar negativamente o sistema ou identificar os seus erros não é suficiente para o melhorar, é preciso sugerir alterações e adotar novos hábitos de trabalho.
- *“A bad system will beat a good person every time”* no sentido em que por mais competente que um colaborador seja na sua função, se esta função for desnecessária ou esteja mal alocada na sequência de processo, a tarefa do operador vai estar a contribuir negativamente para o processo. Desta forma, a prioridade do método será sempre proceder a melhorias no processo que incluam, inevitavelmente, mudanças de hábito nos colaboradores, ao invés de aceitar a sequência de passos atual, definida para o processo, como *“standard eterno”*.
- A terceira frase está diretamente relacionada com a dedicação e, sobretudo, resiliência que o autor deve adotar para conseguir implementar o processo, isto é, ultrapassar obstáculos exibidos em desculpas como “isso não é a minha função”, “nunca precisei de saber isso”, “pergunta a outro colega”, “foi sempre assim” ou “a culpa é de outro departamento” e tentar encontrar sempre soluções para todas as dúvidas ou incoerências identificadas. *“I have no special talents. I am only passionately curious”* uma vez que o operador deve questionar como cada interveniente realiza a sua função e o porquê de o fazer dessa forma, a fim de entender a ideia de processo de cada

colaborador; deve estar continuamente a perguntar sobre tudo o que envolve a rotina diária do processo de aprovação de peças e investigar o que possa ajudar a esclarecer determinado tema.

Na pirâmide da Figura 38, estão presentes os conceitos associados à metodologia CIP que o autor decidiu integrar no projeto:

1. No topo tem o que a finalidade do projeto. Toda a secção deve adotar a cultura e ter, sempre presente na sua rotina de trabalho, o “*MindsetCIP*” que consiste em trabalhar/lutar pela melhoria contínua do processo, acreditando que não existe nada que não possa ser melhorado.
2. O cerne do projeto é apresentado, sob a forma de “diamante” no centro do esquema. Aqui, consegue-se verificar que a melhoria encontra dois domínios que funcionam como dois níveis de gestão que acontecem sequencialmente por esta ordem: *System CIP* e *Point CIP*.

System CIP: “Do the right things”

Este domínio consiste na implementação “concreta” da filosofia CIP no processo, que consiste em definir os objetivos que se pretendem atingir com a melhoria do processo, analisar pormenorizada e criticamente (com recurso a ferramentas de modelação como BPMN e RASIC e mapeamento como VSDia) o fluxo de valor atual, identificar os problemas ou não conformidades associadas, definir e/ou avaliar indicadores de desempenho, propor e implementar melhorias no processo e normalizar o mesmo através da utilização de *standards*. Para o projeto, atendendo à filosofia *Lean*, descrita no capítulo 2.2 (sendo que da “aliança” da *Bosch* com esta ferramenta resulta o BPS como havia sido dito anteriormente no capítulo 3.2), de trazer maior valor para o cliente (Figura 38), o investigador adotou recursos/ideias associadas à ferramenta VSDia.

PointCIP: “Do the things right”

A correta aplicação dos *standards* criados no *SystemCIP* garante que todos os membros da organização seguem uma determinada conduta nos processos de melhoria continua. A etapa de *PointCIP* acontece, então, após o *System CIP* e consiste na validação funcional (se de facto constitui uma melhoria para o processo ou não) ao standard criado e avaliação do cumprimento do mesmo, por parte dos intervenientes do processo. Esta fase permite não só identificar falhas no processo (na melhoria continua são designadas de *Point*) e adotar estratégias capazes de as eliminar a fim de manter os resultados dentro dos objetivos definidos, como também estabilizar, normalizar e melhorar os *standards* estabelecidos. Para tal, o *PointCIP* é realizado com base na relação dos cinco elementos presentes na Figura 39:

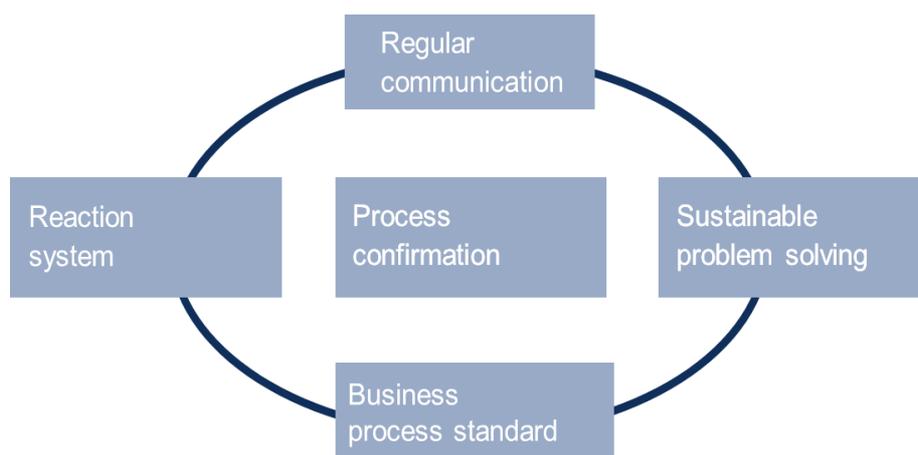


Figura 39: Elementos do PointCIP (Bosch, 2019)

1. Business Process Standard:

Um *standard* para áreas administrativas descreve um processo de negócios otimizado descrito em instruções de trabalho que, no caso deste projeto de melhoria do processo de aprovação de peças, seguiram as seguintes instruções:

- Criação de um fluxograma com representação de responsabilidades (RASIC) e interfaces (BPMN e VSDia) a fim de fornecer uma visão geral do processo;
- Resultados esperados e indicadores de desempenho devem fazer parte do *standard* uma vez que os indicadores de desempenho do resultado e do processo são necessários para a mensurabilidade do processo de negócios.
- Visualização do processo sempre disponível, isto é, o documento com o *standard* do processo deve ser sempre mostrado em detalhe no espaço de trabalho (e/ou disponível *online*) para que possa ser usado diariamente para esclarecimento e familiarização com o método de trabalho;

2. Process Confirmation

Confirmação de processo significa observar intensamente o mesmo, conduzir um diálogo e reagir imediatamente aos desvios. *“The most important thing is to not stop questioning. Curiosity has its own reason for existing” Albert Einstein.* Assente na ideia da curiosidade e da necessidade de questionar, o cumprimento dos *standards*, o envolvimento dos colaboradores/intervenientes e o desenvolvimento de processos são, então, garantidos com as perguntas corretas, nomeadamente:

1. O que deveria estar a acontecer? (processo *standard*)
2. O que está a acontecer realmente? (Detecção de desvios e/ou problemas no *standard* de execução, através de um processo contínuo de observação e perguntas)

3. Qual será a causa raiz para a existência de desvios?
4. Quais são as ações corretivas (imediatas)?

Esta etapa de “*process confirmation*” constitui a base do *Point CIP* (representado no meio do esquema na Figura 39). Os *standards* funcionam como um ponto de referência na avaliação das práticas dos colaboradores, permitindo, desta forma, a identificação de desvios nesta fase (fase de confirmação de processo). Desvios esses que são “naturais”, na prática, e que fazem com que os standards sejam aprimorados continuamente (processo esquematizado na Figura 40). O exercício de “confirmação do processo” garante a implementação sustentada do *standard* associado ao processo de negócios.

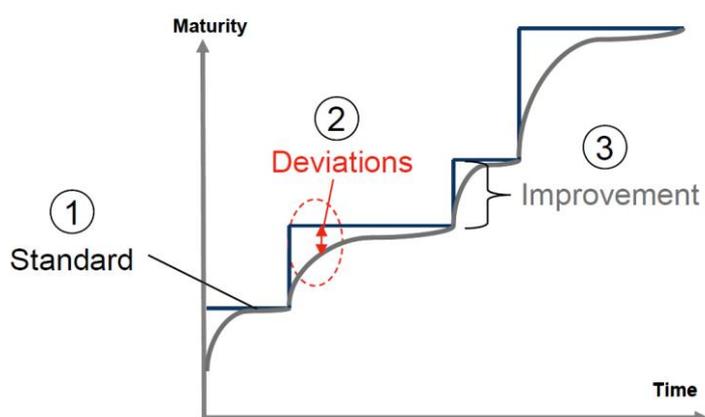


Figura 40: Business Process Standards (Bosch, 2019)

3. Reaction System

Nesta fase devem ser definidas expectativas de resultados para o processo, isto é, metas que o processo deve atingir. Na figura abaixo são apresentadas como “*response limit*” e são relevantes para o processo no que diz respeito à sua estabilidade, à redução dos seus tempos (entrega, processo e/ou transferência) e à qualidade do resultado do processo. Estes limites fazem parte dos *standards* e, como tal, também devem ser medidos regularmente e ser continuamente melhorados uma vez que a sua redução segue a velocidade da capacidade de solução de problemas da organização (quanto mais rápido for o sistema a resolver o problema, mais ambiciosa pode ser a meta traçada) (Figura 41).

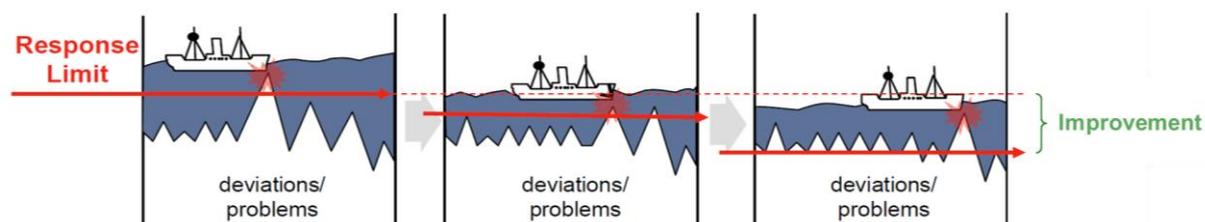


Figura 41: Sistema de reação rápida a um desvio ocorrido no processo

4. Regular communication

A comunicação estruturada visa sustentar a melhoria dos padrões de processo e neste projeto ocorreu sob a forma de “*Standards Management Meeting*”, com a inclusão de tópicos do *PointCip*. Esta reunião ocorre ao nível do departamento e defende um processo sustentável de solução de problemas através da revisão de todos os desvios ao *standard*; identificação da causa-raiz de cada problema; sugestão de soluções e consequentes ações corretivas, assim como designação da pessoa responsável por cada ação; definição de novas metas/objetivos a atingir.

Nesta fase verifica-se o "confronto"/união entre o *SystemCIP* e o *PointCIP* uma vez que nestas reuniões se compara o processo que é, de facto realizado pelos colaboradores, com a situação definida no *standard* de processo, estabelecido no *SystemCIP*.

5. Sustainable Problem Solving

O objetivo da solução sustentável de problemas é a identificação das causas de falhas e eliminação de problemas existentes no processo de negócios, com recurso a uma ferramenta própria para solução de problemas. A ferramenta usada no projeto denomina-se de *Point CIP-Problem Solving Sheet* e é crucial não só para analisar, sistematicamente, todos os desvios que ocorrem relativamente ao *standard* e os principais problemas do processo, como também é usada para documentar o(s) problema(s)/desvio(s), ações corretivas e, finalmente, a eficácia das ações de melhoria.

4.1.4. Modo de exposição do Projeto realizado

O capítulo 2 - Fundamentação Teórica permite o esclarecimento e/ou enriquecimento sobre os temas base para a execução deste projeto de dissertação, nomeadamente, qualidade preventiva, *Lean Office* e BPM. Já no terceiro capítulo, é efetuada uma contextualização com a situação empresarial. O capítulo 4 divide-se em vários subcapítulos, sendo que o capítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** serve para contextualizar o leitor acerca do modo como o autor idealizou não só a realização do projeto de investigação como também a escrita da dissertação. A apresentação de todos os conceitos, filosofias e/ou ideias cruciais para a execução deste projeto de dissertação é conseguida, essencialmente, tendo por base as descrições das figuras Figura 37 e Figura 38, presentes nas secções 4.1.2 e 4.1.3 respetivamente.

Uma vez que teria de partir do autor do projeto a necessidade de mudança, este começou por perceber e analisar, de forma mais vincada e pormenorizada, o processo atual de aprovação de peças através da:

- Realização de conversas informais com todos os colaboradores do seu departamento (com posterior registo de todos os dados importantes que daí tenham resultado), PMQ2-CM, sobre o processo em si, a sua contextualização com o resto da fábrica, a sua finalidade, principais dificuldades sentidas, possíveis sugestões de melhoria, entre outros assuntos;
- Acompanhamento dos colegas de trabalho na análise de alguns processos de aprovação e discussão (questionar o porquê de se proceder de determinada maneira e debater possíveis diferentes formas de realização) sobre as abordagens adotadas pelos mesmos para cada situação de aprovação;
- Consciência do impacto que cada função realizada por outra interface (que não o departamento do autor) tem no processo. Esta perceção foi conseguida pelo facto de o autor ter tido a oportunidade de ser responsável por alguns processos de aprovação e assim também conseguir “sentir diretamente” as fragilidades associadas ao sistema. Tal como *Einstein* afirmou: “*Education is not the learning of facts, but the training of the mind to think.*”
- Visualização do processo na perspetiva das outras interfaces intervenientes no processo. O método adotado foi semelhante ao descrito no primeiro ponto para com os seus colegas de departamento, aprendizagem tendo por base conversas informais e posterior documentação. Esta estratégia foi conseguida, principalmente, no decorrer dos seus próprios processos de aprovação e foi muito importante para promover uma descrição mais real do processo e aproximar do que poderia ser conseguido, caso o workshop de VSDia fosse realizado.

O mais comum no trabalhador é nunca atribuir a sua função ou tarefa como motivo de problema, mas sim apontar a culpa a outro, quer este seja referente a outro colega de departamento como a outra interface. Assim, o autor adotou a filosofia aconselhada por *Aristotle*: “*Be a free thinker and don't accept everything you hear as truth. Be critical and evaluate what you believe in*” e conseguiu não só contextualizar/enquadrar a função do processo de aprovação de peças na Bosch como também o descrever, minuciosamente, recorrendo às ferramentas de modelação BPMN e RASIC (capítulo 4.2.)

Após descrever a situação inicial que visualizou e analisou aquando da sua chegada, o autor iniciou a implementação do *SystemCIP*, sendo que a execução no projeto e a sua exposição no presente documento ocorre sob a forma de ciclo PDCA. A fase inicial é considerada como a fase preparatória para o método (fase “*plan*”), inclui como *templates* (visíveis no Apêndice VIII): “contrato VSDia” e “*target-cross*”, e será abordada no capítulo 5.1. Esta fase é extremamente importante para as fases seguintes na medida em que permite ao autor adotar a postura crítica correta para analisar e avaliar o processo, segundo o método do VSDia (neste caso uma simulação do mesmo).

Partindo da descrição detalhada do processo, o autor consegue mapear todas as atividades e respetivas transições (podem ser avanços ou retrocessos) e identificar todos os intervenientes envolvidos. Esta representação funciona como o standard do processo de aprovação de peças, realizado àquela data. Neste mesmo standard, em virtude do que consegue observar (e das suas investigações), o autor identifica problemas existentes, pontos fracos, atividades de valor não acrescentado, esperas, recursos inutilizados e retrabalho que é necessário efetuar no decorrer do processo. Todos estes exemplos são pontos negativos e são assinalados no processo mapeado e identificados numa *Open Point List*. Estes pontos podem originar oportunidades de melhoria que devem seguir um plano cuidado e bem definido de implementação. Para o processo, aparentemente simples e rápido, de análise da situação atual, identificação de desvios ou pontos negativos e sugestão de melhorias, o autor seguiu a orientação dos *Lean Ten* e usou os *templates* CIP (verificar Apêndice VIII):

- *LeaderCIP List*. neste ficheiro é possível não só anotar os pontos em aberto (tal como na lista de flashes associado ao VSDia - Apêndice VI) no campo: “*description of topic/problem*” como também identificar o ponto como sendo ou um problema ou um “tópico” (sugestão de melhoria para um ponto que não é classificado como um problema por não ter efeitos negativos – como mais passos, mais esperas, mais tempo de processamento - associado ao processo). Para além disso, é possível discriminar a sugestão de melhoria e o responsável pela sua implementação (campos “*description of measure*” e “*responsible*” respetivamente). A implementação de cada ponto em aberto, como já foi dito anteriormente, segue um controlo cuidado e bem definido, recorrendo ao ciclo *PDCA*. Neste ficheiro, esse ciclo encontra-se representado com as datas previstas de conclusão para cada fase e a atualização do *status* atual relativamente à fase em que o responsável pela melhoria se encontra. Tem ainda um espaço para qualquer nota que o responsável queira acrescentar para melhorar a descrição do processo de melhoria para o ponto em aberto.
- *Prioritization portfolio* que representa um esquema simples de ajuda para determinar a prioridade de resolução dos pontos em aberto existentes. O autor deve ir do problema mais simples de implementar e que traz mais benefícios (representado como campo “I”) para o que tem menos benefícios e exige maior esforço de implementação (sinalizado como campo “IV”).
- *Problem Solving Sheet*. ficheiro de suporte para identificação da causa-raiz do problema. Conseguindo identificar a causa-raiz do problema, é possível atuar rapidamente na resolução do mesmo através de implementação de alterações que eliminem diretamente a causa-raiz associada.

A metodologia “*Lean Ten*” permitiu que o autor identificasse pontos negativos no processo e sugerisse sugestões de melhorias e a análise profunda a cada ponto negativo foi conseguida com recurso ao

documento “*Problem Solving Sheet*”. Partindo do esquema “*priorization portfolio*”, o autor definiu a sequência de pontos em aberto a resolver. O ficheiro “*LeaderCIP list*” apesar de, numa fase inicial poder ser usado apenas para registo dos problemas associados ao processo, este, tal como é possível verificar pelo seu *template*, engloba todos os pontos em aberto, aponta para as medidas de resolução de problemas, tem datas de conclusão de cada fase para cada tópico, de acordo com a prioridade definida, e conduz à implementação cuidada de cada melhoria. Este documento representa, assim, uma ferramenta central na monitorização do processo de solução de problemas e desempenha um papel chave na melhoria contínua do processo.

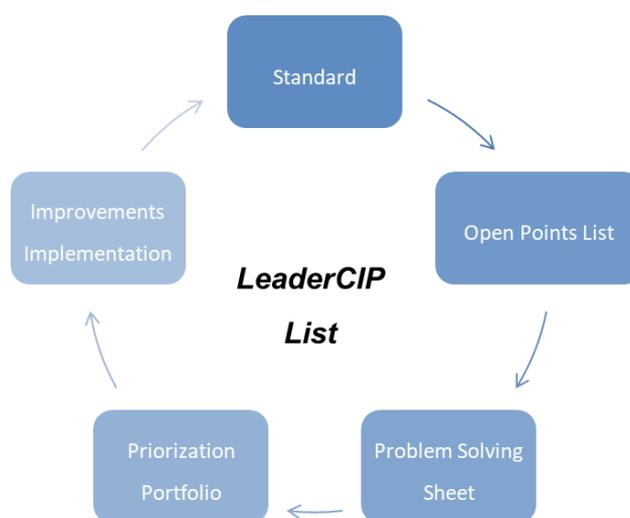


Figura 42: Processo de melhoria contínua associado ao processo

Caso o VSDia tivesse sido realizado, no final do seu segundo *workshop* seria possível observar o standard do processo ideal que resultaria da adoção de todas as sugestões de melhoria e, conseqüentemente, inexistência de problemas. A partir da comparação deste standard com o analisado inicialmente, seria possível concluir acerca das melhorias previstas, nomeadamente, redução de tempos, custos, recursos, entre outros e analisar/documentar esses resultados no ficheiro “*effectiveness check*”. Posteriormente, os intervenientes deveriam implementar, de facto, as sugestões de alterações e verificar se estas promoviam o resultado previsto. Contudo, tendo como objetivo a melhoria contínua do processo após se retirar das funções de “executivo” na implementação do *Mindset* CIP, o investigador decidiu adotar uma metodologia diferente. Nesta dissertação, é, de facto, apresentado e mapeado um novo standard que representa o processo “final” de aprovação de peças. No entanto, este corresponde ao processo que a secção de Purchasing realizava aquando da conclusão do projeto por parte do autor, e não ao processo ideal com base em expectativas de resultados que seriam obtidos com a implementação de todas as sugestões de melhoria. O autor, após apontar todos os pontos em aberto no documento “*LeaderCIP List*” e definir a sua sequência de implementação, conduziu, juntamente com os intervenientes do projeto, à

análise, pormenorizada e individual, de cada problema e à implementação das alterações necessárias para resolver cada ponto. O processo “final” é, então, fruto das melhorias implementadas no intervalo de tempo do projeto, que permitiram obter ganhos de desempenho no processo de aprovação de peças. A monitorização do projeto foi conseguida da seguinte forma:

- ✓ Inicialmente, foram identificados diretamente do mapa do processo atual vários problemas. Alguns destes conseguiram-se resolver de imediato e, até por vezes, em simultâneo enquanto outros foram considerados mais demorados ou não prioritários. Os tópicos que não conseguiram ser resolvidos de imediato foram colocados na lista de pontos em aberto (“*leaderCip List*”) de acordo com a prioridade definida (*Priorization Portfolio*). À medida que cada tópico ia sendo abordado e se conduzia a uma nova rotina por parte dos intervenientes no processo, surgiam novos problemas e/ou sugestões e a ordem de implementação poderia sofrer alterações;
- ✓ Para cada alteração, havia monitorização e controlo de cada fase da melhoria a partir do ficheiro “*LeaderCIP List*” e de reuniões com os intervenientes do projeto (“*regular communication*”).
- ✓ Após cada alteração implementada, era realizado o processo de *PointCIP* descrito anteriormente, isto é, havia confirmação do processo de acordo com o novo standard, identificava-se possíveis desvios e promovia-se a uma reação rápida de resolução de problemas.
- ✓ Para cada mudança de processo adotada corretamente e de forma unânime por parte dos intervenientes, o autor promovia à correção do status atual no ficheiro “*LeaderCIP List*”. Analisando as fases do ciclo PDCA associado a este procedimento, verifica-se que na fase “check” de validação do sistema, o tópico em análise era avaliado como “OK”, enquanto a fase “Act” correspondia à atualização do *standard* e ao preenchimento do ficheiro de verificação de ganhos.
- ✓ À medida que cada alteração é implementada, o ficheiro “*LeaderCIP list*” deve ser, então, atualizado, de forma constante. Cada problema “já resolvido”, permanece continuamente na fase “*check*” para o validar em cada reunião e analisar possíveis desvios. Por outro lado, à medida que os problemas prioritários são abordados, a equipa pode avançar para a implementação de novas melhorias sugeridas, fazendo com que no ciclo PDCA associado à sua implementação houvesse passagem da fase “*plan*” para a fase “*do*”.

De acordo com o descrito, pode-se concluir que o ciclo PDCA foi realizado para todo o projeto de acordo com a Tabela 15, apresentada abaixo.

1. Na fase “*Plan*”, é apresentado todo o projeto, âmbito e forma de organização e é descrito, pormenorizadamente, o processo em estudo. Os *templates* usados foram o “Contrato associado ao Projeto” e “*Target-Cross*”.
2. Na fase “*Do*”, faz-se uma análise crítica ao processo atual, mapeia-se o mesmo, identificam-se problemas, sugerem-se propostas de alteração, define-se prioridade de abordagem e implementação dos pontos em aberto e implementam-se melhorias. Recorre-se às ferramentas “*SystemCIP*” e “*lean Ten*” e aos *templates* “*LeaderCIP list*”, “*Problem Solving Sheet*” e “*Priorization portfolio*”.
3. Na fase “*check*”, verifica-se se o *standard* está a ser seguido, identificam-se desvios e/ou problemas, surgem novas propostas de melhorias e conclui-se acerca do impacto que cada alteração provocou no sistema. Na fase “*act*”, reage-se em conformidade com o observado na fase anterior. Os *templates* utilizados foram o “*effectiveness Check*” e “*LeaderCIP List*”, enquanto que as ferramentas adotadas foram “*PointCIP*” e “*PointCIP meetings*”.

Tabela 15: Síntese dos *templates* e metodologias adotadas para cada fase do projeto

Fase (Ciclo PDCA)	Metodologias / <i>Templates</i>
<u>Plan</u> (Subcapítulo 5.1)	“Contrato Projeto”, “ <i>Target-cross</i> ”;
<u>Do</u>	“ <i>System CIP</i> ”, “ <i>Lean Ten</i> ”, “ <i>LeaderCIP list</i> ”, “ <i>Problem Solving Sheet</i> ”, “ <i>Priorization portfolio</i> ”
<u>Check / Act</u> (capítulos 4, 5 e 6)	“ <i>Effectiveness Check</i> ”, “ <i>PointCIP</i> ”, “ <i>LeaderCIP list</i> ”, “ <i>PointCIP Meetings</i> ”

4.2. Descrição do Processo de aprovação de peças

Após perceber o modo como o autor se organizou, importa agora atender ao processo analisado nesta investigação: processo de aprovação de peças. De acordo com *John Guaspari*, “*qualidade não é o que se verifica quando o que fazemos corresponde com as nossas intenções. Qualidade é o que acontece quando o que fazemos corresponde às expectativas do cliente*”. Neste setor de mercado, a qualidade assume um papel importantíssimo e indispensável, tendo em conta as exigências dos consumidores finais. Aspetos como a segurança e o conforto não podem ser colocados em causa e como tal o processo de aprovação de peças é concebido através de um elevado rigor e prevenção.

4.2.1. Processo de desenvolvimento de um produto

Quando um cliente atribui a responsabilidade à Bosch de um projeto, é iniciado o processo de desenvolvimento do produto (PEP – *Product Engineering Process*). Este descreve todas as atividades necessárias para executar um projeto que tenha sucesso no mercado, incluindo assim a gestão e coordenação de atividades para funções de suporte como: vendas, marketing, produção de fábrica, compras, logística, entre outras. Este processo envolve 5 fases sequenciais (Figura 43) (Bosch, 2019).

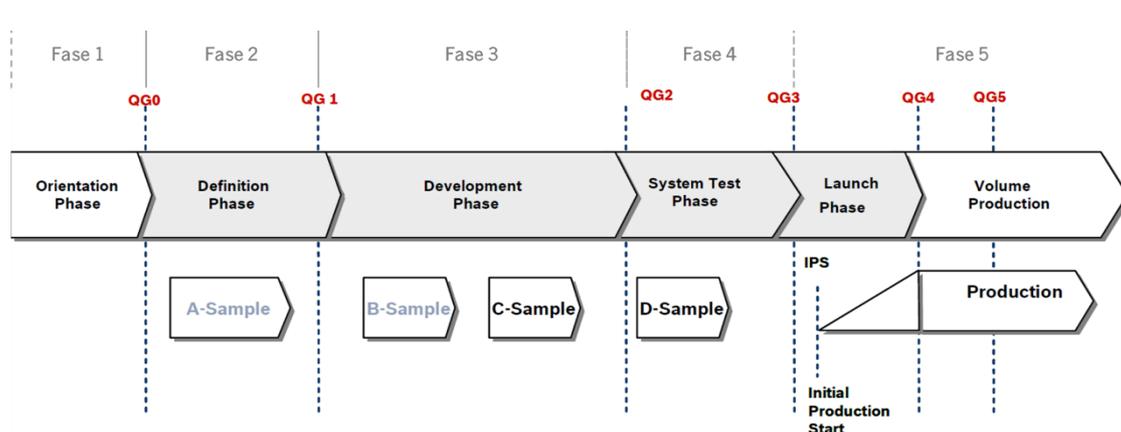


Figura 43: Fases sequenciais do processo de desenvolvimento do produto (PEP) (Bosch, 2019)

- A primeira fase corresponde à análise e aprovação do conceito do produto em questão. Nesta fase é elaborada a calendarização e o plano de etapas geral do projeto (imposição de prazos relativamente a aprovações, aquisição dos componentes e à produção das amostras) de modo a garantir ao cliente o produto com os requisitos acordados e no prazo definido.
- A construção e avaliação dos primeiros protótipos é feita durante a segunda fase. Estes protótipos são designados de amostras “A”, e são produzidos no local de desenvolvimento do respetivo produto.
- A produção das primeiras amostras a partir de componentes provenientes dos fornecedores finais é efetuada na terceira fase. Estas amostras, designadas de amostras “B” e “C”, já são produzidas na empresa de produção e correspondem às primeiras a ser validadas pelo cliente. Também os equipamentos e ferramentas necessárias para a produção são aprovadas durante esta fase.
- Durante a quarta fase é feito o *run-at-rate* (simulação da produção em série do produto). As amostras aqui produzidas são designadas de amostras “D” e deverão apresentar todas as condições exigidas pelo cliente durante a produção em série, de modo a possibilitar efetuar ajustes e, por fim, aprovar o processo de fabrico.
- A última fase é designada de início de produção (SOP – *Start Of Production*). Esta fase inicia com a produção de quantidades reduzidas contínuas, designada de *Ramp-up*, com o objetivo de não só

otimizar o processo de fabrico e assim melhorar os tempos de ciclo e a eficiência da linha, como também identificar e eliminar desperdícios.

Todos os projetos de engenharia devem passar por marcos “formais” denominado “*Quality Gates (QG)*”. Estes são limites definidos (também designados de pontos de controlo, *QGC – Quality gate control*) para avaliar o cronograma e o progresso dos projetos assim como verificar se todas as entregas de amostras estão no prazo e se a qualidade atende aos objetivos exigidos. A aprovação de um QG é uma condição prévia para fechar a fase atual do projeto e iniciar a próxima fase (Apêndice IX). Contudo, apenas a QG0 e a QG4 são de verificação obrigatória (Figura 44).

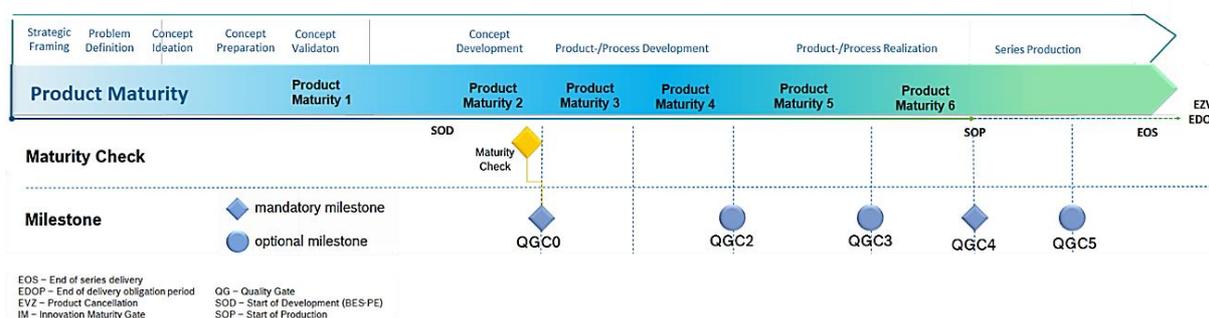


Figura 44: Quality Gates Control (Bosch, 2019)

As amostras são materiais de doze dígitos (produto, montagens ou componentes) que não são libertados para produção em série. Como se verifica na Figura 43, existem quatro tipos de amostras após a entrada do pedido, desde o planeamento das quantidades de amostras até à entrega das mesmas a um cliente interno ou externo. O sucesso de um novo produto depende assim da aprovação de amostras.

4.2.2. Contextualização do Processo U1.3: Preventive Quality and Release

O planeamento da qualidade preventiva é exigido no sentido de assegurar que a aprovação das peças decorre da melhor forma possível, para que estas possam ser usadas em produção e sejam entregues ao cliente sem problemas. A *Bosch Car Multimedia* recorreu a um processo, desenvolvido internamente, designado por VQP (*Vorbeugende Qualitäts Planung*) sigla alemã que significa Planeamento da Qualidade Preventiva ou em inglês, *Preventive Quality Plan*. Atualmente o processo sofreu já algumas modificações, inclusive no seu nome que passou a ser designado de processo U1.3: *Preventive Quality Release*, enquadrando-se, desta forma, na nomenclatura da secção Purchasing (ver Apêndice X). Este processo é seguido, de forma obrigatória, para cada peça que entrará em produção na *Bosch* com o objetivo de:

- ✓ Garantir uma implementação de acordo com o que havia sido estipulada para o processo de fabricação, de modo a assegurar todas as especificações definidas pelo cliente e pela *Bosch*;

- ✓ Possibilitar o conhecimento do processo do fornecedor, certificando acerca da capacidade e estabilidade do mesmo na altura de SOP;
- ✓ Economizar recursos, concentrando-se nas características realmente importantes e considerando o desempenho corrente do fornecedor;
- ✓ Introduzir uma melhoria contínua no projeto e processo, promovendo a aprovação de mais peças sem problemas ou necessidades de concessão;
- ✓ Combinar a qualidade e objetivos de entrega acordados na fase de *ramp-up* e produção em massa.

Este método de aprovação de peças está associado à validação de uma série de elementos que asseguram a qualidade dos produtos. Se o projeto for atribuído à *Bosch*, o PPM informa o PMQ das condições do projeto e este desenvolve, para além de outros ficheiros iniciais, o documento VQP (interno e externo) que pressupõe uma listagem de atividades e requisitos que são necessários para que se possa realizar a aprovação das peças. O VQP é emitido para o respetivo fornecedor via eISIR[®] (*electronic Initial Sample Inspection Report*) (Figura 45).

Após receber as exigências da *Bosch*, o fornecedor deve proceder à realização do conjunto de atividades necessárias para as cumprir, isto é, deve realizar o PPAP. Este relatório não é mais do que uma forma do fornecedor demonstrar que conhece e cumpre todos os requisitos da *Bosch* sendo que, normalmente, se faz acompanhar de amostras que são submetidas a testes de qualidade (tanto no cliente como internamente na *Bosch*) antes de se dar início à produção em massa. Logo que concluído e submetido para a *Bosch*, cabe ao PQA e ao PMQ desenvolverem as devidas avaliações (avaliação dimensional e funcional das amostras do fornecedor e avaliação do PPAP, respetivamente) ao relatório enviado pelo fornecedor. Caso estas avaliações sejam positivas, isto é, nenhum item do documento SES (*Sample Evaluation Sheet*) preenchido pelo responsável do PQA tenha sido reprovado e nenhum ponto do PPAP esteja “em aberto” (considerado não válido por parte do responsável de PMQ), a peça pode ser libertada,

[®] eISIR é um *software* interno concebido para suportar o processo de disponibilização das peças dos fornecedores para a produção em série e permite troca de informação e documentação entre partes interessadas (neste caso: PQA, PMQ e Fornecedor). Para além disso, garante que toda a informação útil relacionada com o projeto de aprovação fica guardada de forma mais segura, organizada e com menos perda de informação, comparativamente com o método anterior (troca de e-mail entre os intervenientes).

dando-se a sua respetiva aprovação. Posteriormente, o PQA é responsável por introduzir esta informação no sistema SAP⁹ (*Systems, Applications and Products in Data Processing*) (Figura 45).

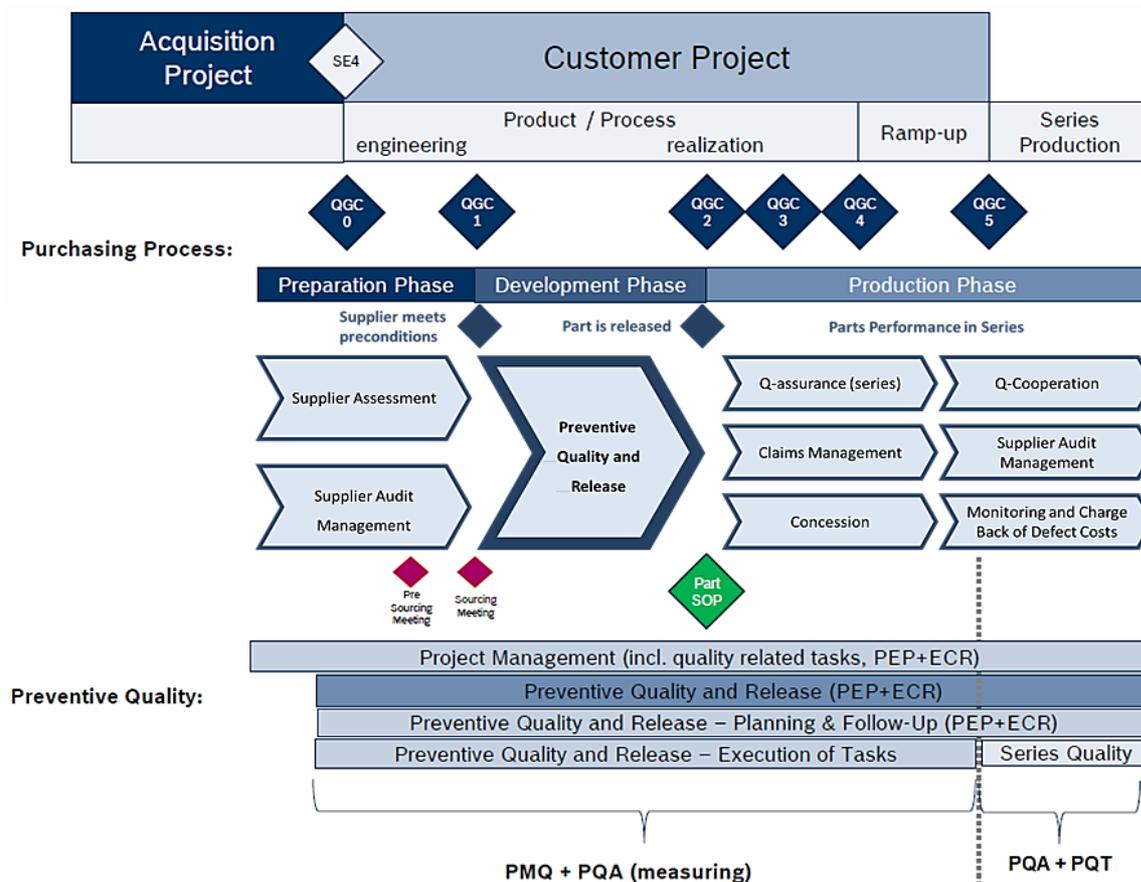


Figura 45: Processo Preventive Quality and Release (adaptado de (Bosch, 2019))

A aprovação da peça não significa o término do processo, uma vez que após entrar em SOP (*Mass Production* na Figura 46), o processo continua a ser seguido na produção interna, por parte dos responsáveis de PQA e PQT (Figura 45), podendo ser requeridas alterações às peças e como tal se desencadearem *ECR* (*Engineering Change Request*), no sentido de introduzir essas novas modificações e, conseqüentemente, serem feitas as aprovações destas.

A necessidade de aprovação de uma peça poderá, então, ser desencadeada por várias razões, tais como: existência de uma peça nova, alteração de uma peça já existente, mudança ou manutenção de ferramentas nos fornecedores, alteração ou remodelação de um componente fruto de grande número

⁹ SAP: provém do alemão: *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*, sendo que em inglês significa: *Systems, Applications and Products in Data Processing*, e em português: *Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados*) que é um software útil para suportar processos de negócios em tempo real

de defeitos ou mau processamento, mudança ou introdução de fornecedores, entre outras variadíssimas possibilidades. Para cada alteração, é estabelecido que a modificação em alguma parte do produto é indispensável ou necessária, podendo estas serem propostas pela produção, pelo cliente, pelo desenvolvimento ou ainda pelo fornecedor. De acordo com a solicitação, estas podem ocorrer em diferentes fases de desenvolvimento das peças, Figura 46: Purchasing Process (adaptado de (Bosch, 2019)) (verificar K2 ou K3 no Apêndice X).

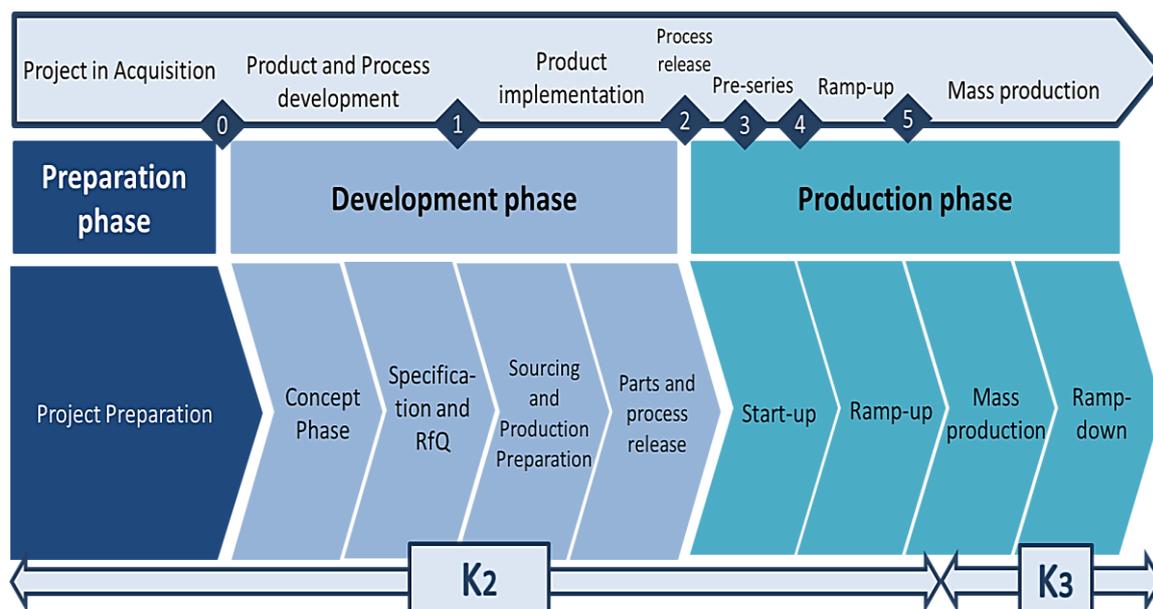


Figura 46: Purchasing Process (adaptado de (Bosch, 2019))

4.2.3. Descrição e representação do processo de aprovação de peças (processo U1.3.)

“If you can’t describe what you are doing as a process, you don’t know what you’re doing” Edwards Deming. Neste subcapítulo, será realizada uma descrição pormenorizada e ilustrativa (através de esquemas que obedecem à estrutura e simbologia BPMN e RASIC) do processo de aprovação de peças. Pelo facto de não ser fácil a visualização de todo o processo (dado o elevado número de passos associado, como se verifica no Anexo D, e de não ser de imediata compreensão a sequência de passos existente, a descrição e representação do processo foi dividida em etapas:

- Etapa 1: Criação do *Container “Container for Target Report”*, por parte do PMQ;
- Etapa 2: Exportação do *Container “Target Report”* para o fornecedor, por parte do PMQ;
- Etapa 3: Exportação do eSIR para a *Bosch*, por parte do fornecedor;
- Etapa 4: Avaliação dimensional da peça, por parte de PQA;
- Etapa 5: Avaliação do relatório PPAP, por parte de PMQ;

- Etapa 6: Decisão de aprovação da peça, por parte de PMQ;

Etapa 1: Criação do Container “Container for Target Report”, por parte do PMQ

Como se verifica no Anexo D, independentemente da razão, o processo de aprovação de uma peça inicia, “oficialmente”, com a criação do *container* “*Container for target Report*”, na aplicação eletrónica *e/SIR*, por parte do responsável de PMQ alocado ao projeto. A forma como é usado o *software* durante o projeto é simples: os intervenientes conseguem criar “pastas”, designadas de *container*, em que o nome atribuído às mesmas é de acordo com o objetivo para o qual foram criadas (por exemplo, esta primeira pasta criada por PMQ tem como função incluir todos os ficheiros necessários para que PQA crie o *container* “*target report*”, daí que se denomine “*Container for target report*”). Nestes *containers* são realizadas tarefas para que os intervenientes com acesso à pasta consigam visualizar e tirar proveito das mesmas, de modo a criar de seguida a sua pasta e promover o avanço do projeto de aprovação. Então este primeiro passo de criação do *container* “*Container for Target Report*” tem subjacente um conjunto de tarefas imprescindíveis que o PMQ deve realizar de modo a iniciar o processo de qualidade preventiva:

- Decidir o “*business case*” associado ao projeto, atendendo ao motivo para aprovação da peça;
- Preencher o VQP no qual são discriminadas todas as atividades de qualidade preventiva necessárias (a realizar tanto interna como externamente) para libertar a peça para a produção;
- Visualizar o desenho da peça, sinalizar cotas no ICL (“*Important Characteristics list*” é um documento na qual são listadas todas as dimensões importantes da peça) e identificar normas necessárias;
- Obter BOM (“*Bill of Material*”) do(s) desenho(s) da peça.
- Preencher o ficheiro *Sampling Requirements* que consiste num documento no qual constam todas as atividades de qualidade preventiva a realizar no fornecedor (o PMQ envia este ficheiro e, posteriormente, guia-se pelo mesmo para analisar e avaliar o PPAP recebido do fornecedor);

Para PMQ conseguir preencher, devidamente, cada um dos documentos mencionados acima, de acordo com os *templates* definidos pela *Bosch* (possíveis de visualizar no Apêndice XI), necessita de ter conhecimento do fornecedor alocado ao processo, da pessoa de cada departamento envolvido na aprovação da peça, da razão que motivou ao processo de aprovação (para conseguir determinar o *business case* apropriado) e do desenho associado à peça, sendo que as normas a respeitar encontram-se mencionadas no mesmo. Normalmente, estas informações são transmitidas, sob a forma de e-mail, pelo *project manager* do projeto, isto é, pela pessoa do departamento M/PPM responsável pelo processo de aprovação (Figura 47), fazendo com que este e-mail seja o primeiro passo associado ao processo de aprovação de peças, contrariamente ao representado no Anexo D.

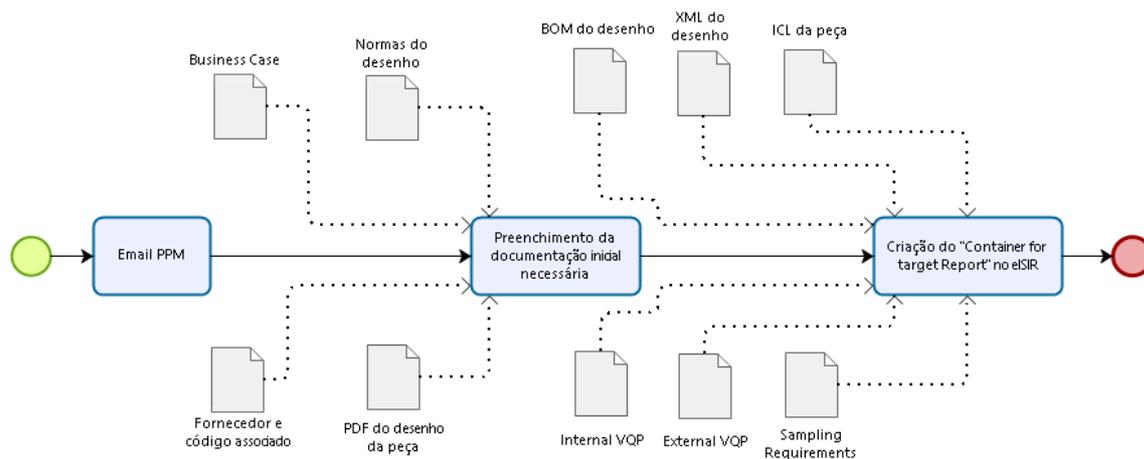


Figura 47: Etapa 1 - Criação do Container “Container for Target Report”, por parte do PMQ

Com a informação detalhada, PMQ consegue preencher todos os ficheiros iniciais necessários, nomeadamente, *internal VQP*, *external VQP*, *Sampling requirements* e ICL (praticamente sempre necessário). Para que, posteriormente, PQA consiga realizar o “*target report*”, PMQ, para além de adicionar a documentação recém-criada, deve também incluir os ficheiros diretamente relacionados com o desenho, nomeadamente, versão PDF e XML, as suas normas e a BOM do desenho. Quando a peça se divide em vários componentes e/ou contém vários desenhos associados, é necessária a inclusão destes últimos ficheiros para cada um deles. Após isso, PMQ já detém de toda a documentação necessária e consegue concluir a tarefa: “Criação do “*container for target report*” no eSIR” (Figura 47).

Etapa 2: Exportação do Container “Target Report” para o fornecedor, por parte do PMQ

Após definição das atividades de qualidade preventiva que são necessárias realizar não só no fornecedor como também na Bosch e preenchimento da documentação obrigatória respetiva, é importante exportar o *container* para o fornecedor. Para tal, o responsável de PMQ envia ao responsável de PQA um e-mail a pedir para criar “*target report*” para a peça que está a ser aprovada. Entre outras particularidades, esta atividade faz com que PQA:

- Partindo do formato XML do desenho e do documento ICL, assinale todas as cotas do desenho nas quais é necessário efetuar medições à peça e defina o intervalo de valores que as medidas devem obedecer. Estes valores limite foram definidos pelo engenheiro mecânico da peça e representam as tolerâncias inferior e/ou superior que a dimensão de cada parte da peça deve respeitar de modo a ser funcional;
- Deixe no container criado, unicamente, o número de espaços que têm de ser preenchidos, por parte do fornecedor, com os valores que resultaram do número de medições exigidos no desenho;

- Assinale os “*Sampling Requirements*” que foram exigidos, por parte de PMQ na qualidade de representante *Bosch* enquanto cliente, ao fornecedor e permite que este consiga alocar, em cada um destes, a documentação que será avaliada e, em caso favorável, aprovada pela *Bosch*.

Tendo em conta estas atividades que o responsável de PQA tem de realizar, antes de as iniciar, este tem como tarefa verificar se o container criado por PMQ está “OK”, isto é, não só verificar se normas, BOM, ICL, desenho e documentação inicial estão inseridas no *container* “*container for target report*”, criado por PMQ, como também analisar se estes documentos estão válidos. Caso não estejam, deve alertar, novamente via e-mail, o PMQ para o retificar e este deve fazê-lo com a maior brevidade possível. Após correção, deve informar PQA e o processo poderá repetir-se até que se reúnam as condições necessárias para o passo seguinte. Caso o *container* submetido esteja válido, o PQA responsável alocado ao projeto tem de conseguir criar o *container* “*target report*” no período máximo de 3 dias úteis (desde o momento em que o PMQ envia o e-mail para realizar o “*target report*” da peça) (Figura 48).

Esta criação obriga à conclusão das tarefas mencionadas acima, sendo que o responsável de PQA envia e-mail de resposta ao PMQ a notificar que o “*target report*” está concluído e este, à semelhança do seu colega de trabalho, deve verificar se está tudo “OK” (por exemplo, verificar se as tolerâncias definidas no desenho foram corretamente adaptadas e introduzidas no eSIR, entre outras) e caso esteja deve, posteriormente, exportar para o fornecedor. Caso não esteja, deve notificar novamente o PQA e só após se promoverem as correções devidas, é possível exportar (Figura 48).

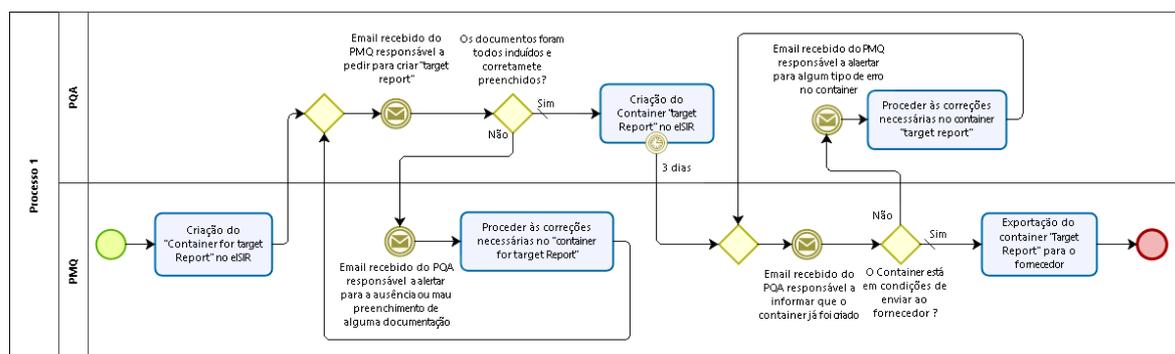


Figura 48: Exportação do Container “Target Report” para o fornecedor, por parte do PMQ

Etapas 3: Exportação do eSIR para a Bosch, por parte do fornecedor

Se se atender ao Apêndice X no qual se encontram discriminadas todas as funções que o responsável de PMQ tem de executar no processo U1.3, verifica-se que, até então, o mesmo já realizou as duas primeiras etapas (“*Analyse and evaluate information to determine applicable business case and necessary preventive quality activities*” e “*Plan Preventive Quality Activities*”).

Após exportar o container para o fornecedor, pode-se afirmar que a “bola está do outro lado” (expressão utilizada comumente na linguagem popular portuguesa), isto é, após ter exportado o container para o fornecedor, o PMQ deverá aguardar até que o fornecedor devolva o container com toda a documentação preenchida e com discriminação relativa aos valores das medições das cotas do desenho, resultantes dos testes realizados. O fornecedor é notificado via *SupplyOn*¹⁰ da receção de pedido por parte do cliente, neste caso, a *Bosch*. Após isso, analisa todas as exigências do mesmo e submete o PPAP que envolve:

- ✓ Todas as dimensões assinaladas no desenho Bosch têm tolerâncias que a peça deve obedecer. Desta forma, durante o processamento inicial, o fornecedor deve ajustar todos os parâmetros que tenham influência nas dimensões da peça (experimentar diferentes valores de temperatura, pressão, entre outros aspetos) de modo a obter medidas de peça adequadas. Após isso, deve retirar amostras para efetuar medições e preencher, no *SupplyON*, o relatório dimensional da peça.
- ✓ Preenchimento da documentação que comprova legalidade do processo realizado no fornecedor e conformidade com todas as exigências acordadas com o cliente;
- ✓ Processamento e envio de amostras teste. O fornecedor, sob condições restritas de processamento (exigidas pela *Bosch*), dá início à produção do produto. Posteriormente retira amostras das peças produzidas não só para realizar testes funcionais específicos (que possam ter sido exigidos pelo cliente), como também para as enviar à *Bosch* para obter a sua aprovação. O cliente (neste caso, a *Bosch*) deve, por sua vez, verificar, sob o ponto de vista funcional, se as amostras estão “OK” (se funcionam e se têm as dimensões previstas). Se a *Bosch* avaliar as amostras como válidas, aprova as peças como funcionais e, conseqüentemente, valida o processo realizado no fornecedor;
- ✓ Realização de atividades de qualidade preventiva “extra” que possam ser requeridas atendo ao processo de aprovação;

O fornecedor recebe no *container* pedido para todas as ações de qualidade preventiva que deve realizar e só após ter realizado todas é que exporta o *container* novamente para o cliente (Figura 49). O PMQ, na qualidade de representante único de contacto direto com o fornecedor no processo de aprovação de peças aguarda, entre duas a três semanas, a receção do PPAP.

¹⁰ O *SupplyOn* é a plataforma de colaboração compartilhada da cadeia de abastecimento que conecta uma empresa com os seus parceiros de negócios globais e garante o sucesso a longo prazo. Os fornecedores da *Bosch* usam, por norma, este *software* da mesma forma que a *Bosch* usa, internamente, o eISIR: contacto externo com parceiros de forma a salvaguardar todo o processo.

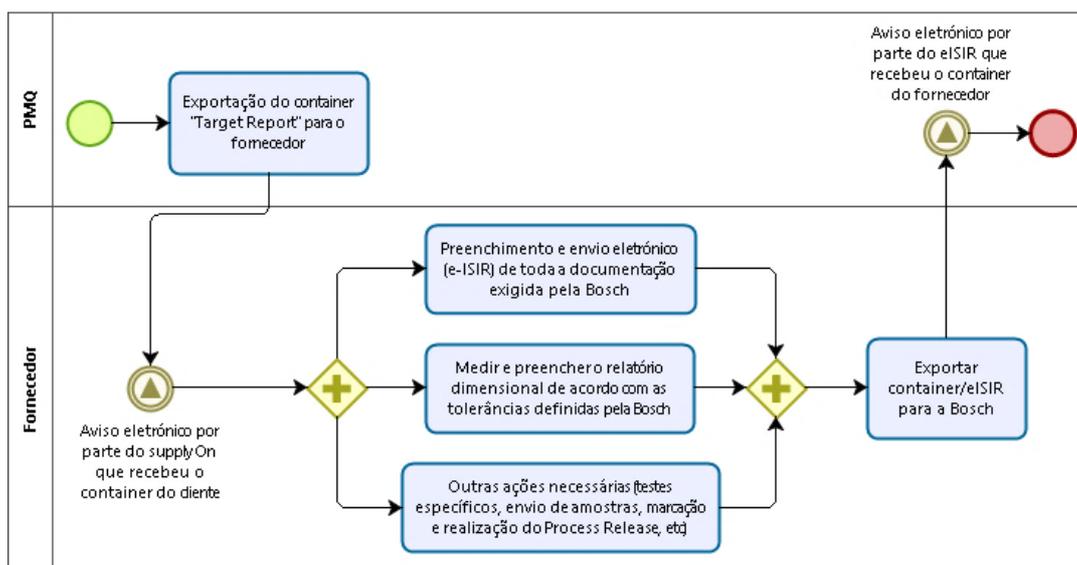


Figura 49: Exportação do eISIR para a Bosch, por parte do fornecedor

Ao enquadrar a fase atual com o processo discriminado no Anexo D, referente à atribuição de responsabilidades em cada passo do processo de aprovação de peça, verifica-se que a explicação decorreu até ao passo oito: “#Export eISIR to Bosch” que é da responsabilidade do fornecedor (Figura 50). Este processo, representado sob a forma de RASIC, é seguido por todos os intervenientes internos (Bosch) do projeto e é muito útil de consulta quando surge conflito de opiniões sobre quem tem a responsabilidade de realização de determinada tarefa existente no processo.

Passo	1	2	3	4	5	6	7	8
Input	Preparation sampling documents: drawings to pdf and xls, ECN, ECL, chosen sampling requirements (IGS), container measurement form for PQA, additional documents which are relevant for sampling	Email from PMQ, locked version "container for target report"	Email concerning completed version "Target Report"	Mistake in target report	Information for revision	Validated target report	New target report in web application, Information from SLPs (supplyOn)	Processed target report in web application
Processo	<p>Etapas do processo:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: # Create version "Container for target report" and fill in basic data; # Upload documents; # Lock version 2: # Create version "Target Report" based on version "Container for target report"; # Generation of target report; # Information to PMQ 3: Decision: # Indicator of target report (OK/NOK) 4: NOK: # Info to PQA (P/A) 5: # Revision of target report; # Information to PMQ 6: # Export version "Target Report" to supplier 7: # Generate measurement report according to requirements; # Add eSIR documents 8: # Export eSIR to Bosch 							
Output	Version "Container for target report"	Defined and planned preventive quality activities	Validated target report	Information for revision	revised version "Target Report"	Exported target report via web application to supplier	Processed eSIR in web application	Completed eSIR reported to Bosch, Information from SupplyOn to PMQ (response)
RASIC	(R) Responsible: M/PMQ (A) Approves: M/PQA, ENG (S) Supports: M/PQA (P/A - parts approval) (I) Is Informed: (C) Is Consulted:	M/PMQ	M/PQA (P/A)	M/PMQ	M/PMQ	M/PQA (P/A)	M/PMQ	Supplier
			M/PQA (P/A)	M/PQA (P/A)	M/PMQ		fornecedor	Supplier
								M/PMQ

Figura 50: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (passo 1 – passo 8)

Etapa 4: Avaliação dimensional da peça por parte de PQA

Após submeter o container no SupplyON e exportar para a Bosch, o fornecedor aguarda pelo feedback por parte do PMQ. Internamente na Bosch, o responsável de PMQ é notificado, de forma automática por e-mail, da receção de container no eISIR e faz a sua importação. De seguida, alerta PQA para que este

proceda à sua avaliação que envolve a criação do container “*evaluation of PQA*” no eISIR e o preenchimento do ficheiro SES que não só indica o resultado da sua avaliação, como também, em caso negativo, explicita o motivo de rejeição. Esta avaliação inclui várias tarefas:

- ✓ Análise da parte dimensional da peça, isto é, verificar se os valores medidos e introduzidos, pelo fornecedor no *software* (SupplyON/eISIR), para as cotas sinalizadas anteriormente se encontram dentro dos valores definidos no desenho. Se não tiverem sido exigidas amostras, não há mais nenhuma verificação a fazer e o SES fica, unicamente, dependente da avaliação ao relatório dimensional (SES verde se as dimensões da peça estiverem todas “OK”, SES a vermelho caso haja erros nas dimensões atribuídas às medidas da peça).
- ✓ Se tiverem sido exigidas amostras, mas o fornecedor não as tiver enviado, é considerado, tal como no tópico acima, como “não existem amostras” (Figura 51), contudo, neste caso, a avaliação de PQA é automaticamente negativa (mesmo que a avaliação dimensional tenha sido positiva) e PMQ, posteriormente, vai ter de exigir, novamente, o envio de amostras ao fornecedor.
- ✓ Por vezes, são exigidas amostras ao fornecedor por várias razões, nomeadamente, para efetuar testes funcionais, e/ou para avaliar contramedidas, ou até mesmo apenas para controlo de que o processo no fornecedor foi mesmo iniciado. Este último caso é a situação mais fácil de abordar para o PQA uma vez que tem apenas de assinalar no documento que existem amostras e proceder ao seu armazenamento interno na Bosch.
- ✓ Já o processo apresentado como “avaliar contramedidas” consiste na medição, internamente na Bosch, das dimensões exigidas no desenho, com o propósito de verificar não só se os valores estão dentro das tolerâncias (considerando, caso estejam, a amostra como válida neste ponto), como também se correspondem às medidas apresentadas pelo fornecedor no relatório dimensional emitido no eISIR (mais comum quando o fornecedor é novo);
- ✓ Se houver pedido de teste funcional, esta validação ocorre, internamente, quase sempre já na linha de produção sob as condições a que as peças se irão sujeitar no futuro. Após isso, PQA recebe informação se a peça está funcional e de acordo com o pretendido, isto é, se não provoca defeitos, se funciona corretamente na montagem com outros componentes, entre outros.

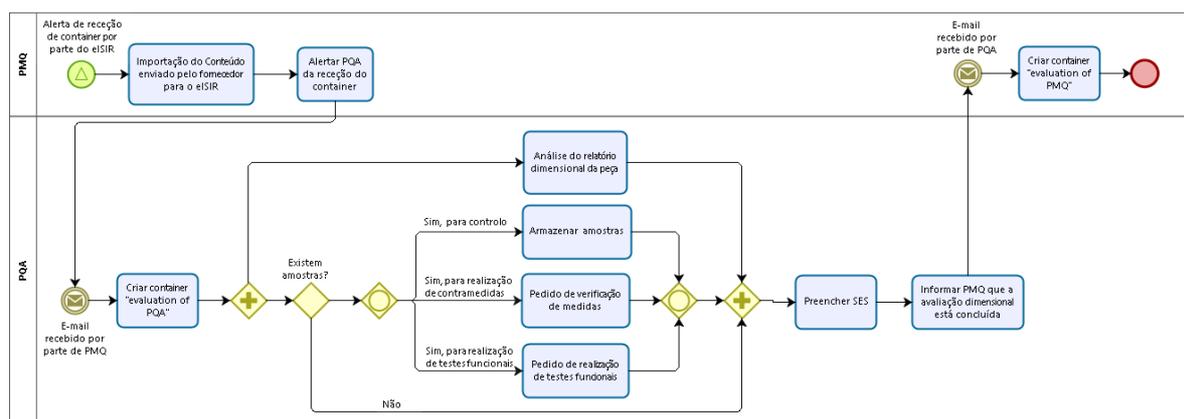


Figura 51: Etapa 4 - Avaliação dimensional da peça por parte de PQA

PQA cria então um *container* designado “*evaluation for PQA*” e, após concluir os pontos acima (conforme for o caso), procede à sua avaliação e, conseqüentemente, preenche o ficheiro SES. A avaliação de PQA só é emitida a verde no documento (verificar *template* presente no Apêndice XI) caso o relatório dimensional enviado pelo fornecedor no eSIR apresente medidas dentro das tolerâncias e, no caso de terem sido solicitadas amostras, estas tenham vindo em boas condições e/ou obtenham avaliação positiva, tanto na verificação das contra-medidas como nos testes funcionais (conforme o que tiver sido pedido). Este processo de avaliação realizado por parte de PQA tem a duração de cinco dias desde que recebe o e-mail de PMQ até que termina a sua avaliação. Após terminar a avaliação das medidas e o preenchimento do documento SES, o responsável de PQA notifica, por e-mail, o PMQ responsável de que a avaliação dimensional está concluída. Este, por sua vez, cria o *container* “*evaluation of PMQ*” (Figura 51) no qual vai avaliar a documentação PPAP submetida pelo fornecedor e tomar medidas caso a avaliação dimensional, documental ou outros fatores não estiverem de acordo com o exigido para promover a qualidade preventiva.

Etapa 5: Processo de avaliação da peça, realizado pelo PMQ

Após o responsável de PQA ter alertado a conclusão da sua avaliação, PMQ retorna ao “comando” do avanço do projeto. A avaliação de PMQ engloba gerir e executar tarefas e ações resultantes do planeamento preventivo da qualidade. Se se atender novamente ao Apêndice X, verifica-se que esta fase corresponde à terceira função realizada por PMQ no processo (“*Manage and execute resulting tasks and actions from preventive quality planning*”). À semelhança da contextualização que foi feita após a descrição da etapa três, ao enquadrar as avaliações realizadas por PQA e por PMQ (etapa quatro e etapa cinco, respetivamente), com o processo discriminado no Anexo D, verifica-se que serão descritas todas as ações realizadas até ao passo treze (Figura 52).

Passo	9		10		11		12		13	
	Input	Email via IOS concerning availability of new eSIR from supplier		Imported eSIR		Measurement Order for POA from Container for target report, eSIR from supplier		PPA/PPAP by supplier SES by POA		PPA/PPAP by supplier SES by POA results from preventive quality activities
Processo	# Import eSIR from supplier # Info an POA		# Create version "Evaluation of POA"		# Countermeasurement, import of measurement data into IOS and analysis of measurement results # all results from supplier are complete and fulfill the requirements # complete SES sheet # Locking of the version "Evaluation of POA" # Info to PMQ		# Create version "Evaluation of PMQ"		# check 1. documents from supplier are complete and fulfill requirements regarding to the content 2. IMDS entry existent and checked by GB-ENG (DfE) 3. All planned activities regarding preventive quality are done and closed	
Output	Imported eSIR		Version "Evaluation of POA" generated		Imported measurement data from counter measurement into IOS; SES		Version "Evaluation of PMQ" generated		(remark for IMDS-entry: DfE form BU have to check and accept the entry within 5 working days. If DfE BU contact person does not report the acceptance of the IMDS-entry this does not stop the further proceeding. Reported deviations from DfE BU are noted and treated as product deviations.)	
RASIC	(R) Responsible (A) Approves (S) Supports (I) Is Informed (C) Is Consulted	M / PMQ	M / POA (PA)	M / POA (PA)	M / POA (PA)	M / POA (PA)	M / PMQ	M / PMQ	M / PMQ	M / PMQ

Figura 52: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (passo 9 – passo 13)

Como se verifica na Figura 52 (identificado como passo “12”) e de acordo com o que também já havia sido referido na descrição da etapa anterior, o primeiro passo do responsável de PMQ nesta etapa é a criação do *container* “*evaluation of PMQ*” no eSIR. Este *container* irá armazenar a documentação que tenha influenciado a decisão de aprovação da peça. Todas as atividades realizadas pelo PMQ partilham do facto de conduzirem ao desfecho do processo U1.3 e à consequente decisão de aprovação da peça:

- ✓ Averiguar se o IMDS (*International Material Data System*) da peça está, internamente, aprovado.

A fim de verificar se o IMDS da peça está válido, o responsável de PMQ questiona diretamente ao responsável de engenharia (EPT1). Este, por sua vez, quer o IMDS esteja válido ou não, emite sempre uma resposta, via e-mail ao PMQ, no prazo máximo de três dias úteis. O e-mail é enviado juntamente com um anexo que, no caso do IMDS ser válido, confirmam e asseguram a sua validação e, caso o IMDS não esteja aprovado, no e-mail está descrito a razão de rejeição e no anexo está explícito as correções que o fornecedor deve fazer para tornar o IMDS válido. Caso o IMDS esteja inválido, o PMQ tem de explicitar, num e-mail que irá enviar, à posteriori ao fornecedor, que são necessárias correções ao IMDS e incluir o anexo anteriormente enviado (Figura 53). Caso o IMDS esteja “OK”, PMQ valida este tópico de avaliação e guarda o email (sendo que o anexo está incluído) no seu *container* de avaliação, no eSIR.

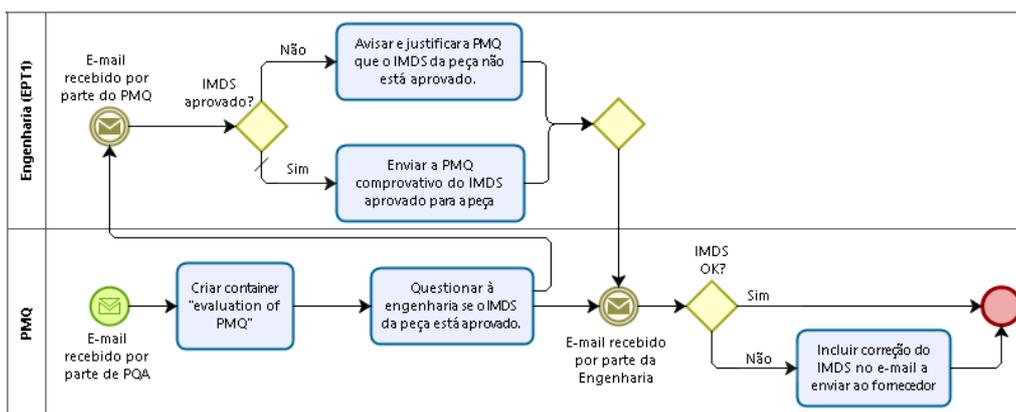


Figura 53: Interação PMQ - Engenharia para averiguar a validação do IMDS da peça

- ✓ Analisar a avaliação realizada pelo responsável de PQA, através do documento SES, e tomar medidas de acordo com o seu resultado;

Nesta componente de avaliação por parte de PMQ, o responsável analisa o resultado da avaliação de PQA. Se esta tiver sido positiva e, conseqüentemente, o documento SES esteja assinalado como verde, significa que tanto do ponto de vista dimensional da peça, analisado no eSIR, como no controlo de amostras, não foram identificadas qualquer tipo de anomalia por parte de PQA. São exemplos:

1. Casos em que não foram exigidas amostras e as dimensões introduzidas pelo fornecedor no eSIR respeitam as tolerâncias *Bosch*. Neste caso, como não foram pedidas amostras, a avaliação de PQA fica, unicamente, dependente do relatório dimensional. Como o resultado das medições realizadas pelo fornecedor se encontra dentro do intervalo definido, o relatório dimensional é aprovado e, conseqüentemente, PQA emite uma *“green evaluation”* no documento SES.
2. Casos em que, para além de ser validado o relatório dimensional como no tópico anterior, ainda foram requisitadas amostras e estas foram aprovadas, internamente na *Bosch*. Para que esta validação ocorra pode ser necessário aprovação em um, dois e/ou três controlos já enunciados na etapa anterior. Em qualquer situação apresentada de seguida ou na simultaneidade de parte delas (*“gateway inclusivo”* na simbologia BPMN), como o relatório dimensional já foi aprovado, a validação da amostra culmina, por consequência, em avaliação positiva, por parte de PQA:
 - Amostra pode ser pedida para certificar que o processo já iniciou no fornecedor, sendo que, neste caso, a amostra é aprovada e armazenada, caso esteja em bom estado;
 - Amostra pode ser pedida para execução de teste funcional na linha de produção, sendo que, caso a avaliação seja positiva, a amostra é aprovada neste controlo;

- Amostra pode ser pedida para medição das dimensões da peça. Neste caso, a amostra é válida se, para além das dimensões da amostra (medidas internamente na *Bosch*) se encontrarem dentro da tolerância definida no desenho, também os valores introduzidos pelo fornecedor, no eSIR, estejam de acordo com as medições efetuadas.

Em qualquer destes exemplos em que a avaliação de PQA foi positiva, o responsável de PMQ não tem mais funções a realizar neste ponto uma vez que o relatório SES a “verde” já garante uma avaliação dimensional e funcional positiva relativamente às amostras. Contudo, se o relatório de SES não emitir uma “green evaluation”, PMQ terá de tomar medidas diferentes consoante a razão apontada por PQA para a não aprovação da peça (Figura 54).

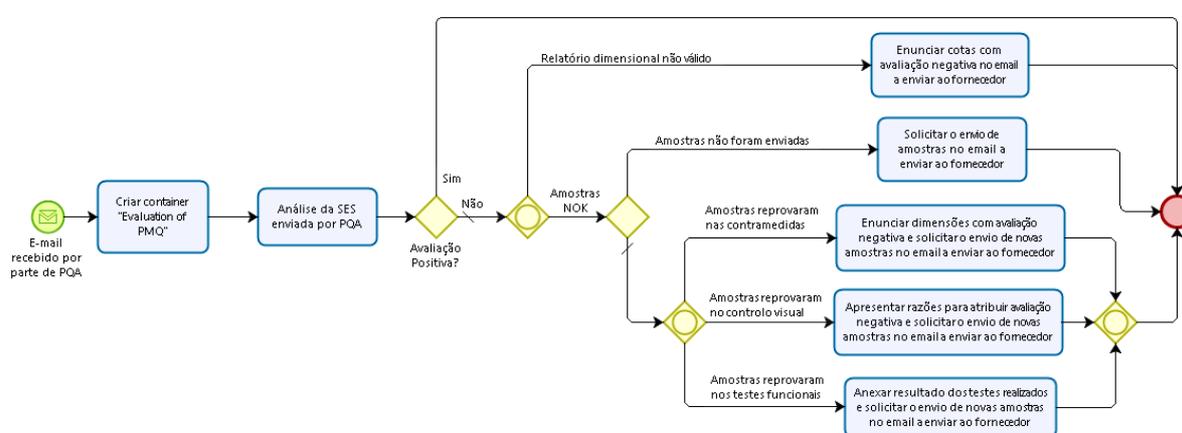


Figura 54: Ações a realizar por PMQ conforme avaliação presente no relatório SES emitido por PQA

PQA emite uma avaliação negativa em qualquer uma destas ocasiões: relatório dimensional não válido, mas amostras “OK” (que significa que ou passaram no controlo, ou não foram exigidas); relatório dimensional não válido e amostras “NOK” (“not OK”); relatório dimensional válido, mas amostras “NOK”. Por norma, quando a avaliação é negativa significa que existem desvios no relatório dimensional introduzido pelo fornecedor no eSIR. Quando isto acontece, as dimensões encontram-se automaticamente a vermelho no eSIR e estão também declaradas no relatório SES preenchido por PQA e, portanto, o PMQ deve enunciar cada uma delas no e-mail que for, posteriormente, enviado ao fornecedor com todas as incoerências associadas ao PPAP. Se a avaliação de PQA tiver sido negativa unicamente devido a irregularidades apresentadas no relatório dimensional, PMQ dá por terminadas as ações a realizar neste tópico. Contudo, caso o SES seja vermelho por reprovação no controlo de amostras, PMQ inicia o processo de verificação dos motivos que levaram à rejeição das peças.

No caso de as amostras terem sido exigidas pela Bosch e não terem sido enviadas pelo fornecedor, até ao momento de análise, PMQ, no e-mail que irá enviar ao fornecedor após concluir toda a sua análise,

deve solicitar explicitamente o envio de amostras. Os outros três casos existentes para a rejeição das amostras exigem uma ação semelhante, no que diz respeito às ações a tomar por parte do responsável de PMQ. Quando as amostras são enviadas, mas reprovam no controlo visual, PMQ vai justificar os motivos que levaram à sua rejeição (por vezes até com base em fotografias que comprovam o mau estado da peça) e exigir o envio de novas amostras. Os outros dois casos a ter em conta no controlo de amostras é quando as mesmas são rejeitas devido às suas dimensões ou por não serem funcionais. Em qualquer um dos casos, PMQ deve apresentar os resultados das contramedidas e/ou testes funcionais realizados e solicitar o envio de novas amostras (Figura 54).

✓ Avaliar o PPAP da peça enviado pelo fornecedor (Figura 55).

Nos pontos referidos até então, verifica-se que o PMQ toma medidas após decisões ou informações vindas de outro interveniente no projeto (engenharia informa PMQ se IMDS está válido (1º tópico) e PMQ age após receção da avaliação realizada por PQA (2º tópico)). Este é o tópico, incluído na avaliação de PMQ, que obriga a mais tempo despendido (tem um período máximo de seis semanas desde que recebe a avaliação de PQA até concluir a sua), uma vez que envolve a realização de tarefas (individuais como se verifica nos passos 12 e 13 da Figura 52) mais minuciosas e interpretativas.

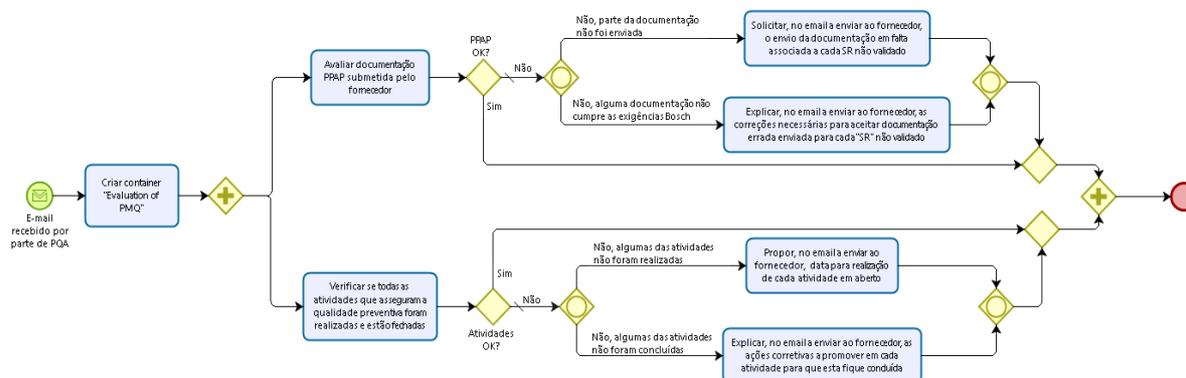


Figura 55: Avaliação, realizada por parte de PMQ, ao PPAP enviado pelo fornecedor

Como explicado anteriormente, na primeira etapa o PMQ define o conjunto de atividades e documentação que garantem a qualidade preventiva para cada processo de aprovação. Desde que o fornecedor recebeu as exigências Bosch, este realizou um conjunto de tarefas para as cumprir e enviou, via eSIR, garantias de concretização das mesmas através de documentação específica. É agora momento do PMQ proceder à análise do ponto atual em que o processo U1.3. se encontra e tomar medidas de modo a conseguir aprovar a peça. Este processo envolve verificar se o fornecedor entendeu os seus pedidos e submeteu evidências que comprovam que os executou corretamente. De acordo com a Figura 55, verifica-se que este tópico abrange, então, dois pontos:

1. Avaliação da documentação enviada, isto é, verificar não só se todos os documentos estão completos e foram enviados, como também se cumprem com os requisitos formais exigidos pela *Bosch* relacionados ao conteúdo de cada documento (*templates Bosch*, por exemplo);

A análise da documentação é um processo moroso em que o PMQ, partindo do documento “*Sampling Requirements*” enviado, verifica cada ponto (“SR”) do PPAP submetido pelo fornecedor, de modo a averiguar se este enviou documentação para todas as exigências e, para além disso, avaliar se a documentação está correta (apropriada aos requisitos *Bosch* para cada “SR”). Caso não se verifique qualquer uma das situações, a avaliação deste ponto é negativa e PMQ deverá solicitar, no e-mail final que vai enviar ao fornecedor, o envio de documentação ou explicitar que tipo de documentação é exigida (e/ou que correções deve proceder), respetivamente, para os pontos em aberto.

2. Certificação de que todas as atividades que foram planeadas e exigidas ao fornecedor para garantia de qualidade preventiva foram concluídas e fechadas.

Nos ficheiros VQP, inicialmente criados pelo PMQ, encontram-se definidas todas as atividades de qualidade preventiva exigidas ao processo. Na etapa atual, o responsável de PMQ deve averiguar se existem atividades que não tenham sido realizadas ou que não tenham sido concluídas. Se não tiverem sido realizadas, PMQ deve propor, no e-mail que irá enviar ao fornecedor, datas de realização para as atividades em falta. No caso de verificar que as atividades já foram iniciadas, mas não foram concluídas corretamente, PMQ deve notificar, por e-mail, o fornecedor de que deve concluir e enviar documentação alusiva a cada atividade em aberto após conclusão da mesma.

Caso a documentação PPAP tenha sido toda corretamente enviada para cada “SR” e não existam atividades de qualidade preventiva a realizar, PMQ deve validar este tópico da sua avaliação.

A avaliação negativa de um dos pontos, supracitados anteriormente, é suficiente para inviabilizar a aprovação do processo U1.3. para a peça. Contudo, só após análise de todos (“*gateway* paralelo” na simbologia BPMN) os tópicos da sua avaliação é que PMQ toma ações, que vão ser apresentadas na etapa seis, no sentido de aprovar (ou não) a peça (Figura 46).

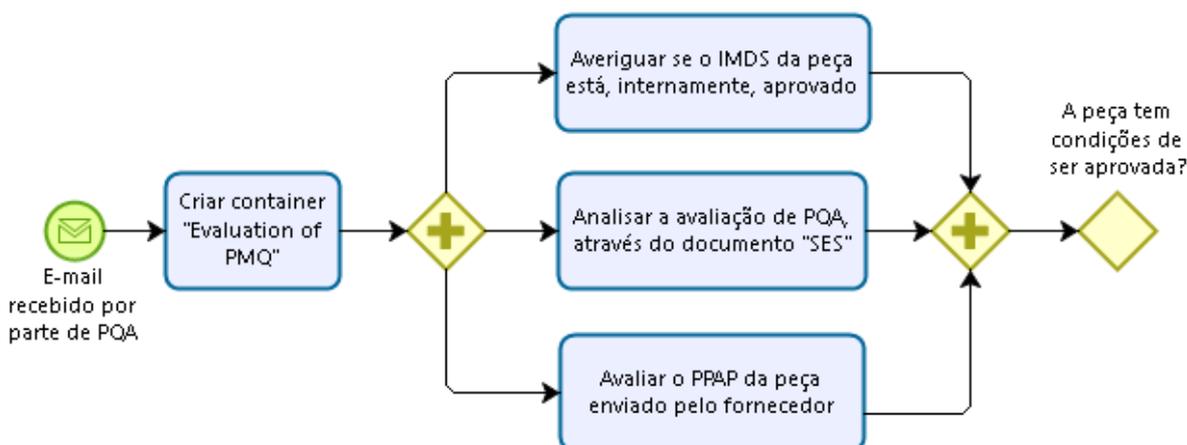


Figura 56: Etapa 5: Processo de avaliação da peça, realizado pelo PMQ

A divisão em etapas para concretização de uma explicação mais simples, visual e pormenorizada, por vezes, não consegue ser assim tão linear, de modo que parte da explicação que vai ser retratada na etapa final poderia ser incluída aqui. Ao analisar o Apêndice X, verifica-se que estas duas etapas finais estão muito relacionadas nas tarefas a desempenhar pelo responsável de PMQ alocado ao processo (Figura 57), na medida em que as ações tomadas em função da qualidade preventiva e o momento da sua conclusão influenciam a decisão de aprovação de peça.

Passo		1	2	3	4
Processo	Input	Project information or - ECR information or - information from other initiating triggers	Determined business case and necessary preventive quality activities	Defined and planned Preventive Quality activities	Executed preventive quality activities as planned
	Process - Steps		Plan Preventive Quality Activities	Manage and execute resulting tasks and actions from preventive quality planning	Decision for part and/or process: release / limited release / rejection
	Output	Determined business case and necessary preventive quality activities	Defined and planned preventive quality activities	Executed preventive quality activities as planned	Decision about release
RASIC	(R) Responsible	M / PMQ	M / PMQ	M / PMQ	M / PMQ
	(A) Approves				
	(S) Supports	M / PQA ; M / PQT : ENG	M / PQA ; M / PQT : ENG	M / PQA ; M / PQT	M / PQA ; M / PQT : ENG
	(I) Is Informed	M / PPM	M / PPM ; M / PQA ; M / PQT	M / PPM	M / PPM ; M / PDxy ; M / PQA ; M / PQT
	(C) Is Consulted				

Figura 57: Funções gerais a executar pelo responsável de PMQ no processo U1.3.

Etapa 6: Decisão de aprovação da peça, por parte de PMQ

Após verificar cada tópico, PMQ avalia cada ponto como: válido ou não válido. Destas conclusões resultam diferentes ações a tomar, com o propósito de validar cada tópico e, assim, concluir o processo de aprovação de peças. À medida que dispõe de informação útil e conclusiva para efetuar uma avaliação positiva acerca de cada um dos três tópicos, PMQ vai incluindo a mesma no *container "evaluation of PMQ"* criado. Por outro lado, aquando da análise de cada ponto, à medida que vai identificando pontos

errados ou não concluídos, o PMQ responsável vai criando um e-mail que irá enviar (após análise de todos os pontos) para o fornecedor com motivo de rejeição e exigência de alterações para cada “ponto em aberto” (atualmente não concluídos ou incorretos). Nesse e-mail, o responsável de PMQ deve enumerar esses tópicos e explicar as ações corretivas que o fornecedor vai ter de adotar para que cada tópico fique concluído. Após receber o e-mail, o fornecedor analisa todas as exigências do cliente e realiza as atividades necessárias (desde envio de amostras, realização de atividades extra, novos testes e/ou medidas, documentos corrigidos, entre outros). À medida que vai terminando cada requisito do cliente, envia sob a forma de e-mail, a documentação que comprova a sua conclusão.

Ao receber cada ficheiro, PMQ avalia se está de acordo (“#check effectiveness” na Figura 59– passo 15) com os requisitos Bosch (que já tinham sido exigidos e explicados no início do projeto e no e-mail enviado com o resultado da avaliação). No caso de o fornecedor ainda não ter conseguido cumprir com as exigências da Bosch, o ciclo pode repetir-se. Ou seja, o PMQ deve identificar novamente a(s) causa(s) raiz dos desvios, explicar as ações corretivas necessárias, responder, de forma rápida e contínua, às questões do fornecedor, e se possível estipular prazos para o envio dos documentos que continuarem ausentes/incorretos. Caso o ciclo se repita várias vezes devido a um qualquer motivo que leve à não correção e/ou conclusão dos pontos do PPAP em falta, por parte do fornecedor (quer porque o fornecedor não consegue corrigir determinada atividade, quer porque o fornecedor não responde ao cliente ou continua sem enviar documentação em falta, ou outro), o PMQ deve discutir com a engenharia alocada ao projeto uma decisão para o processo de aprovação (Figura 58).

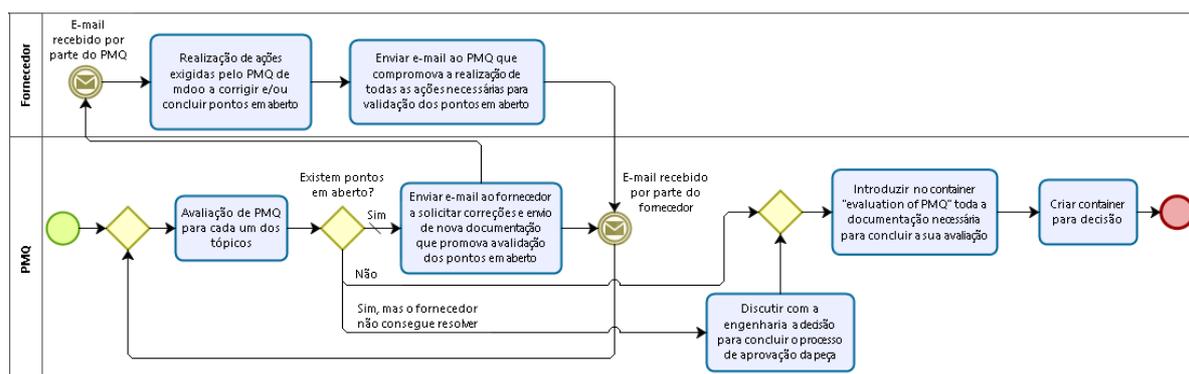


Figura 58: Conclusão do container “Evaluation of PMQ”

Caso após avaliação do PPAP do fornecedor não existam pontos em aberto (quer seja a avaliação resultante da análise do PPAP inicial enviado pelo fornecedor quer seja a avaliação que resultou da troca de e-mails até obter documentação pretendida) ou caso após a troca de e-mails, o PMQ, em conjunto com a engenharia, tenha chegado a uma conclusão sobre a aprovação da peça, este deve guardar, no container “evaluation of PMQ”, toda a documentação que tenha sido útil para avaliar cada tópico da sua

avaliação. Após isso deve fechar esse container e criar outro apropriado para a sua decisão (Figura 58). Este processo de avaliação desde a receção do PPAP do fornecedor até ao momento em que PMQ toma a decisão para aprovar a peça, tem como responsável o PMQ alocado o projeto. Ainda assim, este conta com o suporte do fornecedor (que poderá corrigir pontos em aberto) e da engenharia (que irá ajudar o PMQ na avaliação e aprovação de medidas da peça ou a uma possível aceitação de outros testes em substituição dos que foram exigidos, entre outros exemplos) e, por vezes, o PMQ deve também informar PQA da forma como o projeto está a evoluir após este ter efetuado a sua avaliação (por exemplo, casos em que PQA se tenha enganado ao atribuir avaliação negativa a peça quando não existiam desvios nas dimensões medidas pelo fornecedor para as amostras, Figura 59).

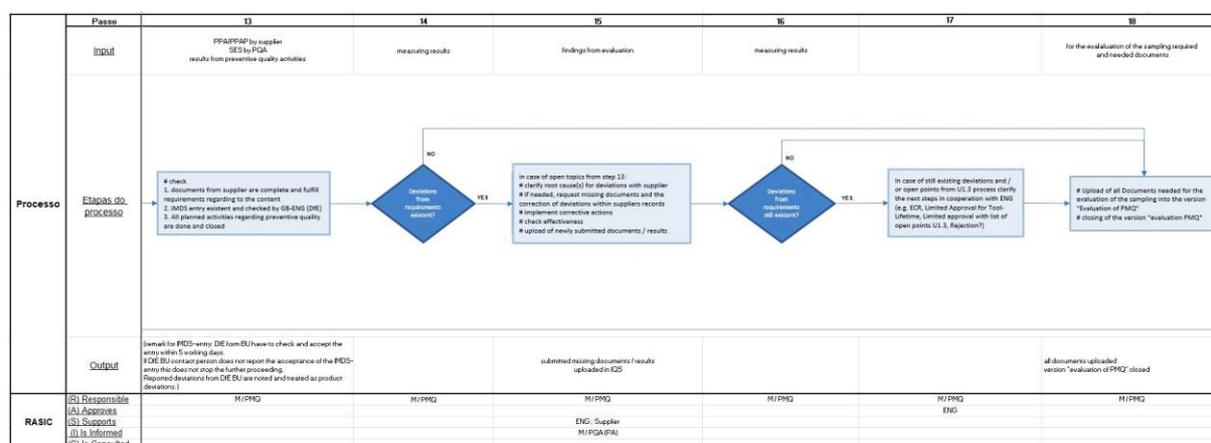


Figura 59: RASIC associado ao processo desde o momento em que PMQ avalia o PPAP do fornecedor até ao momento em que toma decisão

PMQ, de forma simplificada, pode decidir por aprovar ou não aprovar a peça. Contudo, esta aprovação ou rejeição da peça pode ocorrer de cinco formas distintas (figura 47):

- Aprovação da peça: ocorre quando todos os tópicos de avaliação são validados pelo PMQ. É a situação ideal e corresponde a um “OK” aquando do preenchimento da “coversheet”, documento final do processo de aprovação que informa sobre a decisão (template no Apêndice XI);
- Aprovação condicional da peça com recurso a concessão. O processo U1.3. deverá estar concluído até às amostras C, isto é, até às últimas amostras antes da entrada em SOP (corresponde ao QGC2 como se verifica no Apêndice IX). Caso contrário, ou seja, caso não se consiga validar aspetos essenciais que irão assegurar o bom funcionamento da peça e, conseqüentemente, seja impossível aprovar a peça, já será necessário proceder-se a concessões. A concessão funciona assim como um prolongamento do prazo para aprovar a peça. Até este prazo terminar, o processo volta ao passo quinze apresentado na Figura 59: troca de e-mails com o fornecedor e possível suporte

interno por parte de PQA e engenharia, até validar todos os tópicos. Consideram-se como aspetos essenciais aspetos cuja não validação impossibilita a peça de entrar em produção. São exemplos casos em que não se valida a peça devido ao produto conter características que não cumprem completamente as especificações (desvios nas dimensões do produto e produto não funcional) e/ou processos de fabricação que se desviam do fluxo do processo ou plano de controlo. Nos casos em que PMQ recorre a concessão (quer seja a primeira concessão ou realização de nova concessão para um processo que já tenha concessão anterior), deve validar condicionalmente a peça (preencher como “*conditionally OK*”) na *coversheet* e assinalar, na mesma, número da concessão criada e o novo prazo (que está definido na concessão) para aprovar a peça.

- Aprovação condicional com pontos ainda em aberto. Quando se trata de aspetos não cruciais (pontos não relacionados ou que não influenciem à possível existência de desvios no produto ou no processo de fabrico) que não estão aprovados à data da QGC2, PMQ decide pela aprovação condicional da peça. São exemplos casos em que foram requisitadas amostras, apenas para controlo e armazenamento interno, e estas ainda tenham chegado às instalações da Bosch no momento de decisão, mas tanto PQT (em visitas regulares que fez ao fornecedor para controlo do processo) como PMQ (no “*Process Release*” que realizou no processo) já visualizaram a peça e, por isso, sabem que as amostras chegarão em boas condições; ou casos em que falta documentação mais geral associada à empresa (por exemplo ausência de submissão do “SR6” em fornecedores com vários relacionamentos positivos com a Bosch). Nestas situações, PMQ embora avalie o tópico como não válido quando tem de tomar decisão de aprovação da peça, sabe que esse tópico vai ser resolvido com sucesso, pouco tempo depois, e então aprova a peça condicionalmente com os pontos em aberto (preencher como *conditionally OK* na *coversheet* e enumerar, na mesma, os pontos que ficaram em aberto). Como será referido abaixo, o responsável de PQA deve atualizar decisão relativa ao processo no SAP. Aquando da QGC4, verifica-se, internamente no SAP, se a peça está aprovada e só nesse caso é possível que a peça entre em *Mass Production* na *Bosch*. Assim sendo, o intervalo de tempo para validar os pontos em aberto tem de ser inferior ao tempo decorrido desde a QGC2 e a QGC4.
- Rejeição. Corresponde a casos em que pelo menos um dos tópicos de avaliação não foi validado e não existe condições de aprovar a peça. Na *coversheet*, o processo deve ser assinalado como “NOK” e deve(m) ser enumerada(s) a(s) causa(s) que levaram à rejeição do produto.

- Rejeição, com necessidade de ECR. Por vezes, quando engenharia intervém no processo e verifica que são necessárias alterações à peça em si ou ao processo de fabrico, que irão influenciar diretamente as dimensões e/ou funcionalidades do produto, cria-se uma ECR. Nestes casos, PMQ não toma decisão de aprovação da peça, uma vez que esta vai conter um novo desenho (associado a um novo índice) e o processo vai ser reiniciado (Anexo D).

Após tomar decisão, PMQ tem de preencher a *coversheet* enviada pelo fornecedor de forma adaptada à decisão tomada, conforme explicado acima. Este documento deve ser sempre assinada por outro PMQ, para além do responsável alocado ao projeto, a fim de garantir que o processo foi analisado e avaliado por uma pessoa credível (que deve alertar para retificação de pontos que se julgavam fechados (caso existam)) e, até então, externa ao processo, tornando o mesmo mais confiável e seguro. Após isso, PMQ deve incluir a *coversheet* e o documento “*interval VQP*” finalizado com as datas de conclusão associadas a cada atividade no *container* mais-recentemente criado. O nome a atribuir a este novo *container* deve sinalizar a decisão (de entre as cinco opções) tomada e deve ser bloqueado após isso para que o processo fique fechado. Para o processo U1.3. terminar, o PMQ deve enviar, via e-mail, a *coversheet* (juntamente com alguma informação adicional que possa acrescentar ao que já esteja referido no documento) ao fornecedor e informar todas as entidades envolvidas (PPM, PQA e PQT, sendo que engenharia, por norma, já tomou conhecimento devido à ajuda durante o projeto) da decisão tomada (Figura 60).

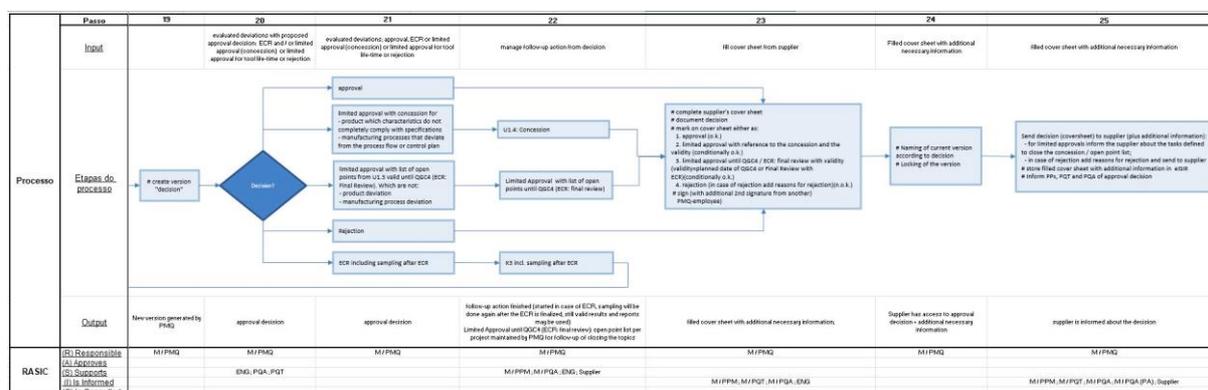


Figura 60: Atribuição de funções RASIC a partir do momento em que PMQ toma a decisão de aprovação do processo

PQA, após e-mail recebido, deve atualizar, no SAP, a informação de aprovação para a peça; já PPM, enquanto *project manager*, deve fechar o projeto na base de projetos de CM. Caso a peça tenha sido aprovada, PQA e PQT acompanham a peça durante e após a fase produtiva (Figura 45) para reclamações que possam surgir do cliente e para questões técnicas associadas à peça, respetivamente.

5. ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO INICIAL E IMPLEMENTAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MELHORIA

Após descrever pormenorizadamente o processo inicial, é necessária uma preparação cuidada e cautelosa antes de implementar alterações no sistema (que irão alterar as rotinas de trabalho dos seus intervenientes), de modo a promover a melhoria do desempenho do processo U1.3: *Preventive Quality and Release* (processo de aprovação de peças) e, conseqüentemente, da secção de *Purchasing*. Inicialmente neste capítulo, são apresentados alguns *templates* CIP que se podem afirmar como ferramentas de suporte e preparação uma vez que sintetizam e focam os principais pontos relativamente ao projeto (motivo de realização, intervenientes, objetivos, resultados, entre outros). Posteriormente, é realizada uma análise crítica, recorrendo a algumas ferramentas de identificação e mapeamento de problemas no sistema, nomeadamente *System CIP* e processo VSDia. Por fim, são apresentados todos os pontos/tópicos que podem ser melhorados no processo e desenvolvem-se propostas de melhoria. Esta fase é auxiliada por ferramentas como “*Lean Ten*”, “*LeaderCIP List*”, “*Priorization Portfolio*”, “*Problem Solving Sheet*”, entre outras.

5.1. *Templates CIP (fase Plan)*

A implementação do *SystemCIP* ocorre, como foi referido anteriormente, sob a forma de ciclo PDCA sendo que, inicialmente, importa ter conhecimento acerca de tudo o que envolve o projeto e os moldes em que este vai ser realizado. Para tal, surge o “contrato associado ao Projeto” (Tabela 16) no qual, através da resposta a perguntas-chave, o autor da investigação vai definindo, com precisão, tópicos relacionados com o projeto. Este contrato é útil para elucidar todos os intervenientes uma vez que, de forma sucinta, conseguem visualizar resposta a várias questões que possam surgir acerca do projeto.

Tabela 16: Contrato associado ao Projeto

Definição do projeto

1. Qual a razão do projeto? Se pudesse ser atribuído um título, qual seria?

O objetivo do projeto passa pela uniformização do processo U1.3., isto é, todos os intervenientes no processo de aprovação de peças devem ter conhecimento de quais são as suas responsabilidades e executar, de forma *standard*, as tarefas que lhe estão associadas. A esta uniformização está associada mudança de hábitos e renovação do processo de modo a ser mais lógico e aceite pelos seus intervenientes, ou seja, é pretendido que todos os colaboradores consigam visualizar um processo global no qual compreendem a utilidade das tarefas que desempenham, ao invés de realizarem apenas

um conjunto de atividades que aparentam ser isoladas. Assim sendo, um título adequado ao projeto poderia ser: “Atualização e Renovação do Processo de Aprovação de Peças: um e um só *Standard*”.

2. Quem é o cliente? Que pessoa, entidade ou departamento identificou necessidade e promoveu o avanço da realização do projeto?

O cliente do projeto é o departamento de PMQ2-CM. No capítulo três foi possível verificar as alterações ocorridas com a inclusão de PMQ na secção de Compras no BBM *Purchasing*. Já no capítulo quatro, através da descrição do processo de aprovação de peças, conseguiu-se visualizar que o departamento de PMQ é o que desempenha funções num maior número de tarefas. Apesar de a inclusão do departamento na secção ter sido planeada e o processo U1.3. ter sido padronizado, a realidade adaptada à estrutura da planta em Braga assim como o número reduzido de colaboradores com responsabilidade PMQ existente inicialmente (no momento da criação do departamento eram apenas três elementos), fez com que houvesse alterações “naturais” ao processo e diferentes métodos de trabalho adotados por parte de cada colaborador. Desta forma, o *team leader* do departamento, dispondo agora de uma equipa menos sobrecarregada, identificou a oportunidade de melhorar o desempenho do processo através da atualização, evolução e uniformização de todo o processo.

3. Que pessoas ou departamentos vão “sentir” o impacto resultante do projeto?

Apesar da identificação da necessidade de mudança/melhoria ter sido projetada para o departamento PMQ2-CM, a verdade é que, como foi possível verificar no capítulo anterior, o processo em análise tem vários intervenientes de outros departamentos, nomeadamente, PPM, PQA, Fornecedor, PQT, Eng (EPT1), Engenharia. Assim sendo, todos os colaboradores destas diferentes entidades poderão realizar ações ou alterar hábitos de trabalho e, assim, “sentir” o impacto resultante do projeto.

4. Quais são as expectativas do cliente e dos participantes? Estão relacionadas e/ou “em sintonia”? Fazem sentido?

O principal objetivo do projeto é diminuir, e se possível eliminar, o número de concessões existente nos processos de aprovação de peça, isto é, a meta é conseguir avaliar positivamente todos os processos de aprovação antes da peça entrar em SOP. Para tal, é expectável e pretendido conseguir a redução do tempo total do processo e melhoria das condições de trabalho dos intervenientes na secção. Como a realização de concessões exige trabalho redobrado por parte de todos os intervenientes e como a simplificação de métodos de trabalho agrada a qualquer colaborador, pode-se afirmar que as expectativas do cliente (PMQ) e dos participantes acabam por estar em sintonia para atingir um objetivo comum.

5. Quem irá promover a implementação de ações e garantir o aparecimento de resultados?

As ações terão de ser adotadas por parte de todos os intervenientes para que a mudança tenha os efeitos pretendidos, contudo, o agente de renovação do processo/o promotor da implementação de melhorias será o autor desta dissertação, sempre auxiliado pelo impulsor do projeto (*team leader* do departamento). A constante e contínua união, suporte e entejuda entre estes é que irá possibilitar a implementação de ações e a garantia de melhorias no processo. Apesar desta associação ser

benéfica durante os nove meses do estágio, é pretendido o desenvolvimento de hábitos e ferramentas compreendidas e aprovadas pelos colaboradores do departamento, que permitam que estes continuem o processo de melhoria contínua após o projeto. Este pode ser considerado com outro dos objetivos do projeto: criar filosofia de pensamento CIP em toda a secção.

Background

6. Existem tabus? Conflitos ou assuntos que são considerados “intocáveis”?

Aparentemente não existem. O único tópico que pode ser mencionado é o facto de o fornecedor ser uma entidade externa e, por isso, poderá haver pontos de confidencialidade por parte da *Bosch* que não permitam abertura total com a entidade para abordar algum problema existente.

7. Há alguma oposição à realização do projeto?

Como referido no capítulo quatro, o projeto não foi visto como prioritário por parte de nenhuma entidade, tendo por isso sido cancelada a ideia inicial de realização de um *workshop* VSDia e sido reformulada uma nova metodologia. Assentando nesta ordem de ideias, pode-se considerar que houve alguma oposição relativamente à realização do projeto. Para além disso, mudar rotinas é considerada como uma das tarefas mais complicadas de executar em ambiente empresarial, portanto, poderá haver resistência na aceitação de todos os tópicos associados ao mesmo.

8. Existe algum interveniente no projeto que tenha experiência com a metodologia CIP ou que tenha conhecimento das medidas CIP?

Apesar de não existir um interveniente no projeto com conhecimento das metodologias e pensamentos CIP, o *team leader* do departamento já experienciou um *workshop* VSDia e o autor desta dissertação disponibilizou-se para investigar todos os métodos, pensamentos e atividades associadas à melhoria contínua na *Bosch*, a fim de conseguir reunir as condições necessárias para a implementação do *Mindset CIP*, inicialmente, no departamento M/PMQ2-CM e, posteriormente, na secção.

Participantes

9. Que entidades, pessoas, departamentos deve(m) participar no projeto?

O ênfase serão os colaboradores de PMQ, contudo, é suposto que todas as entidades referidas na pergunta três tenham conhecimento do projeto e participem ativamente no mesmo através do levantamento de problemas, sugestão de melhorias e implementação das novas ações.

10. O cliente está disposto e/ou disponível a participar no projeto, nomeadamente, na definição de metas e verificação de resultados?

Sim, como referido anteriormente, o cliente (departamento PMQ2-CM) será a entidade mais envolvida na melhoria do processo, sendo que a definição de metas e verificação de resultados serão tarefas mais associadas ao *team leader* do departamento e ao autor da investigação.

Esta fase é extremamente importante para as fases seguintes na medida em que permite ao autor e aos intervenientes adotarem a postura crítica correta para analisar e avaliar o processo. Para tal, é necessário focar nos objetivos que levaram à realização do projeto e nos resultados que se esperam alcançar com o mesmo, sem nunca esquecer os intervenientes que vão usufruir das melhorias no processo e que este precisa de ser continuamente avaliado com base em KPIs. De modo a incluir tudo o que foi referido acerca do projeto até então, surge o *template* “Target Cross” (Figura 61).

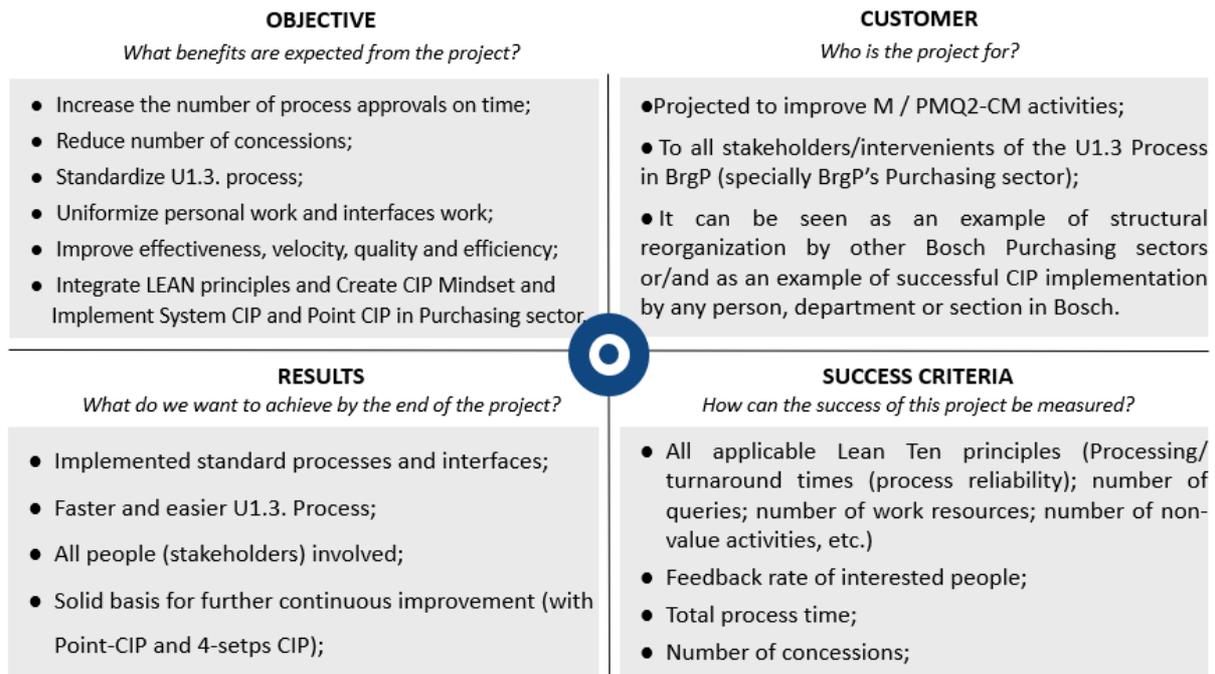


Figura 61: "Target Cross" do projeto

Este esquema tem como vantagem o facto de ser extremamente visual, objetivo e intuitivo. Desde o momento em que se iniciou a análise do processo de aprovação de peças, esta representação foi exposta como ferramenta de gestão visual no quadro do departamento PMQ2-CM de modo a que os seus colaboradores o pudessem consultar, regularmente. Apesar de os objetivos do projeto já terem sido referidos anteriormente no capítulo 1.3, são aqui apresentadas metas a atingir com o projeto:

1. O objetivo principal que motivou o *team leader* do departamento a pensar neste projeto de investigação, prende-se com a redução do número de concessões uma vez que estas obrigam a aprovação de altas chefias e estão diretamente relacionadas com maior custo para a empresa (mais esperas, repetição de procedimentos, mais recursos em ocupação, atrasos de produção, entre outros desperdícios). Este objetivo está diretamente associado à meta de aumentar o maior número de processos de aprovação de peças concluídos a tempo (se um processo U1.3. for aprovado para determinada peça, não será necessário realizar concessão para a mesma).

2. O segundo motivo que levou o *team leader* a pensar no projeto foi a dificuldade em manter um padrão de trabalho. Cada colaborador do departamento PMQ2-CM tinha hábitos diferentes de trabalho que se traduziam em diferentes sequências de passos no processo. Para além disso, os colaboradores das outras entidades também não se tinham adaptado de igual forma às mudanças de processo associadas à criação do novo departamento e, portanto, parte dos colaboradores já tinham adotado praticamente todas as alterações enquanto outros ainda se encontram num período de transição. Estes dois fatores aliados resultam em múltiplas formas diferentes de conduzir um processo de aprovação de peças. Para tal, era necessário definir com clareza a sequência padrão de passos mais lógica a seguir por todas as entidades no processo de aprovação de peças e assim mapear um *standard* do processo U1.3. atual. Dessa forma, seria possível obter um trabalho praticamente padronizado por parte de todos os intervenientes.
3. O objetivo cinco prende-se com a meta que todos os processos presentes na *Bosch* devem ter em mente: devem ser eficazes e de qualidade elevada. Contudo, esses dois fatores não são suficientes para sobreviver no mercado e, portanto, devem procurar ser mais rápidos e eficientes.
4. Por fim, o último objetivo, acaba por ser um pensamento *Bosch* mas que, como não estava integrado no departamento, foi um objetivo que o autor da investigação sugeriu para o projeto: integrar filosofias, pensamentos, metodologias e rotinas *Lean* e CIP.

Os interessados no projeto foram apresentados detalhadamente no contrato do projeto (e ao longo do capítulo três e quatro), sendo de destacar a possibilidade de o projeto poder, *à posteriori*, servir de exemplo tanto pela reorganização estrutural de uma secção após inclusão de um novo departamento, como também como um caso de implementação bem-sucedida das metodologias e ferramentas CIP.

Outra das vantagens deste esquema é enfatizar os indicadores de desempenho utilizados e os resultados esperados com o projeto, uma vez que estes dois parâmetros são determinantes para que a equipa esteja focada no que realmente interessa para melhorar o desempenho do processo U1.3. Desta forma, destacam-se como resultados esperados:

- ✓ Processo de aprovação de peças mais evoluído, intuitivo, rápido e, principalmente, standardizado e adotado “à risca” pelos colaboradores da secção;
- ✓ Envolvência e motivação de todos os *stakeholders* do processo;
- ✓ Existência de *Mindset* CIP em todos os colaboradores de modo que a melhoria do processo continue após a conclusão do projeto, recorrendo à ferramenta *PointCIP*.

Como indicadores de desempenho, surgem de imediato os apresentados nos princípios “*Lean Tem*” que permitem comparação direta entre o processo *standard* melhorado e o *standard* inicial. Mais direcionados para os objetivos pretendidos, surgem três indicadores nesta fase inicial, sendo que ao longo do projeto deverão surgir mais controladores de processo. São eles, o tempo total do processo, o número de concessões VS número de aprovações antes da peça entrar em SOP (ou o número de concessões sobre a totalidade de processos existente, ou o número de concessões comparativamente ao ano anterior) e, por fim mas não menos importante, a taxa de satisfação (número de pessoas satisfeitas relativamente ao total de pessoas intervenientes no processo) dos colaboradores relativamente às melhorias do processo.

5.2. *Mapeamento da Processo Inicial*

O autor deste trabalho observou todo o processo de aprovação de peças, interagiu com os seus intervenientes e atuou como responsável de PMQ, a fim de ter uma melhor perceção do mesmo. A partir dos métodos apresentados no capítulo quatro, foram identificadas oportunidades de melhoria ao longo do processo, bem como algumas medidas corretivas. A fase de preparação e o envolvimento de todas as entidades/colaboradores contribuíram para uma clara perceção do processo real. A informação obtida foi analisada e avaliada; as atividades do processo foram identificadas como sendo de valor acrescentado (a verde), de suporte (a amarelo) ou desperdício (a vermelho) e o mapeamento “crítico” do processo “atual” foi concluído, como se pode observar na Figura 62, recorrendo à simbologia VSDia.

Durante a análise, foi revelada fragilidade do processo e o mapeamento do mesmo, de acordo com o método VSDia, possibilitou a compilação dos principais problemas e pontos em aberto, para os quais se pretende encontrar medidas de melhoria. São exemplos: existência de atividades que não acrescentam valor, mas são necessárias; transições não coerentes; existência de retornos; excesso de aprovações; esperas injustificadas entre atividades; falta de indicadores de desempenho, entre outros.

5.2.1. Mapeamento do estado inicial de acordo com a simbologia VSDia

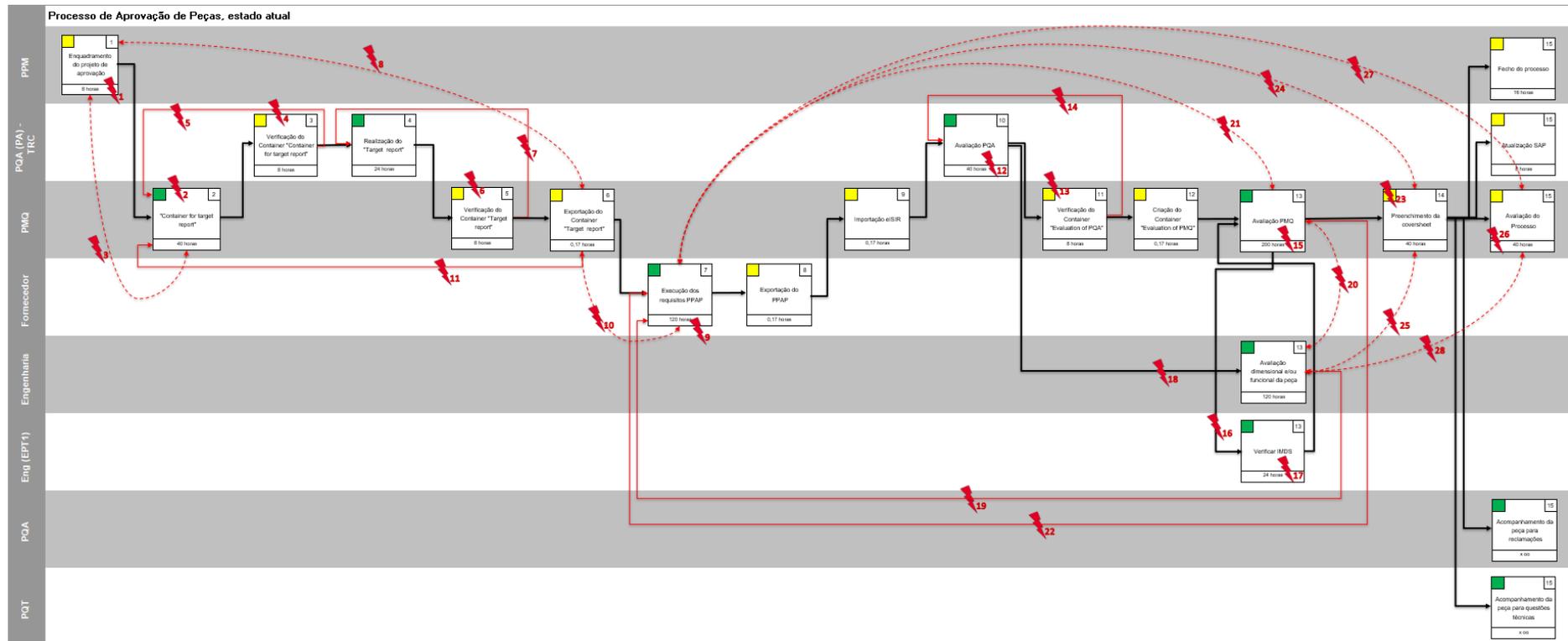


Figura 62: Mapeamento do estado inicial de acordo com a simbologia VSDia (VSA)

O mapeamento de acordo com a simbologia VSDia traz várias vantagens, nomeadamente, o facto de ser possível visualizar o tempo associado a cada tarefa e transição entre atividades¹¹. Outra das vantagens é a possibilidade de verificar as exceções/retornos ao fluxo “normal” expectável para o processo U1.3, retratado no capítulo anterior e que estão diretamente relacionados com atrasos na aprovação de peças. Através desta representação, também é possível diferenciar, de imediato, as atividades que acrescentam valor. Como é possível verificar pelo mapeamento da Figura 62, o processo de aprovação de peças não é assim tão linear e funcional como possa parecer. Nesta primeira fase, vai-se acompanhar, pormenorizadamente, cada atividade e as transições associadas, de modo a identificar todos os problemas existentes. Estes foram mapeados como “*flashes*” (Figura 62), tal como na simbologia VSDia, contudo a sua numeração foi sequencial à medida que se avança no processo, ao invés de as perguntas terem associados *flashes* separados e posteriores (apêndice VI).

Análise crítica do processo realizado entre as tarefas “1” e “6”

Apesar da primeira tarefa do processo, realizada pelo responsável de PPM no processo, não acrescentar valor ao processo, é extremamente necessária para que o PMQ consiga realizar a sua tarefa de criação da pasta “*Container for target report*” e “dê início” ao processo, sendo assim mapeada a “amarelo” (significa “atividade de suporte” na simbologia VSDia). Contudo, não é por esta razão que foi apontada como um problema. A verdade é que cada responsável de PPM tem a sua metodologia de trabalho que não é seguida por um “e-mail modelo”, isto é, um e-mail no qual constem os tópicos que devem mencionar e os documentos que devem adicionar, de forma a que não falte informação relevante ao passo seguinte. Assim sendo, independentemente do PPM alocado ao projeto, na grande maioria das vezes, não é enviada toda a documentação útil para o PMQ conseguir preencher os *templates Bosch* exigidos no passo seguinte. Consequentemente, o PMQ tem de recuar no processo e perguntar ao PPM informações que já deviam constar no e-mail, nomeadamente, código do fornecedor, planta onde se vai realizar a produção interna da Bosch, historial da peça, motivo que desencadeou o processo de aprovação, entre outras. Esta troca de informações não se processa de forma tão rápida como deveria uma vez que PPM, por vezes, também tem de se informar sobre as perguntas que o PMQ efetuou (já o deveria ter feito antes de enviar o e-mail inicial do processo). Isto leva a um atraso do processo (em média, um processo rápido de três a quatro dias pode passar para seis a oito) por parte do PMQ

¹¹ No caso desta representação, não foram usados os tempos de transição uma vez que a(s) seta(s) usada(s) entre tarefas se refere(m) ao envio/receção de um e-mail ou à receção imediata online via *eISIR/SupplyOn* e, portanto, não se considerou tempo associado à transição entre as tarefas.

responsável (uma vez que este já recebeu o e-mail do responsável de PPM e, para todos os efeitos, o processo está iniciado) que pode ter, ainda, de se informar com outras entidades para conseguir concluir a sua tarefa inicial.

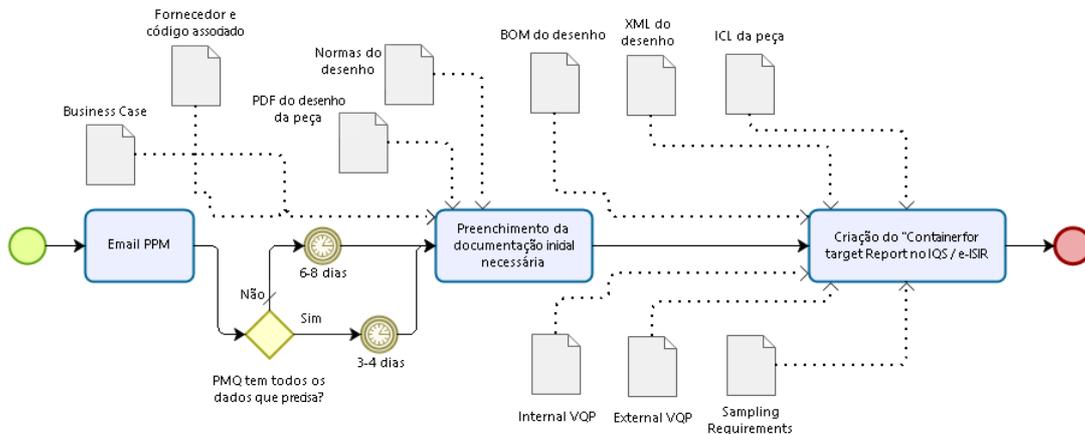


Figura 63: Criação do Container “Container for Target Report”, por parte do PMQ

Esta troca de informações entre os responsáveis de PMQ e de PPM na busca de dados para completar o preenchimento dos *templates Bosch* está representado pelo “flash 3” na Figura 64. Também nesta figura, é possível visualizar um problema associado à primeira tarefa a realizar pelo PMQ (“flash 2”). O problema associado a esta atividade prende-se com o facto de o responsável de PMQ necessitar de três dias¹² unicamente para preenchimento da documentação inicial. Os *templates* foram pensados para:

1. Uniformizar as exigências de qualidade preventiva, quer de atividades como documentos, tanto internamente à *Bosch* como ao fornecedor, para o mesmo tipo de processos de aprovação, isto é, o objetivo é garantir o mesmo processo de qualidade preventiva para cada *business case* a resolver.
2. Aumentar a rapidez do processo de aprovação de peças. A ideia era que o PMQ dispusesse de documentos praticamente já preparados para qualquer processo de aprovação, nos quais, após definição do *business case* associado, as atividades surgiam praticamente já atribuídas.

Contudo, como se verifica no Apêndice XI, a cada exigência pode estar associado os termos: “*not applicable*” caso não seja necessário realizar a mesma para o *business case* em questão, “*mandatory*” caso seja obrigatório realizar; mas também pode ter “*if needed*”. Este último termo apela à subjetividade e experiência, por parte do PMQ responsável pelo projeto, que tem de definir se a atividade deve ou não

¹² O tempo associado à realização da tarefa “*Criação do Container for target report*” ficou definido como cinco dias porque: apesar de, quando tem ao seu dispor todos os dados necessários, o responsável de PMQ demorar, em média, três dias (Figura 63); o mais comum é este ainda ter de procurar informações em falta e, por isso, o tempo necessário aceite pelos colaboradores do departamento foi de cinco dias.

ser realizada. Isto faz com que cada PMQ possa decidir de forma diferente de outro colega de trabalho ou tomar diferentes decisões para processos de aprovação com o mesmo *“business case”*, não conseguindo assim a uniformização do processo. Para além disso, obriga a tempo de análise para, por exemplo, pesquisar o historial de problemas relacionados com a peça em aprovação ou peças similares; ou mesmo para questionar outros colegas de trabalho sobre a sua opinião relativamente à execução de determinada atividade. Pode-se então afirmar que, como existem várias atividades associadas a vários *business case* com atribuição: *“if needed”* e como para cada uma destas, não só é necessário mais tempo de análise como, por vezes, é despendido mais do que um recurso (outra(s) pessoa(s)) para avaliar se a atividade deve ou não ser realizada; esta documentação inicial é considerada como um ponto possível de melhoria (*“flash 2”* na Figura 64).

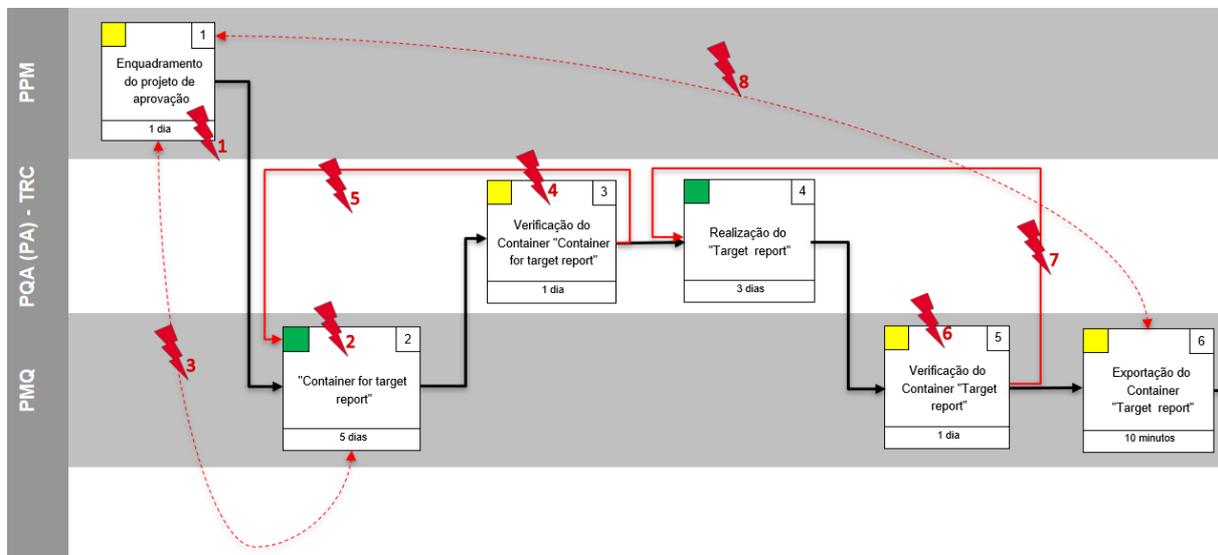


Figura 64: Representação dos flashs “1” ao “8”

A tarefa três “Verificação do *Container* “*Container for Target Report*”, executada por PQA não acrescenta valor ao processo por se tratar apenas de controlo/aprovação de uma tarefa anteriormente realizada. Este tipo de atividades deve ser eliminado do processo uma vez que é pretendida a existência de um processo com 100% de atividades de valor acrescentado (*“Lean Ten 1”*) e o fornecimento de informação correto logo “à primeira” (*“Lean Ten 3”*). Tal como referido no capítulo 4.2.3, PQA, antes de realizar o *“target report”*, verifica se estão incluídos todos os ficheiros necessários (BOM, desenho em XML, *“sampling requirements”* etc) e, caso não estejam, avisa PMQ que deve retificar o seu container. Este por sua vez, deve criar novamente a pasta e incluir todos os ficheiros que pensa agora estarem válidos. De seguida, o processo pode voltar a repetir-se caso PQA identifique novamente incoerências no *container*. O que se pretende é eliminar a atividade de controlo e, assim, evitar o retorno ao passo anterior. Quando existem controlos, quem efetua a tarefa anterior e tem conhecimento que vai haver

controlo, acaba por não ter tanto cuidado e perfeição com a sua tarefa, podendo ocorrer esquecimento de algum documento ou realização de pormenores, por vezes decisivos. Eliminando o controlo, aumenta a responsabilidade associada à tarefa que antecede essa supervisão e existem menos erros e esperas injustificadas. Seguindo a mesma ordem de ideias, foram mapeados os *flashes* “6” e “7” associados à atividade de valor não acrescentado (tarefa “5”) e retorno para o passo anterior, respetivamente. Após criado o “*target report*”, PMQ exporta o *container* para o fornecedor via *eSIR*. Para tal, precisa do endereço de e-mail do fornecedor que (caso não tenha sido disponibilizado no e-mail enviado inicialmente pelo PPM) deve pedir ao responsável de PPM. A explicação deste problema (*flash* “8”) é semelhante à descrita para o *flash* “3”.

Análise crítica do processo realizado entre as tarefas “6” e “11”

Como se sabe da descrição efetuada no capítulo 4.2.3, após receção do *container* “*target report*” da *Bosch*, o fornecedor tem entre duas a três semanas para realizar e enviar o PPAP para a *Bosch* (tempo da tarefa “7” é de quinze dias úteis por se tratar de, no máximo, três semanas de trabalho). A tarefa de exportar o *container* para o fornecedor, por parte do responsável de PMQ, envolve também o envio de um e-mail (para o mesmo endereço para o qual exportou o *container*) para o fornecedor no qual pede confirmação de receção da documentação *Bosch* e informa do prazo que o fornecedor dispõe para realizar o PPAP e o enviar à *Bosch*. O fornecedor deve responder o mais rápido possível a este e-mail para que PMQ tenha confirmação de que já vai iniciar as atividades de qualidade preventiva no fornecedor. Esta troca de informações acontece de acordo com a Figura 65, leva ao mapeamento dos *flashes* “10” e “8” da Figura 66 e pode obrigar à realização novamente da tarefa “6”.

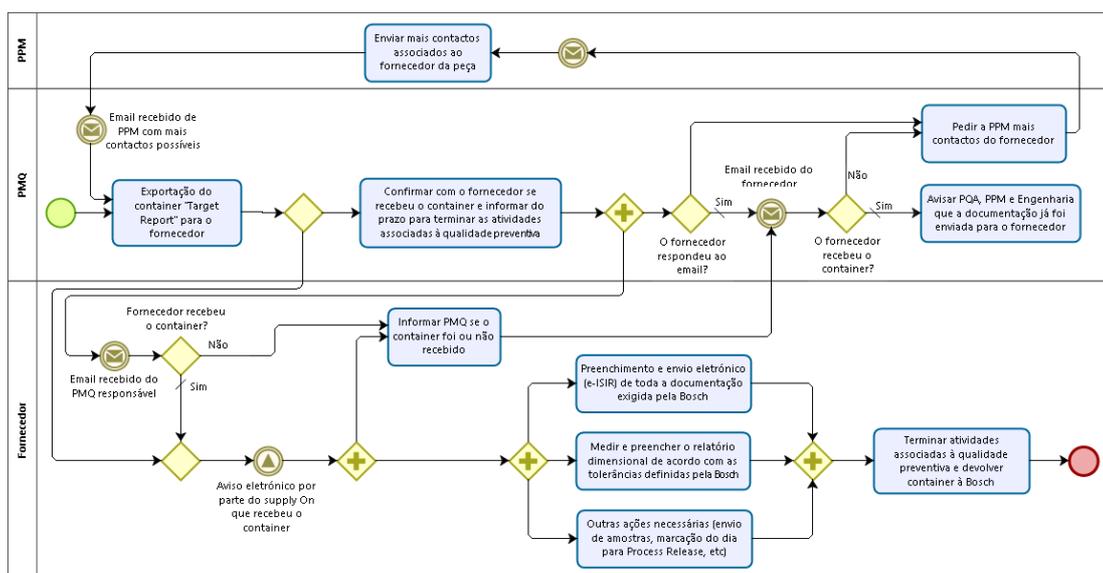


Figura 65: Exportação do PPAP por parte do fornecedor

Quando recebe e verifica os requisitos exigidos pelo cliente, o fornecedor depara-se, por vezes, com incoerências na documentação que recebe, por exemplo: desenho “errado” (isto é, com versão (“*index*”) diferente da acordada inicialmente) ou ausência de espaço para colocar documentação associada a uma “SR”. Isto faz com que seja necessário esclarecimento com o responsável de PMQ (representada pelo *flash* “10”, apesar de não estar diretamente associada à atividade “6”) que pode levar à repetição de todo o processo desde o passo “2” ao passo “6”. Isto constitui um grave problema (*flash* “11” na Figura 66) associado ao processo que deve ser eliminado uma vez que está associado a um retorno representado e, por isso, há repetição de tarefas, desperdício de recursos e perda de tempo.

O *flash* “9” representa um problema que não está diretamente associado ao fornecedor, mas sim ao processo. Três semanas (e mesmo duas) representa muito tempo sem o controlo da *Bosch* (neste caso do responsável de PMQ que irá avaliar o PPAP e do responsável de PPM que tem de supervisionar o projeto) sobre o processo de qualidade preventiva. O que deveria acontecer numa política *Lean* seria a *Bosch* estar a par, praticamente em tempo real, dos avanços existentes no fornecedor no sentido de assegurar a entrega, não só atempada, como também correta do PPAP. O que acontece, atualmente, é que PMQ verifica que o fornecedor não entendeu e/ou não realizou alguns dos requisitos *Bosch* (e/ou que as amostras de peça não se encontram nas condições exigidas pela *Bosch*); apenas três semanas após o envio do *container* “*target report*”.

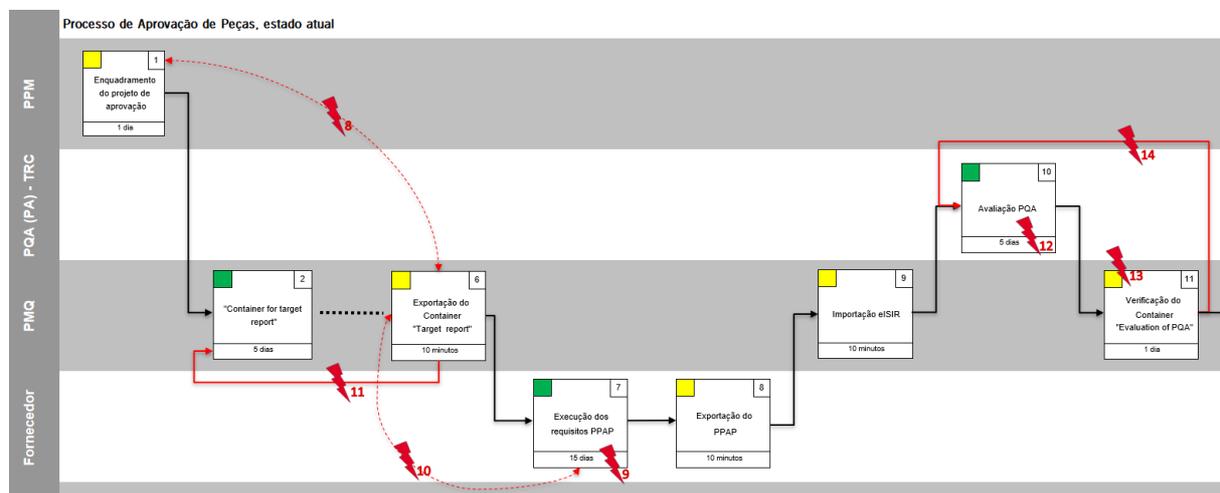


Figura 66: Representação dos flashes “8” ao “14”

Apesar de as tarefas “8” e “9” não serem classificadas como atividades de valor acrescentado, estas são necessárias ao processo (encontrando-se, desta forma mapeadas a amarelo). Seguidamente à importação do eSIR, PMQ notifica, por e-mail (esta tarefa está incluída na tarefa “9” representada na Figura 66), o responsável de PQA de que já pode realizar a sua avaliação. Esta avaliação representada pelo número “10” na Figura 66 é realizada de acordo com o explicado na etapa quatro do subcapítulo

4.2.3. e controlada por um indicador de desempenho da secção de PQA: o responsável de PQA não pode depender mais do que cinco dias úteis desde que recebe o e-mail de PMQ até concluir a sua avaliação (o KPI é calculado por taxa de sucesso relativamente ao objetivo, isto é, número de avaliações realizadas num período igual ou inferior a cinco dias sobre o número total de avaliações realizadas).

Contudo, o problema relativamente a esta tarefa, identificado na Figura 66 com o *flash* “12”, prende-se com o facto de os colaboradores com funções de PMQ alegarem que este prazo nunca é respeitado. Para além disso, o tempo atribuído de cinco dias é considerado exagerado atendendo à maioria dos processos de aprovação (grande parte dos intervenientes, incluindo responsáveis de PQA, é da opinião que não são necessárias mais do que 20 horas (aproximadamente três dias e meio) para realizar a atividade de avaliação). Apesar do descrito, o departamento PQA apresenta um resultado, praticamente, de 100% para o KPI de controlo, uma vez que considera que a avaliação de PQA só não é realizada no prazo definido quando o responsável de PMQ abre um “ticket”¹³ associado ao processo para este ponto, o que leva a concluir que o indicador de desempenho não está a ser bem aplicado no departamento.

Após avaliação de PQA, era expectável, de acordo com o explicado no capítulo anterior, que PMQ criasse o *container* “*evaluation of PMQ*” e iniciasse a sua avaliação. Contudo, antes de o fazer, o responsável de PMQ confirma se a etapa anterior realizada por PQA está bem executada, nomeadamente, verifica se o documento SES assim como os documentos dos testes internos realizados (nomeadamente, avaliação das contra-medidas e testes funcionais, quando aplicável) estão incluídos no *container* “*evaluation of PQA*” e se o documento SES, no caso de avaliação negativa, lista todas as causas associadas à mesma. Caso notifique alguma incoerência, deve avisar o responsável de PQA para que este proceda às correções necessárias e conclua a sua tarefa de avaliação com sucesso. Seguindo a linha de pensamento adotada, anteriormente, para as tarefas “3” e “5”, esta atividade de controlo deve ser eliminada e, conseqüentemente, deixa de existir retrocesso (identificado como *flash* “14”) no processo entre as atividades “10” e “11”.

Análise crítica do processo realizado entre as tarefas “12” e “15”

Tal como descrito no capítulo anterior e verificado na Figura 62, posteriormente a PQA terminar, corretamente (verificação de PMQ indica que está tudo “OK”), a sua avaliação, PMQ cria o *container*

¹³ *Ticket* é o termo *Bosch* associado a um acontecimento incorreto/irregular no processo. Abre-se um ticket quando se pretende assinalar e resolver um tópico que afetou o normal fluxo do processo. Por norma, só se abre um “ticket” quando se trata de uma situação com algum repetibilidade no sistema.

“evaluation of PMQ”. A tarefa “avaliação PMQ” apresenta uma duração discrepante (demora muito mais que as restantes) relativamente a todas as outras e apresenta vários problemas, todos identificados pelo *flash* “15”, que serão apresentados ao longo da explicação da Figura 67.

O *flash* “16” está associado ao facto de não ser justificável a “verificação do IMDS” ocorrer apenas aquando da avaliação de PMQ. Esta verificação pode ocorrer imediatamente após importação do *e/SIR* do fornecedor, ou seja, em simultâneo com a avaliação de PQA. Por outro lado, houve algumas alterações no departamento de engenharia com função de validar o IMDS e os novos responsáveis pela tarefa alegaram que um dia é suficiente para realizar a função, contrariamente ao prazo de três dias definido anteriormente. Daí que tenha surgido o *flash* “17” na Figura 67.

De acordo com o explicado no capítulo anterior, a engenharia deve dar suporte ao processo (para questões dimensionais ou funcionas da peça) aquando da avaliação realizada pelo responsável de PMQ. Este apoio pode ser realizado em dois momentos distintos da tarefa *“13: evaluation of PMQ”*:

- Quando o responsável de PMQ verifica a avaliação de PQA, no caso de existirem desvios dimensionais ou reprovação nos testes efetuados, este deve articular com a engenharia o procedimento a efetuar. Por norma, é definida uma nova lista de desvios em conjunto com o fornecedor e/ou são definidos testes substitutos ou complementares que a peça deve obter validação para ser aprovada.
- Já no final do período destinado à avaliação de PMQ, ou seja, tempo limite que antecede a possível entrada da peça em SOP, é necessário que o responsável de PMQ tome uma decisão relativamente à aprovação da peça e poderá ser necessária troca de informação, suporte, ou validação da peça por parte de engenharia do processo para tomar uma decisão.

Ambas as situações estão mapeadas com o *flash* “20” (Figura 67). Apesar de o *“flash”* ser considerado um problema na simbologia VSDia, esta troca de ideias e/ou perguntas, entre os responsáveis de PMQ e engenharia alocados ao projeto, é essencial para avaliar, corretamente, o processo de aprovação e, dificilmente, se conseguirá eliminar.

Um dos problemas identificados no processo está associado a uma inadaptação e resistência à mudança por parte de alguns responsáveis de PQA e engenharia. Antes de existir o departamento PMQ, o responsável de PQA, aquando da sua avaliação, caso verificasse desvios nas dimensões apresentadas pelo fornecedor no *e/SIR* ou problemas associados às amostras, informava o responsável de engenharia (transição entre as tarefas “10” e “13” (“Avaliação dimensional e/ou funcional da peça”)) e mapeada com o *flash* “18”) e este esclarecia o tópico diretamente com o fornecedor (retrocesso entre as tarefas

“13” (“avaliação dimensional ou funcional da peça realizada pelo responsável de engenharia”) e “7” e mapeada com o *flash* “19”). Contudo, um dos objetivos da inclusão de PMQ no processo de aprovação de peças é poder ter sempre o mesmo responsável, do início ao fim do processo, de modo a manter coerência de decisões, fluxo contínuo do processo e evitar perda de informação ou documentação. Assim sendo, estas transições assinaladas pelos *flashes* “18” e “19” não estão previstas no *standard* do processo uma vez que prejudicam o bom funcionamento do mesmo e devem, portanto, ser eliminadas.

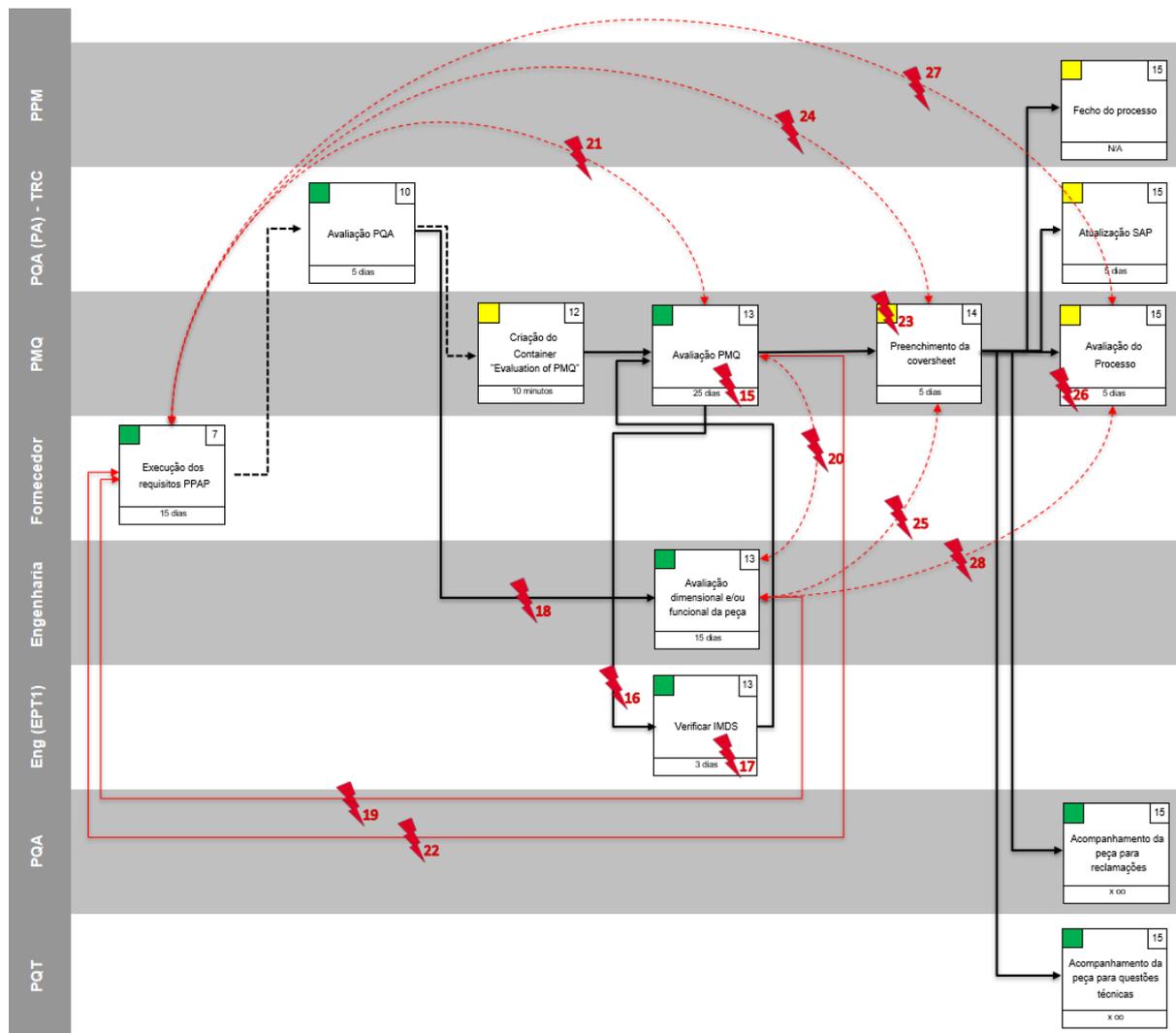


Figura 67: Representação dos flashes “16” ao “28”

O *flash* relativo à atividade de maior duração de todo o processo, avaliação PMQ, é o flash “15” e, para além de estar diretamente associado aos *flashes* “20”, “21” e “22”, aponta para vários problemas existentes no processo de aprovação de peças:

- Como não teve conhecimento (uma vez que, atendo ao *standard* atual, aguarda entre duas a três semanas desde que envia o *target report* até receber o PPAP) das dificuldades sentidas por parte do fornecedor durante a realização do PPAP, quando inicia a sua avaliação, o responsável de PMQ

tem de lidar, praticamente sempre, com variadíssimos pontos incorretos relativamente ao cumprimento dos requisitos *Bosch*, por parte do fornecedor. Estes pontos vão desde dimensões preenchidas no eSIR que não cumprem as tolerâncias *Bosch*, problemas com as amostras, documentação não enviada, documentação submetida incorreta que não pode ser validada, atividades obrigatórias não realizadas, entre outras;

➤ A grande maioria dos erros do fornecedor relativamente ao PPAP são resolvidos de forma rudimentar, recorrendo a troca de emails. Esta transição entre as entidades PMQ e fornecedor está representada na Figura 67, entre a tarefa “13”: “avaliação PMQ” e a tarefa “7”: “execução dos requisitos PPAP”, e assinalada com o *flash* “21”. Apesar de na opinião de alguns colaboradores PMQ, a troca de e-mails ser a melhor forma de abordar os problemas com o fornecedor, uma vez que permite incluir no *container*: “*evaluation of PMQ*” unicamente documentação correta associada ao processo e, dessa forma, não criar entropia ou dúvida no sistema, existem vários problemas associados a este procedimento, nomeadamente:

1. Elevado tempo despendido na procura de determinada informação necessária. Dada a própria organização/estrutura do e-mail, por mais marcadores ou separadores que sejam criados para organização pessoal do trabalho, por parte do usuário do endereço, o “e-mail” não é considerado uma ferramenta útil/lógica para armazenar informação;
2. Perda de informação. Por vezes, a caixa de e-mail pode ficar cheia e é necessário eliminar conteúdo para poder continuar a receber e-mails e trabalhar no Outlook. Esta eliminação de conteúdo pode envolver remoção do historial de peças e dados importantes para consulta posterior, por exemplo: para auditorias de um processo; para verificação de erros que possam ter acontecido no processo de aprovação de uma peça que esteja a apresentar problemas em “*Mass Production*”; pesquisa de processos de aprovação de um dado fornecedor ou de um determinado tipo de material ou peça para verificar e-mail do fornecedor, ou *part number* da peça, ou até mesmo tipo de linguagem utilizada, entre outras;
3. Impossibilidade de concluir ou rever processo de aprovação de peças caso o responsável de PMQ esteja por um período considerável ausente ou se tenha retirado das suas funções, respetivamente. O facto de o processo ser tratado por e-mail de trabalho e cada endereço estar associado apenas ao colaborador *Bosch* faz com que, caso o responsável alocado a um projeto esteja fora (devido a férias ou doença, por exemplo) por períodos de longa duração (a partir de cinco dias já é considerado), o processo de aprovação fique congelado até ao seu regresso.

Para além disso, em situações extremas, caso o PMQ termine o seu vínculo de colaborador Bosch, toda a informação presente apenas nos seus e-mails trocados fica impossível de aceder;

4. Inutilização de recursos e falta de adaptação à mudança. Ao continuar a utilizar-se o e-mail, não se tira proveito do *software e/SIR* criado para facilitar a comunicação e trabalho dos colaboradores *Bosch* (compra de grande investimento diga-se de passagem). Esta ferramenta foi pensada para preservar, em formato eletrónico, toda a documentação e avanços existentes num processo de aprovação de peças. A ideia é poder seguir, de forma organizada e estruturada, o processo de aprovação de peças em tempo real enquanto este ainda não está fechado e poder consultar posteriormente o mesmo para qualquer efeito, desde apresentação em auditoria ou apenas verificação do historial associado a determinado processo. Isto confere inúmeras vantagens uma vez que o processo está todo organizado em pastas e se percebe os passos e fatores que permitiram a aprovação (ou pelo contrário, levaram à rejeição) de determinado processo de aprovação.
 5. Transmitir ideia errada para qualquer interveniente que consulte o processo no e/SIR. Se a qualquer momento, um colaborador com acesso ao software (ou até mesmo um auditor que queira verificar um processo que esteja a ser analisado de momento) decida consultar determinado processo e verifica que, semana após semana, o processo ainda está no *container "evaluation of PMQ"* e quem tem responsabilidade de concluir a tarefa é o PMQ, então este poderá ser acusado de não cumprimento de prazos e, por vezes, responsabilizado pela não aprovação de determinado processo de aprovação e, conseqüente, realização de concessão.
- Como apontado no primeiro tópico, na primeira vez que avalia o processo, o responsável de PMQ identifica, por norma, muitos erros. O segundo tópico aponta para o facto de a grande maioria dos erros identificados serem responsabilidade do fornecedor e de o contacto com o mesmo ser realizado por e-mail. Estes problemas relacionados fazem com que o primeiro e-mail (que inclui não só apresentação dos erros existentes, como também a explicação das correções que devem ser adotadas para obter validação de cada tópico), enviado por parte do responsável de PMQ para o fornecedor seja muito extenso, confuso e exija muito tempo despendido tanto na escrita do mesmo (por parte de PMQ) como na verificação e consulta, posterior, do seu conteúdo (fornecedor).
 - Para além de tudo isto, existe a dificuldade em validar documentação enviada por parte do fornecedor. A *Bosch* apresenta centenas de fornecedores diferentes, sendo que cada um deles apresenta documentos que tentam cumprir com os requisitos Bosch, contudo, o facto de os fornecedores não utilizarem *templates* associados a cada "SR" exigido, torna todo o processo de

avaliação mais complexo, difícil, subjetivo e demorado. Por vezes, está novamente associado a ocupação de mais do que um colaborador para um processo de aprovação devido a dúvidas que, por vezes, surgem acerca da validação de determinado “SR”.

O processo de avaliação de PMQ deveria ser mais simples e cíclico, no sentido em que para qualquer erro identificado do fornecedor, o container “*evaluation of PMQ*” deveria ser exportado de modo ao fornecedor conseguir enviar novamente, e de forma eletrónica, a documentação para determinada “SR”. Atualmente, este procedimento apenas se verifica quando o fornecedor apresenta desvios dimensionais no *e/SIR* e tem de preencher novamente os espaços associados às dimensões da peça, de forma a que as medidas estejam de acordo com as tolerâncias definidas. Este retrocesso associado ao processo está presente entre as tarefas “13: avaliação de PMQ” e “7: execução dos requisitos PPAP”. Embora, este retrocesso seja intencional, útil e previsto no *standard* do processo, encontra-se mapeado com o *flash* “22”, não só porque todos os retrocessos representam problemas de acordo com a simbologia VSDia, mas também pelo facto de este procedimento só se verificar em situações de erros dimensionais, ao invés de ser aplicado para todos os erros do fornecedor.

A atividade “14”: preenchimento da *coversheet* inclui outras (para além do preenchimento do *template* presente no apêndice XI) tarefas, nomeadamente, criação do container “decisão” e inclusão de toda a documentação útil que levou à decisão de aprovação da peça. A atividade é considerada como: valor não acrescentado, mas necessária, uma vez que as tarefas são úteis para o processo:

- ✓ O *template* permite informar, de forma rápida, todos os intervenientes de que o processo U1.3. terminou e qual foi a decisão relativamente à aprovação;
- ✓ O *container* “decisão”, corretamente preenchido no *e/SIR*, permite concluir, eletronicamente com sucesso, “a história” de determinado processo de aprovação de peça.

O *flash* “23”, associado a esta tarefa, não é justificado por esta atividade não ser considerada de valor. O problema prende-se com o facto de serem necessários, em média, cinco dias para finalizar o processo U1.3. após decisão do responsável de PMQ. Estes cinco dias estão associados ao descrito no capítulo quatro de o documento ter de ser assinado por outro PMQ, para além do responsável alocado ao projeto. Sendo um colaborador “externo ao processo”, este PMQ irá necessitar de rever todo o processo, incluindo os seus documentos e transições, estando associado muito tempo despendido (apontado pelos colaboradores do departamento como, em média, uma semana – daí os cinco dias atribuídos). Para além disso, caso sejam identificadas atividades aprovadas que deveriam ter sido rejeitadas, implica nova troca de informação, por e-mail, entre o responsável de PMQ e o fornecedor (*flash* “24”) e/ou entre o

responsável de PMQ e o responsável de engenharia (*flash* “25”), para incluir a documentação correta, agora no *container* “*decision*”. Por norma não são verificados erros relativamente à parte dimensional da peça (só se costumam identificar erros relativamente à análise documental realizada por PMQ), por isso, não existem retrocessos e o fluxo contrário no processo acontece unicamente devido a “*queries*” entre o PMQ e o fornecedor

Como sabido do capítulo anterior, o processo U1.3. termina com a conclusão do *container* “*decision*”, contudo, foram ainda representadas as tarefas que são realizadas de seguida, apenas para conhecimento e demonstração da continuidade do processo U1.3. Após conclusão de um processo de aprovação, surge a avaliação por parte do *team leader* do departamento de PMQ, na perspetiva de dar *feedback* (tanto das coisas positivas que devem ser repetidas em todos os processos de aprovação como das negativas que devem ser corrigidas num processo futuro) ao responsável alocado ao projeto e de conseguir a inclusão de qualquer correção que ache proveitosa de consulta numa fase posterior. Este processo acaba por ser repetitivo à verificação realizada anteriormente por parte de outro PMQ, portanto, a identificação e mapeamento dos *flashes* “26”, “27” e “28” seguem a mesma linha de pensamento explicada acima para os *flashes* “23”, “24” e “25”, respetivamente.

5.2.2. Síntese dos problemas identificados no mapeamento do processo.

Este subcapítulo surge com o objetivo de identificar, de forma sucinta e sintetizada, todos os pontos identificados no subcapítulo 5.2.1. Na Tabela 17, encontram-se os *flashes*, mapeados na Figura 62, para os quais é fácil realizar uma descrição sucinta e prever, no imediato, uma solução para os eliminar.

Tabela 17: Síntese dos pontos de “abordagem imediata” identificados no mapeamento do processo

Flash	Descrição sucinta	Proposta “imediata” de solução
1	Falta de informação relevante no e-mail inicial, enviado por PPM.	Criação de um e-mail modelo para PPM de modo que não falte informação necessária ao preenchimento.
3	Troca de informações entre os responsáveis de PPM e PMQ	Criação de um e-mail modelo para PPM de modo que não falte informação necessária ao preenchimento.
4	Atividade não acrescenta valor	Eliminar atividade “3”
5	Com a eliminação da atividade “3” deixa de haver retorno associado	
6	Atividade não acrescenta valor	Eliminar atividade “5”
7	Com a eliminação da atividade “5” deixa de haver retorno associado	

8	Troca de informações entre os responsáveis de PPM e PMQ	Criação de um e-mail modelo para PPM de modo que não falte informação necessária ao preenchimento.
10	Troca de informações entre os responsáveis de fornecedor e PMQ.	Entregar corretamente à primeira
13	Atividade não acrescenta valor	Eliminar atividade “11”
14	Com a eliminação da atividade “11” deixa de haver retorno associado	
16	Momento em que é realizada a transição não está bem aplicado.	Colocar transição após realização da tarefa “9”
17	Tempo atribuído é exagerado para realizar a tarefa em questão.	Redução do tempo de processamento da tarefa “verificar IMDS” de três dias para um.
18	Transição não prevista no <i>standard</i> do processo	Eliminar transição.
19	Retrocesso não previsto no <i>standard</i> do processo.	Eliminar retrocesso.

Assim sendo, verifica-se que para mais de metade da totalidade dos *flashes* mapeados (quinze em vinte e seis), é possível não só identificar, com objetividade e rapidez, o problema existente, como também apontar uma solução imediata para combater o mesmo. Todos os outros *flashes* não foram considerados nesta tabela, ou por não ser fácil a sintetização do problema, ou por ser de difícil ou demorada implementação de melhoria, ou ambas as situações. São eles:

- Flash “2”: O problema está no elevado tempo associado ao preenchimento da documentação inicial e a causa poderá estar na subjetividade associada ao mesmo. A solução ideal seria a passagem de todos os “*if needed*” para “*mandatory*” ou “*not applicable*” nos *templates Bosch*. Contudo, estes são utilizados por todas as plantas *Bosch* e a sua atualização/alteração requer reflexão e envolvimento de várias entidades com poder de decisão. É, portanto, considerado um processo de longa duração.
- Flash “9”: O problema está no elevado tempo sem a *Bosch* ter controlo do processo de qualidade preventiva, no período em que fornecedor realiza o processo PPAP. Existem possíveis soluções para combater este tópico, nomeadamente, realização de reuniões frequentes (de três em três dias ou semanalmente no máximo) com o fornecedor (chamadas *Skype* é, por norma, a forma utilizada pela *Bosch* para realizar reuniões externas) de modo a esclarecer dúvidas que este possa ter acerca dos requisitos *Bosch*, e/ou visitas regulares ao fornecedor no intervalo de tempo em que este realiza o PPAP, de modo a ter conhecimento de problemas que possam estar a ocorrer no processo (por exemplo, ferramenta/máquina utilizada não consegue obter as dimensões corretas para a peça).

Contudo, a estas soluções estão associadas mudanças de hábitos e alterações de *standard*, fazendo com que seja necessária uma reflexão mais cuidada, cautelosa e pormenorizada, a fim de encontrar a causa-raiz do problema, propor várias soluções para o mesmo, planear processo de implementação de alterações e, principalmente, garantir a aceitação e colaboração por parte dos intervenientes diretos no processo.

- Flash “10”: Parte do problema associado a este *flash* já está descrito na *Tabela 17*, que se prende com o facto de o responsável de PMQ ter de garantir a inclusão correta, “à primeira”, da documentação necessária para que o fornecedor consiga realizar o PPAP. Contudo, existe outra solução possível para esta altura do processo, que remete para a importância do responsável de PMQ prestar esclarecimento e acompanhamento ao fornecedor das exigências *Bosch* que este terá de cumprir para que a peça seja aprovada. Este auxílio poderá ser efetuado, por exemplo, através de uma reunião imediatamente após a exportação do *e/SIR* (tarefa “6”). Tal como o *flash* anterior, esta solução obriga a um pensamento sobre as rotinas dos intervenientes e, portanto, não pode ser considerada como um tópico de implementação imediata.
- Flash “12”: Tópico associado à avaliação realizada pelo responsável de PQA e que engloba problemas aos quais não se conseguem associar soluções com implementação fácil e imediata. Destacam-se como problemas: o elevado tempo dispendido para efetuar a avaliação dimensional (medidas colocadas no *e/SIR* e contra medições realizadas à amostra) e funcional da peça; o facto de o KPI, utilizado pelo departamento, associado a esta tarefa, não estar a ser empregue de forma correta; a tentativa de resolução de desvios da amostra diretamente com a engenharia (*flash* “18” e *flash* “19”), ao invés de comunicar o assunto ao responsável de PMQ, tal como definido no *standard* do processo; diferentes formas de realizar o processo, por parte dos vários colaboradores de PQA.
- Flash “15”: este tópico foi amplamente descrito anteriormente e conclui-se a existência de elevado número de problemas associados, não sendo possível incluir a sua síntese na *Tabela 17*. Os tópicos de melhoria que se podem destacar são:
 - A inexistência de *templates standard* para os documentos que asseguram o cumprimento das atividades PPAP no fornecedor, o que implica subjetividade por parte do responsável de PMQ que avalia e, conseqüente, aumento da dificuldade (e número de “erros”) associada à avaliação, possível aumento de recursos e aumento da duração da tarefa “13: Avaliação de PMQ” (Figura 67). Para este ponto, não é fácil sugerir e implementar uma melhoria imediata;

- A utilização indevida do e-mail para troca de informações durante todo o processo leva a inúmeras desvantagens e, por isso, uma sugestão de melhoria passa pela proibição do envio e recepção de documentação e/ou informação relevante/conclusiva, pela plataforma de e-mail. O e-mail deve ser substituído por uma utilização regular da plataforma *e/SIR*, para troca de informação/documentação com o fornecedor, através do envio/recepção de containers. Por se tratar de mudança de hábitos nos colaboradores e grande parte destes não considerar esta alteração como útil para o processo, classifica-se a melhoria como de difícil implementação.
- Relacionada com o “*flash 9*”, o facto de a *Bosch* só ter acesso ao PPAP do fornecedor, após duas a três semanas, leva a mais tempo de análise do processo e à escrita de um e-mail extenso e complexo, que exige muito tempo de escrita (por parte de PMQ) e, posterior, análise (por parte do fornecedor). As melhorias sugeridas para o “*flash 9*” e a utilização do *e/SIR* em vez do e-mail são medidas que poderão melhorar o problema descrito.
- Flash “20”: as trocas de informação realizadas entre os responsáveis de engenharia e PMQ (*flash “20”*) são planeadas e devem ser realizadas de modo a garantir o bom funcionamento do processo. Claro que idealmente, de acordo com a simbologia VSDia, todas as “*queries*” devem ser eliminadas e, portanto, este *flash* exige que haja um controlo e uma atenção redobrada para que a comunicação entre as duas entidades seja realizada apenas nos momentos destacados anteriormente e de modo eficaz, não repetitivo, objetivo, sem perda de informação, rápido e eficiente.
- Flash “21”: a troca de informação realizada entre o responsável de PMQ e o fornecedor é realizada por e-mail, o que traz várias consequências pejorativas no processo. A melhoria deve ser a mesma referida para o “*flash 15*”: utilização da ferramenta *e/SIR* em vez da plataforma e-mail.
- Flash “22”: apesar de ser necessário quando existe algum erro associado ao processo PPAP, o retrocesso ao fornecedor, após avaliação de PMQ, implica um sentido contrário ao fluxo normal/*standard*. Desta forma, de acordo com a metodologia VSDia, deve-se tentar eliminar ou diminuir a ocorrência do mesmo.
- Flashes “23” ao “28”: Os problemas estão associados à aprovação/controlo, realizado por parte de outro colaborador (o “*team leader*” também é considerado um colaborador do departamento), a cada processo geral de aprovação de peças realizado. A ideia passa por eliminar ou reduzir o tempo associado a esta verificação de processo. A sugestão poderá passar pela remoção de ambos os controlos do processo ou existência de apenas um momento de avaliação/controlo ao processo de aprovação concluído. Contudo, estas soluções a adotar não poderão ser tomadas de imediato uma vez que as aprovações em causa garantem a inclusão de um processo correto no *e/SIR* e,

consequentemente, asseguram um processo correto para consulta posterior, por isso, deve ser feita uma análise cuidada e, pormenorizada, à melhor forma de resolver o problema levantado.

5.3. Sugestão e implementação de propostas de melhoria

Ao longo do subcapítulo 5.2, realizou-se uma análise crítica do sistema atual, tendo sido possível concluir que o fluxo associado ao processo não é assim tão linear e contínuo como possa ter dado a entender no subcapítulo 4.2. Através da mesma, foi possível verificar vários problemas para os quais vão agora ser definidas propostas de melhoria e formas de implementação das mesmas, de modo a aumentar o desempenho da secção.

5.3.1. Priorization Portfolio

De acordo com o apresentado no subcapítulo 5.2.2., conseguiu-se agrupar os *flashes* em quatro grupos: tópicos de rápida e fácil implementação e que trazem grandes vantagens ao sistema (ponto I na Figura 68); problemas de implementação exigente mas com grandes benefícios para o sistema (ponto II na Figura 68); pontos que apesar de não trazerem melhorias significativas no sistema, são de rápida implementação (ponto III na Figura 68) e, por último, tópicos que, para além de não apresentarem soluções com impacto significativo no processo, são de difícil abordagem (ponto IV na Figura 68). Esta divisão segue o *template* apresentado no apêndice VIII: *Priorization portfolio*.

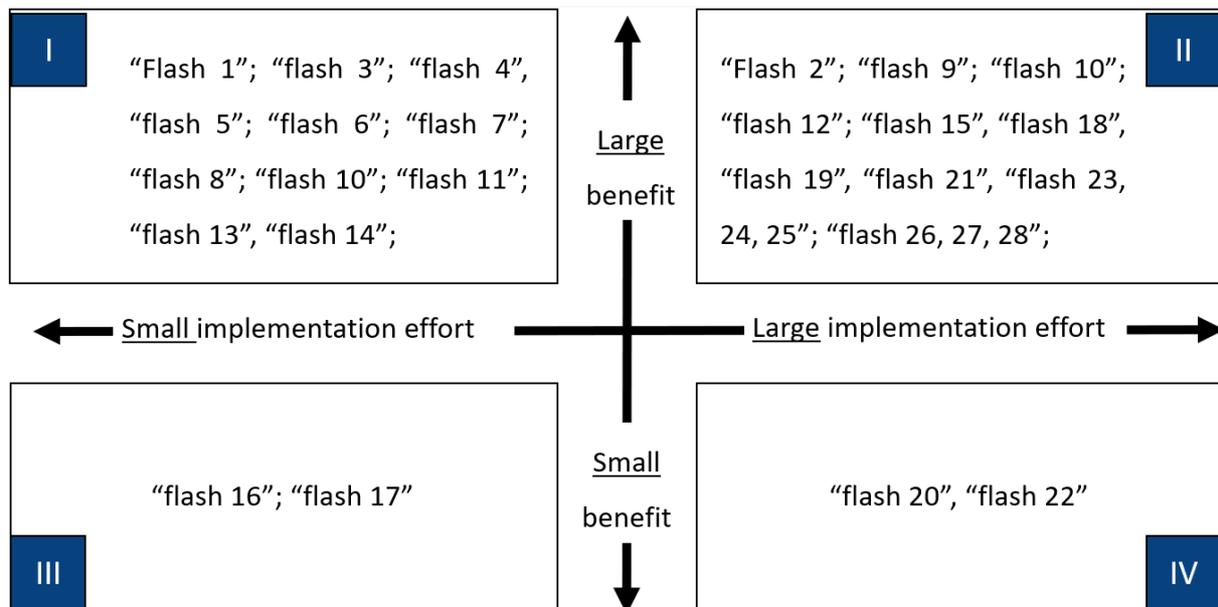


Figura 68: Alocação dos flashes de acordo com o seu esforço de implementação no sistema e os benefícios que podem trazer para o processo de aprovação de peças

5.3.2. Implementação de melhorias

O processo de implementação de melhorias iniciou-se em fevereiro e ocorreu de forma cuidada, recorrendo ao *template* “*LeaderCIP List*”. Numa fase inicial, promoveu-se à eliminação dos pontos apresentados na Tabela 17 e no ponto “1” da Figura 68.

Melhoria 1: Eliminação dos flashes “1”, “3” e “8”

O responsável de PMQ, atendendo ao processo realizado, tinha, por várias vezes ao longo do processo, de questionar PPM sobre informações relevantes. São exemplos desses casos:

- O PMQ ter dúvidas relativamente ao desenho e não ter conhecimento da engenharia alocada ao processo; ou incerteza sobre qual o *business case* que deveria atribuir ao processo e era necessária mais informação sobre os motivos que levaram ao processo de aprovação de peças. Estes, entre outros exemplos, podiam surgir imediatamente aquando do preenchimento da documentação inicial, ou apenas após exportação do *e/SIR* para o fornecedor. São exemplos casos em que o fornecedor teve acesso a um desenho com diferente índice do desenho para o qual foi realizado o “*target report*” na *Bosch*. Ambas as situações estão representadas pelo *flash 3*.
- O PMQ não saber o fornecedor, ou o seu código atribuído na *Bosch*, ou a planta *Bosch* na qual se vai processar a “*Mass Production*” da peça em aprovação e/ou os endereços de e-mail associados ao fornecedor. Toda esta informação poderia ser útil na altura de exportação do container para o fornecedor (tarefa “6” da Figura 62) e esta troca tardia de informação no processo está representada pelo *flash “8”*.

O *flash “1”* é mapeado na tarefa “1”: “Enquadramento do Projeto de aprovação” uma vez que o e-mail, enviado de PPM para PMQ, não só apresenta falta de informação (e, conseqüentemente, origina *queries* em fases posteriores), como também é redigido de forma diferente, por parte de todos os seus colaboradores. Assim sendo, de modo a eliminar os problemas mapeados com os números um, três e oito, foi realizada uma reunião que contou com o autor do projeto, o *team leader* do departamento PMQ e todos os colaboradores do departamento PPM. Inicialmente, foi ilustrado o mapeamento do processo (recorrendo à Figura 63) e foram apresentados os problemas que ocorrem na sua fase inicial (através da Figura 64), fruto de uma comunicação ineficiente entre as duas entidades envolvidas. Através de debate de ideias e *brainstorming* de todos os presentes, ficou definida a solução de elaboração de um e-mail padrão a ser adotado, por parte dos colaboradores de PPM, com aplicação imediata a partir do desfecho da reunião. Neste primeiro e-mail de início de processo deveriam, então, constar:

1. Desenho da peça (PDF da peça principal e dos seus componentes);

2. Fornecedor alocado ao projeto (código correto atribuído ao fornecedor na *Bosch*, a planta *Bosch* na qual vai ser realizada a produção (importante para o *e/SIR* e para o preenchimento dos *templates* relativos à documentação inicial); dois a três endereços de e-mail para contacto com o fornecedor – tanto no *eSIR* como para chamadas *Skype*);
3. Colaboradores *Bosch* alocados no projeto (responsáveis de PQA e engenharia e outros colaboradores que possam ser importantes suportes para o projeto);
4. *Powerpoint* com informações úteis e objetivas referentes à peça e/ou discriminação, pormenorizada, da razão que justificou a necessidade de um processo de aprovação, de modo ao PMQ definir, corretamente, o *business case* do processo.

Como as alterações acima descritas podem levar a trabalho extra a ser realizado por parte dos colaboradores de PPM, aumentou-se a duração de processamento da tarefa “1” de um dia para dois dias. Como a tarefa, agora realizada corretamente, influencia positiva e diretamente o fluxo do processo, foi decidido por unanimidade classificar a atividade como “atividade de valor acrescentado” (Figura 69).

Melhoria 2: Eliminação dos flashes “4”, “5”, “6”, “7”, “13” e “14”

Recorrendo da aplicação direta do princípio cinco presente nos princípios “*Lean Ten*” apresentados no Apêndice VII: “Sem atrasos devido a aprovações”, os controlos a atividades anteriores, representadas pelas tarefas “3”, “5” e “11” na Figura 62, devem ser removidos. Desta feita, a fim de eliminar os problemas mapeados com os números “4”, “5”, “6”, “7”, “13” e “14”, realizou-se uma reunião entre todos os colaboradores das duas entidades: PQA e PMQ, a qual foi conduzida pelo autor do projeto. Inicialmente, este ilustrou, recorrendo a algumas das figuras presentes no subcapítulo 5.2.1., os controlos/aprovações existentes durante todo o processo U1.3. entre as duas entidades, apresentou o princípio *Lean Ten* associado à alteração necessária e enumerou algumas desvantagens intrínsecas às aprovações, nomeadamente:

- Desleixo dos colaboradores que realizam a tarefa que ainda vai receber aprovação por terem conhecimento que, caso haja algum erro associado, este não tem impacto direto no sistema porque ainda existe outra pessoa que irá supervisionar o processo;
- Ausência de responsabilidade do erro. Quando o colaborador erra na realização de uma atividade que tem associada uma aprovação posterior de outro colaborador, o primeiro fica com um sentimento de partilha na responsabilidade do erro, quando, segundo, o RASIC este é o “R”: “responsável” da tarefa e, portanto, deveria assumir os seus erros;

- O próprio colaborador que valida a tarefa tem tendência, após uma e outra vez em que a tarefa foi bem executada pelo colaborador responsável, de ignorar a revisão e, portanto, o controlo passa unicamente a corresponder a perda de tempo e utilização injustificada de recursos.

Após a reunião, apesar de algum ceticismo por parte de alguns colaboradores (ou por não concordarem que exista desleixo tanto na realização de tarefas que serão aprovadas como no controlo de atividades efetuados por outro colaborador), foi acordado por unanimidade que a eliminação de tarefas de aprovação no processo seria vantajoso para o sistema e conseguiu-se a eliminação de todas as atividades de controlo e, conseqüentemente, de todos os retrocessos associados (Figura 69).

Melhoria 3: Eliminação dos flashes “16” e “17”

O processo de eliminação dos *flashes* relativos à validação do IMDS (*flashes* “16” e “17”) pode ser considerado de aplicação imediata. Aquando do processo de aprendizagem que o autor dispôs para entender o normal fluxo do processo U1.3. e os tempos de processamento associados a cada tarefa, este verificou que a validação do IMDS não ocorria de acordo com o RASIC do processo apresentado no anexo D. Aliás, os colaboradores do departamento tinham dificuldade em definir o momento em que abordavam o IMDS com o responsável de EPT1. Ou seja, o *standard* definido para o processo não era seguido, cada colaborador tinha o seu procedimento de trabalho e um mesmo colaborador, por vezes, abordava este tópico de avaliação em fases diferentes para cada um dos seus processos de avaliação. Assim sendo, e como este passo em nada depende do processo de avaliação de PQA, o autor do projeto sugeriu que o tópico de avaliação referente ao IMDS fosse, sempre, abordado após a importação do PPAP do fornecedor. Esta sugestão foi aceite e adotada por parte de todos os colaboradores do departamento, conseguindo assim uniformização do processo neste ponto (eliminação do flash “16”).

O outro ponto em aberto associado a este momento de avaliação é relativo ao tempo associado à validação do IMDS por parte do responsável do EPT1. Os colaboradores de PMQ não tinham controlo sobre o tempo que demorava a realizar esta atividade (era incerto, às vezes no próprio dia, outras vezes semanas), contudo, admitiam que, por vezes, tinham de efetuar vários “*reminders*” (linguagem *Bosch* que significa repetição de um e-mail) ao responsável de EPT1 para obter a sua validação. Com a entrada de um novo responsável de EPT1, ficou definido e acordado com o departamento que apenas estaria associado um dia para enviar o resultado associado ao IMDS. Este funcionaria como indicador do desempenho nesse departamento associado ao operador (semelhante ao descrito anteriormente para o tempo de avaliação de PQA) e garantia o bom funcionamento e cumprimento de um novo *standard*.

Atendendo à explicação realizada acima para a eliminação dos *flashes* “16” e “17”, percebe-se que no *template* “Priorization Portfolio”, estes tenham sido alocados ao ponto III uma vez que a sua implementação não exigiu esforço (foi de aplicação praticamente automática), mas também não afetou significativamente o sistema. Isto porque esta atividade nunca foi considerada um motivo para o atraso do processo uma vez que já ocorria em simultâneo com outras atividades de maior duração de processamento. Ainda assim, as alterações implementadas permitiram aumentar a atenção e cumprimento do *standard* do processo, por parte dos colaboradores do departamento de PMQ e uniformizar o trabalho realizado pelos mesmos (Figura 69).

Melhoria 4: Eliminação dos *flashes* “18” e “19”

Como dito anteriormente, os *flashes* “18” e “19” foram mapeados uma vez que representam transições e retrocessos, respetivamente, que não deveriam ocorrer segundo o *standard* do anexo D. É de notar que estes fluxos incorretos no sistema não ocorriam em todos os processos de aprovação nem eram realizados por todos os colaboradores dos departamentos em questão. Contudo, foram assinalados pelos colaboradores de PMQ por ocorrerem com uma ocorrência significativa e alarmante e por terem consequências graves no sistema, nomeadamente, perda de informação relevante e existência de mais do que uma pessoa responsável (ausência de rosto único) por estabelecer a ponte *Bosch*-fornecedor e garantir que o último cumpre com os requisitos do primeiro.

Os *flashes* foram apresentados numa reunião na qual, para além de todos os colaboradores dos departamentos de PQA, PMQ e de engenharia, estiveram presentes o autor do projeto e o chefe de secção *Purchasing*. Esta reunião serviu de alerta e reprimenda para todos os intervenientes dos departamentos PQA e engenharia que realizavam esta fase do processo de forma incorreta, isto é, não coerente com o *standard* que foi definido para o processo, a partir da entrada do departamento PMQ no sistema. A maioria dos colaboradores não concordava com a alteração, quer pelo hábito que já tinham criado para resolver os problemas funcionais e dimensionais da peça, quer por não verem benefícios na alteração de procedimento e, por isso, não a adotavam na sua metodologia de trabalho. Assim sendo, estes dois *flashes* foram associados a melhorias de difícil implementação (Figura 68) uma vez que envolvem mudança de rotina dos colaboradores para um passo no qual, uma parte considerável dos mesmos, discordam que haja benefícios na sua alteração. Assim sendo, foi ainda definida uma medida mais drástica (foi dada “carta branca”¹⁴ a qualquer interveniente no processo para abrir um “*ticket*”

¹⁴ Expressão utilizada na linguagem comum que significa liberdade para efetuar uma ação.

- Um problema ou tópico avançasse uma etapa do ciclo PDCA (*status* da tarefa avançava da fase “*plan*” para a fase “*do*”, por exemplo);
- Surgisse necessidade de acrescentar uma pequena nota para clarificar o *status* atual relativamente a determinado tópico/problema do processo.

LeaderCIP list											
Status: Process Department: PMQ											
Number	Topic	Problem	Description of topic/problem	Description of measure	Responsible	Date				Status (PDCA cycle)	Remarks
						Plan Finding solutions & planning measures	Do Implementation	Check Efficiency check & standardisation	Act Install correction measures if required		
1	X		Falta de informação relevante no e-mail inicial, enviado por PPM	Criação e utilização de um e-mail modelo	PPM	01.03.2019	29.03.2019	26.07.2019		C	Estável (não se verifica retrocesso associado a informação errada ou incompleta) desde Abril 2019
2	X		Existência de aprovações que originam retrocessos entre atividades realizadas pelos departamentos PQA e PMQ, ou vice-versa.	Entrega de informação corretamente à primeira por parte dos colaboradores PMQ e PQA	PMQ / PQA	01.03.2019	29.03.2019	26.07.2019		C	Estável (não se verifica retrocessos entre tarefas de PQA-PMQ e/ou PMQ-PQA e, por isso, justifica-se a não existência de aprovações) desde Junho 2019
3	X		Momento de requisitado IMDS e intervalo de tempo para validação do IMDS não definidos	Standardização do momento de requisição da validação do IMDS e do tempo que EPT1 tem para o fazer	PMQ / EPT1	06.03.2019	06.03.2019	26.07.2019		C	Estável desde Março 2019
4	X		Colaboradores de PQA e ENG adotam o sistema anterior à entrada de PMQ no processo relativamente a desvios dimensionais e/ou funcionais da peça	Cumprimento do standard definido para o processo U1.3.	PQA / ENG	29.03.2019	29.03.2019	26.07.2019		C	Estável (não se verifica comunicação PQA-engenharia fornecedor sem a intervenção de PMQ) desde Junho 2019
5	X		Entendimento do fornecedor relativamente às exigências Bosch não era eficaz, originando várias incorreções no PPAP que só eram detetadas 2 a 3 semanas depois aquando da avaliação de PMQ.	Acompanhamento / monitorização do processo relativamente às atividades realizadas no fornecedor. - Realização de reunião skype inicial com o fornecedor, PPM e team leader do departamento	PMQ	08.04.2019	24.04.2019	26.07.2019	26.07.2019	A	Falta de procedimento standard para todos os colaboradores e processos
6	X			Envio de parte do PPAP (pode ser PPAP completo caso consiga) após 3 dias de receção do container	fornecedor / PMQ	08.04.2019	24.04.2019	26.07.2019	26.07.2019	A	Maioria dos fornecedores não cumpre e parte dos colaboradores PMQ não exige
7	X			Realização de reuniões Skype após correções tanto por parte do PMQ como do fornecedor	PMQ	08.04.2019	24.04.2019	26.07.2019	26.07.2019	A	Falta de procedimento standard para todos os colaboradores e processos
8	X			Realização de visitas ao fornecedor e conhecimento de relações de avaliação ao fornecedor	PMQ / PQT	08.04.2019	24.04.2019	26.07.2019	26.07.2019	A	Falta de procedimento standard para todos os colaboradores e processos
9	X			Verificação da parte documental da peça imediatamente após importação do eSIR	PMQ	08.04.2019	24.04.2019	26.07.2019		C	Estável desde Maio 2019.
10	X		Perda de informação e processo mais demorado associado à utilização do e-mail	Correta utilização do e-mail e substituição deste pela ferramenta eSIR para partilha de documentação.	PMQ	01.04.2019	08.04.2019	26.07.2019		C	Estável desde Abril 2019.
11	X		Ausência de comunicação estruturada para esclarecimento de dúvidas, alertas de informações relevantes e levantamento de problemas	Criação de reuniões diárias de 15 minutos todos os dias pelas 9h00, antes de cada colaborador iniciar os seus planos de trabalho	PMQ	08.04.2019	24.04.2019	26.07.2019	26.07.2019	A	Ainda não se realizam reuniões diárias (mas sim duas ou três vezes por semana mas sem procedimento standard)
12	X		O team leader deve ter menos (ou zero) processos de aprovação ao seu encargo para estar presente nas reuniões skype e visitas que serão realizadas para cada processo de aprovação dos seus colaboradores de modo a acompanhar o processo e não ser necessário tanto tempo nem outro colaborador para rever o processo		PMQ	08.04.2019	24.04.2019	26.07.2019	26.07.2019	A	Já só existe um processo de controlo que é realizado pelo team leader do departamento. O processo de controlo é muito mais rápido. Contudo, o team leader, para além de ainda ter alguns processos de aprovação ao seu encargo, existem muitos processos U1.3, em curso em simultâneo, que impossibilita de estar 100% focado no suporte a cada dos projetos do departamento
13	X		Existência de "if needed" na documentação inicial (VQP e SR)	Realização de reuniões entre os team leaders das várias plantas do Grupo que contém o departamento PMQ	PMQ	08.05.2019	03.06.2019	26.07.2019	26.07.2019	A	As reuniões ainda não se realizam a cada duas semanas e não têm tido muito efeito na redução do tempo para realizar a tarefa.
14	X			Criação de um livro com historial de processos de aprovação / exceções / exemplos	PMQ	-				P	Apenas uma sugestão mas nunca foi avançado qualquer processo de resolução para este tópico.
15	X		Elevado tempo despendido na avaliação PPAP, por parte do responsável de PMQ	Realização de um projeto unicamente focado na standardização do processo de avaliação PPAP	PMQ	-				P	Apenas uma sugestão mas nunca foi avançado qualquer processo de resolução para este tópico.
16	X			Criação de um livro com historial de processos de aprovação / exceções / exemplos	PMQ	-				P	
17	X		Muito tempo associado à tarefa de avaliação, por parte de PQA	Realização do workshop VSDia a fim de perceber o porquê do tempo de execução associado às tarefas desempenhadas na avaliação dimensional e funcional da peça	PQA	15.02.2019	-			D	O processo VSDia já se encontra totalmente apresentado na dissertação, por isso, só falta oportunidade para ocorrer a sua realização.
18	X		Muito tempo associado à tarefa de avaliação por parte da engenharia		Eng	15.02.2019	-			D	
19	X		Criação de metodologias "one Point Lesson" de forma a que os erros/problemas identificados não voltem a ser cometidos em processos futuros.		PMQ	22.04.2019	24.04.2019	26.07.2019		C	Estável desde Maio 2019.

Figura 70: LeaderCIP List, atualizado a 27.09.2019, com todos os tópicos e problemas associados ao processo U1.3.

Como referido anteriormente, as figuras expostas ao longo desta dissertação que representam mapas do processo U1.3. apresentam o processo atual que se realizava, de facto, a determinada altura do projeto (e não um projeto ideal que resultaria da eliminação de problemas e/ou implementação de determinados soluções). Desta forma, a Figura 69, que poderia corresponder a um processo pensado como futuro que seria obtido com a eliminação dos flashes “1”, “3”, “4”, “5”, “6”, “7”, “8”, “13”, “14”, “16”, “17”, “18”, “19” representados no mapeamento do processo inicial (Figura 62 que se realizava

até fevereiro de 2019), corresponde ao processo realizado a partir de maio de 2019 (os processos associados foram avaliados como “estável” a partir de junho do mesmo ano, Figura 70).

Abordagem aos restantes problemas mapeados

Após planear e monitorizar a implementação das melhorias até então apresentadas neste subcapítulo, estavam abordados todos os problemas de rápida resolução (Figura 68) e era agora tempo de analisar os tópicos de maior complexidade associada. Para cada um deles, não se conseguiu idealizar uma solução única e/ou de aplicação imediata e simples para melhorar o processo. Aliando isto ao facto de todos eles envolverem, direta ou indiretamente, o departamento PMQ, o autor do projeto e o *team leader* do departamento decidiram realizar um *workshop* com todos os colaboradores do departamento com o objetivo de preencher o A3 de identificação da causa-raiz do problema: “tempo excessivo necessário para avaliar um processo de aprovação de peças” e sugestão de melhorias. O *workshop* foi realizado em meados de abril e o *template* que suportou a atividade foi o “*Problem Solving Sheet*”. Como se pode verificar no apêndice VIII, o lado esquerdo associado ao documento já foi esclarecido ao longo da dissertação, por isso, de modo a evitar repetição de informação, apenas serão ilustrados e explicados elementos presentes no lado direito. Destes destacam-se as ferramentas *Lean*: diagrama de *Ishikawa* e os “5 Porquês” uma vez que os restantes constituintes conseguem ser abordados por explicação sob a forma de texto nesta dissertação ou com recurso ao *template* “*LeaderCIP list*”. Através do diagrama, consegue-se visualizar as principais causas apontadas pelos colaboradores de PMQ que contribuem para o lento processo de aprovação de peças existente.

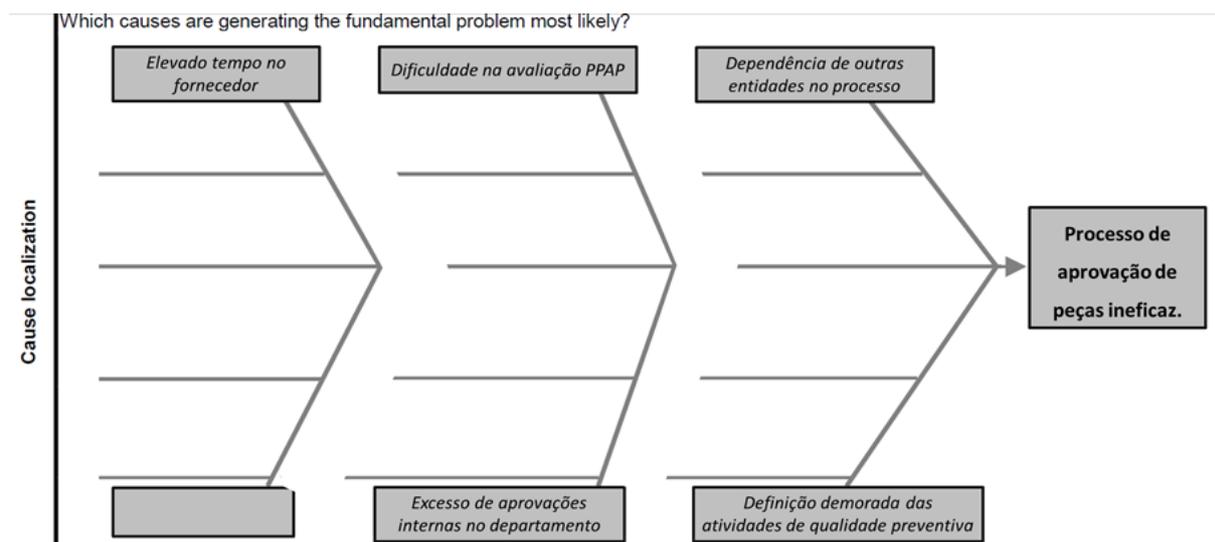


Figura 71: Diagrama de Ishikawa associado ao processo U1.3.

O pretendido com qualquer projeto U1.3. é obter a aprovação de determinada peça antes das amostras C, isto é, antes de iniciar a produção na *Bosch*, de modo a não ser necessária a realização de concessões.

O que se verificava até ao momento do *workshop* era um número excessivo de concessões, o que levou a concluir que o processo de aprovação de peças era ineficaz, daí que o autor do projeto tenha apresentado o problema com a designação da Figura 71.

O diagrama permitiu não só apurar as razões que os colaboradores do departamento pensam estar na origem do problema que se pretende resolver, como também relacionar as mesmas com os *flashes* mapeados. Contudo, este esquema, por si só, não permite concluir acerca do local onde é necessário atuar para eliminar o problema uma vez que as causas apontadas são muito generalistas. Esta ferramenta foi então conciliada com outra ferramenta *Lean*, os “cinco porquês”, já apresentada no capítulo dois, de modo a identificar a causa raiz que está na base de cada problema enumerado pelos colaboradores de PMQ para justificar o número reduzido de aprovações a tempo (Tabela 18).

Tabela 18: Aplicação da ferramenta dos 5 porquês a cada causa que está na origem do problema associado ao processo de aprovação de peças

What caused the fundamental problem effectively?		
Root cause analysis	<u>Cause1</u>	Grande parte do tempo total do processo de aprovação de peças é despendido no fornecedor, fazendo com que o responsável de PMQ não tenha muito controlo sobre o tempo total associado ao processo U1.3. para cada peça.
	<u>Location</u>	Tarefa “7” da Figura 69 que acontece, imediatamente após o envio da documentação inicial referente às atividades de qualidade preventiva que o fornecedor tem de realizar e/ou após avaliação PMQ. (<i>flashes</i> “9” e “15”)
	1. <i>Why</i>	O fornecedor não entende os requisitos <i>Bosch</i> , por isso, demora mais tempo a realizá-los e envia com incoerências associadas.
	2. <i>Why</i>	A comunicação com o fornecedor não é eficaz nem existe controlo presencial do processo no fornecedor.
	3. <i>Why</i>	A comunicação é realizada à base de e-mails longos com a explicação das atividades ou correções que o fornecedor tem de realizar.
	4. <i>Why</i>	Falta de hábito de deslocar ao terreno no fornecedor, e/ou receio de contactar mais proximamente com o fornecedor e/ou preocupação com a perturbação que o ruído do contacto Skype poderia causar aos restantes colaboradores do escritório.
	5. <i>Why</i>	Falta de comunicação interna entre os colaboradores PMQ de modo a esclarecer se de facto os tópicos referidos no ponto anterior são justificações relevantes.
What caused the fundamental problem effectively?		
Root cause	<u>Cause2</u>	Dificuldade, por parte do responsável de PMQ, em avaliar o PPAP do processo.
	<u>Location</u>	Tarefa “13” da Figura 69. (<i>Flash</i> “9”)

	1. <i>Why</i>	O fornecedor pode estar continuamente a emitir documentação que julga corresponder aos requisitos <i>Bosch</i> mas que, na realidade, não pode ser validada de acordo com certos tópicos confidenciais (que não podem ser partilhados com o fornecedor) que, por vezes surgem associados a cada “SR”.
	2. <i>Why</i>	Uma mesma atividade do processo pode ser considerada válida seguindo procedimentos, métodos e <i>templates</i> diferentes por parte dos fornecedores, o que faz com que o responsável de PMQ esteja continuamente a lidar com documentação nova que apela à sua subjetividade enquanto avaliador de cada “ <i>sampling requirement</i> ” exigido e/ou, por vezes, exija ajuda por parte de outro colaborador (quer para analisar se determinado SR pode ser validado, quer para tentar explicar, de forma mais perceptível, ao fornecedor o pretendido para cada tópico).
	3. <i>Why</i>	Não existe standardização do processo de avaliação PPAP quer interno quer externo, nomeadamente, <i>templates</i> e procedimentos que envolvam o trabalho do fornecedor.
	4. <i>Why</i>	Comunicação fraca dos problemas e dificuldades sentidas ao longo do processo. Estas apenas são referidas quando os colaboradores sentem dificuldades e precisam de ajuda para avançar no processo U1.3. (não são registadas para lembrar em futuros casos nem são assinaladas para entidades superiores analisarem).
	5. <i>Why</i>	Ausência de comunicação estruturada para analisar dúvidas e problemas e sugerir oportunidades de melhoria.
What caused the fundamental problem effectively?		
Root cause analysis	<u>Cause3</u>	Apesar de o responsável pelo processo de aprovação de peças ser o PMQ, todo o processo é influenciado por outras entidades. O primeiro tópico já refere o tempo despendido no fornecedor que, diga-se de passagem, é o mais crítico, mas também existe muito tempo alocado às tarefas realizadas por PQA e ENG.
	<i>Location</i>	Tarefa “10” e “13: avaliação dimensional e/ou funcional da peça” na Figura 69.
	1. <i>Why</i>	Existe muito tempo associado à avaliação dimensional e funcional da peça por parte tanto da avaliação de PQA e ENG e o problema é que o responsável de PMQ não sabe o porquê de ser necessário tanto tempo porque desconhece o processo realizado por essas entidades e, por isso, não consegue ajudar a aumentar a rapidez associado ao mesmo.
	2. <i>Why</i>	Os colaboradores <i>Bosch</i> têm dificuldade em partilhar as suas tarefas de modo a evitar controlo externo sobre as suas entidades.
	3. <i>Why</i>	Abordagem errada associada à comunicação entre entidades.
What caused the fundamental problem effectively?		
Root cause	<u>Cause4</u>	Elevado tempo despendido no preenchimento dos <i>templates</i> iniciais associados ao processo U1.3. (ICL, VQP e SR).
	<i>Location</i>	Tarefa “2” na Figura 69. (<i>Flash</i> “2”)

	1. <i>Why</i>	Existência de atividades com “ <i>if needed</i> ” que o responsável deve decidir se devem, ou não, ser executadas e este tem dificuldade na tomada de decisão.
	2. <i>Why</i>	Pouca experiência em determinado tipo de peça ou <i>business case</i> e, por isso, não tenha conhecimento das implicações que pode ter a decisão de não realizar determinado SR.
	3. <i>Why</i>	Pouca partilha de conhecimento por parte de colaboradores PMQ mais experientes e pouca oportunidade de intervenção para retirar dúvidas com outros colegas uma vez que estes se encontram também ocupados com outros processos de aprovação.
	4. <i>Why</i>	Inexistência de uma base com historial de processos de sucesso e insucesso associadas à realização (ou não) de determinada atividade. Sem esta base fica difícil conseguir a passagem contínua de tópicos atribuídos como “ <i>if needed</i> ” para “ <i>mandatory</i> ” ou “ <i>not applicable</i> ”, de modo a criar um <i>standard</i> fixo com as atividades que devem ser realizadas para qualquer <i>business case</i> .
	5. <i>Why</i>	Ausência de comunicação estruturada no departamento PMQ de modo a incluir momentos de partilha de conhecimento, chamadas de atenção para exceções e/ou esclarecimento de dúvidas do processo.
What caused the fundamental problem effectively?		
Root cause analysis	<u>Cause5</u>	Excesso de atividades de controlo/aprovação (com possível necessidade de repetição de passos) associados a cada processo de aprovação.
	<i>Location</i>	Tarefa “14” e “15: avaliação do processo” na Figura 69. (<i>Flashes</i> “23”, “24”, “25”, “26”, “27” e “28”)
	1. <i>Why</i>	Existem dois controlos para cada processo de aprovação de modo a assegurar que o processo de qualidade preventiva foi corretamente realizado, sendo que cada um deles é demorado e pode obrigar a retrocesso no processo e, conseqüente, repetição e substituição de informação
	2. <i>Why</i>	Os processos de avaliação surgiram em dois momentos diferentes. O primeiro controlo realizado pelo colega do departamento foi sempre efetuado antes de assinar a <i>coversheet</i> , enquanto o segundo surgiu, por sugestão da chefia, para que o <i>team leader</i> tivesse maior controlo no trabalho realizado pelos colaboradores que tem ao seu encargo e conhecimento das suas dificuldades ou erros repetidos.
	3. <i>Why</i>	A existência, em simultâneo, dos dois controlos era “desconhecida” até confronto da realidade, conseguido com a visualização do mapa do processo atual.
	4. <i>Why</i>	Não existe comunicação sobre todas as etapas realizadas no processo U1.3. Para além disso, o facto do intervalo de tempo grande que cada colaborador e <i>team leader</i> necessitam para conseguir analisar o processo, demonstra que estes desconheciam completamente o processo em análise e as decisões, até então, tomadas.
	5. <i>Why</i>	Não existência de uma comunicação/partilha/entreaajuda planeada/organizada entre os colaboradores do departamento PMQ ao longo do processo.

Ao analisar os “cinco porquês” de cada uma das causas apontadas, verifica-se que há duas causas-raiz que se repetem para todos os problemas: Inexistência ou existência incorreta ou incoerente de procedimentos/ *standards* para determinada fase/tarefa do processo U1.3.; e ausência de comunicação estruturada, eficaz e eficiente quer ao nível interno (entre colaboradores do departamento do PMQ e/ou entre entidades/departamentos *Bosch*) como externo (fornecedor). Para combater estas duas causas foram definidas um conjunto de medidas (algumas delas ainda no *workshop*) que, quando corretamente aplicadas, visavam um processo ideal (mapeado novamente de acordo com a simbologia VSDia, por parte do autor do projeto, com ajuda dos colaboradores da secção para atribuição do tempo de processamento mínimo para realizar cada tarefa), presente na Figura 72.

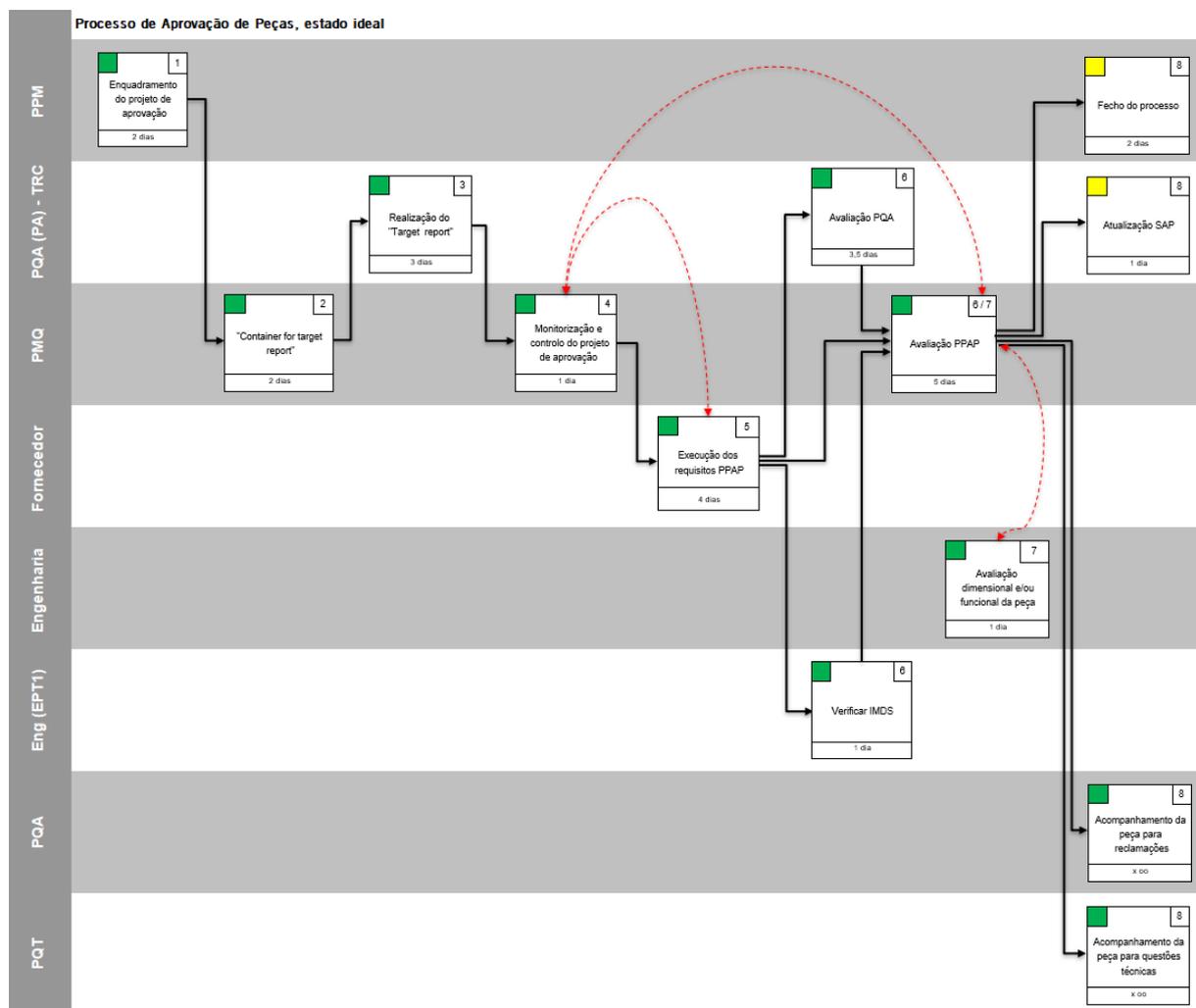


Figura 72: Mapeamento, de acordo com a simbologia VSDia, do Processo U1.3. ideal

Após o *workshop* e tendo presente:

1. O processo atual resultante da implementação das alterações mais simples e imediatas (Figura 69);
2. As medidas sugeridas durante o *workshop* que visavam a eliminação dos restantes *flashes*;

3. O processo ideal (Figura 72) para o qual todos os colaboradores deveriam trabalhar e melhorar, diária e continuamente, para o atingir

O autor do projeto, juntamente com o *team leader* do departamento, decidiram iniciar o processo de implementação das medidas sugeridas, recorrendo à metodologia *PointCIP* e ao ciclo PDCA, presente no *template LeaderCIP List*. O autor, enquanto executivo na promoção do pensamento CIP no departamento, tinha como única exigência o facto de promover um processo que fosse possível de continuar após a sua saída. Esta exigência foi imposta pelo *team leader* do departamento uma vez que o processo de implementação das medidas até obtenção do processo ideal, não se ia conseguir concretizar antes do final do estágio do autor. Atendendo à Figura 8, presente no subcapítulo 2.2.4, à exigência do *team leader* e tendo consciência que o processo de melhoria contínua não é um processo rápido nem no qual se obtém resultados imediatos, o autor do projeto focou-se nos colaboradores como chave para a obtenção de sucesso neste projeto. Mais concretamente, em incentivar todos os intervenientes a participarem voluntária e ativamente (“desejo” na Figura 8) em todas as ações decorrentes no processo, permitindo uma evolução gradual e não finita. As melhorias sugeridas articuladas, a aplicação do *PointCIP* assim como os métodos e *templates* utilizados na busca da standardização de processos e obtenção de uma comunicação estruturada, são descritos de seguida.

De modo a promover um processo mais transparente de todo o projeto, o investigador reuniu (promovendo um *workshop* mais expositivo de apresentação do projeto e esclarecimento de dúvidas) com todos os colaboradores do departamento de PMQ com o intuito de:

- Apresentar o mapa do processo que resultava da eliminação dos problemas mais simples, de modo a motivar os colaboradores, ilustrando que com várias pequenas mudanças, conseguem-se efeitos bastante significativas do processo;
- Fazer um “*sum-up*” do *workshop* realizado e das suas contribuições práticas, nomeadamente, levantamento de todas as causas (problemas) que levam à não aprovação de um processo U1.3. no momento pretendido e de todos os tópicos/sugestões de melhoria para o processo;
- Contextualizar as alterações sugeridas com as anteriores e enquadrá-las no sentido de prioridade de atuação atendendo a dois fatores: facilidade de implementação e benefícios para a empresa, ou seja, apresentar o *template Priorization portfolio* agora preenchido com todos os *flashes* (Figura 68);
- Destacar a envolvimento e participação ativa de todos os colaboradores no *workshop* e, acima de tudo, apresentar também a Figura 8, enaltecendo o seu papel na obtenção de melhoria contínua do processo e, conseqüente, aumento do desempenho do departamento;

- Apresentar a metodologia CIP que assentou numa explicação semelhante à realizada no subcapítulo 4.1.3. e da forma como se ia processar a implementação de alterações.

Para além das medidas que serão apresentadas mais à frente neste subcapítulo, o autor do projeto destacou a necessidade de reunir, pelo menos uma vez por semana, com cada colaborador do departamento de PMQ para efetuar os elementos do *pointCIP* (Figura 39), isto é, partindo do *standard* ideal para o processo (Figura 72), verificar o procedimento adotado por cada colaborador nos seus processos de aprovação em curso, identificar desvios e atuar rapidamente no sistema, de modo a eliminar os problemas verificados. Esta medida foi adotada e, portanto, desde finais de abril que semanalmente:

- ✓ O processo *PointCIP* foi realizado com todos os colaboradores do departamento;
- ✓ O *template LeaderCIP List* foi atualizado para cada tópico/problema levantado;
- ✓ O processo U1.3. que se realizava, realmente na secção (recorde-se que no processo mapeado é feita uma versão generalista, ou seja, reporta-se todos os erros verificados no processo, independentemente do colaborador e da frequência), era mapeado;

Outra das propostas sugeridas pelo autor do projeto prendeu-se com a implementação de ferramentas de gestão visual no departamento, tirando partido dos resultados do processo *PointCIP*. Assim sendo, todas as semanas, os colaboradores dispunham, num quadro Bosch (“biombo forrado a azul”), de ferramentas de gestão visual para ajudar no seu dia-a-dia de trabalho. Para além das ferramentas CIP: “*target cross*” e “*Priorization portfolio*”, estavam presentes três esquemas do processo U1.3.: o processo mapeado inicialmente (Figura 62); o processo atual que resultou da confirmação do processo, aquando da realização do procedimento *PointCIP* e o processo ideal (Figura 72) que poderia ser obtido com o esforço de todos os colaboradores para implementar todas as medidas presentes.

Estas representações permitiam não só verificar o processo geral e esclarecer dúvidas relativamente a responsabilidades de tarefas ou transições pretendidas, como também serviam de motivação diária para atingir o processo ideal. Para além destas representações, o ficheiro *LeaderCIP List*, após atualizado, era sempre colocado, mantendo o colaborador a par de todas as melhorias que estavam a ser implementadas em simultâneo, aquelas que já tinham sido implementadas com sucesso para a obtenção de um processo estável e ainda aquelas que ainda eram “apenas” propostas de melhoria, uma vez que a sua implementação ainda não tinha sido aplicada (fase “*plan*”, fase “*do*” e/ou fase “*check*” no ciclo PDCA). Todos estes documentos visíveis e expostos, assim como a sua atualização semanal, permitiam manter os colaboradores focados e motivados na melhoria contínua do processo.

No momento em que se iniciou o procedimento de gestão visual, o processo realizado era semelhante ao mapeado na Figura 69, embora ainda não fosse 100% estável, isto é, na fase de verificação do processo ainda ocorriam exceções no processo, tal como se verifica nos *remarks* da figura 70, associados à adoção das primeiras quatro melhorias. Na última semana do estágio, o documento *LeaderCIP List* estava de acordo com a Figura 70 e o processo U1.3. era realizado de acordo o mapa do processo presente na Figura 73.

Propostas de melhoria para eliminar os flashes “2”, “9”, “10”, “11”, “12”, “15”, “20-28”

Neste subcapítulo, vão ser apresentadas as alterações mais recentes já implementadas e que conduziram à aproximação do processo U1.3. ao processo ideal; assim como também serão referidas as propostas de melhoria que ainda não foram adotadas no sistema e que, portanto, constituem problemas e/ou tópicos em aberto que devem fazer a equipa continuar a melhorar os seus processos até os conseguir eliminar.

As alterações com mais impacto foram relacionadas com a relação PMQ-fornecedor (e vice-versa) uma vez que, na opinião dos colaboradores do departamento de PMQ (incluindo o autor da investigação e do *team leader* do departamento), a principal razão para a realização excessiva de concessões se prende com o tempo que o fornecedor dispõe para realizar o PPAP e de todas as tarefas que o responsável de PMQ tem de promover para conseguir validar todos os “SR” exigidos no mesmo.

Na fase inicial do processo realizado anteriormente, o fornecedor recebia um e-mail, por parte do responsável de PMQ, a informar que já poderia realizar o PPAP relativo a determinada peça. As duas novas melhorias associadas ao projeto nesta fase foram:

1. Criação de uma nova tarefa que se denomina: “Monitorização e controlo do projeto de aprovação” (tarefa “4” da Figura 72). Esta deve ocorrer em várias fases do processo como se irá verificar ao longo da enumeração das melhorias sugeridas. A primeira tarefa é a de exportação do *e/SIR “target report”* para a *Bosch*, seguida do envio de e-mail para o fornecedor¹⁵ a pedir não só para confirmar receção do *container* como também a marcar chamada por *Skype* (para dois dias após ter sido enviado o container). O fornecedor deve confirmar a reunião e, se necessário

¹⁵ Note-se que quer na exportação do *e/SIR* quer no envio do e-mail para o fornecedor, como o PMQ já dispõe de vários endereços do fornecedor porque PPM os inclui no seu e-mail inicial, o responsável de PMQ consegue obter sempre resposta por parte do fornecedor.

propor novo horário até ser compatível a ambas entidades. Esta troca de informações entre o PMQ e o fornecedor está representada pela *querie* entre as tarefas “4” e “5” da Figura 72.

2. Realização de uma reunião de *Skype*, no início do projeto, de forma a elucidar o fornecedor de todas as atividades que deve promover e definir prazos para os mesmos. O fornecedor, como referido no ponto “1”, aquando da receção do e-mail do PMQ, deve responder a confirmar disponibilidade ou sugerir outra hora para a reunião. Após isso, terá dois dias para analisar as exigências da Bosch e estar preparado para a reunião, o que inclui indicar o tempo que necessitará para realizar cada “SR” (para discussão dos prazos a cumprir com o seu cliente: a *Bosch*) e esclarecer qualquer dúvida ou incoerência associada aos requisitos *Bosch*. Nesta reunião deverão estar presentes o responsável de PMQ, o *team leader* do departamento (de forma a estar sempre a par de cada processo de aprovação), o fornecedor e o responsável de PPM para que tenha conhecimento do projeto e sejam definidos (entre todos) prazos de entrega de forma a cumprir com o *deadline* de aprovação da peça.

Anteriormente no processo U1.3., o fornecedor só após duas a três semanas enviava o PPAP para o PMQ. Durante este intervalo de tempo, o responsável de PMQ dedicava-se a outros processos de aprovação e enviava apenas, semanalmente, um *reminder*¹⁶ ao fornecedor a lembrar o prazo de entrega do PPAP. No momento de receção do PPAP, o PMQ tinha de fazer a sua importação no *e/SIR*, enviar e-mail ao responsável de PQA a informar que o PPAP da peça já tinha sido importado e a pedir para que este procedesse com a avaliação dimensional e funcional da peça; e ainda questionar o responsável de EPT1 acerca do IMDS da peça¹⁷. Só após conclusão da avaliação de PQA é que iniciava a sua avaliação. Surgiram várias melhorias para esta fase do projeto, nomeadamente:

3. Ao fim de quatro dias, o fornecedor deve enviar informação para o responsável de PMQ via *e/SIR* (por exemplo, documento relativo à realização de determinada atividade, ficheiros relativos a legalizações do processo, amostras, entre outras). Desta forma, é exigido ao fornecedor que trabalhe de imediato (imediatamente após receção do *container* da *Bosch* uma vez que só tem quatro dias para devolver o mesmo já com tópicos de avaliação concluídos), com foco e de forma constante no desenvolvimento da peça em aprovação;

¹⁶ Termo Bosch que se refere ao envio de e-mail a qualquer colaborador/entidade para lembrar que está com uma atividade em falta e que deve proceder à sua realização.

¹⁷ Com as melhorias de implementação mais rápida, conseguiu-se que a validação do IMDS ocorresse em paralelo com a avaliação de PQA (Figura 69).

4. A avaliação do PPAP do fornecedor (documental e das atividades realizadas), por parte do responsável do PMQ, não depende, praticamente em nada, da avaliação de PQA e deve passar, portanto, a ser realizada em simultâneo com a mesma (e com a validação do IMDS);
5. Caso a planta do fornecedor seja em Portugal, o responsável de PMQ deverá lá ir, pelo menos uma vez, durante o processo de PPAP, de modo a controlar e assegurar uma produção correta e atempada do produto. Para além deste controlo, o responsável de PQT responsável pelo fornecedor em questão, deverá enviar relatórios após cada visita realizada a informar se o procedimento no mesmo está a ocorrer de acordo com os requisitos *Bosch*.

Após receção de todo o PPAP (na grande maioria das vezes incompleto), o PMQ verificava os requisitos que o fornecedor não tinha conseguido realizar, atendia a todas as dúvidas do mesmo e, ainda, após verificação de todos os tópicos da sua avaliação, procedia à escrita de um e-mail extenso e complexo com todas as correções que o fornecedor teria de promover para conseguir validá-las. Após isso, o processo repetia-se e provocava todos os problemas já descritos no subcapítulo 5.2.1. Para tal, foram redefinidas novas formas de relacionar com o fornecedor:

6. Como se pode verificar na Figura 72, no período máximo de uma semana (sendo que os intervenientes devem trabalhar para reduzir este tempo associado), a avaliação de PMQ tem de estar concluída. Assim sendo, deve ser realizada nova reunião *Skype* (após avaliação de PMQ existe uma *querie* com a tarefa “4”, Figura 72, alusiva à realização da reunião para monitorização do projeto), com os mesmos intervenientes¹⁸ da primeira reunião, sendo que, quando está tudo “OK” na avaliação de PMQ, apenas serve para anunciar que a peça será aprovada; já nos casos em que é realizada para indicação dos pontos incorretos associado ao projeto, esta¹⁹ deve servir para debate e esclarecimento de pontos incorretos detetados na avaliação de PMQ e definição de novos *deadlines* para envio das correções por parte do fornecedor.

¹⁸ O *project manager* do projeto (o responsável de PPM alocado ao projeto) enviava, de forma sistemática (em média três a quatro vezes por semana), e-mails ao responsável de PMQ para que este último o informasse do estado atual do processo de aprovação. Estando incluído nas reuniões semanais de *Skype*, este fica a par do andamento do projeto, ajuda na definição dos prazos de conclusão de tarefas e, conseqüentemente, deixa de ser necessário escrever e-mail e estar, constantemente, a pressionar o PMQ dos prazos a cumprir.

¹⁹ Nos casos em que existem erros dimensionais e/ou funcionais associados à peça, na reunião *Skype*, pode (e deve) estar presente o responsável de engenharia alocado ao projeto.

No caso deste último exemplo em que existem pontos incorretos a ser apresentados em reunião, a reunião está representada novamente pela tarefa “4” e está associada a um retrocesso (que será melhor explicado no ponto “7”) no processo, representado na Figura 73 entre a tarefa “6/7: avaliação PPAP” e a tarefa “4: Monitorização e controlo do projeto de aprovação”.

7. Após conclusão do processo de avaliação, por parte de PMQ, e da realização de chamada *Skype* a fim de explicar as correções que o fornecedor tem de promover no processo para obter aprovação da peça, o responsável de PMQ deve devolver o *container e/SIR* para o fornecedor. Ao invés do e-mail extenso com todas as correções necessárias, caso não tenha sido submetida, pelo fornecedor, parte da documentação ou esta esteja errada/inadequada ao pretendido, PMQ “pinta”²⁰ o respetivo “SR”, no *e/SIR*, para, posteriormente, o fornecedor ser notificado que este tópico não está fechado e incluir, no mesmo, as correções necessárias. Desta forma, o e-mail surge unicamente para contactar o fornecedor para marcar reuniões *Skype* ou informar que o processo (*container*) já foi devolvido para o mesmo (e não para expor informações conclusivas/importantes ou enviar documentação, como se verificava anteriormente).

Posteriormente à avaliação de PMQ, caso existam tópicos não validados, o processo sofre um retrocesso para que o responsável de PMQ proceda novamente à monitorização do projeto com os *stakeholders* do projeto. Esta monitorização não inclui escrita de um e-mail extenso e posterior análise. O processo volta, então, novamente à tarefa “4” na qual, novamente sob a forma de reunião *Skype*, o PMQ informa e explica as correções que o fornecedor deve promover, pinta no *e/SIR* todas as “SR” (assim como todas as dimensões em falta ou fora das tolerâncias *Bosch*) nas quais é suposto o fornecedor inserir nova documentação/informação e exporta o *container* para o fornecedor. Posteriormente, o processo é repetido, sempre com intervalos de tempo menores associados à execução das tarefas uma vez que grande parte dos tópicos vão sendo corrigidos pelo fornecedor e aprovados pela *Bosch*.

Todas as medidas referidas visam, entre outras coisas, conseguir que o responsável de PMQ não esteja mais do que três dias sem ter conhecimento dos avanços ou dificuldades sentidas por parte do fornecedor. Relativamente à relação entre a proposta e implementação de todas as alterações sugeridas, é possível verificar a evolução associada a cada uma a partir da análise da Figura 70 com o *template*

²⁰ “Pintar SR” - gíria utilizada no departamento M/PMQ2-CM para o processo de sinalizar tópicos do *e/SIR* que vão ter de ser corrigidos pelo fornecedor, desde dimensões da peça a “SR”(requisitos) exigidos.

LeaderCip List e da comparação direta entre o processo ideal: Figura 72, processo atual: Figura 73 e o processo que resultou apenas da implementação de alterações mais simples: Figura 69.

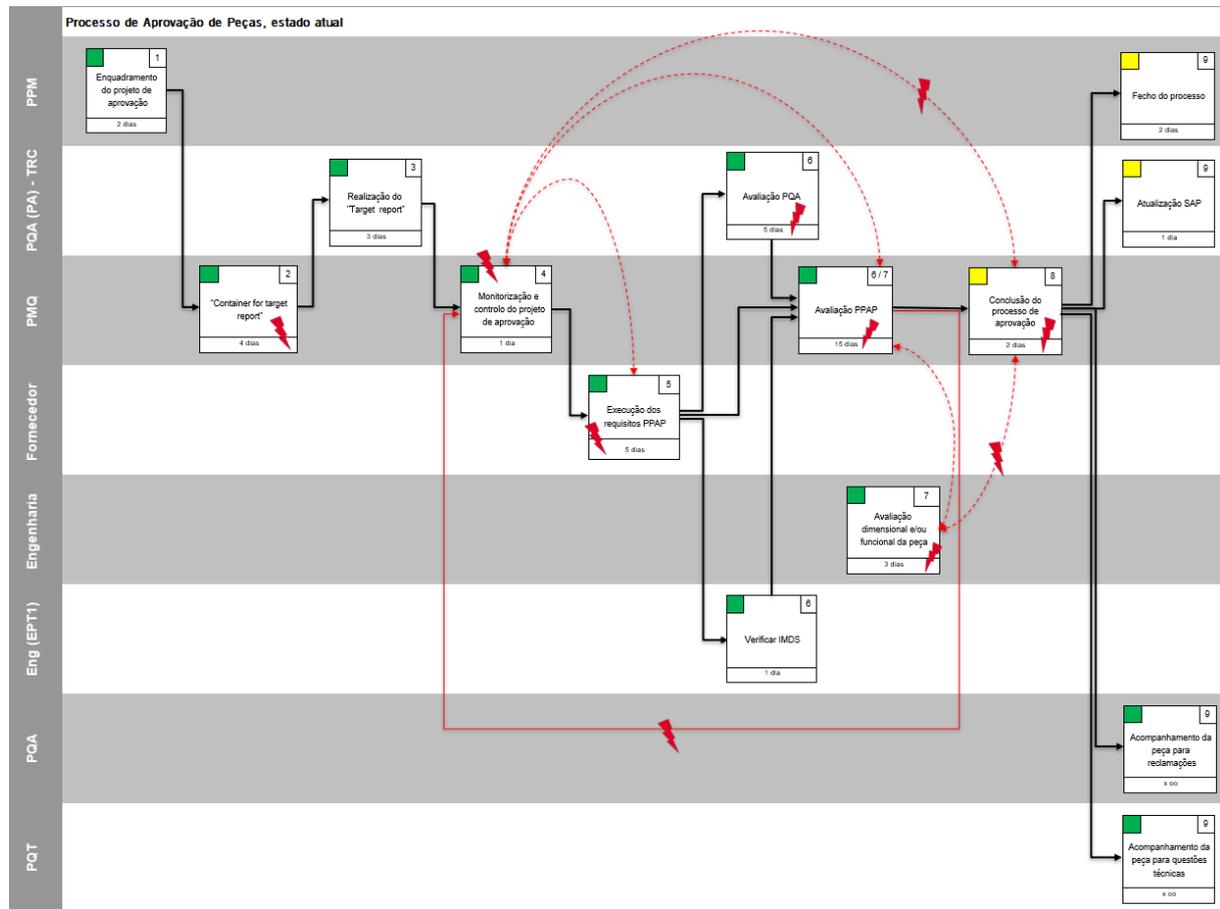


Figura 73: Mapeamento, de acordo com a simbologia VSDia, do Processo U1.3. atual

Até à última semana do projeto, parte das sugestões referidas tinham sido já implementadas (sendo que algumas delas já se encontram totalmente aceites e adotadas no sistema, enquanto outras ainda estão em fase de adaptação por parte dos intervenientes); outras ainda não tinham tido a oportunidade de serem executadas e outras medidas apenas vão ser apresentadas, de seguida, no presente documento. Pela análise da Figura 73, é possível visualizar o processo realizado atualmente, identificar as melhorias já implementadas e o seu estado de adoção no sistema, apresentar sugestões ainda não referidas e verificar a contínua existência de *flashes* no mapeamento do processo U1.3, que é uma boa forma visual de os colaboradores PMQ concluírem que é necessário continuar o processo de melhoria contínua:

- ✓ *Flash* existente na tarefa “4: Monitorização e controlo do projeto de aprovação”.

Esta nova tarefa foi implementada tanto na fase inicial de exportação de *e/SIR* para o fornecedor, como após a avaliação de PMQ (nos casos em que são detetadas algumas anomalias no PPAP enviado). Apesar de implementada, acontecimentos como: visitas ao fornecedor, quem nem sempre se realizam, ou por

vezes, dependendo do processo e/ou do colaborador de PMQ são realizadas várias vezes; envio de relatórios de avaliação de processo, por parte do responsável de PQT para o responsável de PMQ, sobre cada fornecedor que acompanha, depende do colaborador PQT alocado ao projeto; realização de reuniões *Skype* que nem sempre incluem todos os intervenientes que deveriam estar presentes ou que não são realizadas nos prazos definidos; fazem com que ainda exista alguma instabilidade associada à melhoria implementada, nomeadamente, pode-se apontar o objetivo de obtenção de um procedimento *standard* associada a esta tarefa como um tópico ainda em evolução, por parte dos intervenientes no processo. Estes exemplos e explicações estão apresentadas no *LeaderCIP List*, Figura 70.

A *querie* existente entre a tarefa “4” e a tarefa “5”, inclui as trocas de informações/ideias e esclarecimento de dúvidas entre o fornecedor e o responsável de PMQ, quer pelas visitas, quer por e-mail e/ou chamadas de *Skype* e é útil para o processo, uma vez que permite que o PMQ tenha conhecimento dos avanços e fragilidades associados ao processo, mesmo quando este está no fornecedor. Assim sendo, não é considerado problema (apesar que, de acordo com a simbologia VSDia, todas as *queries* serem mapeadas como *flashes*) e, portanto, não é mapeado *flash* na Figura 73 e é mantida esta relação no mapeamento do processo U1.3. ideal (Figura 72).

- ✓ A ideia na tarefa “5: Execução dos requisitos PPAP” é que o fornecedor não passe muito tempo sem enviar componentes de avaliação para o responsável de PMQ.

Definiu-se um período de quatro dias em que o fornecedor terá de enviar, via *e/S/R*, documentação PPAP já concluída (Figura 72). Durante este intervalo de tempo, podem ser realizadas as visitas à planta do fornecedor, serem trocados e-mails e serem realizadas chamadas *Skype* para esclarecimento de dúvidas. O objetivo não passa pelo envio completo de todo o PPAP (apesar de essa situação ser a ideal, na maioria dos processos de aprovação, a complexidade dos requisitos *Bosch* exige um tempo de execução maior para completar todo o PPAP), mas sim uma atualização contínua de material suscetível de avaliação de modo a que o PMQ consiga avaliar o processo quase em tempo real à medida que o fornecedor avança nos requisitos *Bosch*. Esta medida visa evitar um processo de avaliação, por parte do responsável de PMQ, tão longo e complexo (como o que se verificava até então) e, conseqüentemente, a enumeração de um grande número de correções para o fornecedor desempenhar, após esta avaliação. Contudo, a esta tarefa “5” está associado um *flash* porque, apesar de em cada processo de aprovação de peças que foi estando em curso, os colaboradores terem proposto as medidas aos fornecedores e estes concordarem que seria um processo mais eficaz, este processo será de longa adaptação porque existem muitos fornecedores e vários colaboradores em cada fornecedor. Portanto, atualmente, tal como se

verifica na Figura 70, esta alteração foi adotada mas ainda não é executada em todos os processos uma vez que nem sempre é exigido por parte dos colaboradores de PMQ, e/ou executada por parte de todos os fornecedores.

- ✓ Existência de retrocesso entre a tarefa: “Avaliação PPAP” realizada por PMQ e a tarefa “Monitorização e controlo do projeto de aprovação”

Como dito anteriormente, este retrocesso é expectável atendendo à medida, apresentada anteriormente, de que a avaliação de PMQ deve ser constante e contínua a cada avanço no PPAP efetuado no fornecedor, através de envio e receção de *e/SIR* entre as duas entidades. Contudo, num processo ideal (Figura 72), o objetivo é que o fornecedor entenda, com clareza, todas as exigências *Bosch* explicadas aquando da primeira reunião *Skype* e expostas na documentação enviada inicialmente e consiga concretizar, com sucesso e de forma rápida, todos os tópicos de avaliação. Contudo, isto praticamente nunca se verifica, originando retrocesso que, de acordo com a simbologia *VSDia*, deve ser sempre mapeado com “*flash*”.

- ✓ *Flash* existente nas tarefas “6: Avaliação PQA” e “7: Avaliação dimensional e/ou funcional da peça”.

Este flash está associado à causa três da Tabela 18 que indica que um dos motivos para o tempo excessivo associado ao processo U1.3. se deve à existência de várias entidades no processo. A causa-raiz apontada para este problema foi a abordagem errada associada à comunicação entre entidades, uma vez que, na grande maioria das vezes, os colaboradores de cada departamento associam perguntas/dúvidas vindas de um colaborador de outro departamento, como controlo do seu trabalho ou ataque pessoal. Desta forma, existe muita dificuldade em partilhar dificuldades sentidas na realização das tarefas individuais realizadas por cada colaborador e, portanto, nenhuma outra pessoa o consegue ajudar. Neste caso, existe muito tempo associado à avaliação dimensional e funcional da peça, tanto na avaliação de PQA como na avaliação de engenharia, que prejudica o tempo total do processo, uma vez que a seguir a cada uma destas atividades/avaliações, está sempre presente uma tarefa a ser realizada pelo responsável de PMQ. O problema é que, como o responsável de PMQ desconhece o porquê de ser necessário tanto tempo para executar essas tarefas, este não consegue ajudar a aumentar a rapidez associado ao mesmo. Como se verifica na Figura 70, uma forma de resolver estes problemas poderia ser a realização de um *workshop VSDia* (uma vez que os métodos utilizados nesta dissertação não foram suficientemente eficazes), contudo, ainda não surgiu oportunidade de o realizar e, portanto, esta proposta mantém-se na fase “do” (a fase “plan” já foi realizada com esta dissertação uma vez que tudo o que está relacionado com o método pode ser encontrado nos apêndices IV, V, VI, VII e, em parte, VIII).

✓ *Flash* existente na tarefa “6/7: avaliação PPAP” realizada por PMQ

Este *flash* deve-se à dificuldade, por parte do responsável de PMQ, em avaliar o PPAP do processo (causa dois da Tabela 18). Esta dificuldade leva a dois problemas: elevado tempo de análise despendido (em média quinze dias, Figura 73, que engloba o tempo total associado à avaliação (já com os retrocessos associados para as correções no fornecedor e incluindo a discussão com a engenharia, EPT1, PQA, PQT ou qualquer outro colaborador sobre os tópicos de avaliação)) e utilização de outro colaborador de PMQ para suportar na decisão de validar, ou não, determinado requisito enviado pelo fornecedor. O *flash*, presente na Figura 73, deve-se então a estes dois problemas que levam a que o tempo de execução desta tarefa seja de quinze dias em vez de cinco, como previsto no mapeamento do processo ideal, Figura 72. A causa-raiz apontada na Tabela 18 que está na origem deste problema deve-se à ausência de standardização do processo de avaliação do PPAP.

Antes da realização deste projeto, nunca se tinha atribuído esta tarefa, realizada pelo responsável de PMQ, como uma das possíveis causas pela longa duração do processo U1.3. e consequente elevado número de concessões realizadas. De acordo com a Tabela 18, este facto devia-se à ausência de comunicação estruturada para analisar dúvidas e problemas no PPAP e sugerir oportunidades de melhoria no mesmo (resposta à porquê cinco dos cinco porquês).

Sempre que um responsável de PMQ analisava um PPAP e tinha dúvidas, pedia ajuda a outro colaborador do departamento, interrompendo-o nos seus processos e, consequentemente, atrasando a avaliação dos mesmos. Associado a este procedimento, existiam vários pontos, nomeadamente, não se avaliava o tempo despendido por parte de cada colaborador na análise de determinado requisito (“SR”), não se anotava qual tinha sido a dúvida e qual foi a solução adotada, não havia registo das consequências associadas à decisão, entre outros fatores. Desta forma, num futuro processo, a dúvida poderia ser a mesma e havia contínuo desperdício de tempo e recursos. Para este processo, foram sugeridas algumas propostas de melhoria, nomeadamente:

1. Realização de um projeto de dissertação, nos mesmos moldes do realizado com o autor do projeto, unicamente focado na standardização do processo de avaliação de PPAP por parte do fornecedor;
2. Criação de um “manual” no qual fossem incluídos, para cada requisito Bosch (cada “sampling requirement” na linguagem Bosch), exemplos de documentos/processos validados e/ou rejeitados. Dessa forma, sempre que um colaborador tivesse dúvida, poderia consultar de imediato processos anteriores e verificar se existia algum caso semelhante e como tinha sido resolvido, de modo a ter uma base de suporte para a sua decisão. Caso não existisse, este deveria pedir suporte a outro

colega, resolver o problema e expor/redigir o novo caso no manual, de modo a poder ser consultado, num futuro, por todos os colaboradores do departamento.

Estas duas melhorias, tal como se verifica na Figura 70, não foram implementadas e, por isso, mantêm-se em fase “*plan*” do ciclo PDCA. Existem ainda outras duas melhorias que, não tendo sido unicamente pensadas para combater o *flash* presente na tarefa “6/7” da Figura 73, ajudam na redução dos problemas associados ao mesmo. São elas a proposta de realização de reuniões diárias no departamento e a redução (ou até mesmo nula atribuição) de processos de aprovação para o *team leader* do departamento, esta última explicada de seguida.

- ✓ Realização de controlo do processo de aprovação após este estar “concluído” pelo responsável de PMQ alocado ao projeto

Existiram várias propostas de melhoria, associadas a este tópico, que surgiram, durante o *workshop* realizado com os intervenientes do processo, quando foi constatado/visualizado a existência de dois momentos de “avaliação” ao processo após conclusão por parte do responsável de PMQ alocado ao projeto. Tal como se verifica na causa cinco abordada na Tabela 18, os colaboradores do departamento não se tinham apercebido dos dois momentos de controlo, nem do impacto negativo e prejudicial associado aos mesmos, nomeadamente: atraso da validação da peça, uma vez que cada controlo exige revisão, por parte de uma pessoa “externa” ao processo que necessita de tempo para conseguir analisar todos os tópicos do projeto; retrocesso do processo; repetição de tarefas; desperdício de tempo; desperdício de recursos entre outros; e, por isso, nunca tinham identificado necessidade de alterar qualquer tipo de procedimento nesta fase do processo. A melhoria aqui foi dividida em vários tópicos:

1. Eliminação do controlo realizado, por parte de outro colaborador, de modo a analisar todo o projeto e assinar a *coversheet* associada à peça. Ficou definido que seria da responsabilidade do *team leader* do departamento, a segunda assinatura na *coversheet* do processo.

Esta melhoria foi totalmente implementada e aceite pelo departamento, Figura 73 (eliminação da tarefa “14: avaliação do processo”, realizada por outro colaborador de PMQ, e dos flashes “23”, “24” e “25” mapeados na Figura 69)

2. Eliminação do controlo existente por parte do *team leader* ao processo de aprovação concluído.

O ideal, numa filosofia “*Lean Ten*”, é a inexistência de processos de controlo e, portanto, o objetivo passa por eliminar este controlo (tal como se verifica no mapeamento do processo ideal na Figura 72). Contudo, esta medida não foi aplicada (tal como se verifica no mapeamento do processo atual, Figura 73, através

da tarefa “8: Conclusão do processo de aprovação”) uma vez que esta supervisão/avaliação, assegurada pelo *team leader* do departamento, foi sugerida pela chefia da secção, de modo a este ter mais controlo no trabalho realizado pelos colaboradores que tem ao seu encargo (de modo a evitar peças, que não tinham condições para ser aprovadas, em *Mass Production*) e conhecimento das dificuldades ou erros repetidos nos seus processos U1.3. Dessa forma, as melhorias sugeridas de seguida atenderam à redução do tempo despendido pelo PMQ para realizar esta sua tarefa.

3. Redução do tempo necessário para o *team leader* analisar o processo U1.3. concluído.

As medidas propostas para conseguir reduzir o tempo que o *team leader* necessitava para avaliar cada processo U1.3., foram pensadas com o objetivo de aumentar o acompanhamento dado pelo mesmo durante todo o projeto de aprovação. O pensamento era o seguinte: quanto mais conhecimento o *team leader* tiver do processo, enquanto este está em curso, menos tempo necessitará para o rever e avaliar, após a decisão de concluir o processo, por parte do PMQ responsável. A sugestão foi então:

- O *team leader* do departamento deve ter o menor número de processos U1.3. ao seu encargo, isto é, assumindo funções de responsável de PMQ alocado ao projeto de aprovação.

Desta forma, estará mais disponível para acompanhar os vários processos de aprovação dos seus colaboradores, através do/a: participação na reunião Skype inicial (e se possível nas seguintes que se realizam após cada avaliação de PMQ ou durante a realização do PPAP no fornecedor); participação nas visitas ao fornecedor de modo a conhecer a realidade de todos os processos de aprovação; suporte nas dúvidas de análise do PPAP aquando da importação do container vindo do fornecedor; suporte na definição das atividades de qualidade preventiva que devem ser realizadas (ajuda ao colaborador PMQ a definir quais as atividades atribuídas com “*if needed*” que devem ou não ser realizadas); trabalho na melhoria contínua do departamento, entre outros. Desta forma, não necessitará de cinco dias para realizar a sua avaliação a cada projeto de avaliação concluído e ainda possibilitará o combate a outros problemas, que foram apresentados anteriormente.

Como se verifica na Figura 70, esta proposta de alteração foi, em grande parte, adotada pelo sistema, contudo, o *team leader* ainda apresenta alguns processos de aprovação e devido à existência de elevado número de processos U1.3. em curso, o seu acompanhamento não é possível ser efetuado da forma sugerida acima. Assim sendo, na grande maioria das vezes, o *team leader* necessita ainda de dois dias, após a conclusão da avaliação do PPAP realizada pelo responsável de PMQ alocado ao projeto, para concluir o seu controlo. Como consequência desta avaliação, podem ainda ser detetados pontos avaliados incorretamente por parte do responsável de PMQ e, conseqüentemente, retrocesso no

processo. À medida que as medidas foram sendo adotadas no sistema, esta situação foi diminuindo a sua ocorrência. Assim, comparativamente com o processo ideal (Figura 72), ainda foram mapeados os *flashes* associados à existência e ao tempo de execução da tarefa “8: conclusão do processo de aprovação”, à troca de informações existente entre esta tarefa e a tarefa “4” e à troca de informações (“*querie*”) assinalada entre a tarefa “8” e “7” (Figura 73).

4. Exposição de todos os pontos validados e todos os erros identificados, na verificação de cada projeto de aprovação alocado a cada colaborador PMQ, para que não voltassem a ocorrer o mesmo tipo de erros em futuros processos e diminuíssem o número de retrocessos.

Apesar de se ter reduzido no número de aprovações e no tempo de execução associado ao controlo do processo, este continua a originar retrocesso e continua a ocorrer após conclusão do processo U1.3. (ao invés de se verificar no preciso momento em que o projeto é finalizado). A eliminação do controlo por parte do *team leader* vai ser uma medida de longa e contínua evolução (inicialmente redução do tempo de avaliação, depois redução e eliminação dos retrocessos e *queries* associadas, entre outros exemplos) até adoção total no sistema, isto é, até conseguir que a validação do *team leader* ocorra imediatamente aquando a conclusão de avaliação de PPAP, por parte do responsável de PMQ. Assim sendo, o autor do projeto sugeriu que o *team leader*, para cada projeto de aprovação de peça, atribuído a cada colaborador, expusesse no quadro de gestão visual, a validação de cada um dos tópicos e a apresentação dos erros associados (documento para promover o conceito de “*Lessons Learned*”). Desta forma, os erros eram expostos para que não fossem repetidos em processos futuros e houvesse diminuição de retrocessos no processo. Esta ferramenta de gestão visual foi aceite e adotada no sistema (tal como se verifica na Figura 70) e será apresentada no capítulo seis.

- ✓ Troca de informações entre as tarefas “8: Conclusão do processo de aprovação” e “7: avaliação dimensional e/ou funcional da peça”, realizada pela engenharia (Figura 73)

A troca de informações, cooperação e ajuda entre o responsável de PMQ e o responsável de engenharia (tarefas “6/7: avaliação PPAP”, realizada por PMQ” e “7: avaliação dimensional e/ou funcional da peça”, realizada pela engenharia) está prevista no processo, tal como se verifica no processo ideal da figura 72 e, por isso, não se mapeia *flash* (contrariamente ao sugerido pela simbologia VSDia). Contudo, a *querie* existente entre as tarefas “8: Conclusão do processo de aprovação” e “7: avaliação dimensional e/ou funcional da peça”, deve ser mapeada com um “*flash*” (Figura 73), uma vez que não deve existir controlo do processo após conclusão do projeto e, portanto, deve deixar de se realizar esta *querie*.

- ✓ Existência de *flash* na tarefa “2” (Figura 73)

Tal como referido anteriormente, a tarefa “2: *Container for target report*”, mapeado com o *flash* “2” na Figura 69 e identificado como a causa quatro na Tabela 18 para o elevado tempo para realizar o processo U1.3., exige elevado tempo despendido, por parte do responsável de PMQ, para o preenchimento dos *templates* iniciais associados ao processo de aprovação de peças (essencialmente “VQP” e “SR”). Este problema deve-se ao facto de nem todos os colaboradores partilharem da mesma segurança, conhecimento e experiência na realização de processos de aprovação aliado ao facto de não existir uma comunicação estruturada que permita o esclarecimento de dúvidas e troca de ideias entre os colaboradores do departamento. Apesar da existência, mais frequente, de reuniões entre os colaboradores do departamento, e, principalmente, da maior disponibilidade do *team leader* para atender as dúvidas de cada colaborador; terem promovido a redução de um dia (“*response limit*” tal como referido na filosofia *PointCIP*, mais concretamente no ponto de “*reaction system*”, ter sido reduzido) à duração desta atividade (comparação entre a Figura 62 e a Figura 73), existe ainda um caminho longo para aumentar a eficácia e eficiência associada a esta tarefa.

Os *templates Bosch* são iguais para todas as plantas do grupo e, por isso, a passagem dos requisitos atribuídos como “*if needed*” para “*mandatory*” ou “*not applicable*” não será simples de conseguir pois não depende unicamente dos exemplos do departamento M/PMQ2-CM. De qualquer forma, foi sugerida (ao *team leader* do departamento que propusesse à chefia) a realização uma reunião, de duas em duas semanas, com todos os *team leaders* de PMQ das outras plantas do Grupo, de modo a conseguir a conversão do maior número de requisitos para “*mandatory*” e/ou “*not applicable*” e, dessa forma, promover a simplificação (e, conseqüente, aumento da rapidez) do preenchimento dos ficheiros iniciais e a uniformização dos processos de aprovação de peça (independentemente do processo U1.3. e do colaborador). Tal como ilustrado na Figura 70, esta sugestão já foi adotada, contudo, as reuniões não ocorrem com a frequência sugerida nem promoveram grandes alterações nos documentos. Consequentemente, as melhorias não foram significativas e, por isso, esta tarefa “2” deverá continuar a ser melhorada, de modo a aumentar a sua eficácia, até atingir a duração de apenas dois dias, tal como apresentado no processo ideal (Figura 72)

- ✓ Realização de reuniões diárias no departamento M/PMQ2-CM

Dividindo a causa-raiz: “ausência de comunicação estruturada, eficaz e eficiente quer ao nível interno (entre colaboradores do departamento do PMQ e/ou entre entidades/departamentos *Bosch*) como externo (fornecedor)” em duas: comunicação interna e externa, verifica-se que uma grande parte das

medidas apresentadas promove a realização de uma comunicação externa bem mais eficiente e também atua na causa-raiz (atendendo assim às duas causa-raiz identificadas na Tabela 18): Inexistência ou existência incorreta ou incoerente de procedimentos/*standards* para determinada fase/tarefa do processo U1.3.. Assim sendo, de modo a melhorar a comunicação interna, para além de “*PointCIP Meetings*” realizadas com cada colaborador, foi sugerida a realização de reuniões diárias, a realizar de pé, de dez a quinze minutos, pelas nove horas da manhã, nas quais todos os colaboradores do departamento deveriam apresentar os objetivos para cada dia de trabalho (o que inclui apresentação dos tópicos de cada processo em curso que pretendem concluir e quais os problemas/dúvidas que já tiveram no dia anterior e não conseguiram resolver). Estas reuniões têm o objetivo de:

1. Conhecer todos os processos de aprovação em curso e os avanços e recuos conseguidos;
2. Cada colaborador planejar metas diárias a atingir no seu trabalho, de modo a conseguir aumentar a eficácia e eficiência dos processos individuais;
3. Identificar processos mais críticos que precisem de prioridade de abordagem, por parte de outra entidade (se dois colaboradores tiverem solicitado um pedido de “*target report*” ou uma “*evaluation of PQA*” ao mesmo colaborador de PQA, em simultâneo, deve-se averiguar e decidir, conforme os prazos de cada processo, qual o processo que PQA deve abordar primeiro);
4. Melhorar a comunicação interna entre os colaboradores através da partilha de dificuldades sentidas, esclarecimento de pequenas dúvidas que tenham surgido aquando da realização de qualquer tarefa (no caso de a dúvida ser de longa duração de abordagem, deve ser apenas referida na reunião e marcada hora para esclarecimento com o *team leader* durante o dia de trabalho) ou levantamento de situações irregulares no processo que devem ser abordadas, pormenorizada e posteriormente, em reuniões gerais CIP (como referido no subcapítulo 4.1.3., existem reuniões gerais de departamento (neste caso, foram realizadas de três em três semanas e, por vezes, mensais), tópico quatro do PointCIP: *regular communication*, denominadas de “*Standards Management Meeting*”, para debater tópicos relacionados com irregularidades que acontecem no processo de aprovação).

Esta medida foi já implementada e adotada no sistema, contudo, ainda se considera na fase “*act*” do ciclo PDCA (Figura 70) por ainda existirem pontos de melhoria, nomeadamente, cumprimento da periodicidade e tempo de duração da reunião. Atualmente, é realizada apenas duas a três vezes por semana e os colaboradores não são concisos, isto é, enumeram o conjunto de tarefas que pretendem realizar, ao invés de apenas levantarem tópicos curtos, objetivos e importantes que vão de encontro aos objetivos da reunião.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O capítulo que se apresenta em seguida exibe uma análise dos resultados que resultaram da aplicação de parte das propostas sugeridas na secção anterior (processo atual), paralelamente a uma análise global dos resultados que poderiam ser obtidos, perante um cenário de concretização das sugestões na íntegra (processo ideal). Os principais resultados em análise que serão apresentados prendem-se com a criação e mapeamento de um fluxo de valor inicial, atual e ideal, assim como os critérios de sucesso que comprovam que a implementação das melhorias sugeridas trouxe, e poderá trazer ainda mais, vantagens ao sistema (aplicação dos princípios *Lean Ten*); a adoção da ferramenta Lean de gestão visual na qual se incluem KPIs chave para avaliação contínua do trabalho que está a ser executado pela secção (sobretudo pelo departamento no qual se realizou a dissertação); e por fim, a satisfação pessoal dos colaboradores envolvidos, assim como a adoção de um Mindset CIP, por parte dos mesmos, que assegura a aplicação de conceitos *Lean* e CIP e a melhoria contínua da secção.

6.1. *Aplicação dos princípios “Lean Ten” (indicadores de desempenho)*

Uma forma rápida de verificar os ganhos conseguidos no projeto é comparar os resultados obtidos com a aplicação dos dez princípios *Lean* (apêndice VII), por parte de cada um dos sistemas: processo inicial (Figura 62), processo atual ao fim de nove meses de estágio (Figura 73) e processo ideal (Figura 72) que poderá resultar do contínuo esforço, por parte dos colaboradores do departamento M/PMQ2-CM, em melhorar o seu desempenho. Em qualquer análise, não serão contabilizadas as últimas tarefas: “fecho do processo”, realizada por parte do responsável de PPM; “atualização SAP”, realizada pelo responsável de PQA-PA; “acompanhamento da peça para reclamações”, realizada pelo responsável de PQA; “acompanhamento da peça para questões técnicas”, realizado por parte do responsável de PQT; uma vez que estas não foram consideradas como parte do processo em estudo e, portanto, não se identificaram os problemas associados às mesmas nem foram propostas alterações.

Aplicação do Lean Ten 1: 100% Atividades de Valor Acrescentado

Em nenhum momento de mapeamento do processo, qualquer atividade realizada foi apontada como desperdício, isto é, sem valor acrescentado e desnecessária. Portanto, de modo a promover a aplicação deste primeiro princípio *Lean*, desenvolveram-se um conjunto de medidas para eliminar as atividades de suporte, mapeadas a amarelo na Figura 62:

1. As atividades “3”, “5”, “11” e “14” foram eliminadas por serem atividades de controlo/verificação de tarefas anteriores e, portanto, desperdício.

Note-se que a tarefa “15: avaliação do processo” passou a designar-se de “conclusão do processo de aprovação” no processo atual e deve ser eliminada uma vez que representa um controlo de processo, realizado por parte do *team leader* do departamento.

2. As tarefas “6”, “8”, “9” e “12”, por serem tarefas de dimensão muito curta (diferença no tempo de execução era de minutos para dias), foram incluídos como passos de tarefas anteriores ou posteriores, conforme o caso (criação, importação ou exportação de um container *e/S/R*).
3. A atividade “1”, devido às alterações significativas na forma como se realizava a atividade, apesar de ter aumentado um dia ao período de execução, foi mapeado como tarefa necessária com valor acrescentado.

Como se pode ver na Tabela 19, se fosse utilizado como indicador de melhoria do desempenho, unicamente a diferença entre o número de atividades de valor acrescentado e/ou entre o número de atividades de suporte, não se estaria a avaliar corretamente a mudança uma vez que o número total de tarefas, entre o processo inicial e o processo atual, não é o mesmo. Assim sendo, o KPI que melhor avalia a aplicação deste primeiro princípio *Lean* é a percentagem de atividades de valor acrescentado, presente na última linha da Tabela 19 e calculado de acordo com a fórmula:

$$(atividade\ de\ valor\ acrescentado) / (número\ total\ de\ tarefas) * 100$$

Tabela 19: Critério de sucesso do Lean Ten 1

	Processo inicial	Processo Atual	Processo ideal
Atividades de valor acrescentado (verde)	7	9	9
Atividades de suporte (amarelo)	10	1	0
Atividades desnecessárias (vermelho)	0	0	0
Número total de tarefas	17	10	9
Percentagem de atividades de valor acrescentado	41,18 %	90 %	100 %

Assim sendo, verifica-se que com a eliminação das atividades de supervisão/controlo de tarefas anteriores, com a alocação de algumas tarefas de suporte noutras atividades de maior duração de execução e com a passagem de atividades de suporte para atividades de valor acrescentado, foi possível

a obtenção de um sistema, no qual 90% são atividades de valor acrescentado. Para se conseguir o processo ideal com 100% de valor acrescentado, é necessário continuar o processo de melhoria descrito no capítulo anterior (melhorar a comunicação interna no departamento; o *team leader* não ter processos de aprovação ao seu encargo; entre outras medidas) de modo a continuamente reduzir o tempo necessário para o *team leader* avaliar o processo, até ao ponto em que aquando da tomada de decisão, por parte do responsável de PMQ, sobre o processo de aprovação, o *team leader* já tenha conhecimento de todos os fatores que levaram a essa decisão e, por isso, não precisa de rever o processo.

Aplicação do Lean Ten 2: Alocar o máximo de tarefas numa só fonte

De acordo com este princípio, deve-se aproveitar todas as oportunidades para fundir passos, a fim de se alocar o máximo de tarefas numa “fonte” única. A proposta prende-se com a redução do número de departamentos/intervenientes envolvidos no processo. Neste processo, desde a primeira tarefa até à oitava (Figura 73), o responsável de PPM e EPT1, apenas desempenham uma tarefa, por isso, seria interessante tentar removê-los do processo. Contudo, neste projeto não foram sugeridas quaisquer propostas para este tópico, uma vez que não foi considerada viável, por parte do team leader do departamento de M/PMQ2-CM, a eliminação, desde já, de entidades no processo. Como proposta futura poderia ser avaliada a possibilidade de execução de qualquer uma das seguintes situações:

- O responsável de PMQ estar presente numa fase anterior ao processo em estudo, de modo a definir, juntamente com o fornecedor, as condições do projeto e assim não necessitar das funções desempenhadas, pelo responsável de PPM, no início do projeto;
- Implementar polivalência de competências de modo ao responsável de engenharia conseguir desempenhar a tarefa de validação do IMDS e, assim, já não ser necessário outra entidade para realizar essa função (neste caso, conseguia-se a eliminação da entidade EPT1).
- Como os responsáveis de PQA e PQT apenas desempenham funções posteriores à conclusão do processo de avaliação, poderiam ser removidas do mapa do fluxo e, assim, este ficaria reduzido a quatro entidade, PMQ, PQA(PA), fornecedor e engenharia.

Aplicação do Lean Ten 3: Fornecer tudo corretamente à primeira

Cada atividade deverá fornecer todos os inputs necessários para realizar os passos seguintes, de forma a eliminar retornos e, conseqüentemente, retrabalho. Retrabalho é considerado como um dos desperdícios mais comuns nas áreas administrativas e sem dúvida que foi o desperdício mais frequentemente identificado ao longo da análise ao processo U1.3. O retrabalho foi representado de duas

formas: retornos e perguntas, ambas identificadas com *flash* na simbologia VSDia. Assim sendo, o número de retornos ou perguntas existentes, devido a entrega/receção de outputs/inputs incompletos e/ou deficientes, antes e depois do projeto, foi o indicador de desempenho utilizado para verificar a correta aplicação deste terceiro princípio *Lean* no sistema (Tabela 20).

Tabela 20: Critério de sucesso do Lean Ten 3

	Processo inicial	Processo Atual	Processo ideal
Número de retrocessos	6	1	0
Número de perguntas	6	2	0
Número de flashes existente devido a retrabalho	12	3	0
Percentagem de redução		75 %	100 %

Os retrocessos mapeados com os flashes “5”, “7”, “11” e “14”, na Figura 62, foram eliminados devido à eliminação de atividades de controlo. O flash “19” foi eliminado porque foi considerado como uma transição incorreta associada ao sistema. Assim, é mantido apenas o retrocesso que está subjacente à entrega incorreta de PPAP, por parte do fornecedor. Relativamente às *queries* existentes, também foram eliminados os *flashes* “3”, “8” e “10” uma vez que o e-mail de PPM começou a conter toda a informação necessária e correta. Para além destas, foi eliminada a troca de informações mapeada com o flash “24”, uma vez que a atividade de supervisão do processo total, após este estar concluído, realizado por outro colaborador de PMQ, foi eliminada. O número de *flashes* apresentado na Tabela 20 resulta da soma dos retrocessos e perguntas, presentes em cada um dos sistemas, que ocorrem unicamente devido a entrega incorreta/incompleta de informação. Através da adoção de medidas referidas no capítulo anterior, conseguiu-se, assim, a redução de 75% desses *flashes*.

Na Tabela 20 apenas são consideradas duas perguntas, ao invés das cinco mapeadas na Figura 73 referente ao processo atual, uma vez que as *queries* não incluídas são pretendidas no sistema, de acordo com o processo ideal (Figura 72):

- A *querie* existente entre o responsável de PMQ e o fornecedor aquando da exportação do *container*, por parte da *Bosch*, para o fornecedor (tarefas “4” e “5” da Figura 73) corresponde à troca de ideias e informações que é pretendida ser executada no sistema, de modo a expor/esclarecer o fornecedor acerca dos requisitos que tem de cumprir. Após avaliação do processo, por parte do responsável de PMQ, pode haver necessidade de voltar ao ponto de

monitorização do projeto para informar o fornecedor da decisão relativamente à aprovação de peça. Deste modo, estas *queries* são pretendidas e estão mapeadas no processo ideal, não estão identificadas com *flash* no processo atual e não são incluídas na Tabela 20, uma vez que não correspondem a entrega incorreta e/ou incompleta de informação;

- A *querie* existente entre o responsável de PMQ e o de engenharia é pretendido no sistema e não se deve a entrega incorreta de informação uma vez que as atividades se processam em paralelo. Desta forma, apesar de inicialmente se ter mapeado esta troca de informações como um problema, como foram adotadas medidas que providenciam a comunicação estruturada e a sua realização apenas nos momentos definidos para tal, esta *querie* não é mapeada com *flash* no processo atual e ideal. Consequentemente, não é considerada na Tabela 20;

Ainda assim, continua a existir um retorno e duas *queries* no processo atual. O retrocesso ocorre do responsável de PMQ para o fornecedor quando este não envia o PPAP com todos os tópicos válidos. Este retorno, como já foi referido anteriormente, é praticamente impossível de eliminar uma vez que são muitos os requisitos, exigidos pela *Bosch*, que o fornecedor tem de cumprir e, portanto, é necessário monitorizar novamente o projeto para que as exigências impostas para a peça sejam respeitadas. Para além deste problema, os outros dois *flashes* existentes no processo atual prendem-se com *queries* realizadas aquando da avaliação do *team leader* de M/PMQ2-CM, após conclusão do processo de aprovação. Como o pretendido é eliminar esta tarefa de controlo/avaliação, estas *queries* também deixariam de existir e seria conseguido o pretendido com a aplicação deste terceiro princípio *Lean*.

Aplicação do Lean Ten 4: Capacidade perfeitamente adequada

Os tempos assumidos na representação VSDiA correspondem a valores médios obtidos a partir da experiência dos intervenientes, por isso, os *inputs* necessários para uma atividade poderão estar disponíveis antecipadamente ou poderão demorar um período superior ao previsto, dependendo da capacidade dos colaboradores. No caso de exceder o tempo previsto para a conclusão de uma determinada atividade, o tempo excedente deverá ser recuperado na execução de atividades posteriores, de modo a manter a duração do processo total. Este princípio *Lean* está, então, associado à flexibilidade temporal do processo uma vez que diferentes necessidades requerem capacidade variável e, portanto, se a capacidade for constantemente muito alta ou muito baixa, sem possibilidade de ajuste, desperdícios serão inevitáveis. Como trabalho futuro deve-se analisar se a capacidade é ajustada a variações da procura, ou seja, se algum cliente exigir que o processo se realize em menos tempo do que o tempo total previsto para o processo, deve-se averiguar se a capacidade é ajustável. No caso do processo

estudado, este princípio prende-se com averiguar se, para situações com prazos de conclusão “apertados” ou para clientes mais exigentes, o responsável de PMQ consegue preencher a documentação inicial e/ou avaliar o PPAP de forma mais rápida, e se o responsável de PQA consegue fazer a sua avaliação também mais rapidamente, uma vez que estas tarefas são as que se encontram mais distantes do seu tempo de execução ideal. Por vezes, durante este projeto, surgiram exemplos em que o processo tinha de ser realizado o mais rapidamente possível, quer porque a concessão estava a terminar, quer porque a data de SOP era muito próxima e verificou-se que, mesmo para processos complexos, os tempos de execução atribuídos no processo ideal eram possíveis de obter e, por isso, existe flexibilidade temporal no processo U1.3.

Aplicação do Lean Ten 5: Sem atrasos devido a aprovações

As aprovações de tarefas, realizadas posteriormente à execução, por parte de outro interveniente do processo, também designadas ao longo da dissertação como atividades de supervisão/controlo, devem ser eliminadas do fluxo de processo normal, de modo a evitar tempos de espera, retrocessos e questões. Grande parte dos controlos, identificados no processo de aprovação de peças, foram eliminados através da atribuição de responsabilidade total ao colaborador que executa a tarefa. Para avaliar a aplicabilidade deste quinto princípio *Lean*, foram utilizados os seguintes indicadores de desempenho (Tabela 21):

Tabela 21: Critério de sucesso do Lean Ten 5

	Processo inicial	Processo Atual	Processo ideal
Nº de tarefas de controlo	5	1	0
Tempo (dias) dedicado à supervisão de atividades	13	2	0
Percentagem de redução de controlos		80 %	100 %
Redução do tempo conseguida		84,62 %	100 %

Os controlos realizados pelo responsável de PMQ a tarefas executadas pelo colaborador de PQA e vice-versa deixaram de acontecer, promovendo assim a eliminação das tarefas “3”, “5” e “11” (Figura 62) e, conseqüentemente, a redução de três dias (fora o tempo associado à repetição de todo o processo caso houvesse retorno após avaliação da tarefa) no tempo total do processo U1.3. Outra das medidas totalmente aplicada durante o projeto foi a eliminação da tarefa de avaliação ao processo, após este estar concluído, realizada por parte de outro colaborador de PMQ (tarefa “14” da Figura 62), conseguindo assim a redução de cinco dias no tempo total do processo de aprovação de peças. Relativamente à

avaliação realizada, por parte do *team leader* do departamento, não foi possível, durante o período do projeto, promover a sua eliminação (tal como é pretendido no processo ideal da Figura 72), contudo, conseguiu-se reduzir o seu tempo de execução de cinco para dois dias. De acordo com o apresentado, foi então conseguida a eliminação de 80% das atividades de controlo (quatro em cinco) e a redução de, aproximadamente, 85% do tempo dedicado a tarefas de supervisão de processo.

Aplicação do Lean Ten 6: Informação adaptada às necessidades (tipo, quantidade, tempo)

Com o objetivo de evitar a falta de *inputs* necessários para o fornecedor conseguir realizar corretamente o PPAP, e, assim, promover o fornecimento de *outputs* corretos, neste caso, o PPAP válido (sem informação desnecessária, fora do contexto e/ou incorreta) para o responsável de PMQ, foi criada a função “4: Monitorização e controlo do projeto de aprovação”. Esta tarefa e a que existe entre esta e a tarefa “5: Execução dos requisitos PPAP”, realizada pelo fornecedor, permite que o fornecedor envie informação de acordo com as necessidades exigidas pela *Bosch* e nos prazos devidos. Contudo, como referido anteriormente, ainda existe trabalho futuro a desenvolver neste ponto, de modo a tornar a monitorização (reuniões e visitas ao fornecedor) *standard* para todos os colaboradores e processos e, assim, conseguir a aplicação ainda mais eficiente deste princípio *Lean*.

Aplicação do Lean Ten 7: Fluxo regular/contínuo ao longo do processo

O objetivo é manter o fluxo direto e sem atrasos. Fluxos inversos, interrupções, falhas e/ou desvios aos tempos médios de processo são sempre uma indicação de discrepâncias e, portanto, constituem oportunidades de melhoria. Relativamente aos fluxos inversos e interrupções, grande parte já foi descrita nos princípios anteriores. Importa agora verificar os pontos fulcrais no processo e onde existe fluxo interrompido. Analisando a Figura 73, verifica-se que o clímax do processo se procede entre a tarefa “4: Monitorização e controlo do projeto de aprovação até à tarefa “7: avaliação PPAP”, contando com tempos de execução superiores às restantes atividades, retrocessos e *flashes*. Ainda assim, foi entre estas tarefas que se promoveram o maior número de modificações comparativamente com a situação inicial, nomeadamente, a eliminação de tarefas, a redução do tempo de execução de atividades, a realização de atividades paralelas, o estabelecimento de prazos mais curtos de entrega de *inputs*, o maior diálogo e rigor entre *Bosch* e fornecedor, entre outras. Contudo, é também entre estas tarefas que são esperadas mais mudanças a fim de obter o processo ideal. Os critérios de sucesso utilizados para avaliar a aplicabilidade deste princípio foram: a redução do tempo despendido nas tarefas principais do processo de aprovação de peças (excluindo retrocessos), a representação destas atividades comparativamente

com o processo total e a redução do tempo total do processo (Tabela 22). É importante ter em conta que os critérios são sempre calculados relativamente à situação inicial.

Tabela 22: Critério de sucesso do Lean Ten 7

	Processo inicial	Processo Atual	Processo ideal
Tempo das tarefas principais (dias)	46	21	10
Tempo total do processo (dias)	62	32	17
Representatividade das tarefas principais relativamente ao processo total (%)	74,19 %	65,63 %	58,82 %
Redução do tempo despendido nas tarefas principais (dias & %)		25 dias (54,35 %)	36 dias (78,26 %)
Redução do tempo total (dias & %)		30 dias (48,39 %)	45 dias (72,58 %)

Pode-se então concluir que o princípio sete foi corretamente aplicado neste projeto e deve continuar a ser implementado no sistema. Relativamente aos resultados apresentados, pode-se concluir que se conseguiu eliminar mais de 50% do tempo despendido nas atividades críticas do sistema e, praticamente, 50% do total de atividades. É também relevante realçar que este princípio é muito representativo das melhorias implementadas e resulta também da aplicabilidade de princípios anteriores e seguintes. A partir deste princípio e, por comparação dos resultados atingidos com os que podem ser conseguidos no processo ideal, conclui-se que existe uma grande margem de progressão para o sistema caso se continue a implementar melhorias.

De modo a perceber os resultados conseguidos, é necessário ter conhecimento de que tempos de execução foram considerados na tabela acima. No processo inicial foram contabilizados os tempos desde a tarefa “7: Execução dos requisitos PPAP” até à tarefa “13: avaliação PMQ”, sendo que não se consideraram as atividades “8”, “9” e “12”, por terem sido atribuídas como tarefas de atividades de maior duração (precedentes ou seguintes). No caso da tarefa treze, apenas foi considerado o tempo da atividade realizada pelo responsável de PMQ uma vez que esta se realiza em simultâneo com mais duas atividades, mas apresenta um tempo de execução superior. A mesma lógica foi utilizada para os restantes tempos de processo: em atividades paralelas, considera-se apenas a atividade de maior duração de processo (processo atual: a avaliação de PMQ realiza-se, em simultâneo, com as atividades “6” e “7” e, por isso, é considerado um intervalo de tempo de quinze dias para as duas tarefas; já no processo ideal,

segundo a mesma lógica, o período de execução é de cinco dias). Assim, no processo inicial, obtiveram-se 368 horas de duração entre as tarefas, o que corresponde a um total de 46 dias. Relativamente ao tempo total, no processo inicial, considerou-se até à tarefa “14”, no processo atual, atividade “8”, e no processo ideal, atividade “6/7”.

As tarefas consideradas para contabilização na tabela representam as atividades principais do processo de aprovação de peças uma vez que englobam o processo desde que segue pela primeira vez para o fornecedor até ao momento em que se decide se a peça deve ser, ou não, aprovada. Assim, é natural que a sua representatividade no processo total seja superior a 50%, inclusive no processo ideal. Relativamente a este critério, pode-se concluir que a diminuição percentual que estas tarefas representam no sistema significa que estas tarefas foram consideradas como críticas na análise da situação inicial e se têm adotado medidas que promovem a redução do seu tempo de execução a uma taxa superior das restantes atividades. O objetivo prende-se com a diminuição de discrepância de duração das tarefas do processo, de forma ao fluxo ser contínuo. Verifique-se que, no processo inicial, a atividade de menor duração era de um dia e a de maior era de vinte e cinco dias, enquanto que no processo atual, manteve-se o mínimo de duração de uma tarefa de um dia, contudo, a de maior duração é de quinze dias (e, no ideal, de cinco). Os outros dois critérios espelham exatamente o descrito, uma vez que, em ambos os processos, a percentagem de redução do tempo de execução das tarefas principais é superior à percentagem de redução do tempo total de execução do processo.

Aplicação do Lean Ten 8: Processamento paralelo do que não é interdependente

Este princípio foi, frequentemente, referido ao longo do capítulo anterior uma vez que a possibilidade de realização de tarefas em paralelo é das medidas mais facilmente observáveis aquando do mapeamento de processos. Assim, é de destacar que a redução do lead time global do processo foi conseguida através da realização das atividades: validação do IMDS e análise documental do PPAP, em paralelo com a tarefa de avaliação de PQA.

Aplicação do Lean Ten 9: Adaptado às necessidades: controlado pelo cliente (não pelo fornecedor)

Uma vez que o processo é orientado ao cliente e procura responder aos seus requisitos no menor tempo possível, este princípio verifica-se ao longo de todo o fluxo. A sua gestão é assegurada, por parte do responsável de PPM, através do controlo rigoroso relativamente ao cumprimento de prazos definidos para completar cada tarefa definida no início do projeto para promover a qualidade preventiva.

Aplicação do Lean Ten 10: Carga de trabalho e outputs nivelados

A criação de standards de processo e a sua constante revisão a partir da metodologia *PointCIP* irá assegurar a não ocorrência de variações de produtividade e qualidade na avaliação de processos de aprovação, independentemente dos colaboradores envolvidos.

6.2. *Gestão Visual*

Como descrito anteriormente, uma das principais conquistas deste projeto foi a implementação de um quadro de Gestão Visual no departamento de PMQ2-CM, com vários documentos para os colaboradores consultarem, com frequência, de modo a se conscientizarem acerca da situação atual do processo e/ou departamento. Foi aproveitado um espaço que existia no departamento e que era visível, por parte de todos os colaboradores, para fazer um quadro *Bosch*, com ferramentas de gestão visual, sendo que na sua grande maioria se relacionam com a obtenção de resultados, nomeadamente:

1. Mapeamento do processo inicial, atual e ideal. Ao longo do projeto, apenas constava o processo inicial e atual. O mapa da situação inicial colocado foi o da Figura 62, enquanto que o processo atual era atualizado assim que os resultados do processo *PointCIP* assinalassem uma alteração/melhoria no sistema. Assim, os colaboradores conseguiam verificar em resultados, o esforço das suas alterações de hábitos e ficavam motivados para continuar a trabalhar. O processo ideal era frequentemente apresentado em reuniões CIP, contudo, não era exposto no quadro, a fim de não desmotivar os intervenientes no processo que poderiam considerar o objetivo impossível de concretizar. Na última semana de estágio, o processo inicial foi removido do quadro, o processo atual passou a ser considerado o processo inicial e o processo ideal foi colocado para que pudesse ser usado como meta a atingir pelo departamento.
2. Standard do Processo U1.3. As representações apresentadas no ponto um permitiam verificar o processo geral e esclarecer dúvidas relativamente a transições pretendidas, contudo, não se encontravam em linguagem universal e não eram tão eficazes na atribuição de responsabilidades como o fluxo de atividades apresentado no anexo D. Este último foi então sendo atualizado com as alterações do processo e adicionado ao quadro de Gestão Visual. Este *standard* também é considerado como um resultado do projeto, uma vez que possibilita uma demonstração mais rápida e eficiente das alterações ocorridas no departamento PMQ2, para as outras plantas *Bosch*.
3. Templates CIP. As ferramentas *“target cross”*, *“Priorization portfolio”* e o ficheiro *LeaderCIP List* foram determinantes para uma monitorização completa e eficaz do projeto e estiveram sempre

expostos durante a realização do mesmo, de modo a manter os colaboradores focados e motivados na melhoria contínua do processo. Como se irá verificar, essencialmente, neste capítulo e no capítulo sete, os objetivos, resultados e critérios de desempenho definidos para o projeto no documento “*target cross*” foram atingidos. Desta forma, este *template* foi removido do quadro e entregue ao *team leader* do departamento para que fosse posteriormente preenchido, com mais exigência, agora que a filosofia CIP já estava consolidada. No seu lugar, ficou um *template* vazio para lembrar que devia ser preenchido com a maior brevidade possível. O *template* “*Priorization Portfolio*” foi retirado na última semana de estágio, uma vez que a grande maioria dos *flashes* já tinham sido removidos. O documento “*LeaderCIP List*”, após atualizado, era sempre colocado, mantendo todos os colaboradores ocorrentes das melhorias que estavam a ser implementadas em simultâneo, aquelas que já tinham sido implementadas com sucesso e ainda aquelas que ainda eram “apenas” propostas de melhoria, uma vez que a sua implementação ainda não tinha sido aplicada. Este ficheiro permaneceu no quadro uma vez que muitos pontos ainda se encontravam na fase “*Plan*” do ciclo PDCA.

4. Indicadores de desempenho. Para além dos dez princípios *Lean*, apresentados no subcapítulo 6.1., foram apresentados e trabalhados, mensalmente, três indicadores de desempenho:

- 4.1. Número de concessões realizadas por ano, por parte de cada colaborador:

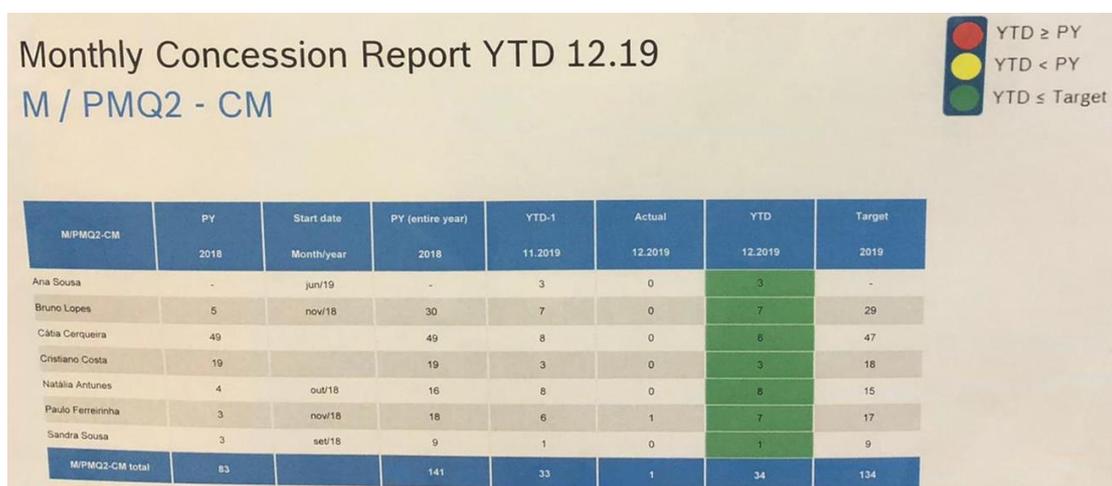


Figura 74: Número de concessões realizadas por cada colaborador

Na primeira coluna da tabela tem os membros do departamento. Na segunda coluna tem o número de concessões, realizadas por cada colaborador, no ano de 2018. Na terceira coluna tem o momento de entrada de cada um dos colaboradores no departamento, mostrando que apenas os colaboradores Cátia e Cristiano completaram os doze meses com funções no departamento e que todos os outros elementos entraram à posteriori. Na quarta coluna, tem a equivalência do número de concessões que

se previa que cada colaborador tivesse realizado caso tivesse cumprido um ano inteiro: por exemplo, os valores das colunas dois e quatro para a Cátia e para o Cristiano é a mesma porque estes tiveram os doze meses do mês no departamento, contudo, para o colaborador Bruno foi estimado que este realizou 30 concessões no ano de 2018, uma vez que este entrou apenas em Novembro de 2018 e no período de dois meses realizou cinco concessões. Na coluna cinco tem o número de concessões realizadas até ao mês anterior ao atual (a figura é referente ao mês de dezembro de 2019 e, portanto, nesta coluna está representado o número total de concessões que foi realizado até novembro de 2019). Na coluna seis está representado o número de concessões realizadas naquele mês, sendo que este é o número atualizado semanalmente. Na coluna sete, está representado o número total de concessões realizadas, por cada colaborador, até ao momento e a sinalização conforme este valor esteja acima ou abaixo (se estiver acima, cor vermelha e se estiver abaixo, cor verde) do número de concessões total realizadas, no ano anterior. Na coluna oito, está representado o objetivo de 2019 que, para todos os colaboradores, é sempre igual ao número inteiro, imediatamente inferior, ao número de concessões do ano anterior (por exemplo, para o colaborador Bruno que realizou 30 concessões no ano anterior, espera-se que em 2019 realize 29 concessões).

O indicador de desempenho utilizado foi o número de concessões realizado, por ano, relativamente ao número de concessões obtido ano anterior. Para este efeito, não se considerou válidos os colaboradores Ana Sousa e Bruno Lopes porque não cumpriram os doze meses de 2019.

Tabela 23: Indicador de desempenho relativamente ao número de concessões

	Obtido em 2018	Obtido em 2019
Número total de concessões	111	27
Percentagem de redução (%)		75,68 %

Este indicador de desempenho tem associado vários problemas, nomeadamente, o facto de ser um critério de sucesso anual e, portanto, não ser possível controlar diariamente; o facto do número de concessões de 2018 ter sido estimado para alguns colaboradores uma vez que só dois colaboradores trabalharam os doze meses de 2018; o facto de uns colaboradores terem mais processos de aprovação ao seu encargo, uma vez que, no momento de criação do indicador, nem todos os colaboradores dispunham do mesmo nível de qualificação. Para além disso, não se tem em conta o número total de concessões realizadas sobre o número total de processos de aprovação, em cada ano, o que pode iludir relativamente ao feito conseguido. Contudo, para este projeto é considerado um bom indicador

de desempenho, uma vez que o *team leader* do departamento assegurou que o número de processos de aprovação total em cada ano foi semelhante e atendendo às circunstâncias iniciais em que o indicador foi definido, as estimativas foram justificáveis. Assim sendo, as medidas adotadas no sistema em 2019 surtiram efeito no número total de concessões realizadas (Tabela 23), conseguindo uma redução de, aproximadamente, 75% no número total de concessões.

Para além disso, este indicador de desempenho foi muito útil na etapa de “*Reaction System*” do *PointCIP*, uma vez que contribuiu para uma redução drástica do “*response limit*” associada ao número de concessões por ano. A nova meta no próximo ano será de 22 (total de 27 concessões realizadas no departamento a subtrair por 5, uma por cada colaborador considerado neste KPI) concessões, ao invés das 106 que tinham sido previstas para o ano anterior. Para além disso, para 2020, é esperado que o indicador tenha em conta fatores que permitam melhorar a credibilidade do resultado, nomeadamente, relação entre o número de concessões relativamente aos processos de aprovação, objetivo comum do número de concessões que cada colaborador pode realizar, atribuição lógica e racional de projetos a cada colaborador uma vez que agora se encontram igualmente formados, entre outros.

- 4.2. Utilização do e-mail para troca de informação ou documentação relevante. A partir de abril de 2019, foi considerado que 100% dos processos utilizavam o e-ISIR em vez do e-mail para proceder a troca de informação relevante para a decisão de aprovação da peça.



Figura 75: Indicador de desempenho relativamente à utilização do eISIR vs E-mail

- 4.3. Avaliação dos processos de avaliação realizados. O processo de avaliação, realizado pelo *team leader* do departamento a todos os processos de avaliação era acompanhado de uma *checklist* de

validação dos pontos do PPAP e de notas de melhoria/correção, para que os erros cometidos não se repetissem no futuro. Foi um indicador muito bem aceite, por parte de todos os colaboradores e contribuiu, positivamente, para a eliminação de erros na avaliação de processos de aprovação, por parte de cada colaborador. A parte da *checklist* associado a esta validação é confidencial pois remete para cada tópico averiguado na avaliação *Bosch*, contudo a segunda página de avaliação que era exposta no quadro pode-se verificar na figura abaixo:

Creation dd/mm/yyyy	Layer	Group	Question	Finding	Remarks/Suggestions	Measures	Responsible	Support / Team (if needed)	Due date dd/mm/yyyy	S	
1	08.02.2019	6	M/PMQ2-CM	09 and 17	ICL: It is missing Cg/Cgk Control Plan: frequency of inspection not clear and it is missing requalification						
2	27.02.2019	9	M/PMQ2-CM	11	PFMEA: It is missing ICL items inside	Assure this items in future PPAP analysis	Ask corrections to supplier	Cátia Cerqueira	No	25.02.2019	Closed
3	29.03.2019	13	M/PMQ2-CM	16	Control Plan: ICL characteristics not marked as important	Assure this items in future PPAP analysis	Ask corrections to supplier	Cátia Cerqueira	No	15.03.2019	Closed
4	12.04.2019	15	M/PMQ2-CM	16	Control Plan: some ICL characteristics are missing	Assure this items in future PPAP analysis	Ask corrections to supplier	Sandra Sousa	No	12.04.2019	Closed
5	10.05.2019	19	M/PMQ2-CM	15	Cmk result NOK			Paulo Ferreira	No	30.04.2019	Closed
6	25.06.2019	26	M/PMQ2-CM	19	Requalification is missing inside Control Plan	Assure this items in future PPAP analysis	Ask corrections to supplier	Paulo Ferreira	No	24/05/2019	Closed
7	10.07.2019	28	M/PMQ2-CM	3	All defined actions implemented. However it was not correctly tracked inside internal VQP - It was not used the most updated ICL document. - Classification of special characteristics (S, F, G, J, C, PTC) in the ICL were not identical with drawing	Assure this items in future PPAP analysis	Ask corrections to supplier	Paulo Ferreira	No	19/07/2019	Closed
8	10.07.2019	28	M/PMQ2-CM	5 and 8	All defined actions implemented. However it was not correctly tracked inside internal VQP - It was not used the most updated ICL document. - Control Plan doesn't mention the SPC performed for the special characteristics that requires it. - Special characteristics available on Control Plan but it is	Assure this items in future PPAP analysis	Ask corrections to supplier	Sandra Sousa	No	15.07.2019	Closed
9	11.07.2019	29	M/PMQ2-CM	3		Update and track internal VQP	Do the update to the internal VQP	Bruno Lopes	No	17.07.2019	Closed
10	11.07.2019	29	M/PMQ2-CM	5 and 8		Assure this items in future PPAP analysis	Ask corrections to supplier	Bruno Lopes	No	24.07.2019	Closed

Figura 76: Indicador de desempenho conseguido com a avaliação do team leader do departamento

6.3. Mindset CIP

As práticas da “cultura CIP” foram aplicadas no departamento M/PMQ2-CM da empresa *Bosch Car Multimedia*, em Braga, para promover a melhoria contínua, junto dos intervenientes, do processo de aprovação de peças. O primeiro passo foi conseguido: introduzir, conhecer, aprender e interagir com metodologias CIP. O *SystemCIP* foi executado; o *PointCIP* foi continuamente realizado com todos os colaboradores; a metodologia VSDia foi explicada; os intervenientes no processo estão familiarizados com ferramentas *Lean* e CIP utilizadas, nomeadamente, “*Problem Solving Sheet*”, “*target Cross*”, “*LeaderCIP List*”, entre outras. Isto acontece porque não só foi dada formação presencial acerca de todos estes tópicos, como também, cada um dos intervenientes contribuiu ativamente para a implementação de metodologias CIP no departamento.

Analisando a Figura 8, pode-se considerar que dos três campos necessários para a obtenção de um hábito, neste caso hábito de melhoria contínua, os colaboradores, com o descrito acima, adquiriram conhecimento de melhoria contínua. Poderia pensar-se que também já dominam o campo de “habilidade” uma vez que, durante o estágio, os colaboradores interagiram com as práticas de CIP, contudo, estes apenas adquiriram parte desta componente. O autor da dissertação dispunha de menos processos de aprovação, de modo a focar-se, juntamente com o *team leader*, na monitorização do projeto: aumento do desempenho do processo U1.3., nomeadamente, planeava a forma de implementação da próxima solução a adotar, ficava encarregue da marcação e preparação de

formações/workshops sobre conceitos, pesquisava e aprofundava conhecimentos de ferramentas CIP, era responsável pela atualização das ferramentas do quadro de gestão visual, entre outras. Assim, era necessária uma “passagem de pasta” inteligente e racional de todo este trabalho para que a equipa fosse capaz de continuar a desenvolver melhoria contínua. Esta ponte foi realizada e corresponde ao terceiro e último pilar, apresentado na Figura 35, da metodologia BPM adotada para este projeto: suporte ao processo de mudança. Este pode ser dividido em duas fases:

- ✓ No final de junho, o autor procedeu a uma formação de um dia, individual para cada colaborador, onde foi dado acesso e explicada a organização das pastas, criadas pelo mesmo, nas quais estavam arquivados documentos/ficheiros importantes para a estruturação da filosofia CIP no departamento, nomeadamente: preparação e resultado de workshops/formações; mapas e *standards* do processo inicial, atual e ideal; evolução dos *templates* CIP utilizados; descrição pormenorizada de conceitos Lean, modelação e CIP; o presente documento de dissertação; os indicadores de desempenho e os locais de onde se retiravam os dados; entre outros exemplos. Assim, foi possível garantir que os colaboradores tinham acesso a ao suporte teórico que suportou o autor do projeto na implementação da cultura CIP no departamento;
- ✓ Durante todo o mês de julho, o autor do projeto apenas desempenhou funções de consultor interno de melhoria contínua, isto é, não contribuía diretamente para a realização das atividades, apenas auxiliava os responsáveis por cada atividade nas suas dúvidas e/ou preocupações; alertava para entraves, barreiras ou dificuldades que poderiam encontrar; corrigia procedimentos errados; sugeria e aconselhava melhorias e garantia novos hábitos para que o processo fosse seguido, após a sua ausência. Desta forma, foi conseguido que, para além de conhecimento, o departamento adquirisse a habilidade (saber como fazer) de melhoria contínua - outro domínio, apresentado na Figura 8, necessário para adquirir a noção de “hábito”.

Para que adquiram hábito nas suas rotinas de trabalho, é necessário que os intervenientes tenham vontade e motivação para avançar com a melhoria contínua. Trata-se, portanto do último domínio para a obtenção da noção de “hábito”: desejo, vontade de fazer. Desta forma, foi pedido aos colaboradores do departamento (seis pessoas) para cotarem de um a dez o grau de satisfação e motivação pessoal que cada um sente relativamente à cultura CIP adotada no departamento (Tabela 24). O resultado apresentado permite concluir que os colaboradores estão satisfeitos com o projeto realizado e se encontram motivados para continuar o trabalho de melhoria contínua no departamento, com um resultado, numa escala de zero a cem, próximo dos 90% para ambas questões.

Tabela 24: Satisfação pessoal dos colaboradores

Pergunta	Média
Satisfação pessoal com o projeto de melhoria contínua executado no departamento.	8,3 (83 %)
Motivação para continuar a implementar cultura CIP no departamento.	9 (90%)
Nível de implementação de cultura CIP no departamento.	7 (70%)

A terceira pergunta exigiu que cada colaborador cotasse o nível de implementação de cultura CIP no departamento. As respostas foram surpreendentes. O processo de melhoria contínua não é um processo rápido e as melhorias mais significativas vêm com o tempo e com a contínua aceitação, colaboração, luta e trabalho dos colaboradores do sistema. O facto de os colaboradores pensarem que mais de dois terços do trabalho já foi efetuado foi preocupante e levou o autor do projeto a concluir que os intervenientes estavam suficientemente agradados com os resultados já obtidos e esse facto poderia ser uma barreira forte à contínua evolução da cultura CIP. Assim sendo, foi elaborada uma formação para todos os colaboradores acerca de dois temas chave: noções de melhoria contínua e de hábito, apresentados no subcapítulo 2.2.4, e apresentação dos níveis de implementação CIP existentes em dois domínios: implementação CIP em projetos e aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária (apêndice XII). Esta formação permitiu que os colaboradores tivessem uma maior consciência do caminho que o departamento ainda deve percorrer até que a cultura e *mindset* CIP esteja totalmente enraizado e sólido no departamento. No final da formação, foi novamente pedido que os colaboradores respondessem à pergunta três da Tabela 24 e ainda que avaliassem o nível de implementação CIP no departamento, relativamente aos domínios apresentados anteriormente (Tabela 25).

Tabela 25: Nível de implementação CIP no departamento

Pergunta	Nível
Implementação de cultura CIP no departamento.	4 / 10
Implementação CIP em projetos CIP, verificado no departamento.	2 / 4
Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária.	1 / 4

Os resultados foram mais realistas e foram também positivos relativamente ao facto de os colaboradores terem adquirido o último conceito-chave para a obtenção da noção de “hábito” de melhoria contínua: desejo, vontade de continuar a aumentar o desempenho do departamento. Por fim, com todos os domínios adquiridos, pode-se concluir que o resultado mais importante do projeto foi obtido: *Mindset*/pensamento CIP presente nos colaboradores do departamento.

7. CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentam-se as considerações finais a respeito do projeto de investigação. Faz-se uma apreciação global do estudo, de onde se retiram as contribuições práticas. Para além disso, apresenta-se uma reflexão acerca das limitações do projeto de investigação e oportunidades para trabalho futuro.

7.1. Considerações finais

Como referido no capítulo um, o objetivo do projeto de investigação era a melhoria no funcionamento e desempenho atual da secção de compras de uma empresa do setor automóvel. De forma a concretizar o objetivo, criou-se uma parceria estratégica entre a *Bosch Car Multimédia*, em Braga, e a Universidade do Minho, que consistiu num projeto de estágio curricular com foco, essencialmente, na sugestão e, se possível implementação e adoção, de melhorias no processo de aprovação de peças (processo *U1.3: Preventive Quality and Release*) que envolve vários departamentos da secção de *Purchasing* do Grupo *Bosch*. Assim, o autor da dissertação passou a integrar a equipa de colaboradores do departamento M/PMQ2-CM, que apoiou e suportou o desenvolvimento deste projeto.

A abordagem de investigação adotada foi a dedutiva e a teoria de que a existência de poucos processos de aprovação de peça concluídos no prazo se devia a um procedimento pouco eficaz e eficiente, foi provada pelo levantamento de vários problemas, conseguido através da análise crítica e objetiva do processo de aprovação de peças, recorrendo ao mapeamento do mesmo. Convém ainda relembrar as perguntas de investigação que orientaram a investigação e perceber de que forma as propostas de melhoria e os procedimentos criados, procuram responder, de forma mais favorável, às mesmas:

- Existe mapeamento ou instruções *standard* para todos os processos necessários no dia-a-dia que assegurem a normalização do trabalho, independentemente do operador?
- Em caso de existência, serão essas instruções (ou mapeamento de tarefas) claras, atuais, não subjetivas, conhecidas e respeitadas por todos os colaboradores da secção?

No início do projeto, ao responder-se às perguntas podia-se admitir que não existia mapeamento das tarefas realizadas para aprovação de peças antes da entrada das mesmas em SOP, na secção de *Purchasing* em Braga, mas existia uma instrução *standard*, do Grupo *Bosch*, para o processo U1.3. Processo este que, tal como se verificou ao longo do presente documento, envolve, praticamente todas as tarefas, que um colaborador de PMQ realiza no seu dia-a-dia de trabalho. Contudo, esta instrução de trabalho, apresentada através do anexo D, não assegurava a normalização do trabalho,

independentemente do operador, uma vez que para além de não ser clara, objetiva e simples, não era conhecida por todos os colaboradores, nem era adequada à realidade atual de trabalho realizada na planta de Braga e, por isso, não era respeitada pelos colaboradores da secção.

Com a realização do projeto, através dos métodos adotados pelo autor da investigação, nomeadamente: reuniões informais, debates, *workshops*, entre outros; foi possível o confronto dos intervenientes do processo de aprovação de peças com as tarefas realizadas, de facto, na secção. Isto permitiu o conhecimento, por parte de todos os colaboradores da secção, do *standard* do processo e ainda a sua redefinição. Como o processo de aprovação de peças era entendido e realizado, de forma diferente, pela grande maioria dos intervenientes no mesmo (desde sequência de tarefas à atribuição de responsabilidades de atividades, entre outras), a solução passou pelo mapeamento de tarefas, recorrendo à ferramenta *Bosch* para mapeamento do fluxo de valor, o VSDia. Este mapeamento permitiu a colaboração ativa, por parte dos intervenientes no processo, de modo a: definir a sequência de tarefas que era realizada no processo U1.3, em Braga, atribuir responsabilidades para as atividades mapeadas e, posteriormente, identificar problemas e sugerir propostas de melhoria, para aumentar o desempenho da secção e diminuir o número de concessões realizadas.

Graças ao projeto de investigação realizado, foi possível: mapear um processo, conhecido e aprovado (com o consentimento e participação/cooperação) por parte de todos os intervenientes do processo, atual e coerente com a realidade de trabalho, que se verificava aquando do início do projeto, da secção em Braga; identificar todos os problemas nele existentes (Figura 62); sugerir várias melhorias para os reduzir e, se possível, eliminar (subcapítulo 5.3.); criar um procedimento que promovesse a implementação contínua das propostas enunciadas; adotar grande parte das melhorias e, assim, promover a atualização do processo de aprovação de peças e o mapeamento do mesmo, de acordo com o que era realizado no fim do período de estágio (Figura 73); mapear um processo ideal, que resultaria da adoção de todas as alterações propostas e eliminação de todos os problemas identificados, representativo de um processo de aprovação de peças 100% eficaz (todos os processos de aprovação de peças concluídos no prazo) e o mais eficiente possível (menor tempo de execução, menor número de recursos utilizados, entre outros).

No capítulo um e através do *template* “*target cross*” do projeto, presente no subcapítulo 5.1., foi possível verificar os objetivos e resultados que se pretendiam atingir com a realização do projeto. Após a sua concretização, é tempo agora de fazer um balanço e concluir que todos foram atingidos com sucesso:

- ✓ Mapeamento das principais tarefas de cada departamento e, conseqüentemente, *standardização* do processo U1.3. (Criação de procedimentos normalizados de trabalho não subjetivos/dúbios);

- ✓ Formação dos colaboradores da secção para que fiquem consciencializados das tarefas alocadas a cada departamento e de que forma as mesmas se relacionam nos processos da secção;
- ✓ Identificação e priorização de processos críticos (*template “priorization portfolio”*);
- ✓ Aumento da eficácia, velocidade, qualidade e eficiência do processo em estudo, promovendo o aumento do número de processos de aprovação de peças concluído no prazo (através da redução do WIP, isto é, número de processos em curso, de forma simultânea) e, conseqüentemente, redução do número de concessões realizadas;
- ✓ Aumento da produtividade do operador (através da redução de realização de operações desnecessárias e esperas injustificadas) e, conseqüente, redução do número de não conformidades associadas ao trabalho de cada operador;
- ✓ Implementação de melhoria contínua na área em estudo através da integração de princípios *Lean*, criação do *Mindset CIP* nos intervenientes do processo, implementação do *System CIP* e execução regular de *PointCIP*;
- ✓ Formação aos colaboradores sobre as ferramentas *PointCIP*, de modo a garantir que o processo de melhoria contínua implementado, fosse continuado após a conclusão do projeto;
- ✓ Envolvência no processo e aumento da satisfação dos colaboradores da secção;

No final do projeto, as respostas às perguntas de investigação já são diferentes. Existe mapeamento e instruções *standard* claras, atuais, não subjetivas e conhecidas, por parte de todos os colaboradores da secção, relativamente ao processo de aprovação de peças. Contudo, o procedimento padronizado ainda não foi, completa e igualmente, adotado pelos intervenientes, uma vez que o período de adaptação a alterações no sistema tem associado um tempo superior ao limitado pelo projeto. Assim sendo, pode-se admitir que o *standard* ainda não é respeitado e cumprido pelos intervenientes no processo U1.3. e, conseqüentemente, ainda não é assegurada a normalização do trabalho, independentemente do operador alocado ao projeto. Desta forma, é esperada a continuidade do projeto de investigação a fim de garantir: o respeito e cumprimento do *standard* definido, por parte de todos os colaboradores; e a contínua alteração e evolução doo processo, até obtenção do processo ideal. O objetivo passa então por aumentar o desempenho da secção, na conclusão de processos de aprovação de peças no prazo, e, assim, não só reduzir, como também eliminar a necessidade de realizar concessões.

De forma a perceber se este projeto foi bem conseguido, surgem duas perguntas para as quais o autor do projeto responde de forma afirmativa a ambas:

1. Existe um departamento antes e um departamento após a colaboração do autor do projeto?

2. Existe um autor do projeto antes e um autor depois do projeto de colaboração com a Bosch?

O projeto de dissertação permitiu pôr em prática conteúdo lecionado ao longo do curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, nomeadamente ferramentas como o diagrama de *Ishikawa*, os cinco porquês, ferramentas de modelação como o BPMN e RASIC e mapeamento como o VSM, a filosofia *Lean*, entre outras. Contudo, na opinião do autor, foi ainda mais gratificante a oportunidade de pesquisa, investigação, aprendizagem e aplicação de temas não tão aprofundados no curso, como qualidade preventiva, *Lean Office*, gestão visual, o conceito de Gestão de Processos de Negócio, entre outras; e de filosofias presentes na empresa na qual foi realizada a dissertação, nomeadamente, a ferramenta de análise e mapeamento VSDia e todos os métodos e ferramentas associados (e utilizados nesta dissertação) ao processo de melhoria contínua *Bosch* (CIP), pelo que considera que o objetivo relativamente à aprendizagem em ambiente industrial foi alcançado.

Em suma, importa realçar o grande desafio que constituiu trabalhar numa empresa multinacional com uma cultura e metodologia própria e conseguir, de facto, verificar melhorias a serem adotadas num processo e constatar o impacto das mesmas no dia de trabalho de um departamento. Acima de tudo, a maior conquista neste projeto foi verificar que os métodos utilizados, pelo autor do projeto (“iniciante” a gestor industrial), foram satisfatórios para criar o *Mindset* CIP em todos os colaboradores PMQ, não só durante o período limitado do estágio, mas de agora em diante até atingirem um processo ideal, que cumpra os princípios “*Lean Ten*” e seja executado de acordo com a figura 72 (sendo que quando a atingirem deve ser mapeado um novo processo ideal e serem adotadas medidas para o atingir, promovendo assim, um ciclo sem fim associado ao processo de melhoria contínua).

7.2. Limitações do projeto

A implementação de algumas propostas de melhoria não foi possível devido à complexidade e tempo associados ao projeto, mas também a fatores externos difíceis de contornar. Podem-se destacar como principais obstáculos enfrentados neste projeto:

- Limitação temporal do estudo: Uma limitação deste estudo foi o espaço temporal em que se desenvolveu o projeto de dissertação. Este foi limitado (recorde-se que teve como duração o período de nove meses associado ao estágio curricular no âmbito do curso MIEGI da Universidade do Minho), impossibilitando um maior volume de trabalho, do qual resultaria uma análise de processo e sugestões de melhoria mais ricas para o mesmo. Acresce ainda o facto de as melhorias sugeridas serem ao nível de processos, o que implica uma dificuldade acrescida uma vez que a sua implementação não é imediata nem os resultados são claramente visíveis. Neste caso concreto,

como o processo U1.3. não é, de todo, um processo simples nem de curta duração, parte dos benefícios conseguidos com as alterações no mesmo serão apenas notados ao longo do tempo, impossibilitando o autor do projeto de fazer uma análise completa ao impacto das alterações adotadas e, se necessário, proceder alterações.

- Confidencialidade do estudo: a *Bosch*, sob constante pressão de competidores, tem fortes medidas e regras implementadas que fazem com que a partilha de informação seja devidamente controlada e filtrada. Assim, o estudo realizado, e a posterior exposição nesta dissertação, foi complexo, longo, cuidado e restrito, não conseguindo abordar e relacionar toda e qualquer informação, considerada útil, para o tema em análise.
- Cultura da empresa: o facto da *Bosch* trabalhar em silos funcionais (“cada departamento na sua função”) faz com que o trabalho de cada colaborador seja mais individual e voltado às tarefas que cada um desempenha na sua função, dificultando a cooperação de todos os elementos da organização na procura pela causa-raiz dos problemas e possíveis soluções para os mesmos. Como tal, foi notória a carência de capacidade dos colaboradores para elucidar acerca do funcionamento geral dos processos de compras e, em pormenor, do processo U1.3. completo. A cultura *Bosch* concede “processos isolados”, isto é, os colaboradores prendem-se unicamente às suas tarefas e, portanto, tentar a comunicação sobre o processo geral no qual estão incluídas as suas atividades diárias, não interessa à maioria destes. Promover melhorias tendo em vista o aumento do desempenho de um departamento, neste caso, o PMQ, mas com influência direta no quotidiano de cada colaborador do processo, é avaliado como “perda de tempo”. Este fator foi mais limitativo numa fase inicial do processo, momento em que os colaboradores ainda não tinham adotado o *Mindset* de melhoria contínua e entejada de todos os membros da secção.
- Separação geográfica dos intervenientes no processo de Aprovação de peças: o estudo de caso desenvolvido na empresa permitiu verificar que o processo de qualidade preventiva possui semelhanças àqueles descritos na literatura. Contudo, a dimensão da empresa e a separação geográfica dos colaboradores envolvidos (recorde-se que um dos intervenientes no processo é sempre um responsável por parte do fornecedor (portanto, entidade externa à *Bosch*) e/ou que, por vezes, o responsável de PPM, PQA ou engenharia da *Bosch* podem trabalhar noutras plantas do grupo) no processo U1.3., implicam dificuldades acrescidas em todas as fases do processo (devido ao idioma utilizado, tempo associado ao transporte de peças, entre outras). Por exemplo, o facto de

algumas soluções propostas terem impacto em dois, ou mais, departamentos/intervenientes *Bosch* ou externos, impossibilitou a sua aceitação e implementação imediata.

- Momento inoportuno para realização do projeto em questão: apesar da resistência dos colaboradores não se evidenciar como um dos pontos negativos ou barreiras à realização do projeto (até porque, como referido anteriormente, desde cedo se mostraram motivados em colaborar), pode-se admitir que o compromisso destes com o projeto de dissertação, comprometeu o mesmo em fases determinantes: inicialmente pela não execução do *workshop* VSDia e, posteriormente, pela dificuldade em abordar assuntos que envolvessem relação entre as suas tarefas individuais e a restante secção de *Purchasing*. Questões referidas ao longo da dissertação, como: o facto de o departamento de PMQ estar em constante atualização (perda ou inclusão de colaboradores), a ausência de formação sobre o método VSDia ao autor do projeto; e o facto da existência de PMQ ser considerada recente e de adaptação ainda em curso; fizeram com que o *workshop* VSDia não fosse realizado (que era a ideia inicial associada ao projeto). Pôr em prática a metodologia VSDiA requer formação, treino e experiência. Consequentemente, como esta não foi “verdadeiramente” realizada (mas sim seguida em vários tópicos abordados), o procedimento adotado, a descrição do processo U1.3., as possíveis sugestões de alteração/melhoria e os resultados conseguidos foram diferentes do que se obteria caso se tivesse aplicado o método, uma vez que ficaram dependentes da perceção e subjetividade implícita na opinião do autor do projeto.

7.3. *Trabalhos futuros*

Este projeto permitiu demonstrar que, de facto, existem melhorias e/ou propostas de alterações que, embora aparentem ser exíguas, acabam por se traduzir em melhorias significativas para o processo. A investigação desenvolvida abre ainda oportunidade para o desenvolvimento de futuros projetos e/ou implementação de outras melhorias, que visam a continuidade e complementaridade do próprio projeto.

Continuação do trabalho realizado de modo a obter o processo ideal mapeado na Figura 72.

Não basta apenas criar um procedimento normalizado, é necessário mantê-lo e, continuamente, melhorá-lo em busca da perfeição, sobre um processo de aprendizagem e evolução ininterrupto. É importante continuar a subir de nível relativamente à implementação de CIP no departamento até chegar aos mais elevados (apêndice XII). A metodologia criada pelo autor do projeto recorre a ferramentas como: *leaderCIP list*, *PriorizationPortfolio*, *target cross*, mapeamento de acordo com a simbologia VSDia, entre outros; e ao *PointCIP*, que permite uma sistemática confirmação de processos, de forma a garantir que

as pessoas trabalham de acordo com o *standard* e permitir uma boa comunicação interna e externa no processo U1.3. A partir do que foi conseguido com o projeto, nomeadamente:

- ✓ Com a análise dos procedimentos e resultados conseguidos no projeto de investigação;
- ✓ Comparando com o processo inicial Figura 62, tendo consciência da melhoria do desempenho do departamento com a realização do procedimento atual (Figura 73) e visualizando o processo ideal (Figura 72) para onde o departamento, em sintonia, deve continuar a trabalhar;
- ✓ A partir da análise ao *LeaderCIP List* (Figura 70), no qual se consegue verificar/analisar as melhorias já implementadas e aceites; as medidas que apesar de implementadas, ainda não estão totalmente adotadas no sistema e, ainda, as sugestões que ainda não foram avançadas;

é possível dar continuidade ao trabalho, atualizando todas as ferramentas adotadas, de modo ao processo de implementação de melhorias permanecer contínuo e, assim, simplificar o processo U1.3., tornando-o transparente e intuitivo. É então função, agora da empresa, aprofundar e maturar a metodologia adotada e, assim, conseguir resultados, do ponto de vista de aplicação dos princípios *Lean Ten*, ainda mais evidentes que os apresentados na dissertação, a longo prazo.

Realização do *workshop* VSDia:

Apesar de a maioria do procedimento adotado pelo autor ir de encontro à metodologia VSDia, esta, para todos os efeitos, não foi, devidamente realizada e, portanto, os processos foram mapeados com diferentes níveis de detalhe e os resultados foram diferentes do que se poderiam obter. Para além disso, em tarefas que não abordam, diretamente, o responsável de PMQ, foi difícil atuar (de forma a reduzir) no seu tempo de execução, nomeadamente as atividades “avaliação PQA”, realizada pelo responsável de PQA e “avaliação dimensional e funcional da peça”, realizada pelo responsável de engenharia. Tal como explícito na Figura 70. A parte mais complexa de investigar tudo sobre o método já foi efetuado e encontra-se exposto na dissertação, por isso, resta apenas uma oportunidade de o realizar com todos os departamentos, com o objetivo de melhorar o rendimento da secção (contrariamente a ser mais focado num só departamento, neste caso, o M/PMQ2-CM).

Standardização da avaliação PPAP, realizada pelo responsável de PMQ

Como se verifica no processo atual (Figura 73), a tarefa “6/7: Avaliação PPAP”, realizada pelo PMQ, continua a ser, com grande distância, a atividade de maior duração. Apesar de o projeto de investigação, através de medidas como: redução do número de aprovações por parte do *team leader* de modo a este poder auxiliar, cada colaborador, nesta função; realização de reuniões diárias para levantamento de dúvidas; realização de reuniões *Skype* e de visitas regulares, entre outras; ter conseguido a redução de

vinte e cinco dias, tempo inicialmente (Figura 62) indicado para executar a tarefa, para quinze dias, tempo mapeado no procedimento atual (Figura 73); o objetivo é de cinco dias, de acordo com o processo ideal (Figura 72). Este tempo deve-se essencialmente às dúvidas dos colaboradores em validar determinado requisito e ao tempo que o fornecedor demora a compreendê-lo e enviar um documento válido. Assim sendo, as propostas de melhoria foram a realização de um projeto de dissertação, nos mesmos moldes do realizado com o autor do projeto, unicamente focado na standardização do processo de avaliação de PPAP por parte do fornecedor; e, ainda, criação de um “manual” no qual fossem incluídos, para cada requisito Bosch (cada “*sampling requirement*” na linguagem *Bosch*), exemplos de documentos/processos validados e/ou rejeitados. Estas duas melhorias, tal como se verifica na Figura 70, não foram implementadas e, por isso, mantêm-se em fase “*plan*” do ciclo PDCA e surgem, assim, como oportunidades de trabalhos futuros.

Converter “*if needed*” para “*mandatory*” e/ou “*not applicable*”

Deve ser realizada uma abordagem e atenção redobrada aos tópicos “13” e “14” do *LeaderCIP List* que constituem sugestões para tentar converter as exigências *Bosch* atribuídos com “*if needed*” nos *templates* “VQP” e “SR”, tal como se verifica no apêndice XI, para “*not applicable*” e/ou “*mandatory*”.

Criação de um manual de PMQ

Uma outra proposta para trabalho futuro poderia passar pelo desenvolvimento de um manual no qual constassem vários tópicos desta dissertação e fosse ainda acrescentado alguns procedimentos relativamente à utilização do *e/SIR* e a exceções que podem ocorrer ao normal funcionamento do processo U1.3. Como referido anteriormente, a secção de *Purchasing* tem sofrido evolução ao longo do tempo, o departamento de PMQ tem admitido entrada e saída de colaboradores e o próprio processo de aprovação de peças é expectável que sofra alterações que visem a sua melhoria ao longo do tempo. Dito isto, deveria ser criado um manual denominado “manual de PMQ” de modo a não só os novos colaboradores do departamento puderem usufruir para terem uma adaptação mais rápida e não necessitem de tanto suporte por parte dos seus colegas de trabalho; como também para os colaboradores já existentes poderem consultar sempre que tivessem dúvidas no processo. O índice sugerido poderia ser o abaixo, uma vez que grande parte destes tópicos já se encontra apresentado nesta dissertação:

1. Apresentação do Grupo *Bosch*.
2. Apresentação da secção *Purchasing* e do departamento PMQ
3. Qualidade Preventiva + Procedimento U1.3.: Preventive Quality and Release + ferramenta *e/SIR*

4. Processo de Aprovação de peças: onde estivemos, estamos e para onde caminhamos.
5. Melhoria contínua no departamento: Métodos e ferramentas a adotar.
6. Outros (exceções ao processo, casos irregulares, entre outros).

Existência de recursos “qb” no planeamento da qualidade preventiva

Pode ser vantajoso a realização de um estudo para apurar a quantidade de recursos mínimos necessários que a *Bosch* deve dispor para suportar a realização disciplinada e efetiva do planeamento da qualidade preventiva. A realidade é que todos os fatores são importantes para trazer vantagem competitiva para uma empresa. Ao aumentar a eficácia de uma operação ou processo (tal como aconteceu neste projeto), poderá pensar-se em melhorar a sua eficiência (também aconteceu neste projeto, embora não de forma drástica) que, segundo pensamento *Lean*, implica “fazer mais com menos”, quer seja menos tempo e/ou menos pessoas.

Exemplo de aplicabilidade de melhoria contínua (CIP) para todas as plantas *Bosch*

Todas as plantas *Bosch* devem procurar tornar-se mais ágeis, uma vez que é exigida às empresas a habilidade de responder a abruptas mudanças em períodos de tempo reduzidos. Assim, a melhoria contínua deverá ser introduzida e desenvolvida em todas as áreas e por todos os colaboradores de uma empresa, permitindo tornar não só os processos, como também a cooperação, mais eficientes e eficazes. Este projeto pode servir de exemplo para mostrar que, com baixos recursos económicos, é possível notáveis melhorias de processo. Um trabalho futuro, que já começou a ser desenvolvido, passa pela escrita de um artigo que sintetizasse toda a informação descrita no presente documento, de modo a expor todas as melhorias conseguidas num período limitado de nove meses e, essencialmente, a mudança de *Mindset* conseguido nos colaboradores do departamento assim como as oportunidades de trabalho futuro que surgiram devido à investigação.

Este relatório poderia, ainda, mostrar a importância de trabalhar a nível estrutural sob o ponto de vista de “*Value Stream*”, uma vez que, se nota, em alguns momentos, que a *Bosch* ainda trabalha em silos funcionais, o que dificulta a cooperação de todos os elementos da organização na procura pela causa-raiz dos problemas e possíveis soluções para os mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M. F., Pereira, A. C., Silva, A., Silva, F., Ferraz, F., Alves, A. C., ... Vicente, S. (2017). *Collaborative process mapping to improve work instructions and standardized work. Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 569). https://doi.org/10.1007/978-3-319-56535-4_60
- Alves, A. (2016). *Toyota Production System (TPS) e Lean Production (LP)*. Retrieved from https://elearning.uminho.pt/bbcswebdav/pid-655348-dt-content-rid-1276652_1/courses/1617.8705N5_1/TPSeLMGlobal.pdf
- Alves, A. C., Kahlen, F.-J., Flumerfelt, S., & Siriban-Manalang, A. B. (2014). The Lean Production multidisciplinary: from operations to education. *7th International Conference on Production Research / Americas*. Retrieved from <https://doi.org/10.13140/2.1.1524.0005>
- Arezes, P., Carvalho, D., & Alves, A. C. (2010). *Threats and opportunities for workplace ergonomics in lean environments. EUROMA (ed.)*.
- ASQ. (2016). RASIC (or RACI) Matrix. Retrieved from <http://asqservicequality.org/glossary/rasic-or-raci-matrix/#>
- Association, L. (1994). Information quality and liability. *London: Suge Publications*.
- Bell, S. (2006). *Lean Enterprise Systems: Using IT for Continuous Improvement. New Jersey: Ohn Wiley & Sons, Inc., Hoboken*. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/0471756466>
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., & Paciarotti, C. (2015). Implementing lean information management: the case study of an automotive company. *Production Planning & Control*, 753–768. Retrieved from doi:10.1080/09537287.2014.975167
- Bicheno, J. (2008). *The Lean Toolbox. Picsie Books, Ed.*
- Bicheno, J., & Holweg, M. (2009). *The Lean Toolbox: The essential guide to Lean Transformation. Buckingham, England: PICSIE Books., 4th editio.*
- Black, T., & Hunter, S. L. (2003). *Lean Manufacturing Systems and Cell Design. Society of Manufacturing Engineers.*
- Bosch. (2019). Documentação interna. *Robert Bosch GmbH (Bosch Intranet)*.
- Branca, A. S., & Catalao-Lopes, M. (2011). Strategic interaction and quality choice. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(3), 265-273. Retrieved from doi:10.1080/14783363.2010.530809
- Burton, T. T., & Boeder, S. M. (2003). *The Lean Extended Enterprise - Moving Beyond the Four Walls to Value Stream Excellence. Boca Raton, FL, Estados Unidos Da América: J. Ross Publishing, Inc.*

- Carr, A. S., & Pearson, J. N. (2002). The impact of purchasing and supplier involvement on strategic purchasing and its impact on firm's performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 22 (9), 1032–1053. Retrieved from doi:10.1108/01443570210440528
- Chen, J. C., & Cox, R. A. (2012). Value Stream Management for Lean Office - A Case Study. *American Journal of Industrial and Business Management*, 17–29.
- Chiarini, A. (. (2012). Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office. *Springer Science & Business Media*.
- Chin, K. S., Yeung, I.-K., & Pun, K. F. (2006). Development of an assessment system for supplier quality management. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23, 743–765.
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). Computer standards & interfaces BPMN: an introduction to the standard. Retrieved from doi: 10.1016/j.csi.2011.06.002
- Chountalas, P. T., & Lagodimos, A. G. (2018). Paradigms in business process management specifications : a critical overview. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2018-0023>
- Chung, M. J., Kwon, P., & Pentland, B. T. (2002). Making process visible: A grammatical approach to managing design processes. *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*, 124(3), 364–374. <https://doi.org/10.1115/1.1487358>
- Conte, A. L., & Durski, G. R. (2002). Gestão Empresarial. *Curitiba: Coleção Gestão Empresarial*.
- Costa, L. F. T. G., & Arezes, P. M. F. M. (2003). Introdução ao Estudo do Trabalho.
- Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous, C. (2003). Gestão da Produção. *Lisboa: Lidel*, 5th edition.
- Covey, S. (1989). The seven habits of highly effective people. *New York: Free Press*.
- Cruz-Cunha, M. M., & Rui M. Lima. (2009). Social, Managerial, and Organizational Dimensions of Enterprise Information Systems. *IGI Global (Hershey, Pennsylvania)*, chapter 3 and 9 (BPMN). Retrieved from <https://www.igi-global.com/book.aspx?ref=social-managerial-organizational-dimensions-enterprise&titleid=923&f=e-book&f=e-book>
- De Boer, L., Labro, E., & Morlacchi, P. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7(2), 75–89.
- Deming, W. E. (1982). Quality, productivity and competitive position. *Cambridge: Lean Enterprise Institute*.
- Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis (Mit Press).
- Dias, M., Alves, A., & Lopes, I. (2018). *Melhorias na gestão de meios produtivos na reconfiguração de células*.
- Dinis-Carvalho, J., Santos, D., Menezes, M., Sá, M., & Almeida, J. (2019). *Process mapping in a prototype*

- development case. Lecture Notes in Electrical Engineering* (Vol. 505).
https://doi.org/10.1007/978-3-319-91334-6_48
- Duggan, K. J., & Healey, T. (2016). *Operational Excellence in Your Office: A Guide to Achieving Autonomous Value Stream Flow with Lean Techniques. CRC Press.*
- El-Namrouy, K. A., & AbuShaaban, M. S. (2014). Seven Wastes Elimination Targeted by Lean Manufacturing Case Study “Gaza Strip Manufacturing Firms”. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 1(2), 68. Retrieved from <http://doi.org/10.11648/j.ijefm.20130102.12>
- Etzel, A. (2008). *Optimizing Processes at Bosch with Value Stream Design in indirect GmbH (VSDiA). Robert Bosch GmbH.*
- Etzel, M., & Kutz, R. (2009). *Process optimization - Value Stream Design in indirect Areas (VSDiA) - Workbook for application. Robert Bosch GmbH.*
- European Foundation for Quality Management. (1999). *Radar and the EFQM Excellence Model [EFQM Press Releases & Announcements]. Retrieved from www.efqm.org*
- Fehnrenbach, F. (2019). *CIP. Intranet Bosch: CIP Networking Meeting.*
- Feld, W. M. (2001). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them.* Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=2V79nQEACAAJ%0D>
- Feng, P. P., & Ballard, G. (2008). Standard work from a lean theory perspective. *Proceedings of IGLC16: 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, 703–712.
- Forker, L. B. (1997). Factors affecting supplier quality performance. *Journal of Operations Management*, 15(4), 243-269.
- Greif, M. (1991). *The Visual Factory: Building Participation Through Shared Information.* Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=SCBBDwAAQBAJ%0D>
- Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution.*
- Harrington, H. J. (1993). *Aperfeiçoando Processos Empresariais. Makron Books.*
- Howell, J. M., & Higgins, C. A. (1990). Champions of technological innovation. *APA PsycInfo. Administrative Science Quarterly*, 35(2), 317–341. Retrieved from <https://doi.org/10.2307/2393393>
- Johnson, P. F., Leenders, M. R., & Research, C. (2004). *Supply's Organizational Roles and Responsibilities: CAPS Research.*
- Jones, D., & Womack, J. (2009). *Seeing the Whole Mapping the Extended Value Stream. Cambridge: Lean Enterprise Institute.*

- Karipidis, P. I. (2011). Market evaluations of dimensions of design quality. *International Journal of Production Economics*, 129(2), 292-301. Retrieved from doi: 10.1016/j.ijpe.2010.10.022
- Kenton W. (2019). Silo Mentality definition. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/s/silo-mentality.asp>
- Knights, D., & Willmott, H. (2000). *The reengineering Revolution: critical Studies of corporate Change. London: Suge Publications.*
- Kondo, Y. (1996). Are creative ability and work standardization in contradictory relationship?
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2009). *Administração de Produção e Operações. Pearson Education, 8ª edição.* Retrieved from https://www.academia.edu/38570957/administracao_de_producao_e_operacoes_krajewski_a_mp_outros_8_ed
- Lago, N., Carvalho, D., & Ribeiro, M. L. (2008). Lean Office. *Revista Fundação*, (248 e 249), 6–8.
- Lander, E., & Liker, J. K. (2007). The Toyota Production System and art: making highly customized and creative products the Toyota way. *International Journal of Production Research*, 45(16).
- Leankit. (2017). A3 Process and Problem Solving. Retrieved April 21, 2019, from <https://leankit.com/learn/lean/a3-process-and-problem-solving/>
- Liker, J. K. (1997). *Becoming Lean: Inside Stories of U.S. Manufacturers. CRC Press.*
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw-Hill, 2004.*
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). *The Toyota Way in Services : The Case of Lean Product Development.*
- Magenheimer, K., Reinhart, G., & Schutte, C. S. L. (2014). No Title Lean management in indirect business areas: modeling, analysis, and evaluation of waste. *Production Engineering*, 8(1–2), 143–152. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11740-013-0497-8>
- Mariz, R. N., Picchi, F. A., Granja, A. D., & Melo, R. S. S. (2012). A review of the standardized work application in construction. *IGLC 2012 - 20th Conference of the International Group for Lean Construction.*
- Marquardt, M. J. (2011). *Leading with Questions.: How Leaders Find the Right Solutions By Knowing What To Ask.* Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=SaWWgkdSZi8C>
- Masaaki, I. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management. McGraw-Hill.*
- McCarthy, D., & Rich, N. (2004). *Lean TPM - A Blueprint for change. Elsevier.*
- McManus, J., & Wood-Harper, T. (2003). *Information Systems Project Management: Methods, tools and techniques. Harlow: Pearson Education Limited.*

- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662–673. Retrieved from <http://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Mittal, K., Kaushik, P., & Khanduja, D. (2012). Evidence of APQP in quality improvement: An SME case study. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 7(1), 20-28.
- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015). Purchasing and supply chain management. *Learning, Cengage*.
- Monczka, R. M., Trent, R. J., & Handfield, R. B. (2002). Purchasing and supply chain management. *Cincinnati, Ohio: South-Western College Pub, 2nd ed.*
- Monden, Y., Liker, J., Meier, D., Institute, K., Hino, S., Chiarini, A., & Amasaka, K. (2005). KMS – Kaizen Management System. *Vida Económica (Kaizen Fórum)*. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=2CHcBQAAQBAJ&pgis=1%5Cnhttps://books.google.com/books?id=0mf6MLvjduAC&pgis=1%5Cnhttps://books.google.com/books?id=rAlcjg0QhGkC&pgis=1%5Cnhttps://books.google.com/books?id=7WfSBwAAQBAJ&pgis=1%5Cnhttps://books.google.com/bo>
- O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*. <https://doi.org/10.3415/VCOT-07-10-0095>
- Ohno, T. (1988). Toyota Production System. *New York: C. Press, Ed.*
- OMG. (2011). *Business Process Model and Notation (BPMN)*. Retrieved from <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>
- Ortiz, C. A. (2006). Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line. *Boca Raton, FL, Estados Unidos Da América: Taylor & Francis*. Retrieved from <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. Retrieved from https://jadoobi.com/wp-content/uploads/2018/03/Parmenter-David-Key-performance-indicators_-_developing-implementing-and-using-winning-KPIs-Wiley-2015.pdf
- Patrick White. (2015). Defining Roles and Responsibilities on a Project (RASIC). Retrieved from <https://www.nexightgroup.com/defining-roles-and-responsibilities-on-a-project-rasic/>
- Pavnaskar, S. J., Gershenson, J. K., & Jambekar, A. B. (2003). Classification scheme for lean manufacturing tools. *International Journal of Production Research*, 41(13), 3075–3090.
- PEG-EB. (2003). Análise e melhoria de processos. *Rio de Janeiro: Ministério Da Defesa - Exército Brasileiro*.

- Pillat, R. M., Oliveira, T. C., Alencar, P. S. C., & Cowan, D. D. (2015). BPMNt: a BPMN extension for specifying software process tailoring. *Information and Software Technology*, 95–115. Retrieved from doi:10.1016/j.infsof.2014.09.004
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean: A Filosofia das Organizações Vencedoras*. Lisboa: Edições Lidel, 6a Edição.
- Pojasek, R. B. (2000). Asking “Why” Five Times. *Environmental Quality Management*, 10(1), 79–84. Retrieved from [https://doi.org/10.1002/1520-6483\(200023\)10:1%3C79::aid-tqem10%3E3.0.co;2-h](https://doi.org/10.1002/1520-6483(200023)10:1%3C79::aid-tqem10%3E3.0.co;2-h)
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for analysing industries and competitors*.
- Prabhu, V., Kumara, S., Kamath, M., Dalal, N., Chaugule, A., Sivaraman, E., & Kolarik, W. (2003). A Review of Enterprise Process Modelling Techniques. *Scalable Enterprise Systems*. Springer US.
- Quinn, J. B. (1992). *Intelligent enterprise : a knowledge and service based paradigm for industry*. Free Press: Maxwell Macmillan : Maxwell Macmillan International.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute.
- Rubrich, L., & Watson, M. (2004). *Implementing World Class Manufacturing*, (second ed).
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2008). *Research Methods for Students*. *Research methods for business students*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Seraphim, E. C., Silva, Í. B. da, & Agostinho, O. L. (2010). Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas. *Gestão & Produção*, 17(2), 389–405. Retrieved from <http://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200013>
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 129–149.
- Shahram, T. (2005). Applying lean assessment tools in Chinese hi-tech industries. *Management Decision*, 43(4), 628–643.
- Singh, J., & Singh, H. (2009). Kaizen Philosophy: A Review of Literature. *The Icfai University Press*.
- Smeds, R. (1994). Managing Change towards Lean Enterprises. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(3), 66–82. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/01443579410058531>
- Smith, A. D. (2011). Component part quality assurance concerns and standards; Comparison of world-class manufacturers. *Benchmarking: An International Journal*, 18(1), 128-148.
- Spear, S. J. (2002). The Essence of Just-in-Time: Imbedding diagnostic tests in.

- Susman, G., & Evered, R. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582–603. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2392581> doi:1
- Suzaki, K. (1993). *New Shop Floor Management: Empowering People for Continuous Improvement*. New York: The Free Press.
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas. *USA: Productivity Press*.
- Tezel, B. A., Koskela, L. J., & Tzortzopoulos, P. (2009). The functions of visual management. *International Research Symposium*, 201–219. Retrieved from <http://usir.salford.ac.uk/10883/%0D>
- Van Weele, A. J., Van Raaij, E. M., & Lardenoije, E. J. H. (2005). Performance Management Models and Purchasing. *Proceedings of the 14th International Purchasing and Supply Education and Research Association (IPSERA) Conference, France.*, 687–697.
- Vom Brocke, J., Zelt, S., & Schmiedel, T. (2016). On the role of context in business process management. *International Journal of Information Management*, 36, 486–495.
- Weele, A. v. (2010). *Purchasing and Supply Chain Management: Analysis, Strategy, Planning and Practice*. Australia: Cengage Learning Business Press.
- Wei, J. C. (2009). Theories and principles of designing lean service process. *6th International Conference on Service Systems and Service Management*, 821–826. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2009.5174994>
- White, S. A., & Miers, D. (2008). *BPMN Modeling and Reference Guide: Understanding and Using BPMN, Future Strategies*.
- Wikipedia. (2015). Diagrama de Ishikawa. Retrieved February 19, 2019, from https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa
- Williamson, G. (2014). Case Study – Implementing visual management. *Kangan Institute*.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon & Schuster.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2005). *Lean solutions: how companies and costumers can create value and wealth together*. (Simon & Schuster, Ed.). London.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the World*. New York: Rawson Associates.
- Zor, S., Görlach, K., & Leymann, F. (2010). Using BPMN for modeling manufacturing processes. *Proceedings of 43rd CIRP International Conference on Manufacturing Systems*, 515–522.

APÊNDICE I: FILOSOFIA LEAN

Tabela 26: Conceito da filosofia Lean segundo vários autores

(James P. Womack et al., 1990)	<i>Lean Production</i> é uma filosofia de produção que combina as melhores características da produção em massa e da produção artesanal e requer menos esforço humano, menos espaço fabril, menos investimento em ferramentas e menos tempo de engenharia para o desenvolvimento de um novo produto. Como resultado, existe uma melhoria substancial em termos de custos e de qualidade, aumentando ao mesmo tempo a variedade de produtos.
(Liker, 1997)	<i>Lean</i> é uma filosofia de produção que diminui o tempo entre o pedido do cliente e o envio do produto final, através da eliminação dos desperdícios. Isto significa que deve ser apenas produzido aquilo que é efetivamente encomendado, demorando este processo, o mínimo tempo possível.
(Black & Hunter, 2003)	Através da implementação da filosofia <i>Lean</i> , as empresas conseguem alcançar resultados bastante positivos, entre eles: maior produtividade, maior flexibilidade do sistema produtivo, custos unitários inferiores e qualidade superior.
(Shah & Ward, 2003)	Produção <i>Lean</i> consiste em produzir produtos de elevada qualidade ao mesmo ritmo da procura por parte do cliente.
(Pavnaskar, Gershenson, & Jambekar, 2003)	O objetivo central da produção <i>lean</i> é produzir produtos de qualidade elevada, reduzindo qualquer tipo de desperdício para responder de forma rápida à procura por parte do cliente.
(McCarthy & Rich, 2004)	Sistema Produtivo <i>Lean</i> : a fim de colmatar elevados custos de produção e lacunas que retardavam o fluxo de materiais na fábrica, passou-se a ter em linha de conta o envolvimento dos operadores e a introduzir atividades que visassem a eliminação dos desperdícios presentes na empresa.
(Shahram, 2005)	Filosofia <i>Lean</i> é conhecida como a produção sem desperdício, sendo este tudo o que não adiciona valor ao produto.
(Lander & Liker, 2007)	Para atingir o ideal <i>lean</i> é necessário mudar a mentalidade dos colaboradores. Para tal, deve ser criada uma cultura cujo objetivo seja a constante melhoria dos processos e a produção através da eliminação de qualquer tipo de desperdício.

APÊNDICE II: PRINCÍPIOS DA QUALIDADE

Existem catorze princípios da qualidade que podem ser visualizados através da Figura 77 e são apresentados detalhadamente de seguida:



Figura 77: 14 Princípios da Qualidade do Grupo Bosch (Bosch, 2019)

1. Sempre que ocorre algum defeito, este deve ser comunicado a todos os operadores, principalmente ao operador do posto de trabalho em questão, de forma a sensibilizar e evitar a recorrência dos mesmos;
2. Existem limites de reação pré-definidos, implementados e que devem ser cumpridos. Caso existam desvios, estes devem ser comunicados e deve-se agir em conformidade com o planeado;
3. Têm de existir instruções de trabalho, de higiene, de segurança, entre outras e estas têm de ser atualizadas sempre que haja alguma alteração;
4. Todos os parâmetros do processo que tenham impacto na qualidade do produto têm de estar definidos e verificados sistematicamente;
5. Todas as ferramentas de inspeção e controlo de parâmetros de processo devem estar calibradas;
6. Todos os testes ou processos para detetar erros devem ser fiáveis;

7. Todas as máquinas e equipamentos têm manutenção preventiva e reativa de forma a torná-los fiáveis;
8. Cada ferramenta tem de ser inspecionada quando retirada ou desmontada, para verificar danos de desgaste ou fissuras;
9. Têm de existir *standards* definidos que indiquem como se deve proceder após uma interrupção, uma vez que as interrupções ao processo produtivo representam um risco de qualidade nos produtos;
10. Todos os materiais têm de estar claramente identificados em toda a cadeia de valor, como sendo um material conforme, não conforme, ou um material bloqueado;
11. Tem de existir um processo *standard* definido para o retrabalho de peças, ou unidades rejeitadas;
12. Todos os materiais que saiam fora do seu fluxo normal produtivo são potenciais danos para a qualidade do produto e, por isso, devem ser sucitados de imediato;
13. Todos os materiais devem estar no local devidamente identificados e deve existir um sistema plantado que assegure a utilização correta das peças;
14. Todo o manuseamento do material deve estar claramente definido, assim como devem ser asseguradas as condições de transporte e armazenamento, de forma a prevenir qualquer influência negativa na qualidade dos produtos.

APÊNDICE III: ENQUADRAMENTO GLOBAL DO DEPARTAMENTO

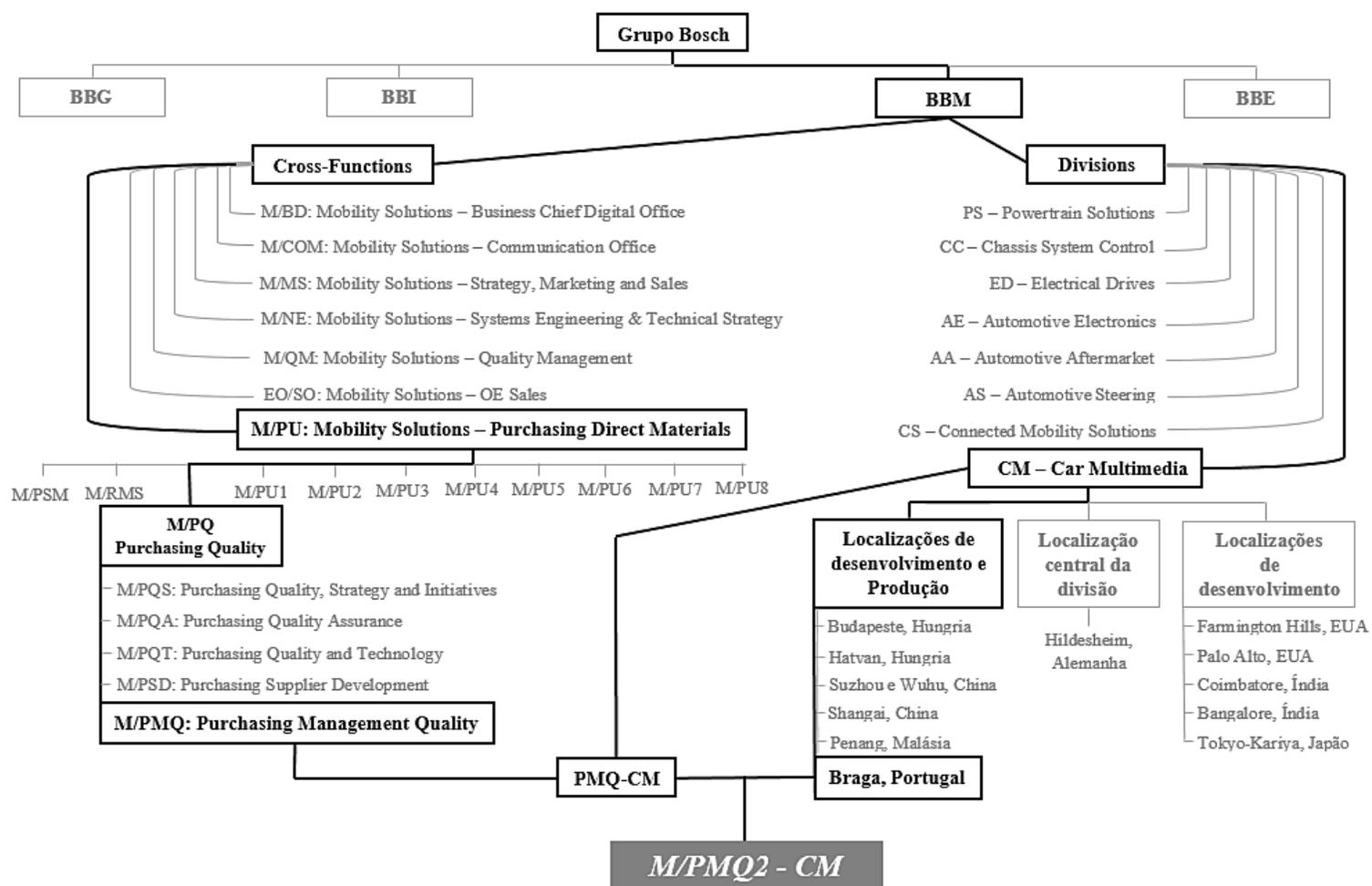


Figura 78: Enquadramento do Departamento M/PMQ2-CM (local onde foi realizado o projeto) no Grupo Bosch

APÊNDICE IV: VSDIA – CONCEITO, ESTRUTURA E BENEFÍCIOS DA METODOLOGIA

Numa empresa ou organização, cada colaborador faz parte de um ou vários processos, nos quais desenvolve uma série de atividades, contudo, não tem conhecimento do funcionamento de todo o processo em que está inserido, pois o seu foco principal de trabalho está orientado para funções e tarefas diárias específicas que tem de executar. De modo a ser possível observar, de forma detalhada e intensiva, um processo como um todo e os seus diferentes intervenientes, a *Bosch* (imbuida da filosofia *Lean* e com o intuito de compreender melhor os fluxos, identificar problemas e melhorar processos) adotou como ferramenta de análise, mapeamento e melhoria de fluxo em áreas indiretas, o *Value Stream Design for Indirect Areas* (VSDia).

A ferramenta que suporta a metodologia apresentada é o VSM, explicado na secção 2.3. À semelhança da ferramenta do *Lean Manufacturing*, o VSDia tem como objetivo racionalizar os processos. Racionalização de um processo implica, primeiramente, mapear e analisar o processo e, posteriormente, eliminar desperdícios e atividades que não acrescentam valor, de forma a criar um processo o mais eficiente possível. A representação de atividades, os tempos de processo assim como os fundamentos de utilização e a aplicabilidade dos mesmos, é comum a ambos os casos (M. Etzel & Kutz, 2009). Contudo, como se verifica na Figura 79, em áreas produtivas ou diretas, uma cadeia de valor compreende o processamento e fluxo de materiais, no entanto, em áreas administrativas ou indiretas, uma cadeia de valor pode ser entendida como o processamento e fluxo de informação (Bosch, 2019).

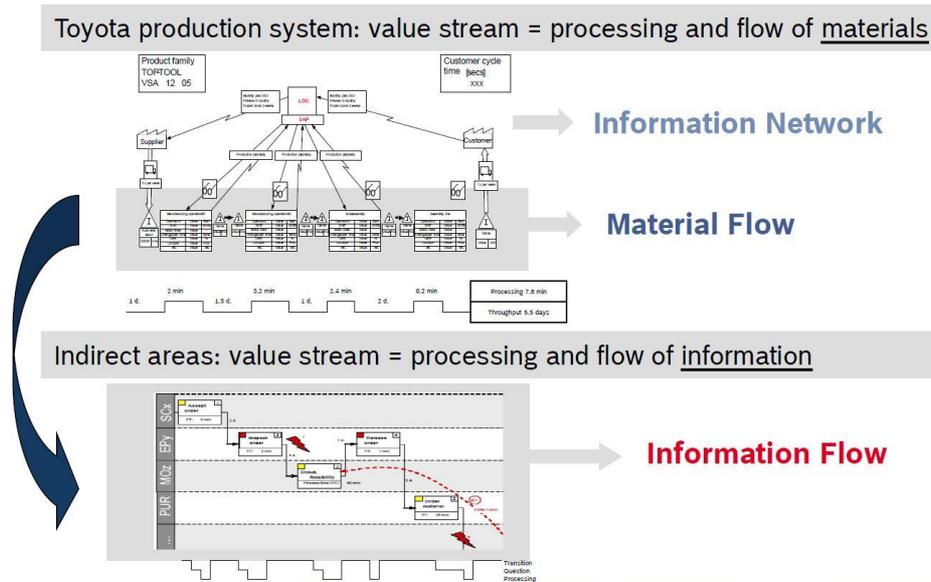


Figura 79: Contexto de aplicação do VSDia (Bosch, 2019)

As principais diferenças entre o VSM e o VSDia dizem respeito à gestão visual e à simbologia utilizada, sendo o VSDia mais apropriado para mapear os fluxos das áreas indiretas. A simplicidade da simbologia e do procedimento desta ferramenta permite a sua utilização em *workshops* com participantes sem conhecimento prévio da mesma. Devido à representação gráfica do fluxo, específica desta metodologia, não só as interfaces são facilmente compreendidas, como também os desperdícios, o “caminho crítico” e os pontos de estrangulamento são claramente identificados. Deste modo, são evidenciados pontos de partida para a melhoria do fluxo de valor e são definidas ações imediatas, diretamente a partir da análise do estado atual do fluxo. O VSDia envolve um conjunto de quatro fases:

1. Preparação;
2. Mapeamento do estado atual – VSA (Value Stream Analysis);
3. Mapeamento do estado futuro – VSD (Value Stream Design);
4. Implementação,

que necessitam de ser cumpridas por forma a atingir os resultados pretendidos (Figura 80). De seguida, é feita uma descrição das diferentes fases do processo.

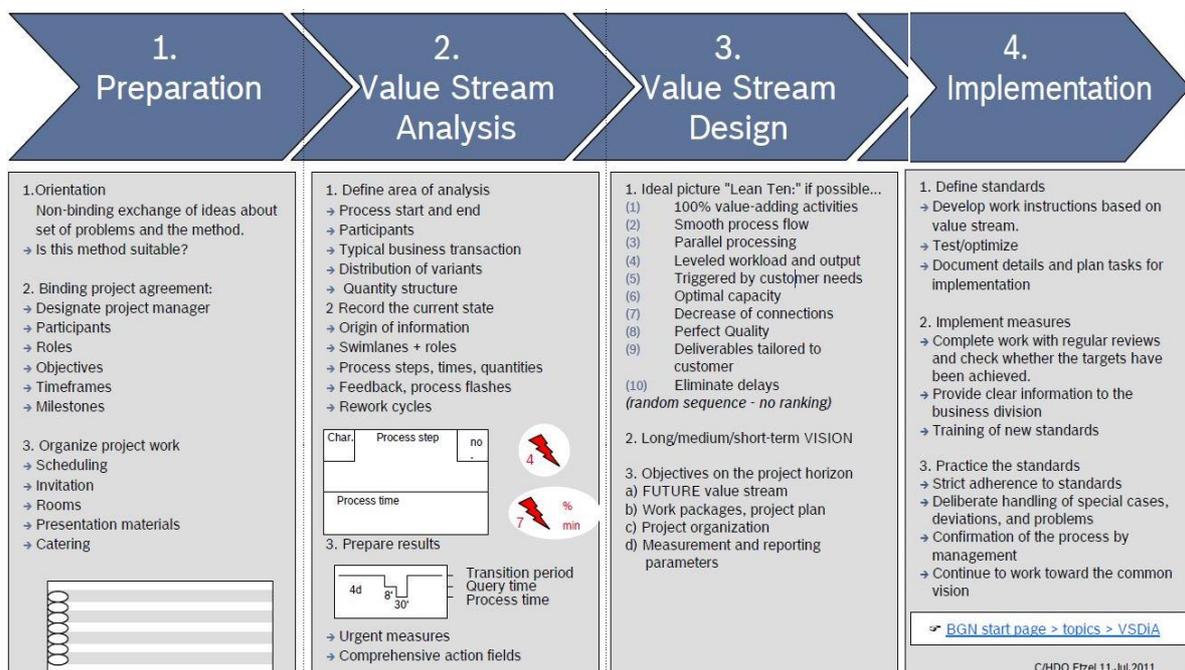


Figura 80: Fases do processo VSDia (Bosch, 2019)

1.1. Fase de Preparação

A fase de preparação ajuda a clarificar as condições gerais do projeto. Nesta fase identifica-se, com clareza, o processo que será analisado e otimizado, nomeia-se a equipa do projeto e atribuem-se os

papéis adequados a cada participante (apêndice V), especificam-se os objetivos pretendidos, definem-se os indicadores de desempenho do projeto e, ainda, se idealiza o cronograma provisório do projeto, com discriminação da data de *workshops* e/ou reuniões de equipa; dos intervenientes convocados para as mesmas; das salas de reuniões ou de locais adequados (com reserva da mesma e, se necessário, de um serviço de *catering*, dependendo da duração dos eventos agendados); dos quadros, materiais e/ou ferramentas úteis para realizar e moderar as atividades (M. Etzel & Kutz, 2009). Esta fase inicial é, assim, crucial pois busca uma resposta a perguntas-chave para iniciar o trabalho propriamente dito, tais como: “Qual é exatamente o processo a ser otimizado?”, “Quando começa?”, “Quando acaba?”, “Quem é o cliente?”, “Quem são os participantes a ser envolvidos?”, “Quem terá de ser informado?”, “Quantos recursos serão usados para suportar o projeto?”, entre outras.

1.2. Análise do fluxo de valor

(Chen & Cox, 2012) consideram que uma melhoria de processos pode ser feita através da realização de *workshops*, entrevistas com especialistas e/ou investigação de métodos e ferramentas. Esta segunda fase do projeto consiste na realização de um *workshop*, com toda a equipa do projeto (*Figura 81*), com o objetivo de mapear a situação atual do processo e identificar todas as variáveis e variantes do mesmo.



Figura 81: Ambiente de um Workshop de VSDia (A. Etzel, 2008)

- Na fase inicial do *workshop*, deve-se destacar os pontos relativos à fase anterior, nomeadamente, os membros da equipa e suas funções, os objetivos do projeto e, ainda deve ser integrada a ferramenta VSDia em detalhe, ou seja, o especialista no método (ou o moderador) deverá não só

explicá-lo, como também contextualizar a necessidade da sua boa aplicação para o sucesso do *workshop* e, conseqüentemente, do projeto.

- Durante o *workshop*, para que o mapeamento seja efetuado com rigor, a equipa de projeto deverá refletir sobre todas as fases do processo e chegar a consensos para que a informação transmitida seja verdadeira e retrate a realidade. O mapeamento do processo, segundo a ferramenta VSDia, possui uma metodologia e simbologia própria (apêndice VI), que deverá ser utilizada de modo a não só mapear o fluxo de valor (VSM), como também proceder à análise do mesmo (*Value Stream Analysis* – VSA) através da identificação de todos os intervenientes envolvidos, todas as atividades e respetivos tempos médios de processamento e transição, problemas existentes, pontos fracos, recursos, retrabalho que é necessário efetuar no decorrer do processo e o tipo de atividade. O envolvimento e motivação dos participantes, durante o *workshop*, são importantes para que se possam atingir resultados rápidos e significativos uma vez que da descrição, por si só, do processo já se conseguem identificar problemas e poderão ser encontradas rápidas soluções, que podem ser implementadas praticamente de imediato. Contudo, não se pode permitir que o trabalho pare para se verificar cada sugestão levantada nem se pode pensar que pequenas alterações já são suficientes, é importante manter o foco e continuar o *workshop* de maneira a concluir o mapeamento do estado atual do processo completo e identificar novos problemas e situações mais complexas, que irão demorar mais tempo a analisar e resolver.
- Após a realização do *workshop*, toda a informação recolhida é compilada, analisada e avaliada, de forma a estudar propostas de melhoria que eliminem os problemas identificados e os desperdícios e/ou atividades que não acrescentem valor ao processo.

1.3. Desenvolvimento do fluxo de valor

Esta fase deve ser realizada muito próxima (intervalo não superior a três dias) da anterior e consiste novamente na realização de um *workshop* com a equipa de projeto, sendo que neste se pretende mapear um fluxo de valor mais eficiente e sem qualquer tipo de desperdício, isto é, impulsionar a implementação das melhorias necessárias para eliminar os problemas e desperdícios identificados na fase anterior e mapear um processo *lean* ideal (*Value Stream Design* – VSD). O VSD será representativo do processo desejado e deverá definir claramente as responsabilidades dos diferentes intervenientes, os recursos necessários e os moldes em que será realizado o controlo do processo. A metodologia VSDia utiliza dez características específicas *lean* para:

1. Fornecer linhas orientadoras na análise, definição e projeção do processo em estudo,

2. Verificar a potencialidade das propostas de melhoria, aquando da visualização do estado real e
3. Fornecer abordagens para as medições do processo de melhoria,

Estas características, designadas de *Lean Ten*, são o elemento central desta terceira fase e encontram-se, pormenorizadamente, descritas no apêndice VII.

- Numa primeira fase do *workshop*, é importante que o moderador do projeto desenvolva e introduza o *Lean Ten* como um cenário ideal, sendo necessário enfatizar as características mais adequadas para o projeto uma vez que o método não obriga que todas as características sejam aplicadas. Com base no conhecimento teórico e factual transmitido, a equipa deverá sentir-se motivada por entender que um processo totalmente *Lean* funciona sem problemas. Para além da contextualização teórica do *Lean Ten*, deve-se analisar, novamente, as expectativas reais do cliente de modo a mapear um fluxo futuro com maior contribuição de valor para o processo. Esta consciencialização dos benefícios que a otimização do processo pode proporcionar, promove o interesse e proatividade dos participantes na apresentação de sugestões de melhoria e respetiva implementação.
- Posteriormente à contextualização, importa reunir os problemas ou pontos a melhorar que resultaram da análise do fluxo atual, de modo a encontrar soluções que contribuam para o aumento do desempenho do processo. Há propostas de melhoria mais fáceis e rápidas de executar que outras. Soluções ou resultados rápidos levam à motivação da equipa envolvente, isto é, pequenas sugestões de alteração são importantes tanto para quem está a analisar e mapear o processo que vê o seu trabalho a ser proveitoso, como para os outros intervenientes que se sentem úteis ao serem ouvidos. A fim de promover a melhoria contínua e a constante motivação da equipa de projeto, devem ser apresentadas diferentes cenários do processo “futuro” à medida que se vai conseguindo implementar novas melhorias, ou seja, o processo deve ser constantemente mapeado. A representação deste na forma de fluxo de valor, com recurso à simbologia normalizada do método VSDia, permite efetuar uma clara comparação com o estado anteriormente analisado e a fácil visualização de resultados que comprovam que o processo se está a tornar mais eficiente.

No final do *workshop*, os intervenientes devem ser capazes de responder a perguntas tais como: “Que mudanças e tarefas têm de ser feitas?”, “Que medidas ou indicadores permitem provar que se está a obter melhoria/sucesso?”, “Qual deve ser a prioridade de atuação?”. Esta fase permite, então, definir o fluxo de valor ideal e um plano de implementação que liste as ações para alcançar este fluxo, indique os responsáveis pela execução de cada ação e os recursos necessários e defina datas de conclusão (Figura

- Por fim, deverá ser criada uma *checklist* para controlar o estado de implementação das melhorias e visualizar a evolução do processo, através de medidas de desempenho adequadas. A disponibilização/exposição dos resultados obtidos com o controlo do processo é um requisito importante para que os colaboradores se apliquem nas suas tarefas e seja possível a melhoria continua. Esta ferramenta requer adesão disciplinada, verificações regulares e o desenvolvimento contínuo do processo. Deve-se ter em atenção não só o processo regular, mas também os casos excecionais e de desvios ao processo normalizado (M. Etzel & Kutz, 2009).

No fim da implementação, deverá exercer-se a consciencialização e descrição “*lessons learned*” acerca da otimização completa do processo. Assim que os processos e as medidas de desempenho estão implementados e decorrem corretamente, dá-se por encerrado todo o projeto. O procedimento completo de todo o procedimento VSDia pode ser sumariado com os documentos ilustrados na Figura 83:

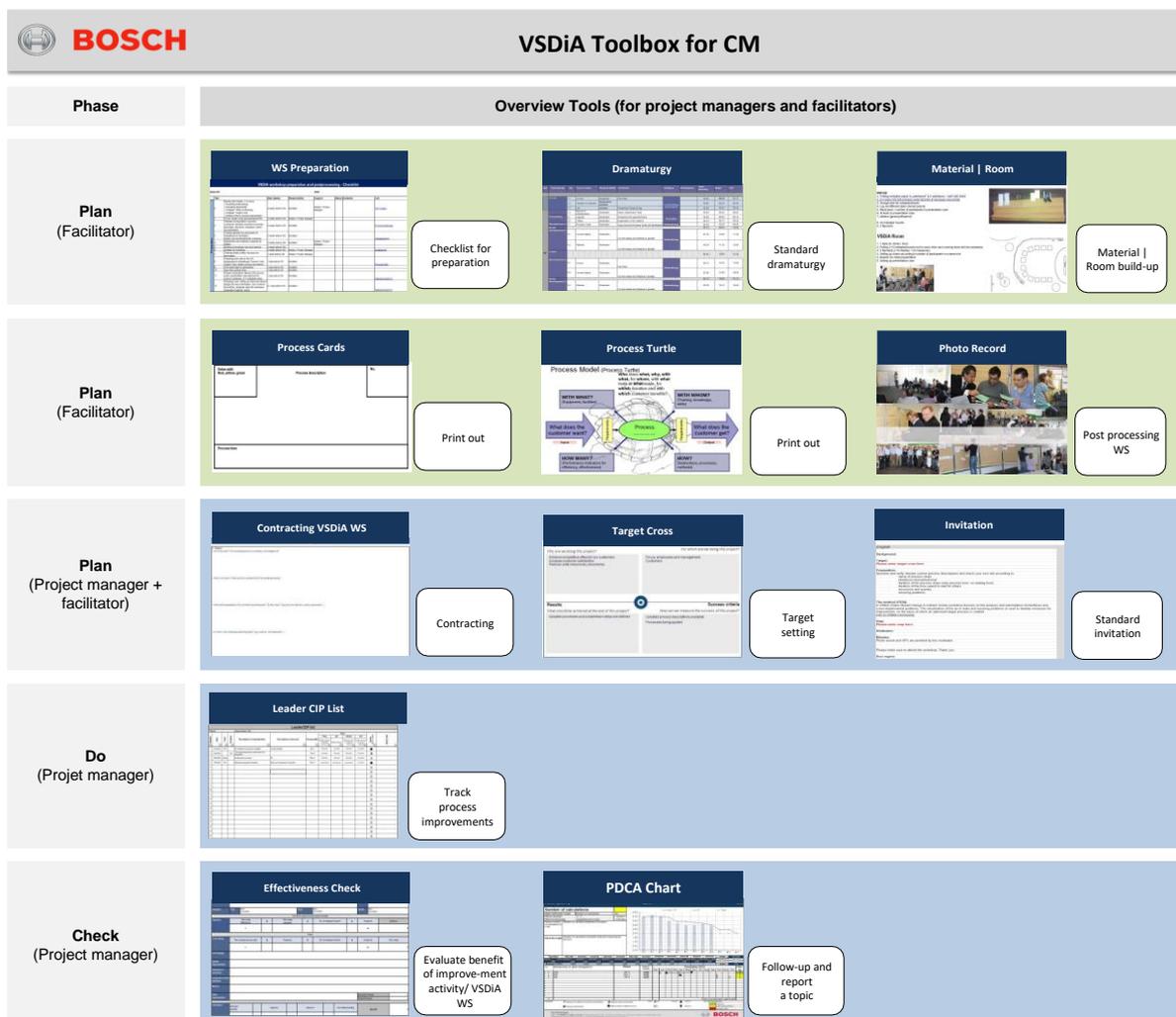


Figura 83: Visão geral da documentação VSDia (Bosch, 2019)

As vantagens da ferramenta VSDiA são várias, nomeadamente:

1. A representação gráfica do processo que a ferramenta proporciona, permite uma visão global e funcional de todo o processo desde o seu início ao fim. O processo mapeado com a simbologia adequada possibilita a rápida identificação de todos os *inputs*, *outputs*, problemas recorrentes, responsabilidades, pontos críticos, atividades sem valor acrescentado, retrabalho, tempos de processamento e, conseqüentemente, conduz a uma análise autocrítica do estado atual;
2. A simbologia utilizada para mapear o processo torna-o simples e transparente. Através da representação visual do processo, a necessidade de mudança pode ser detetada mais facilmente: as interfaces/departamentos/intervenientes são facilmente identificados; as atividades que não acrescentam valor e os desperdícios tornam-se visíveis e óbvios; o caminho crítico, os *bottlenecks* e os processos desnecessários também são facilmente identificados; os pontos de melhorias são destacados; e, por último, as ações imediatas são visíveis diretamente na análise do estado atual;
3. A visualização ampla do processo ajuda e motiva à participação dos intervenientes, possibilitando que a necessidade de mudança seja discutida e comunicada muito facilmente. O facto de a ferramenta recorrer a membros de diferentes secções (ou com atuação em diferentes fases do processo em análise) que conseguem verificar, visualmente, a existência de problemas e pretendem melhorar o processo, faz com que a resistência contra necessárias mudanças seja menor e torna a implementação das contra medidas melhor compreendida e, conseqüentemente, mais fácil.
4. Para a realização do VSDiA é necessária uma equipa de trabalho. Com o aparecimento da tecnologia e globalização no século XXI, um novo tipo de colaboradores emergiu nas empresas e o trabalho em equipa é um dos fundamentos para a sua seleção. Indivíduos que possuem *soft skills* são um instrumento para um alto desempenho nas organizações que querem ser altamente competitivas. Esse fator pode ser visto como um dos grandes benefícios do método uma vez que proporciona a junção e envolvimento de um grupo de intervenientes num mesmo processo.
5. É uma ferramenta de baixo custo e de alto impacto.

As maiores desvantagens são:

- Processo complexo e muito moroso até à concretização de todas as fases do projeto.
- Dificuldade na representação/mapeamento da situação atual de processos de acordo com a simbologia e metodologia própria da ferramenta.

APÊNDICE V : VSDiA - INTERVENIENTES NO PROJETO

Para a execução correta de um *VSDiA*, é necessário reunir uma equipa de trabalho responsável que saiba comunicar, trabalhar em equipa, reunir consensos e cumprir objetivos. Para além disso, os elementos da equipa de trabalho deverão ser conhecedores da ferramenta e deverão partilhar conhecimentos e experiências para que se possam atingir os objetivos. A organização de um projeto *VSDiA* é constituída por um comité diretivo, um gestor de projeto, um consultor de projeto, uma equipa principal de projeto e uma equipa auxiliar de projeto. Seguidamente são descritas, de forma sucinta, as principais responsabilidades e tarefas de cada um desses intervenientes (M. Etzel & Kutz, 2009):

- Comité diretivo, por vezes também designado de iniciador, tem a responsabilidade de liderar todo o processo e garantir o bom funcionamento do projeto. A sua tarefa é providenciar as condições necessárias para a realização do método *VSDiA*, bem como alinhar os objetivos e a estratégia pretendidos. Para tal, tem de escolher um gestor de projeto e um consultor de projeto. Caso não haja nenhum especialista no método, tem de providenciar formação ao gestor de projetos para o ser. Numa fase inicial, juntamente com o gestor de projeto, o iniciador começa a delinear o projeto.
- Gestor de Projeto, é conhecedor de todo o processo e, por isso, é responsável por toda a gestão organizacional e técnica do projeto. O gestor de projeto tem como funções: definir os objetivos; assegurar que todas as fases são planeadas e efetuadas; verificar regularmente o estado e o progresso das atividades; selecionar, gerir e assegurar uma boa comunicação entre todos os elementos da equipa de projeto, de forma a obter mais facilmente consensos. Um *project manager* deve conhecer o processo em análise por experiência própria e ser, ou tornar-se, experiente no método *VSDiA*, de modo a liderar uma equipa de projeto competente e com objetivos claros. Quando forem sugeridas as melhorias ao processo, deve, em coordenação com o iniciador, certificar-se que são implementadas com sucesso através de indicadores de desempenho.
- Consultor de projeto, por vezes também designado de especialista no método, é responsável por assegurar que a metodologia *VSDiA* é seguida corretamente durante o desenrolar do projeto. O especialista contribui com o seu *know-how* acerca da metodologia para, através de diretivas concretas, exemplos de sucesso, ferramentas associadas e *templates*, fornecer, a todos os intervenientes, uma adequada compreensão e aplicação de todos os seus elementos e características. O consultor dá suporte ao gestor de projeto uma vez que, não só coopera na

preparação e acompanhamento de todas as fases do método, como também planeia e modera, de forma mais eficaz, reuniões e workshops realizados durante o projeto.

- Membros da equipa representam todos os intervenientes no projeto. Estes, com a sua experiência prática e detalhada sobre os processos em análise, conhecem o atual desempenho e barreiras efetivas dos mesmos e devem, sob liderança do gestor de projeto e especialista no método, procurar as melhorias necessárias para a resolução dos problemas e concentrar-se na sua implementação. Posteriormente ao projeto, são importantes para transmissão dos resultados do VSDiA a toda a gente afetada. Existe ainda, por vezes, uma equipa auxiliar de projeto que é constituída por um conjunto de pessoas que não realiza nenhuma atividade diretamente no processo, mas que poderá fornecer *inputs* e *feedbacks* importantes para a melhor compreensão de algumas partes do mesmo.

APÊNDICE VI: VSDiA – SIMBOLOGIA E ELEMENTOS

Para um bom mapeamento de processo, existe uma série de particularidades que fazem com que o método VSDiA seja intuitivo, útil e proporcione bons resultados, a curto e médio prazo. O núcleo da análise do VSDiA é a representação gráfica, na qual se mapeia um fluxo de valor com pequenos cartões em quadros com pistas. Na Figura 84 é possível observar todos os elementos intrínsecos à ferramenta, que irão ser detalhados e ilustrados de seguida para uma melhor compreensão dos mesmos.

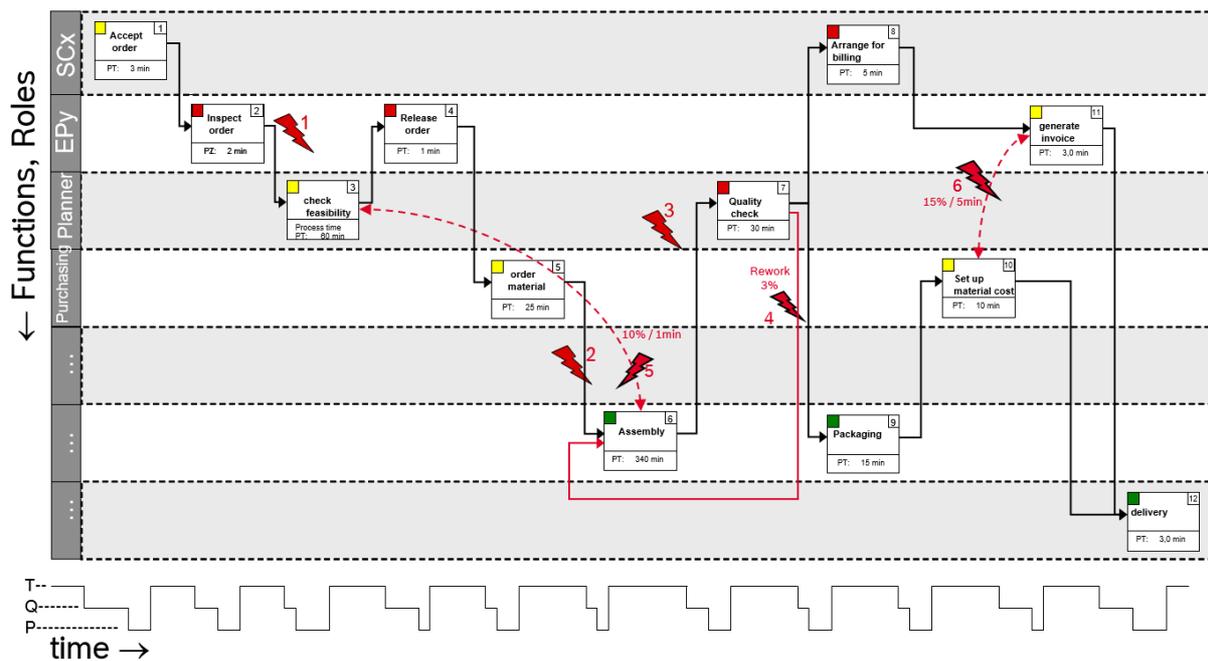


Figura 84: Elementos da metodologia VSDiA

Esta representação designa-se de diagrama *swimlane* e tem como vantagens a simplicidade e transparência dos símbolos e do fluxo de informação, permitindo uma visualização rápida e intuitiva do responsável por cada tarefa. Para além disso é escalável e prático, o que o torna muito útil para estudar os tempos do processo. Os elementos que compõem um *swimlane diagram* enumeram-se de seguida.

Swim lane

Swim lanes também designadas como raias ou pistas, podem ser consideradas como a base desta metodologia pois é onde decorre todo o processo. Aqui, tal como o nome indica, a piscina é dividida em várias pistas. Cada pista corresponde a um interveniente (*roles*) no processo, que deverá ser devidamente identificado no início da linha (do lado esquerdo da pista, identificando desta forma a mesma). Esses *roles* representam, na generalidade, funções, departamentos ou grupos. Se se justificar, também podem ser referentes a pessoas individuais. Sobre cada pista devem ser colocadas todas as tarefas realizadas

pelo interveniente da linha. Esta disposição facilita, assim, a identificação das etapas do processo onde existe interação entre os diferentes papéis e funções dos intervenientes. Uma outra vantagem da representação por “raias” consiste na possibilidade de analisar partes individuais de processos, isto é, o fim de um passo representa, frequentemente, o início de outro para um cliente interno.

Caixa de processo

Caixa de processo (*process Boxes*) corresponde a cada tarefa realizada no processo e segue a estrutura presente na *Figura 85*. Estas são colocadas nas pistas de acordo com o responsável pela sua realização. Na figura abaixo é possível verificar os diversos constituintes de uma caixa de processo, devidamente identificados e seguidamente descritos, de forma, detalhada.

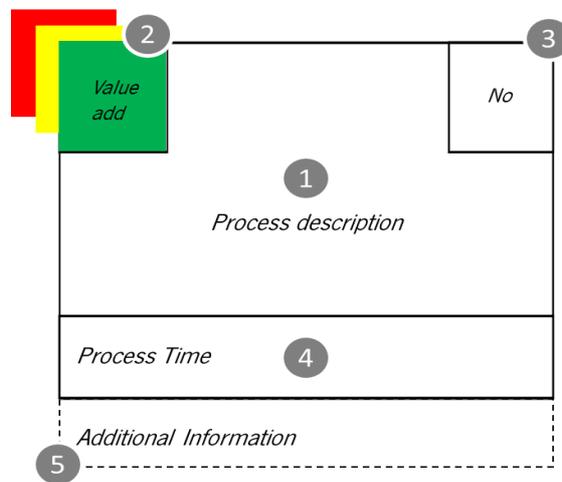
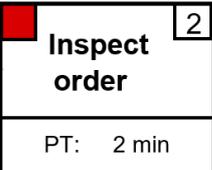


Figura 85.: Caixa de processo

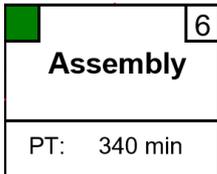
1. No campo assinalado com o número “1”, deve-se fazer uma breve e adequada descrição da tarefa do processo. Sempre que possível, são agrupadas várias atividades num único passo (caixa de processo) pertencente ao processo.
2. As caixas do processo podem ser identificadas em atividade de valor acrescentado (verde), atividade de suporte (amarelo) ou um desperdício (vermelho).

Tabela 27: Tipos de atividades existentes nas caixas de processo

Tipo de Atividade	Descrição
 <p>Inspect order PT: 2 min</p>	<p>Atividade de desperdício – Eliminar</p> <p>Atividades que não acrescentam valor ao produto ou serviço e não fazem nenhuma contribuição que vá ao encontro dos requisitos do cliente. Estas atividades devem ser todas eliminadas.</p>

**Atividade de Suporte – Reduzir**

Atividade que, embora não acrescentem valor a um produto ou serviço, proporcionam as condições básicas para apoiar as atividades que o fazem. Apesar de contribuírem, indiretamente, para fazer face aos requisitos do cliente, estas atividades deverão ser reduzidas ou, de preferência, eliminadas.

**Atividade de Valor Acrescentado – Otimizar**

Atividades que alteram a informação, de tal modo que influenciam o valor de um produto ou serviço, contribuindo diretamente para a satisfação dos requisitos do cliente. Todo o processo deve então ser constituído por estas atividades.

3. O espaço definido com o número “3” serve para numeração das caixas consoante a sequência de atividades existentes no processo.
4. No campo assinalado com o número 4 coloca-se o tempo do processamento, isto é, o tempo médio necessário para efetuar a tarefa sem interrupções. Em alguns casos, é adicionado informação sobre o número de colaboradores encarregues pela atividade, frequência de trabalho ou espaço temporal.
5. O campo número “5” não é obrigatório, contudo, é útil para introduzir detalhes que se considerem convenientes, tais como ferramentas empregues, tipo de informação de input e output, etc.

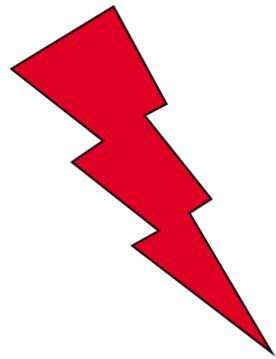
Links/Conectores/Ligações

O fluxo de informação de um passo do processo para o próximo é representado por uma seta de ligação, evidenciando, assim, a sequência de processamento entre as caixas de processo. O tempo necessário entre o término de uma atividade e o começo da atividade posterior é designado de período de transição (TP). O período de transição é marcado diretamente sobre a seta, juntamente com a frequência relativa de ocorrência, se for aplicável. A seta pode ser preta, indicando precedências, e vermelha para representar retrocessos (Figura 84: fluxos verificados entre as caixas de processo 6 e 7). Retrocessos existem quando o fluxo tem necessidade de voltar atrás no processo (por exemplo para repetir uma tarefa anterior) e, por isso, deverão ser eliminados.

Flashes

Durante o mapeamento do estado atual são marcados pontos críticos ou problemas recorrentes do processo. Os campos de ação são identificados diretamente no diagrama com um raio que se designa *flash* na terminologia adequada. Os *flashes* do processo identificam as primeiras ações a necessitar de resolução e possibilitam realçar as potenciais melhorias no estado atual, recorrendo aos dez princípios

(Lean Ten). Cada *flash* é identificado com um número e apontado numa lista presente num *flip chart*. Nesta lista, deverão ser identificados e descritos todos os *flashes* mapeados no processo (Figura 86).



Flashes	
Nº Flash	Descrição Flash
1	
2	
3	
4	
5	

Figura 86: Descrição dos flashes sinalizados no processo

Pergunta

No caso de ser necessário verificar um passo do processo precedente (contrário ao fluxo), é mapeado uma seta a vermelho, mas de traço interrompido com dois sentidos (*flash* 5 e 6 da Figura 84). Esta marcação tem a designação de “*querie*” e, de igual forma como acontece nos tempos de transição, também nas questões se introduz a frequência média com que se faz as perguntas e o tempo que demoram. De notar que estas são marcadas sequencialmente (e, por norma, são atribuídos números seguintes aos definidos para os restantes tipos de flashes) e descritas separadamente no *flip chart*.

Elementos de tempo

Os elementos do tempo representam os tempos associados à realização de cada tarefa e incluem o período de transição (TP), tempo para questões (QT) e o tempo de processamento (PT). Estes auxiliam na medição do *lead time*, tempo de processamento total das atividades, isto é, soma de todos os tempos de transição, questões e tempos de processo que são ponderados com as suas frequências relativas e registados numa linha de tempo gradual. Estes são calculados da seguinte forma:

- **TP** = duração da transição * frequência relativa de ocorrência da atividade
- **QT** = duração da questão * frequência relativa de ocorrência da questão * frequência relativa de ocorrência da atividade
- **PT** = duração da atividade * frequência relativa de ocorrência da atividade

Os elementos de tempo servem de ponto de partida para a medição do desempenho, uma vez que o tempo de espera total é, frequentemente, um fator central para o sucesso.

Material necessário

O material necessário para dar início ao *value stream* é um quadro *metaplan*. Nestes quadros, ou em qualquer tipo de quadro semelhante, para além de folhas para mapear todo o processo (Figura 87), poderão ser afixadas a lista de flashes, a lista de ideias, a lista de retrabalho assim como *posters* informativos sobre o método, *workshop* ou sobre o processo em si. Para além do quadro, são necessários cartões, que devem estar previamente preparados segundo a simbologia associada à caixa de processo, para mapear o processo. Assim, aquando das reuniões com toda a equipa envolvida, é apenas necessário escrever nos mesmos, sendo por isso também preciso um marcador. As folhas de papel usadas tanto no mapeamento (já devem estar dobradas para representar as pistas) como para *flipcharts* são de grandes dimensões, de preferência A0 para posteriormente colocar no quadro com alfinetes ou fita-cola. O material referido deverá ter dimensões consideráveis para que o *metaplan* seja bem visível a todo o grupo e permita, assim, que toda a comunidade envolvida seja interventiva.

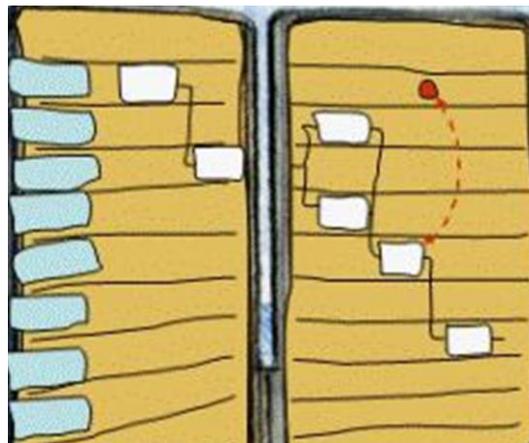


Figura 87: Quadro metaplan

Como descrito acima, paralelamente ao mapeamento do fluxo de valor, todas as questões e *flashes* identificados no processo assim como as medidas pretendidas são listadas e descritas em detalhe separadamente. Com esta simbologia, é assim possível observar: a grande quantidade de interfaces e intervenientes no fluxo de valor; o elevado número de atividades do processo, devido à inclusão de etapas sem valor acrescentado na cadeia de valor; etapas de valor agregado, cujas oportunidades de melhorias se evidenciam; a lista e descrição dos *flashes*, às quais o *Lean Ten* deve ser aplicado com sucesso; os períodos de transição de longa duração; as atividades repetidas ou reprocesso que são, automaticamente, consideradas desperdício; a lista de questões e respetiva frequência e duração que apontam para *inputs*, ou informação, necessários não fornecidos (M. Etzel & Kutz, 2009).

APÊNDICE VII: VSDiA: LEAN TEN: DEFINIÇÃO, PERGUNTAS DE VERIFICAÇÃO E CRITÉRIOS DE SUCESSO

A metodologia VSDiA emprega dez características específicas *lean* denominadas como *lean ten*. Estas características são usadas quando da análise para otimização dos processos atuais uma vez que permitem realçar potenciais melhorias quando da visualização do estado real, apontam para os objetivos, orientam a linha de pensamento para a análise e desenho de processos e fornecem abordagens para as medições das propostas de melhoria. De seguida, é possível compreender detalhadamente cada característica *Lean* e a sua ajuda quando do mapeamento do estado futuro.

1. 100% Atividades de Valor Acrescentado

Na prática, os desperdícios e as atividades de apoio sem valor agregado não podem ser totalmente evitados. No entanto, é essencial procurar identificar e aproveitar todas as oportunidades de reduzir e evitar o desperdício.

1.1. Perguntas de verificação

- Onde surgem atividades que não acrescentam valor?
- O que deverá ser entregue como o “produto” deste processo?
- Quem é o beneficiário deste produto (cliente)?
- O que está o cliente disposto a pagar ou não?
- Que requisitos adicionais de clientes internos têm de ser cumpridos?
- Que ações de desperdício ocorrem?
- Que condições serão necessárias para um processo efetivo nestes passos?

1.2. Critério de Sucesso

- ✓ Número de tarefas de valor acrescentado comparando com a quantidade total (indicador útil antes e depois da realização do VSDiA).
- ✓ Tempo e/ou esforço de trabalho efetivo.

2. Alocar o máximo de tarefas numa só fonte

Interfaces interrompem a fluidez do processo, impossibilitando um processo regular. Deve-se aproveitar todas as oportunidades para fundir passos, a fim de se alocar o máximo de tarefas numa “fonte” única.

2.1. *Perguntas de verificação*

- Avaliar as transições entre pistas que representam exageros de transições.
- Onde estão os pontos de entrega?
- Onde é que muita gente envolvida contribui só numa pequena parte do processo?
- Qual dos processos pode ser combinado e executado por uma só pessoa?

2.2. *Critério de Sucesso*

- ✓ Número de pistas no *value stream* (*departamentos e intervenientes envolvidos*).
- ✓ Tempo de produção.

3. *Fornecer tudo corretamente à primeira*

Informações e trabalho incompleto, incorreto ou incerto resultam em desperdício na forma de trabalho adicional para o emissor e o recetor. Deve-se, então, proceder de forma construtiva, isto é, pensar que cada atividade deverá fornecer os inputs necessários para os passos seguintes, de forma a eliminar retornos e retrabalho (“fazer novamente” é dos desperdícios mais comuns nas áreas administrativas).

3.1. *Perguntas de verificação*

- Onde ocorre uma entrega incompleta e deficiente?
- Que retornos e perguntas aparecem no *value stream*?
- Onde estão múltiplos processos ou iterativos com a mesma informação?
- Onde existem flashes?

3.2. *Critério de Sucesso*

- ✓ Antes de entregar os resultados, deve-se garantir que todos os requisitos acordados são conhecidos: forma, volume, data de entrega, etc., podendo estes serem redefinidos.
- ✓ Número de retornos e perguntas.
- ✓ Frequência efetiva de transporte e entrega

4. *Capacidade perfeitamente adequada*

Se a capacidade for constantemente muito alta ou muito baixa, sem possibilidade de ajuste, desperdícios serão inevitáveis. Diferentes necessidades requerem capacidade variável.

4.1. *Perguntas de verificação*

- Onde ocorrem os congestionamentos?

- Carga de trabalho nivelada, estabelecer os recursos corretos
- Está o desempenho de todos os processos bem harmonizado/distribuído?
- Que tarefas adicionais usam recursos limitados?

4.2. Critério de Sucesso

- ✓ Tamanho do Buffer no primeiro passo do processo e em pontos seguintes selecionados do processo.
- ✓ Taxa de acerto de duração acordada.

5. *Sem atrasos devido a aprovações*

Aprovações individuais devem ser evitados no processo normal. Para tal, devem ser definidas responsabilidades a cada colaborador envolvido no processo. Caso contrário, resulta em tempos de espera e questões, sendo isso considerado um desperdício

5.1. Perguntas de verificação

- Onde ocorrem atrasos devido a aprovações?
- Onde se observa longas cascatas de assinaturas *upward* na hierarquia?
- Qual o valor acrescentado de cada uma das assinaturas?

5.2. Critério de Sucesso

- ✓ Redução do número de aprovações. Consegue ao dividir todos os casos em categorias e casos únicos.
- ✓ *Throughput time total*.

6. *Informação adaptada às necessidades (tipo, quantidade, tempo)*

Informação em falta, em demasia ou que não necessita ser imediatamente processada, é considerada desperdício.

6.1. Perguntas de verificação

- A informação fornecida corresponde às necessidades (tipo, quantidade, tempo)?
- Onde é que um output previne a sucessão no processo através de processos diretos?
- Onde é necessário organizar dados adicionais?
- Onde é que as informações de input acumulam antes de serem processadas?
- Onde é melhor haver mais ou menos informação detalhada?

6.2. Critério de Sucesso

- ✓ Número de interrupções no processo.
- ✓ Tempo de espera existente no processo.
- ✓ Tempo de trabalho que ficou acumulado e tem de ser realizado antes do próximo passo/tarefa.

7. *Fluxo regular/contínuo ao longo do processo*

O objetivo é manter o fluxo direto e sem atrasos. Fluxos inversos, interrupções, falhas e/ou desvios aos tempos médios de processo são sempre uma indicação de discrepâncias e, portanto, constituem oportunidades de melhoria.

7.1. Perguntas de verificação

- Onde estão os pontos fulcrais no processo?
- Onde é que o grupo reconhece fluxo interrompido?
- Onde é necessário trabalho adicional?

7.2. Critério de Sucesso

- ✓ Percentagem de volume total abrangido por standards.
- ✓ Frequência e tempo de espera para os casos sem standards definidos.
- ✓ Tempo do processo.

8. *Processamento paralelo do que não é interdependente*

Frequentemente, é possível reduzir o lead time global do processo através do processamento em simultâneo de atividades independentes.

8.1. Perguntas de verificação

- Onde existe processamento em serie desnecessário? Onde podia ser realizado em paralelo?
- Todos os passos do processo conduzem a uma sequência de tarefas?
- Onde é que múltiplas atividades podem ser feitas independentemente?
- Quando é que cada atividade pode começar mais cedo?
- Estão o máximo de atividades em paralelo?

8.2. Critério de Sucesso

- ✓ Tempo de produção total.
- ✓ Duração do caminho crítico? (medido em tempo ou número de passos).

9. Adaptado às necessidades: controlado pelo cliente (não pelo fornecedor)

Deve-se agendar estritamente as atividades de acordo com as necessidades dos clientes. A fim de evitar retrabalho devido a informação desatualizada, o processamento de tarefas orientadas para o cliente deve iniciar o mais tarde possível, isto é, apenas quando necessário para acompanhar os processos subsequentes.

9.1. Perguntas de verificação

- Os itens são geridos de acordo com as necessidades do cliente, ou após a receção do fornecedor?
- Que tempos de espera de processos existem?
- Qual é a taxa de alterações?
- Onde estão as atividades a ser repetidas devido a requisitos do cliente?
- É entregue ao cliente só o que ele necessita?

9.2. Critério de Sucesso

- ✓ Número de casos fora de sequência.
- ✓ Tempo desperdiçado no processamento.

10. Carga de trabalho e outputs nivelados

Uma analogia pode ser feita com a caixa *heijunka*²¹. Fornecimento fiável de informação em intervalos regulares depende de um processamento consistente (standards).

10.1. Perguntas de verificação

- Onde ocorrem variações entre a atribuição de meios, produtividade e a qualidade?
- Que recursos mostram cargas flutuantes e outputs de performance?
- Todos os passos das atividades são claramente fixos?
- Todas as pessoas envolvidas têm o mesmo nível de qualificação e prática?
- Todos os processos são feitos com o mesmo ritmo?

10.2. Critério de Sucesso

- ✓ Taxa de entrega fora de tempo no final do processo

²¹ O heijunka converte a instabilidade da procura dos clientes num nivelado e previsível processo de produção. Este método é normalmente combinado com outras técnicas Lean a fim de estabilizar o fluxo de valor. É o principal conceito que ajuda a trazer estabilidade para o processo de produção.

APÊNDICE VIII: TEMPLATES UTILIZADOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE CIP PARA O PROJETO DE INVESTIGAÇÃO QUE CONDUZIU À MELHORIA DO DESEMPENHO DO PROCESSO U1.3.

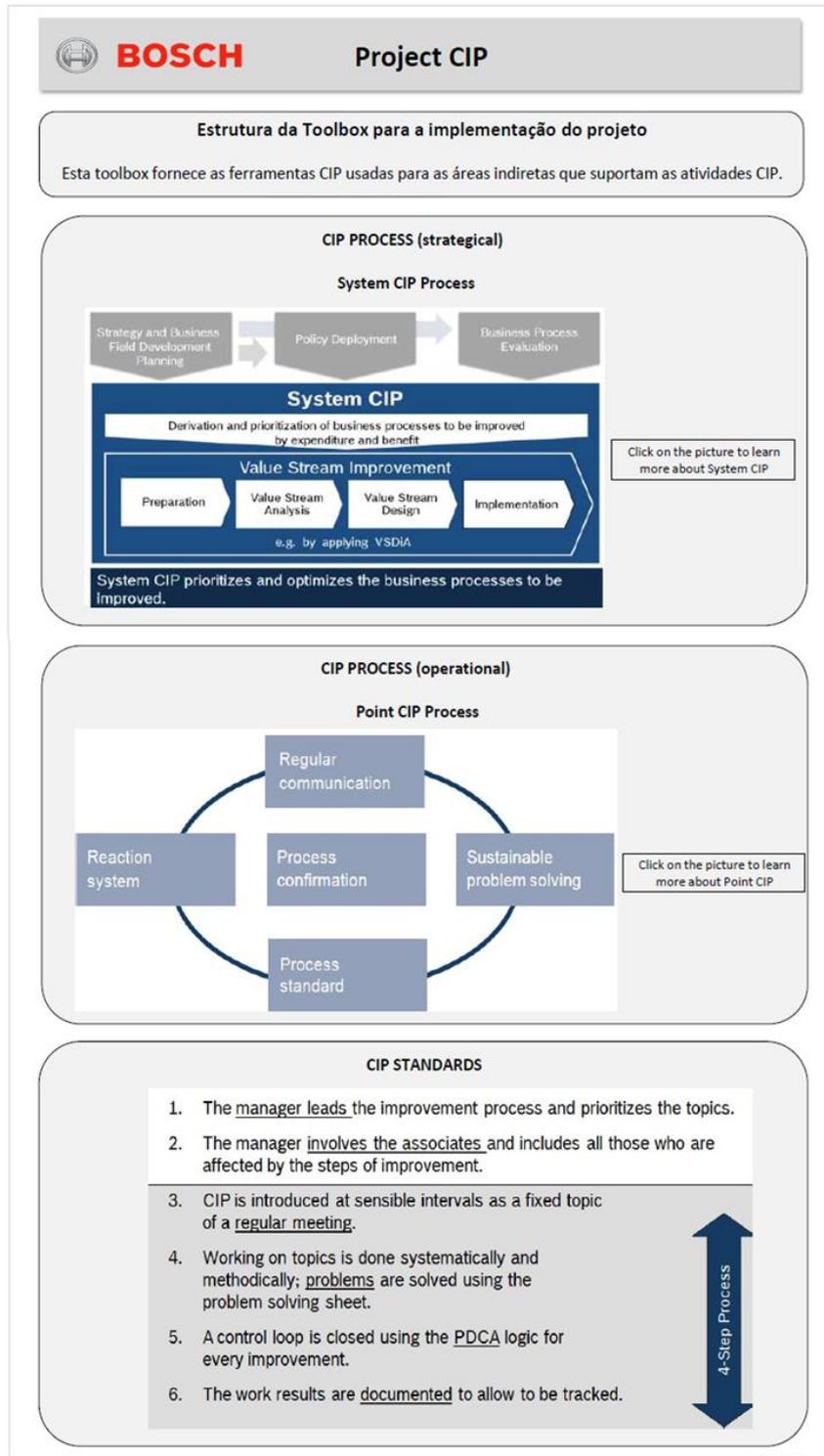


Figura 88: Introdução à filosofia CIP (1ª planilha do Excel que contém os templates utilizados)

Templates utilizados em cada fase do projeto

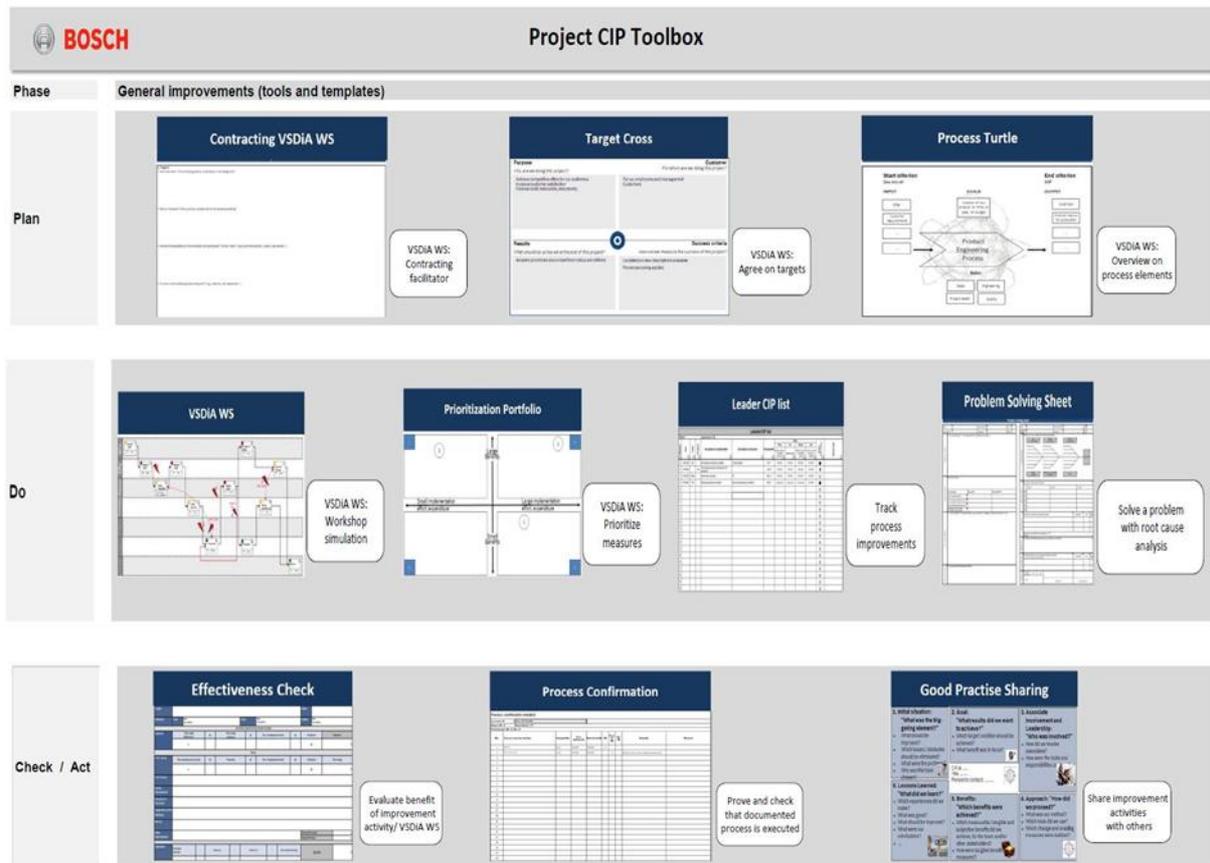


Figura 89: Templates utilizados em cada fase do ciclo PDCA implementado no projeto

Contrato VSDiA

Targets

- Who is the client? The contracting partner or somebody in the background?
- What is it all about? What could be a suitable title for the workshop/meeting?
- What are the expectations of contractor and participants? Do they match? (e.g.cycle time reduction, quality improvement...)
- For whom is the workshop/project being held? (e.g. customer, own department...)
- Who will take care of deployment of actions and securing of results?
- Multilanes necessary?

Background

- Are there any taboos? Open or smoldering conflicts?
- Is there any opposition voting against the topic/workshop/project to be expected?
- Do contractor and participants have experience with the CIP methodology/ CIP measures?

Participants

- Who is planned to be participating? Who should participate? Heterogeneous groups, areas, hierarchies.
- Is the contractor willing to (also temporarily) participate, e.g. to present targets and/or watch presentation of workshop results?
- Do all share the same level of information?

Target Cross

CIP Toolbox Target cross

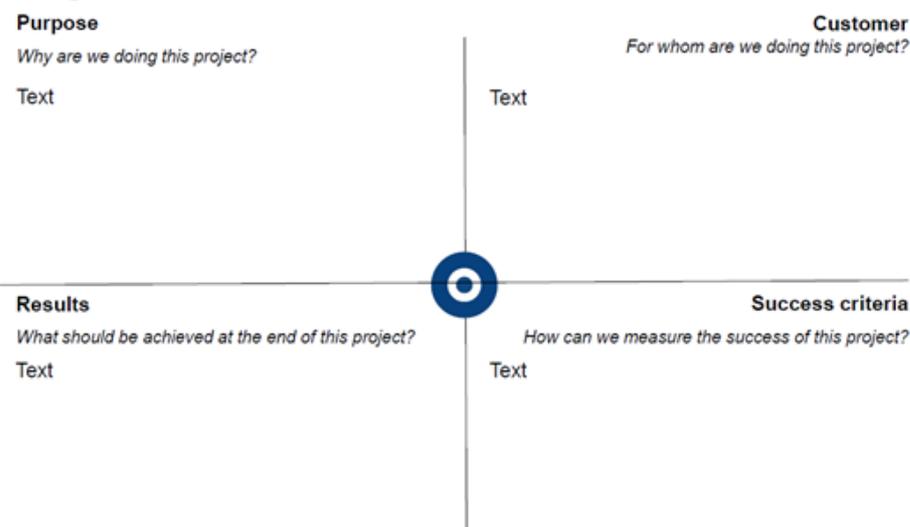


Figura 90: Template “Target Cross” (fase “Plan”) (Bosch, 2019)

Prioritization Portfolio

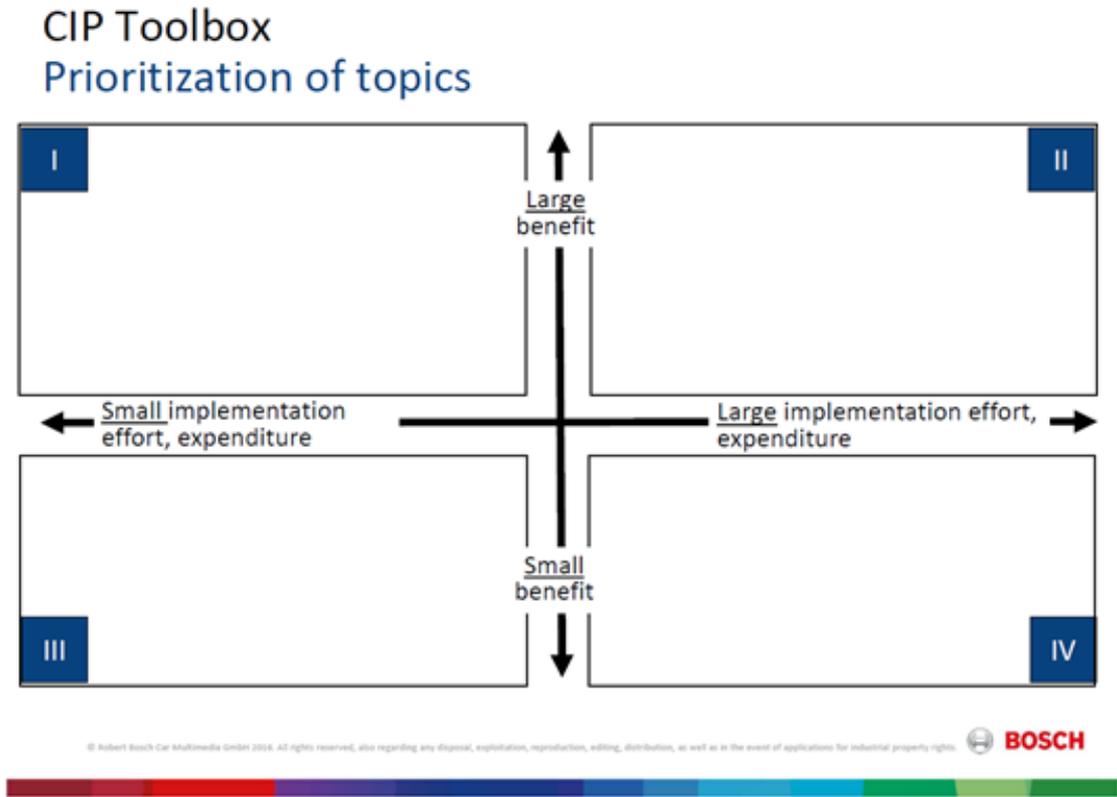


Figura 91: Template “Prioritization of topics” (fase “Do”) (Bosch, 2019)

LeaderCIP List

LeaderCIP list												
Status: Department:												
Number	Date	Topic	Problem	Description of topic/problem	Description of measure	Responsible	Date				Status (P/D/C/A/Exp)	Note/ Link
							Plan Finding solutions & planning measures	Do Implementation	Check Efficiency check & standardization	Act Install correction measures if required		
1											N	
2											N	
3											N	
4											N	
5											N	
6											N	
7											N	
8											N	
9											N	
10											N	

Figura 92: Template “LeaderCIP List” (fase “Do, Check, Act”) (Bosch, 2019)

Problem Solving Sheet

CC/CIP

Problem solving sheet for indirect area / Problemlösungsblatt für indirekte Bereiche

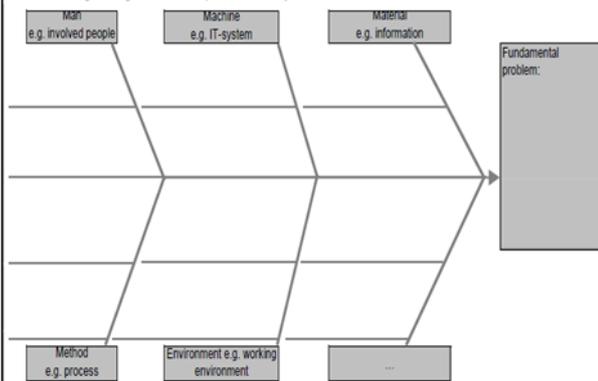
Executive: Setting Owner:			OPL-No.: Date: Language English																																
How is the actual situation? How is the target condition? What is the target? (layout, picture, ...)			Which causes are generating the fundamental problem most likely? 																																
Central questions	The problem is	The problem is not	What caused the fundamental problem effectively? <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Cause(s)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Why?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			Cause(s)					Why?					Why?					Why?					Why?					Why?				
Cause(s)																																			
Why?																																			
Why?																																			
Why?																																			
Why?																																			
Why?																																			
What exactly is the problem?			With which measures will the root cause be eliminated? <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;"></td><td style="padding: 2px; text-align: center;">Responsible</td><td style="padding: 2px; text-align: center;">Date</td><td style="padding: 2px; text-align: center;">Status</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">N</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">N</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">N</td></tr> </table>				Responsible	Date	Status				N				N				N														
	Responsible	Date	Status																																
			N																																
			N																																
			N																																
Where exactly is the problem observed?			What has been achieved? Is the target condition achieved for this reason? How do I check if the problem is definitely solved and the cause is finally eliminated?																																
When exactly was the problem observed?			How will the solution be transferred into standards for the organization? (e.g. process description, work instruction) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;"></td><td style="padding: 2px; text-align: center;">Responsible</td><td style="padding: 2px; text-align: center;">Date</td><td style="padding: 2px; text-align: center;">Status</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">N</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">N</td></tr> </table>				Responsible	Date	Status				N				N																		
	Responsible	Date	Status																																
			N																																
			N																																
How often exactly has the problem occurred? (e.g. nonrecurring or recurring)			Target achieved? <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no Date: _____ Setting Owner: _____ Executive: _____																																
Which facts are leading to the fundamental problem? (e.g. process description, measurements, analyses: pareto description, trends)			Fundamental problem:																																

Figura 93: Template "Problem Solving Sheet" (fase "Do") (Bosch, 2019)

Effectiveness Check

CIP Toolbox Effectiveness Check

Target							Owner	Name of Owner (CM/XXX)
Indicators	Time	Name: Current/New:		Costs	Name: Current/New:		Quality	Name: Current/New:
Costs/time required for improvement activities								
Costs & Time	Time outlay DBE/initiator	+	Time outlay employees	X	No. of employees involved	X	Hourly rate	Expenses
	Xh		Xh		X		50 €/h	X.XXX €
Return								
Time Saving	Time saved per process cycle	X	Frequency	X	No. of employees involved	X	Hourly rate	Time saving
Cost Savings	Measure/Result [(Time saved per process cycle x Frequency x 2 years x No. of employees involved)x Hourly rate= x €]							
Quality Improvements	Measure/Result [(Time saved per process cycle x Frequency x 2 years x No. of employees involved)x Hourly rate= x €]							
Reduction of recursions	Measure/Result [(Time saved per process cycle x Frequency x 2 years x No. of employees involved)x Hourly rate= x €]							
Cooperation at the interfaces	Measure/Result [(Time saved per process cycle x Frequency x 2 years x No. of employees involved)x Hourly rate= x €]							
Other Improvements (e.g. Be One CM)	Measure/Result [(Time saved per process cycle x Frequency x 2 years x No. of employees involved)x Hourly rate						Estimated potential	XX.XXX €
							Realized potential	XX.XXX €
Benefit								
Calculation	Estim. potential	-	Expenses	-	Initial cost	-	Not realized / pending	Benefit
	XX.XXX €		X.XXX €		X.XXX €		0 €	

Figura 94: Template "Effectiveness Check" (fase "Check") (Bosch, 2019)

Process Confirmation Checklist

 BOSCH		CM CIP Toolbox							
Process Confirmation Checklist									
Process confirmation checklist of process x									
Location: HI		Date: 15.10.2012							
Owner: Mr. G		Department: CM/							
Participants: Mr. S, Mrs. R									
No.	Process step description	Responsible	Date (planned)	Date (actual)	OK	Partly OK	Not OK	Remarks	Measure
1	Kick-off	Mr. X	15/05/2012	15/05/2012	X				
2	Delta requirements	Mr. R	16/05/2012	20/05/2012		X		Requirements xyz were not known completely.	
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Figura 95: Template "Process Confirmation CheckList" (Bosch, 2019)

APÊNDICE IX: QUALITY GATE CONTROL E RESPECTIVA APROVAÇÃO DE AMOSTRAS

No esquema seguinte, Figura 96, é possível verificar a evolução do processo de aprovação decorrente das QGC (Quality Gate Customer) realizadas e tipos de amostras avaliadas. Estas fases de amostras são usadas para avaliar as peças em termos de qualidade, realizando-se, para tal, testes e simulações de produção das mesmas.

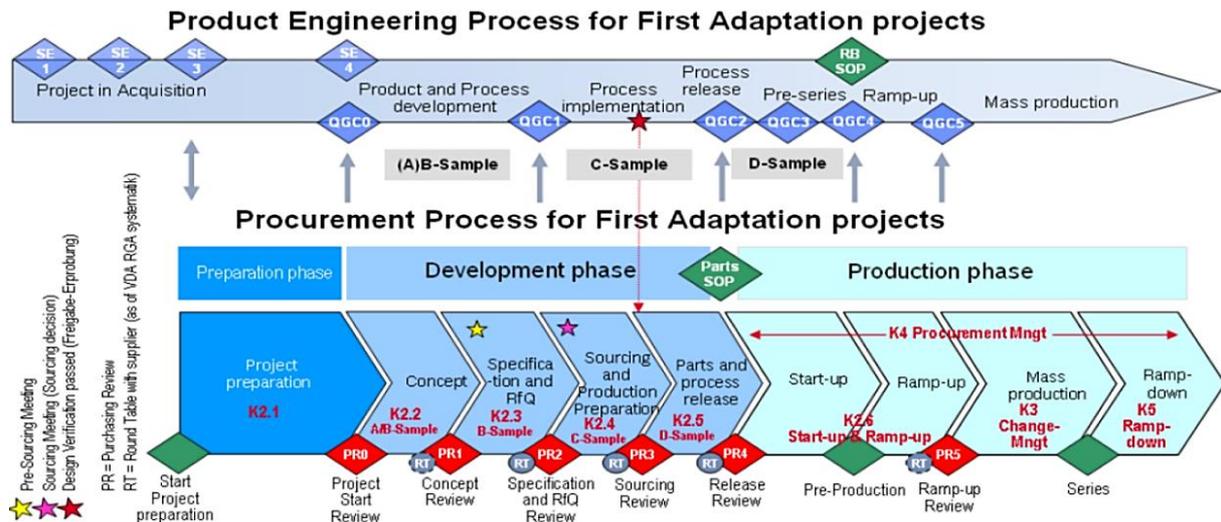


Figura 96: Enquadramento PEP com processo Procurement (Bosch, 2019))

- *Quality Gate Control 0 (QGC0)* - Até este ponto de controlo define-se e desenvolve-se o conceito da embalagem. Na QGC0 efetua-se uma revisão do conceito do produto. Após este milestone não ocorrem mais alterações na lista de peças do produto, ou seja, as especificações do produto não serão mais modificadas.
- *Quality Gate Control 1 (QGC1)* - Até este ponto desenvolve-se a embalagem e o produto. Deverão ter sido criadas as amostras “A” de acordo com as especificações do cliente
- *Quality Gate Control 2 (QGC2)* - Até este milestone as amostras “C” deverão estar disponíveis e deve-se proceder à análise e correção da documentação do produto e da embalagem. No final, deverá estar tudo preparado para se poder produzir as séries piloto
- *Quality Gate Control 3 e 4 (QGC3 e QGC4)* – As amostras “D” (amostras piloto) estão desenvolvidas e deverão ser testadas na linha de produção. Ou seja, com as amostras do cliente (produto + embalagem), simula-se a produção do produto com o intuito de analisar a produção com todos os recursos produtivos, de forma a identificar e eliminar problemas existentes. Até à QGC3 as primeiras

amostras são enviadas ao cliente. Até á QGC4 todos os documentos relacionados com o produto e com a produção deverão estar validados. Consequentemente, o produto deverá ser aprovado.

- *Quality Gate Control 5* (QGC5) - Até este ponto de controlo deverá estar preparado um plano de produção e deverá estar tudo “OK” para se iniciar a produção.

APÊNDICE X: CONTEXTUALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DO PROCESSO U1.3: PREVENTIVE QUALITY AND RELEASE

De forma a enquadrar o processo de aprovação de peças com toda a estrutura da secção de Purchasing, este apêndice parte de uma visão geral (divisão BBM) para uma mais pormenorizada até chegar ao processo U1.3, numa sequência de cinco níveis (Figura 97). Neste apêndice, procede-se à explicação de cada nível sempre com referência a figuras que se encontram nas páginas seguintes à explicação.

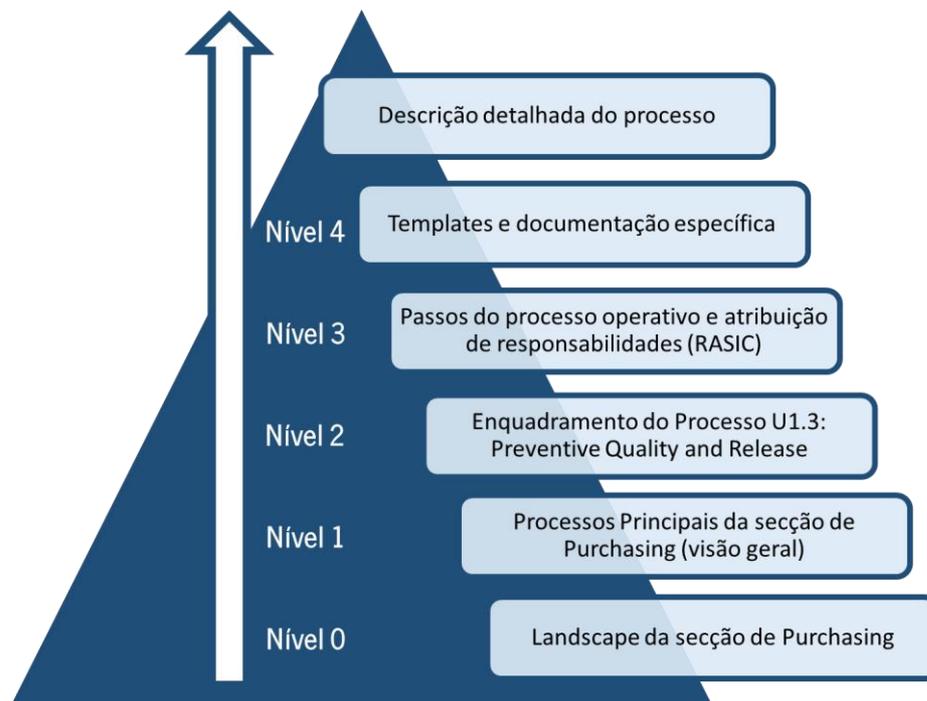


Figura 97: Organização do apêndice para melhor enquadramento do processo U1.3. na secção de Purchasing

- O nível zero corresponde à Figura X que, nos mesmos moldes da figura Y, no qual é apresentado o Landscape da divisão CM, representa o Landscape da divisão BBM. Segundo as mesmas linhas de raciocínio descritas no subcapítulo 4.1., este apresenta uma organização segundo processos que se dividem em três grandes grupos: *management processes*, *value-adding processes (core processes* na divisão CM) e *support processes*;
- No nível um, encontram-se apresentados todos os processos existentes na secção de Purchasing. Tal como a divisão BBM e a divisão CM, que agruparam os seus processos em três tópicos representativos, também a secção de Purchasing o fez. Na primeira figura associada a esta separação de atividades (Figura 98), verifica-se apenas identificação dos tópicos gerais representativos dos processos. São eles:

- *Management processes*, que na nomenclatura *Bosch Purchasing* é representada pela letra “F”, onde contém “*Strategy Management (F1)*” e “*Operative Planning (F3)*”.
- *Core processes*, que na nomenclatura *Bosch Purchasing* é representada pela letra “K”, onde contém “*K1 – Innovation Management*”, “*K2 – Procurement Projects before SOP*”, “*K3 - Procurement Projects due to changes after SOP*”, “*k4 - Procurement Management after SOP*” e “*K5 – Phase Out Management*”
- *Support Processes*, que na nomenclatura *Bosch Purchasing* é representada pela letra “U”, onde contém “*U1 – Quality Management*”, “*U2 – Supplier Management*”, “*U3 – Controlling and Reporting*”, “*U4 – Ratio-Project – Planning*” e “*U5 – Tool Management*”.

Na Figura 99, já é possível analisar todas as atividades presentes em cada um dos tópicos. Como será possível verificar posteriormente neste apêndice e como está descrito ao longo da dissertação, o processo de aprovação de peças tem a designação de processo U1.3.: *Preventive Quality and Release*. Esta nomenclatura advém do facto de este processo constituir um processo de suporte (letra “U”) a toda a secção de *Purchasing* e ser necessário para assegurar a qualidade preventiva relativamente ao produto que poderá entrar na Bosch. O tópico principal onde este processo se enquadra é, então, o tópico de suporte “U1 – Quality Management”.

Apesar de este processo (“U1.3.”) ser o mais representativo do processo de aprovação de peças, este processo está muito relacionado com outros, nomeadamente, com os core processes “*K2 – Procurement Projects before SOP*” e “*K3 -Procurement Projects due to changes after SOP*” que englobam as fases de desenvolvimento do produto na Bosch e o processo de suporte “U1.4 – Concession” que remete para um processo U1.3. que não tenha obtido aprovação antes da QGC4.

- No nível dois, é possível verificar, através da Figura 100, a relação de todos os processos com o processo U1.3. Ao analisar a cadeia de valor da divisão BBM, verifica-se uma separação global em três fases: estratégia, desenvolvimento do produto, produção em série. Da mesma forma, as fases principais (todos os tópicos com letra “K”) de *Purchasing* enquadradas nesta divisão são os tópicos gerais: “F1 e K1” no desenvolvimento de estratégia, “K2 e K3” para o desenvolvimento de projetos do *Procurement* necessários para o desenvolvimento dos produtos da divisão BBM e, por último, atividades principais necessárias a realizar após a entrada da peça em produção (SOP), “K4 e K5”. O processo geral a realizar na secção de *Purchasing* tem sempre várias atividades de suporte. Numa fase inicial, os processos de suporte “U2.2.” e “U2.4.” promovem o início do projeto uma vez que garantem que o fornecedor dispõe das condições exigidas pela Bosch. Posteriormente, aquando do

desenvolvimento do produto, é realizado um controlo preventivo antes de iniciar a produção em massa. Só após serem ultrapassadas condições iniciais essenciais de qualidade (qualidade preventiva assegurada pelo processo “U1.3.”), é que a peça é libertada para a produção (“*part is released*” na Figura 101). Após SOP, PQT e PQA garantem o controlo técnico da peça e atendem às reclamações que possam surgir do cliente, estando também associadas a esta fase, processos de suporte como “U1.1., U1.2., U1.4, U2.1., U2.4., U1.5”. Ao longo de todo o processo, PQT garante o desenvolvimento do fornecedor de modo a que este disponha de condições de fabrico adequadas às exigências Bosch (processo “U2.3. – *Supplier Enabling & Development*”)

- O nível três divide-se em duas figuras. Como referido no subcapítulo 3.4., houve algumas alterações na secção de *Purchasing* ao longo dos anos. Como tal, algumas tarefas foram deixando de existir e outras passaram a ser realizadas por outro interveniente. Desta forma, na primeira figura (Figura 102) estão discriminadas todas as funções associadas à aprovação de peças que devem ser realizadas por PMQ. Já na Figura 103, essas funções estão representadas, sequencialmente, sob a forma de RASIC. Assim, é possível não só verificar o responsável de execução das tarefas (*PMQ* como já tinha sido referido anteriormente) como também que entidades/responsáveis de cada departamento são informadas, consultadas, aprovam ou suportam cada atividade.
- O nível quatro remete para todos os *templates* de documentação que a *Bosch* usa durante o processo U1.3. Estes estão presentes no apêndice XI.

A descrição detalhada do processo acontece essencialmente nos capítulos quatro e cinco.

Landscape associado ao processo da Secção de Purchasing- nível 0

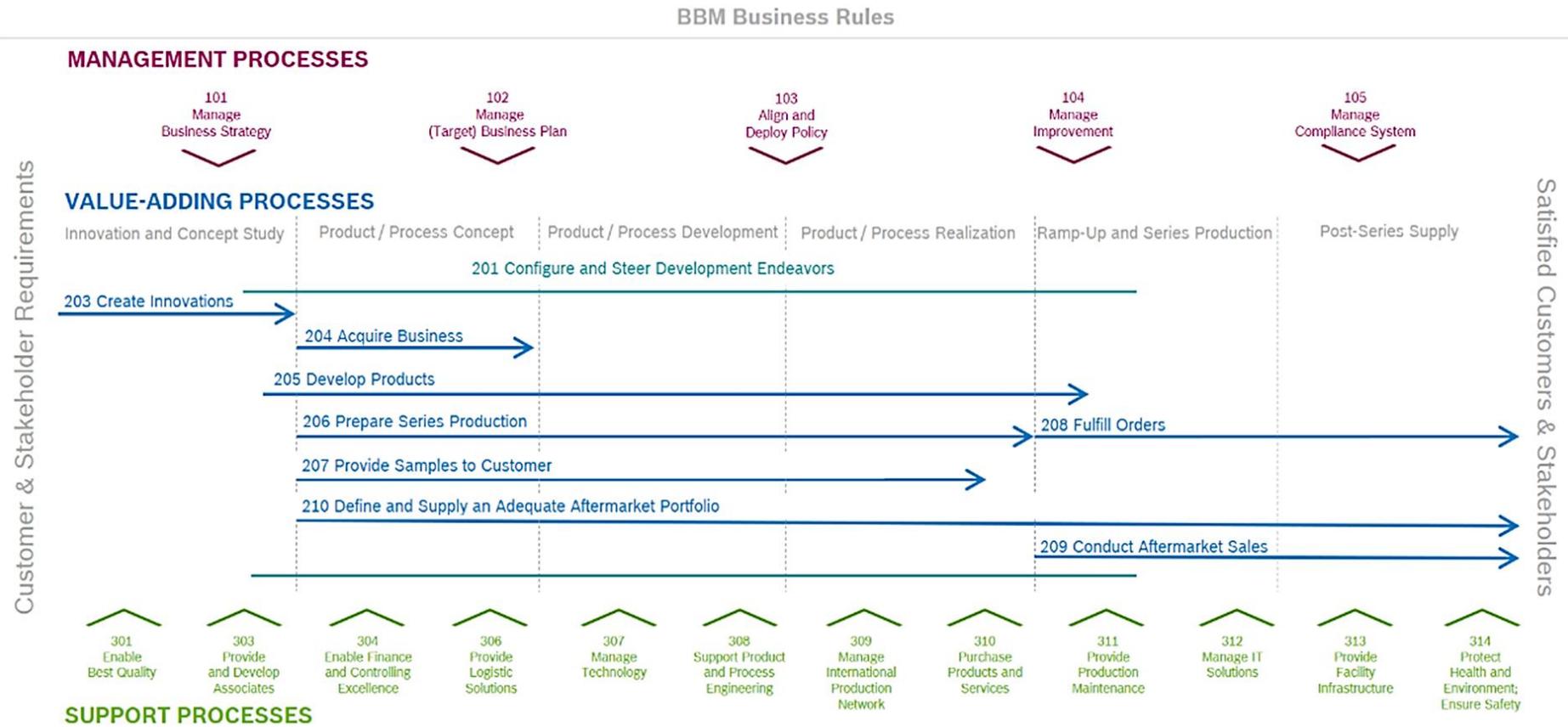


Figura 98: Landscape associado ao processo da Secção de Purchasing - nível 0

Separação das atividades da secção por cada tópico de processo – nível 1

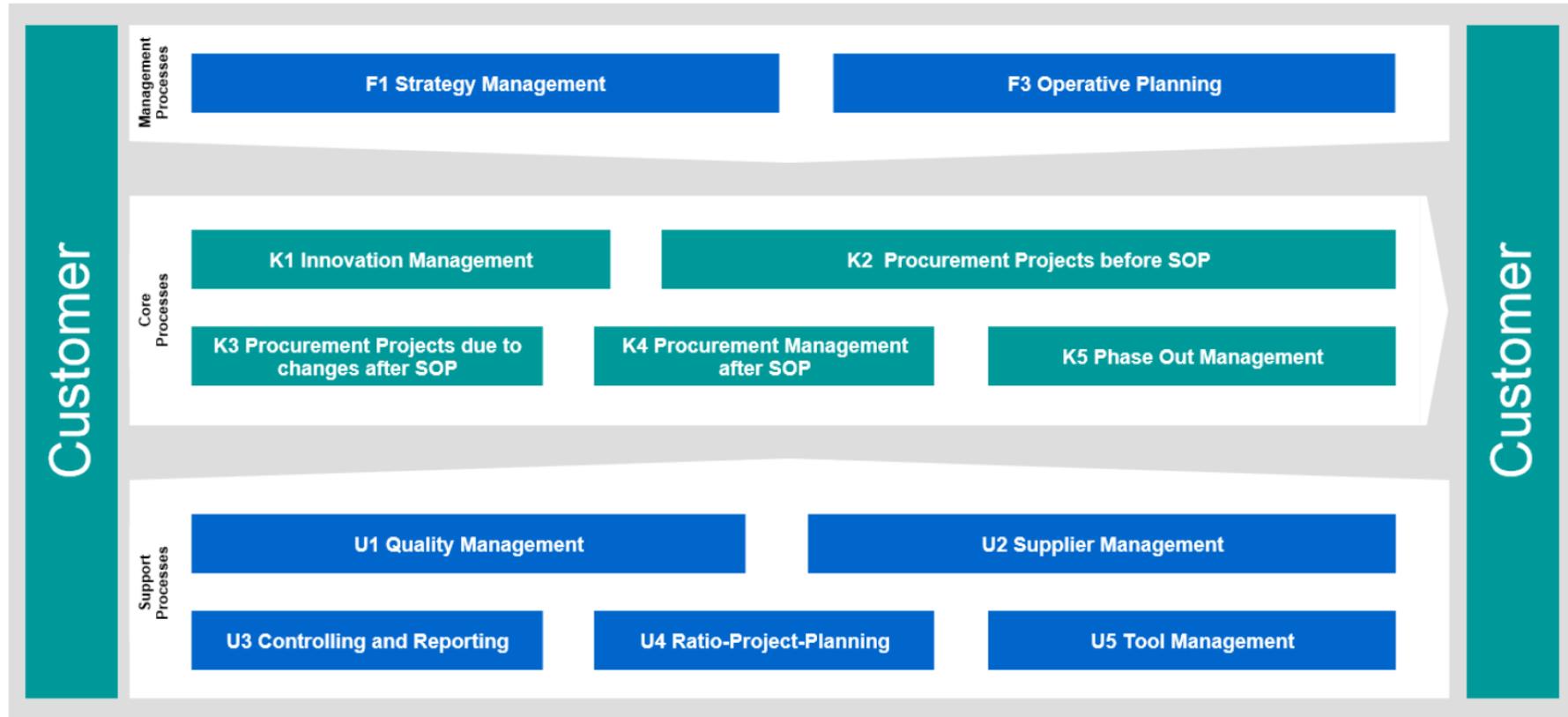


Figura 99: Separação das atividades da secção por cada tópico de processo (1/2) – nível 1

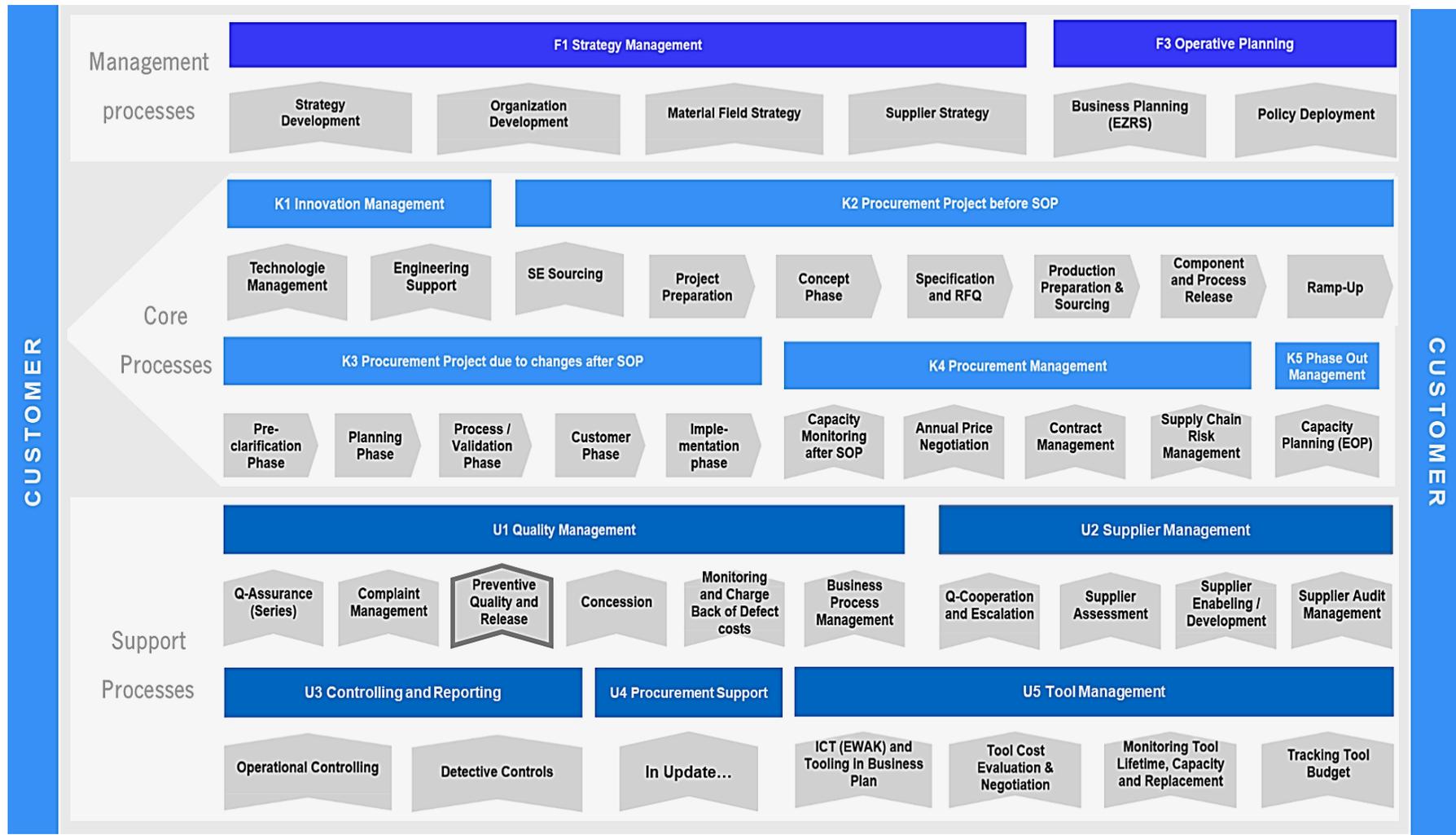


Figura 100: Separação das atividades da secção por cada tópico de processo (2/2) – nível 1

Enquadramento do Processo U1.3: Preventive Quality and Release – nível 2

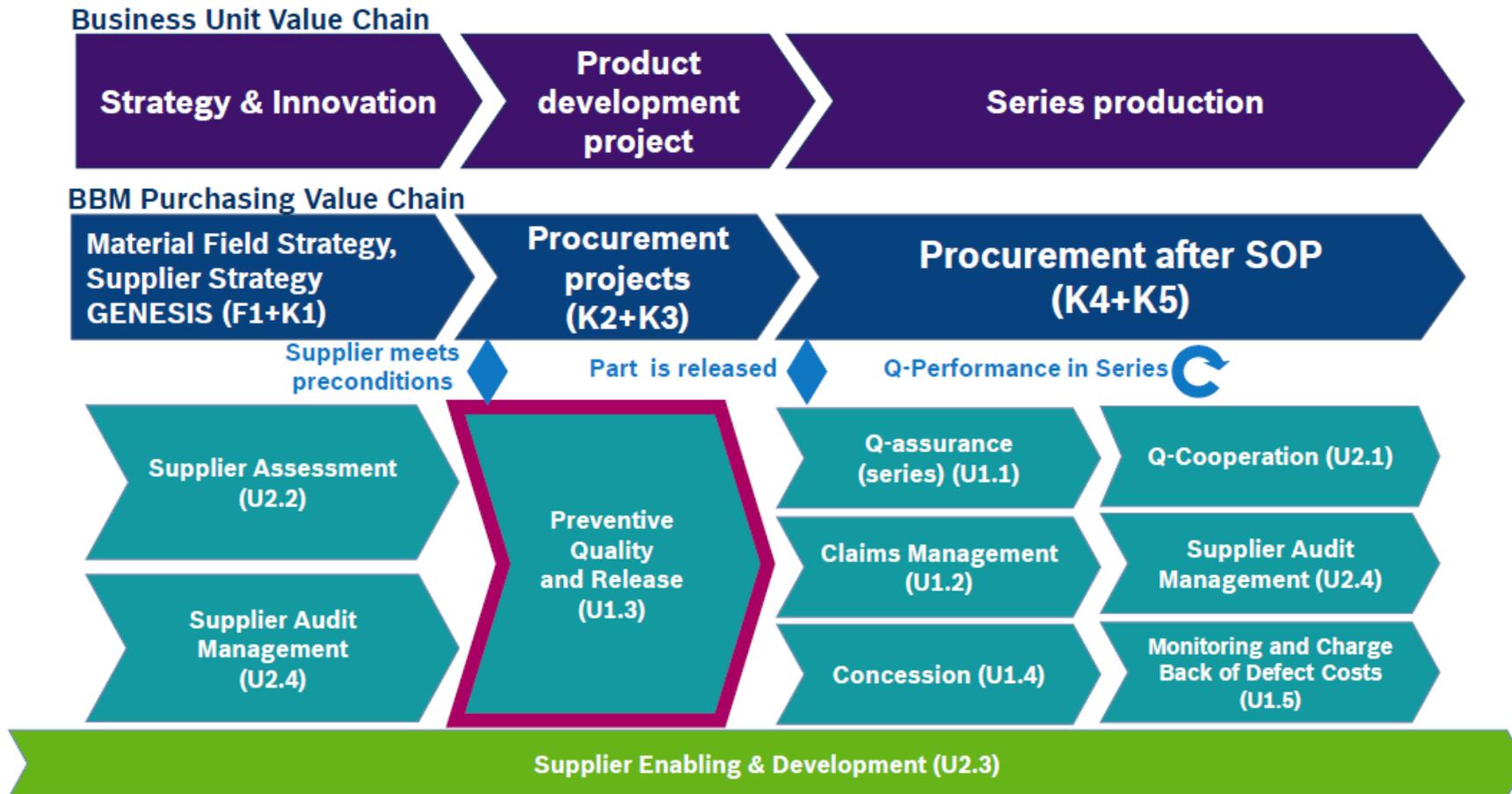


Figura 101: Enquadramento do Processo U1.3: Preventive Quality and Release – nível 2

Passos globais associados ao Processo U1.3: Preventive Quality and Release – nível 3

Preventive Quality & Release – Steps from U1.3 Level 3

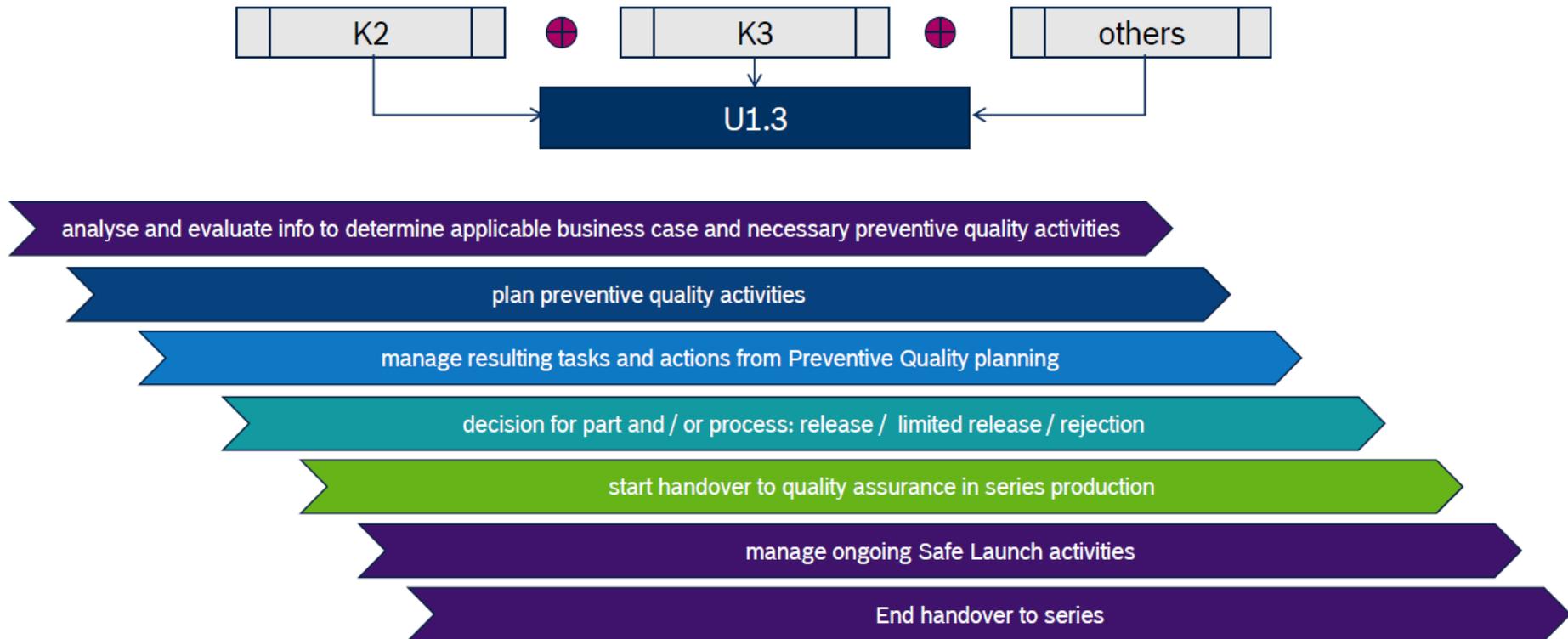
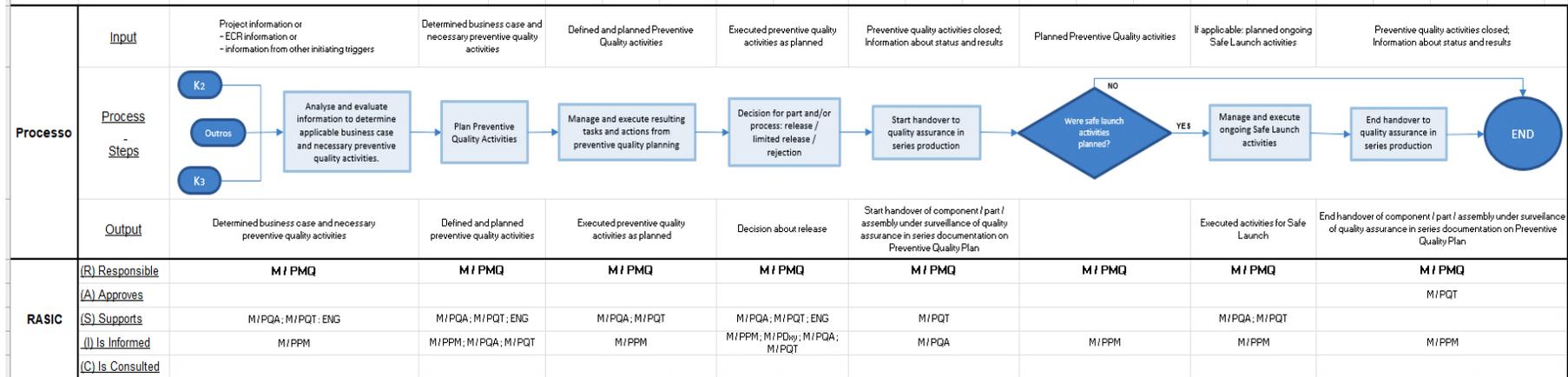


Figura 102: Passos globais associados ao Processo U1.3: Preventive Quality and Release– nível 3 (1/2)

Atribuição de responsabilidades (RASIC) nas etapas do Processo U1.3: Preventive Quality and Release – nível 3



Step	Description	PMQ
1	analyse and evaluate info to determine applicable business case and necessary preventive quality activities	R
2	plan preventive quality activities	R
3	manage resulting tasks and actions from Preventive Quality planning	R
4	decision for part and / or process: release / limited release / rejection	R
5	start handover to quality assurance in series production	R
6	Were Safe Launch activities planned?	R
7	manage ongoing Safe Launch activities	R
8	end handover to quality assurance in series production	R

Figura 103: Atribuição de responsabilidades (RASIC) nas etapas do Processo U1.3: Preventive Quality and Release – nível 3 (2/2)

APÊNDICE XI: FICHEIROS/DOCUMENTOS/TEMPLATES BOSCH ASSOCIADOS AO PROCESSO U1.3.

Tanto para o documento "internal VQP" como para o "Sampling Requirements", existe uma matriz semelhante à da Figura 104, através da qual é possível verificar a relação das atividades consoante o tipo de aprovação ("business case") definido. As atividades podem ser atribuídas como "mandatory" caso sejam de execução obrigatória para aquele tipo de aprovação, "if needed" que apela à experiência e sensibilidade do PMQ responsável (e ao tipo de peça em si) para definir se pretende que a atividade seja realizada ou não; ou "not applicable" quando a atividade não deve ser realizada.

From: M/PQ

Our Reference: M/PMQ

BBM Direct Purchasing
Specific Document



U1.3 - Toolbox Preventive Technical and Quality Activities

Page: 1/1

Version: 6.0
Release Date: 26.09.2019

Business Case Matrix (Minimum Requirements Matrix based on selected business case)														
Activity <small>(see in table row description)</small>	K2-01	K2-02	K2-03	K2-04	K2-05	K2-07	K2-08	K2-09	K2-10	K2-11	K2-12	K2-13	K2-14	K2-15
	new product or part	new product or part	new product or part	new material (bulk material) identified as E2NS	new material (bulk material) identified as E2NS	"Catalog parts"	Display Modules Advanced (Automotive projects) (Preventive Quality Plan see specific document)	Display Modules Standard (Automotive projects) (Preventive Quality Plan see specific document)	Display Modules MMC: Basic Market Component (Preventive Quality Plan see specific document)	Printed Circuit Board PCB: Full Board Component (DBC) Advanced	Printed Circuit Board PCB: Full Board Component (DBC) Standard	Electronic Parts (see AE-DI-016 current version)	Chemicals selected from catalogue based on order specification	Parts of a family based on existent release of the defined reference part
result risk classification	A	B	C	A	B	-	A (in part 08)	B (in part 08)	C (in part 08)	Advanced	Standard	A/B/C	A/B/C	A/B/C
reference to case process register	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2
K2.1 conduction of risk assessment	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	not applicable	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	R: AE/GM2	mandatory	mandatory (family)
8 Preventive Quality Planning	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	if needed	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	if needed	R: AE/GM5	if needed	mandatory (based on family)
1 Special & Inspection Characteristics	mandatory	mandatory	mandatory	if needed	if needed	if needed	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	R: AE/GM5	if needed	mandatory (based on family)
K2.1 Feasibility confirmation by supplier	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	if needed	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	R: AE/GM2	if needed	mandatory
3 Measuring (methods / equipment, test processes, measuring comparison)	mandatory	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	not applicable	not applicable	R: AE/GM5	if needed	if needed (family)
4a Planning of feasibility concept	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	if needed	mandatory	mandatory	if needed	if needed	if needed	R: AE/GM5	if needed	mandatory (family)
K2.2, K2.4 Planning of packaging concept	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	if needed	mandatory	if needed	R: AE/GM2	mandatory	mandatory (family)
K2.3 Technical Supplier Discussion (TSD)	mandatory	if needed	if needed	mandatory	if needed	if needed	mandatory	if needed	mandatory	mandatory	if needed	R: AE/GM2	if needed	if needed
K2.3 Value stream mapping & design	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	not applicable	not applicable	R: AE/GM2	if needed	if needed
9a Tool concept review	if needed	if needed	if needed	not applicable	not applicable	not applicable	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	R: AE/GM5	not applicable	if needed
7a Process of MEA content related evaluation of results and risks	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	mandatory	if needed	mandatory	if needed	if needed	not applicable	not applicable	R: AE/GM5	if needed	mandatory (family)
10.1 Process of MEA method assessment (in CDQ/GM5)	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	R: AE/GM2	not applicable	not applicable
10.2 Process audit (in CDQ)	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	if needed	not applicable	R: AE/GM2	if needed	not applicable

Confidentiality: internal

© Robert Bosch GmbH. All rights reserved.
Valid issue in Bosch Global Net (BGN) - no alteration service for print outs.

Template vers.: 2.1
Print Date: 18/02/2020

Figura 104: Seleção de Business Case

Tabela 28: Business Cases possíveis para iniciar um processo de aprovação de peça

<i>Business Case</i>	<i>Descrição</i>
K2-01	<i>New product or part. Risk: A</i>
K2-02	<i>New product or part. Risk: B</i>
K2-03	<i>New product or part. Risk: C</i>
K2-04	<i>new material (bulk material) identified as EZRS. Risk: A</i>
K2-05	<i>new material (bulk material) identified as EZRS. Risk: B</i>
K2-07	<i>"catalog parts"</i>
K2-08	<i>Display Modules Advanced (Automotive projects). Risk:A</i>
K2-09	<i>Display Modules Standard (Automotive projects). Risk: B</i>
K2-10	<i>Display Modules MMC. Risk:C</i>
K2-11	<i>Printed Circuit Board - PCB / Direct Bonded Ceramic (DBC). Note: Advanced</i>
K2-12	<i>Printed Circuit Board - PCB / Direct Bonded Ceramic (DBC). Note: Standard</i>
K2-13	<i>Electronic Parts.</i>
K2-14	Chemicals selected from catalogue based on order specification
K2-15	Parts of a family based on existent release of the defined reference part
K3-01	changed / additional supplier for a series part previously released for another supplier
K3-02a	process modified / changed
K3-02b	part modified / changed
K3-03	change of production site / additional production site, same supplier (company)
K3-04	sub-supplier source change
K3-05	changed material (bulk material) identified as EZRS
K3-06	additional equipment, process or production installation at current supplier
K3-07	replacement tool
K3-08	modified tool or major repaired (incl. tool for increasing capacity)
K3-09	changes to chemicals selected from catalogue based on order specification
K3-10	Changes on Printed Circuit Boards (PCB) / Direct Bonded Ceramic (DBC) - including new / additional supplier
K3-11	miscellaneous change projects / changed parts
NR-01	production restart after 12 months recess (original equipment)
NR-02	production restart after 12 months recess for parts for aftermarket needs
NR-03	Overtaking Release by additional plant (Parts approved by and for other Bosch plant)
NR-04	change of supplier number
NR-05	change of documentation without any technical impact on part or process
NR-06	any other case

Tabela 29: Atividades para garantir a qualidade preventiva das peças

Atividades internas ("internal VQP")		Exigências Bosch ("Sampling Requirements")	
"K2.1 K2.3"	Conduction of risk Assessment	1	Test results for product approval: detailed requests see 1.1 - 1.10
0	Preventive Quality Planning	1.1	geometry, dimension Check
1	Special & Inspection Characteristics	1.2	Function check
K2.1	Feasibility confirmation by Supplier	1.3	Material Check
3	Measuring (methods / equipment, test processes, measuring comparison)	1.4	Haptic check
4a	Planning of traceability concept	1.5	Acoustics check
K2.2; K2.4	Planning of packaging concept	1.6	Odour check
K2.3	Technical Supplier Discussion	1.7	Appearance
K2.3	Value Stream Mapping & design	1.8	Surface check
6b	Too-concept-review	1.9	ESD Test
7a	Process FMEA content related evaluation of results and risks	1.10	Reliability Tests
U2.1	Process FMEA method assessment	2	Samples
U2.4	Process audit	3	Technical Specifications
-	Sampling Requirements A-samples	4	Product FMEA
9.1	Sampling Requirements B-samples	5	Design Release
9.2	Sampling Requirements C-samples	6	Compliance with legal requirements
9.3	Sampling Requirements D-samples, initial samples, also after ECR	7	Material Data Sheet IMDS
9.4	Sampling Requirements other samples (for verification/validation)	8	Software test report
10.1	Sample evaluation B-samples	9	Process FMEA
10.2	Sample evaluation C-samples	10	Process Flow Chart
10.3	Sample evaluation other samples	11	Control Plan
11	Process Release	12	Confirmation of process capability
12	PPAP evaluation and release	13	Achievement of Special Characteristics
13	Incoming inspection plan for series	14	Inspection and Test Equipment List
K2.4	Production trial	15	Capability Study Test Equipment
K2.4	Packaging and transportation trial	16	Tooling List
15a	Early Production Containment	17	Confirmation of agreed capacity
15b	Run at Rate	18	Written Self-Assessment
16	Lessons Learned: Implementation 2 nd source	19	Part History

20	<i>Confirmation of Suitability of transportation equipment</i>	21	<i>PPA status of supply chain</i>
22	<i>Approval of coating systems to customer requirements</i>	23	<i>Others</i>
24	<i>ISIR cover sheet</i>	25	<i>Part Submission Warrant (PSW)</i>
26	<i>Labeling and Packaging of Samples</i>	27	<i>Cleanliness analysis</i>
28	<i>Sample for Measuring Comparison</i>	29	<i>Qualified Laboratory Documentation</i>
30	<i>Master Sample</i>	31	<i>Sampling of replacement tooling / tooling to increase capacity:</i>
31.1.	<i>confirmation: no process changes</i>	31.2.	<i>confirmation: no new machine used</i>
31.3	<i>confirmation: tool design and - construction is identical to preceding tool</i>	31.4.	<i>reference to release of predecesing tool</i>
32	<i>Documentation for heat treated Parts</i>	32.1.	<i>Copy of cover sheet CQI-9 self-assessment of heat treatment process / - supplier</i>
32.2.	<i>Copy of completed heat-treatment questionnaire</i>	32.3.	<i>If 100% non-destructive tests demanded - test installed and suitable?</i>
32.4.	<i>Incoming inspection at supplier after heat treatment at sub supplier</i>	32.5.	<i>if needed: Cover sheet of part flow audit of the whole process chain at RB supplier (risks of mixing up hardened with not hardened pieces).</i>
32.6.	<i>if needed: Cover sheet process related HT-audit for this part family. Overall degree green, otherwise actions implemented and new evaluation (Minimum status yellow).</i>	32.7.	<i>Results of checks (i.e. surface hardness, core hardness, CHD..) for each test part withdrawal point and min. 1 part micro structure evaluation.</i>

From: M/PQ

BBM Direct Purchasing
Specific Document



Our Reference: M/PMQ

U1.3 - Toolbox Preventive Technical and Quality Activities

Page: 1/1

Version: 6.0
Release Date: 26.09.2019

Preventive Quality Plan - CP Internal

Project (or ECR-no.)			
Part description	Part number		
Risk classification	Supplier ID		
Supplier	Version		
PMQ_	Date		
PQA_			
PQT10.6_			

# PQLM FPM is mandatory, entry of dates optional	A-Sample	B-Sample	C-Sample	D-Sample	SOP	demand / year
Planned date						

business case	K2-03	=	new product or part
---------------	-------	---	---------------------

no.	Recommendation for Preventive Quality measures	selected elements	Elements:	Responsible		Target	Completion	handover to quality assurance series
				Department	Name	date	date	discussed and / or documented on (date): by (please note name and function):
1	mandatory		Special & Inspection characteristics	PMQ_				
3	if needed		Measuring (methods / equipment, test processes, measuring comparison)	PMQ_				
4a	mandatory		Planning of traceability concept	PMQ_				
5b	if needed		Tool - Concept - Review	PMQ_				
7a	mandatory		Process-FMEA Review	PMQ_				
9.1	if needed		Sampling requirements B-samples	PMQ_				
9.2	if needed		Sampling requirements C-samples	PMQ_				
9.3	mandatory		Sampling requirements D-samples	PMQ_				
9.4	not applicable		Sampling requirements other samples	PMQ_				
10.1	if needed		Sample evaluation B-samples	PMQ_ PQA_				
10.2	if needed		Sample evaluation C-samples	PMQ_ PQA_				
10.3	not applicable		Sample evaluation other samples (e.g. for verification / validation)	PMQ_ PQA_				
11	if needed		Process Release (please consider also necessity for for instance Cleanliness Assessment, Part-Flow-Audit, Heat Treatment Process Release; specify in rows below)	PMQ_				
11.1	if needed		Heat Treatment Process Release	PMQ_				
11.2	if needed		(Placeholder for specific requirement)	PMQ_				
11.3	if needed		(Placeholder for specific requirement)	PMQ_				
12	mandatory		PPAP/PPAP evaluation & release (initial samples, D-samples)	PMQ_ PQA_				
13	mandatory		Incoming Inspection for Series	PMQ_ PQA_				
15a	if needed		Early Production Containment	PMQ_ PQT_ PQA_				
15b	if needed		Run at Rate	PMQ_				
16	not applicable		Lessons Learned	PMQ_				
18	if needed (mandatory in case of HW with SW)		SW-Supplier Quality Statement	PQT10.6_				
	feel free to decide		(Placeholder for specific requirement)	---				
	feel free to decide		(Placeholder for specific requirement)	---				

Possible relevant documents / further topics for handover	
1	Current, complete specification (drawings and all documents from Bill of Material (BOM))
2	Current project schedule and general project information
3	Current "Important Characteristics List" (as documented in PPAP/PPAP documentation)
4	Minutes of Technical Supplier Discussion (TLG)
5	in case of open points: agreed list of open points (agreement about actions including responsibilities and schedule)
6	Plan for volume ramp-up after SOP
7	concession(s)
8	current / planned changes (ECR)
9	results / failures from EPC / Run at Rate

Confidentiality:
internal

© Robert Bosch GmbH. All rights reserved.
Valid issue in Bosch Global Net (BGN) - no alteration service for print outs.

Template vers.: 2.1
Print Date: 18/02/2020

Figura 105: "Internal VQP", Template Bosch

From: M/PQ

BBM Direct Purchasing
Specific Document



Our Reference: M/PMQ

U1.3 Specific Document - Sampling Requirement

Page: 1/3

Version: 10
Release Date: 26.09.2019

Bemusterungsanforderungen (den Bemusterungsunterlagen beizufügen) Sampling Requirements (to be attached to the sampling documents)					
Name Aussteller: <i>Name Initiator:</i>	Telefonnr.: <i>Phone:</i>	Ausstelldatum: <i>Date of Issue:</i>			
Bezeichnung: <i>Part-description:</i>	Sachnummer: <i>Part-no.:</i>				
Lieferantenname: <i>Name of Supplier:</i>	Lieferantennr.: <i>Supplier No.:</i>				
EMPB / PSW Nr.: <i>ISIR / PSW No.:</i>	Änd.nr. / change no. <i>Stückliste / BOM:</i>				
Zust. PQA- <i>respons. PQA:</i>	Änd.nr. / change no. <i>Zeichnung / DRW:</i>	Nachweise vorzulegen wie unten definiert (gemäß Sampling Requirements Matrix)			
Bemusterungsgrund: <i>Reason for Sampling:</i>			Evidence to be submitted as requested below (acc. Sampling Requirements Matrix)		
Art der Muster: <i>Sample kind:</i>	Anzahl Nester / <i>WZG.:</i>				
ACHTUNG: bei Nichterfüllung von Forderungen muss der Lieferant Maßnahmenliste mit Verantwortlichkeiten und Termin beilegen. ATTENTION: in case requirements can not be fulfilled, an OPL with responsibilities and scheduled dates has to be submitted by supplier.		gefordert required (PMQ)	erbracht submitted (Lieferant / Supplier) (mandatory for Paper ISIR)	Check Box (PMQ) (optio-nal)	Bemerkungen, ggfs. Festlegung des (Prüf-)Umfangs + Anforderungen <i>Remarks, if necessary defintion of inspection scope / documentation scope</i>
Ifd. Nr./ No.	Forderungen nach VDA Band 2 (2012) + PPAP (AIAG) 4th ed. <i>Requirements as per VDA vol. 2 (2012) + PPAP (AIAG) 4th ed.</i>	yes / no	yes / no / n.a.	yes / no / n.a.	
1	Prüfergebnisse zur Produktfreigabe: detaillierte Festlegungen siehe 1.1 - 1.9 sowie 23 <i>Test results for product approval: detailed requests see 1.1 - 1.9 and 23</i>	yes			detaillierte Festlegungen siehe 1.1 - 1.9 sowie 23 <i>Test results for product approval: detailed requests see 1.1 - 1.9 and 23</i>
1.1	Geometrie, Maßprüfung <i>geometry, dimension check</i>	yes	no		
1.2	Funktionsprüfung <i>Function check</i>	yes	no		
1.3	Werkstoffprüfung <i>Material check</i>	yes	no		
1.4	Haptikprüfung <i>Haptic check</i>	yes	no		
1.5	Akustikprüfung <i>Acoustics check</i>	yes	no		
1.6	Geruchsprüfung <i>Odour check</i>	yes	no		
1.7	Aussehensprüfung <i>Appearance check</i> Sichtprüfung: n=_____Stk. (mit PMQ festlegen) Visual Inspection: n=_____Parts (td. with PMQ)	yes	no		
1.8	Oberflächenprüfung <i>Surface Check</i>	yes	no		
1.9	ESD – Prüfung <i>ESD Test</i>	yes	no		
1.10	Zuverlässigkeitsprüfungen <i>Reliability Tests</i>	yes	no		
2	Muster <i>Samples</i>	yes	no		
3	Technische Spezifikationen <i>Technical Specifications</i>	yes	no		
4	FMEA Produkt <i>Product FMEA</i>	yes	no		
5	Konstruktions-, Entwicklungsfreigaben des Lieferanten bei Entwicklungs-Verantwortung entsprechend Vereinbarung <i>Design / development approval by the supplier (in case of development responsibility)</i>	yes	no		
6	Einhaltung gesetzlicher Forderungen <i>Compliance with legal requirements</i>	yes	no		
7	Materialdatenblatt IMDS <i>Material Data Sheet IMDS</i>	yes	no		
8	Softwareprüfbericht <i>Software test Report</i>	yes	no		
9	FMEA Prozess <i>Process FMEA</i>	yes	no		
10	Prozessablaufdiagramm <i>Process Flow Chart</i>	yes	no		
11	Produktionslenkungsplan <i>Control Plan</i>	yes	no		

Figura 108: "Sampling Requirements" - Template Bosch



Part Submission Warrant

Part Name	Cust. Part Number
Shown on Drawing No	Org. Part Number
Revision no Drawing	Date
Checking Aid No	Revision no Partlist
Safety and/or Government Regulation	Purchase order No
Additional Engineering Changes	Weight
	Date

ORGANIZATION MANUFACTURING INFORMATION

Organization Name & Supplier / Vendor Code

Street Address

Country / City / Zip

CUSTOMER SUBMITTAL INFORMATION

Customer Name/Division

Buyer/Buyer Code

Application

MATERIALS REPORTING

Has customer-required Substances of Concern information been reported? Yes No n/a

Submitted by IMDS or other customer format: _____

Are polymeric parts identified with appropriate ISO marking codes? Yes No n/a

REASON FOR SUBMISSION (Check at least one)

<input type="checkbox"/> Initial submission	<input type="checkbox"/> Change to optional construction or material
<input type="checkbox"/> Engineering change(s)	<input type="checkbox"/> Supplier or Material Source Change
<input type="checkbox"/> Tooling: Transfer, Replacement, Refurbishment, or additional	<input type="checkbox"/> Change in part processing
<input type="checkbox"/> Correction of discrepancy	<input type="checkbox"/> Parts Produced at Additional Location
<input type="checkbox"/> Tooling Inactive > than 1 year	<input type="checkbox"/> Other - please specify

REQUESTED SUBMISSION LEVEL (check one)

Level 1 - Warrant only (and for designated appearance items, an Appearance Approval Report) submitted to customer.

Level 2 - Warrant with product samples and limited supporting data submitted to customer.

Level 3 - Warrant with product samples and complete supporting data submitted to customer.

Level 4 - Warrant and other requirements as defined by customer.

Level 5 - Warrant with product samples and complete supporting data reviewed at organization's manufacturing location.

SUBMISSION RESULTS

The results for Dimensional measurements material and functional tests appearance criteria statistical process package

These results meet all design record requirements: Yes NO (If "NO" - Explanation Required)

Mold, Cavity, Production Process, Production site _____

DECLARATION

I affirm that the samples represented by this warrant are representative of our parts, which were made by a process that meets all Production Part Approval Process Manual 4th Edition Requirements. I further affirm that these samples were produced at the production rate of _____ / hours. I also certify that documented evidence of such compliance is on file and available for review. I have noted any deviations from this declaration below.

EXPLANATION / COMMENTS:

Is each Customer Tool properly tagged and numbered? Yes No n/a

Supplier Authorized Signature _____ Date _____

Print Name _____ Phone No _____ Fax No _____

Departme _____ E-mail _____

FOR CUSTOMER USE ONLY (IF APPLICABLE)

PPAP Warrant Disposition Release Rejection Limited Release

Signature _____ Date _____

Editor _____ Customer tracking number (optional) _____

Figura 109: "Coversheet" - Template Bosch

APÊNDICE XII: NÍVEIS CIP DE IMPLEMENTAÇÃO EM PROJETOS E NA GESTÃO DE TRABALHO DIÁRIO

System CIP Project and Point CIP

Definition and stabilization of standards

System CIP projects strive for improving the focus topics. The identified solution is defined as a new standard, validated and implemented. Validation means that the standard reaches its defined targets at least once within the System CIP projects.

With the structured communication information is shared as well as the implementation and effectiveness of the taken measures are assured. In addition we check if the new standard is achieving the planned contribution to the performance of the value stream (monitoring KPI).

After validation the standard is handed over to Point CIP for stabilization. It has reached a stable state if it always runs within the intervention limits.

After stabilization of the standard the Point CIP will be closed and transferred to Daily Management.

With process confirmation we observe a measurable criterion of the standard, deviations are identified and measures implemented to solve the problems in a sustainable way.

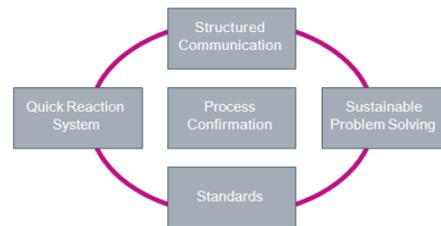


Figura 110: Implementação CIP em projetos CIP: System CIP e PointCIP

Level 1

Definition of System CIP projects:

Project	Monitoring KPI
Cycle time reduction	5 Sec
Finish good stock	.7 Days
Download trucks time	45 min

Expected results System CIP project:

Improvement project
KPI monitoring and expected results
Ergonomics ▶ Standard development ◀ Internal Rules
Validate

Process confirmation of the standard within Point-CIP:

- Process confirmation of the standard is executed on a regular basis

Regular Communication:

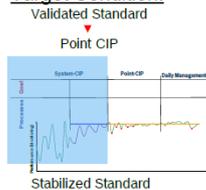
- On site
- Focus stabilization of the standard

Quick reaction system and Sustainable problem solving:



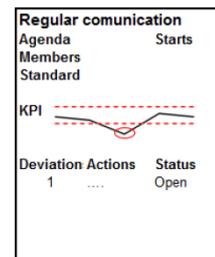
- Immediate action to deviations
- Measures for problem solving are launched

Target Condition:



Defined responsibilities System CIP projects

- Every System CIP project has a dedicated person



Target achievement standard:

Project	Monitoring KPI
Cycle time reduction	5 Sec
Finish good stock	.7 Days
Download trucks time	45 min

Within 6 months
≥ 50% achieved target

KPI-effect:

The stabilization of the standard is documented. At least 50% of the Point CIPs are stabilized within 6 months

Figura 111: Implementação CIP em projetos CIP – nível 1

Level 3

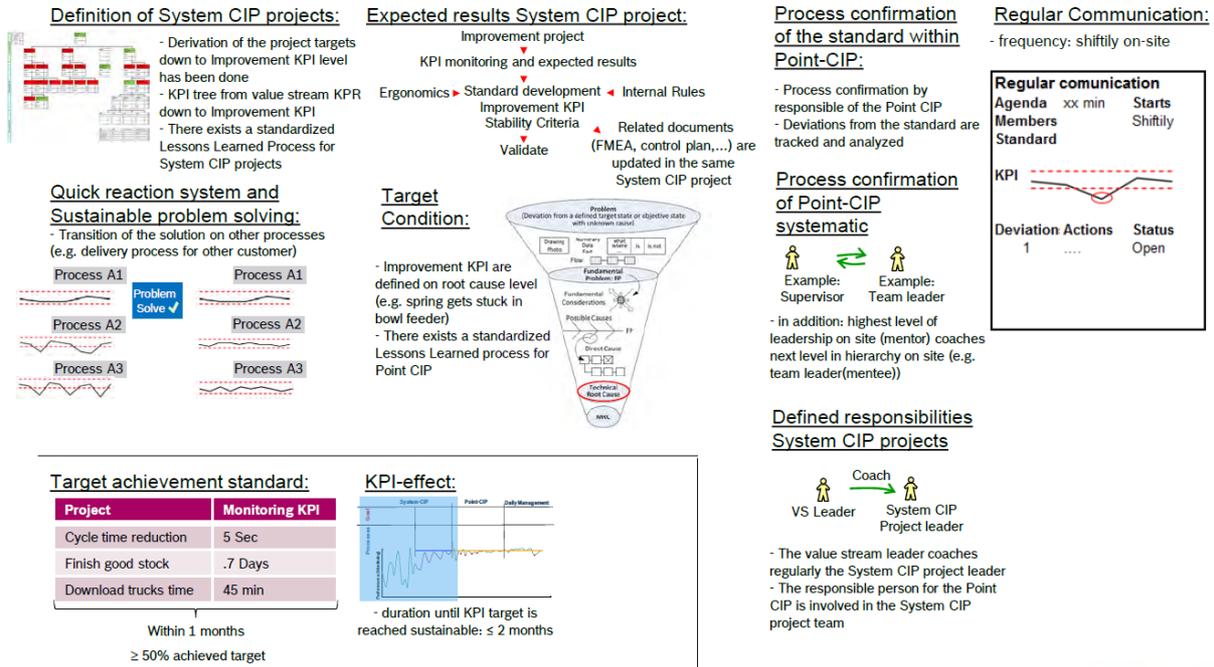


Figura 112: Implementação CIP em projetos CIP - Nível 3

Level 4

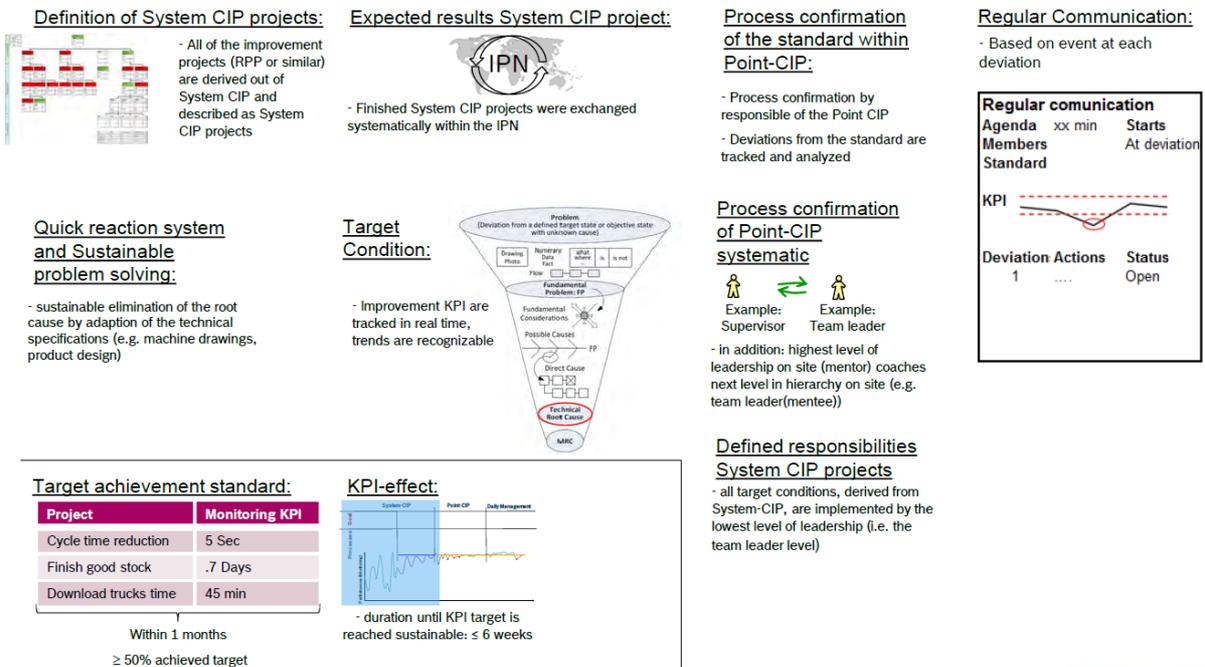


Figura 113: Implementação CIP em projetos CIP - Nível 4

Daily Management

Keeping up the value stream performance

The performance of the value stream¹ is based on the current standards. We measure the performance with indicators for different areas such as safety, quality (e.g. customer complaints), costs (e.g. productivity) and delivery (e.g. order fulfillment).

As part of the structured regular communication we define the sustainable problem solving for the deviations of the last 24 hours. Furthermore immediate measures for the expected problems in production and delivery within the next 24 hours are defined.

The intervention limits ensures the recognition of deviations of the value stream performance.

By executing regular process confirmations (self and cross confirmation) we ensure that the current standards are met.

The immediate reaction to deviations ensures that the expected performance is achieved and the data for a sustainable problem solving is available.

The five elements of Daily Management

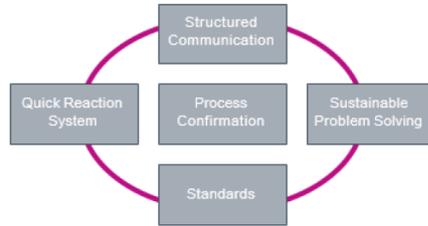


Figura 114: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária

Level 1

Target:

- S Q** - Target is defined
- C D** - Status is tracked
- C D** - Reaction limits are defined

- The status is tracked on a daily base and trends are transparent. For individual indicators additional intervention limits are defined.

Quick reaction system:

- A violation of the intervention limits leads to an escalation and a reaction with defined immediate actions (e.g. reaction plan)

Regular Communication:

- Every value stream has an on site daily communication meeting with a defined agenda. This meeting focuses on the daily management

Sustainable problem solving:

- There is a defined process for sustainable problem solving. The initiated measures are documented

Process confirmation on standards:

Standard	When?	Who?
1)	Daily	SF Leader
2)	Weekly	VS Leader
3)	Daily	SF Leader

Deviations	Action	Date

- For the defined standards in the value stream process confirmations are planned and done in an appropriate frequency

KPI:

- At least one of the indicators out of QCD and additional Safety is stable at target level within the last 3 months

Figura 115: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 1

Level 2

Target:

- as level 1
- additionally key figures with target values for inventories and headcount of direct workers (manning) are visualized
- The key figures were tracked in short cycles e.g. hourly count. (the data recording could be done automatically (MES) or manually)
- KPI trees to derive the relevant monitoring KPI are used. Intervention limits were derived reasonably



Quick reaction system:



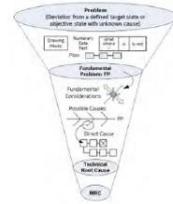
- The root causes for all deviations are understood, recorded and classified (e.g. failure codes)
- Measures which are not completely finished were tracked

Regular Communication:

- All meetings which belongs to the regular communication (e.g. Q-Point, leveling meeting, morning meeting, white board meeting,...) are standardized in agenda, content, duration and participants
- documents and data are up to date
- measures were derived, prioritized and tracked



Sustainable problem solving:



- Pareto analysis is done
- Structured problem solving techniques are used (e.g. PLB, A3, 8D ...). PDCA is closed.
- Responsibility for the leading of the problem solving process is determined

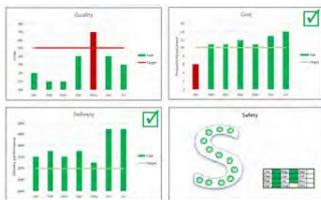
Process confirmation of systematic:

- Managers coach their downstream hierarchies about the method
- Process confirmation by value stream manager

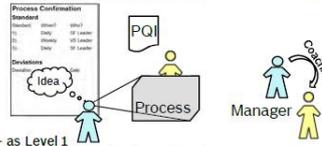


KPI:

- 2 KPI's out of QCD and additionally Safety: Average over the last 6 months shows a positive trend (stagnation single months acceptable)
- OR
- is stable at a target level of business requirements



Process confirmation on standards:



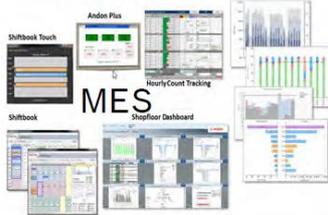
- as Level 1
- process confirmation is used for improvement of standards (e.g. "Learning to see")
- Detected deviations lead to measures
- Managers coach their downstream hierarchies

Figura 116: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 2

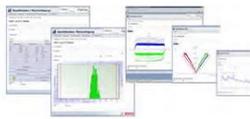
Level 3

Target:

- as level 2
- Improvement activities are clearly prioritized (e.g. TOP5 losses according failure codes) and impact on actual values are understandable
- MES delivers data; deviations target to actual value are transparent



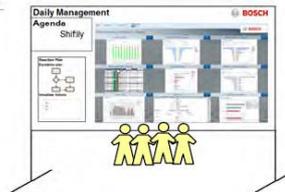
Quick reaction system:



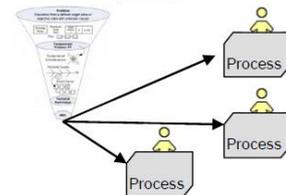
- The root cause analysis is supported by automated data analysis (e.g. MES).

Regular Communication:

- As level 2
- Frequency: shiftily on shop floor
- Data are always available by pressing a button
- Management creates framework for a learning organization



Sustainable problem solving:

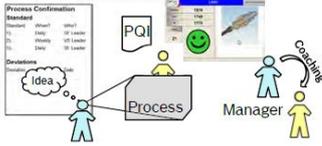


- As level 2.
- Problem solving gets transferred to other areas (lines, workshops), the check of roll-out possibilities is documented.

Process confirmation of systematic:

- as level 2

Process confirmation on standards:



- as level 2
- Data out of MES are used additionally for process confirmation

KPI:

- 3 KPI's out of QCD and additionally Safety: Average over the last 12 months shows a positive trend (stagnation single months acceptable)
- OR
- is stable at a target level of business requirements

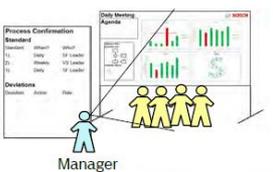


Figura 117: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 3

Level 4

Target:

- as level 3
- data is monitored in real time, deviations target to actual value are transparent.



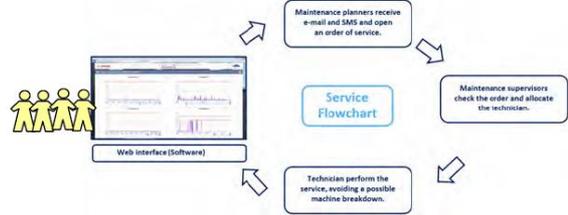
Quick reaction system:



- MES gets developed to an Early Warning System and shows potential risks in advance
- preventive actions are performed

Regular Communication:

- As level 3
- The team reacts directly on visible deviation, the effectiveness of countermeasures gets checked directly by the team



Sustainable problem solving:

- As level 3.
- Indicators for an Early Warning system can be derived easily and introduced.

KPI:

- 3 KPI's out of QCD and additionally Safety:
- Average over the last 18 months shows a positive trend (stagnation single months acceptable)
- or
- is stable at a target level of business requirements



Process confirmation on standards:

- as level 3



Process confirmation of systematic:

- as level 3

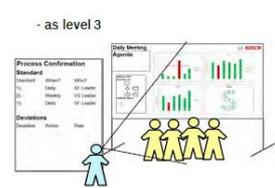


Figura 118: Aplicação CIP como ferramenta para gestão de trabalho diária – Nível 4

ANEXO A: ORGANIZAÇÃO DA SECÇÃO BBM PURCHASING

BBM Purchasing Organization



M/PU* (former CP/EA 1.1.2019)

Executive Vice President
Global Purchasing Direct Materials

Albin Ettle

Material field areas

M/PU1	M/PU2	M/PU3	M/PU4	M/PU5	M/PU6	M/PU7	M/PU8	Quality M/PQ	Strategy M/PSM	Risk Mgt. M/RMS
Ralf Rautmann	Joachim Albert	Peter Meyer	Werner Reidelshöfer	Charlotte Zeile	Erik Rein	Detlef-Rainer Krink	Lutz Berg	Adam Willmott	Carola Ruse	Antje Knuth-Wiegelmann
	<ul style="list-style-type: none"> Plastic and rubber parts Wire Harnesses Magnets 	<ul style="list-style-type: none"> Machined parts Forging Sintered parts 	<ul style="list-style-type: none"> Stamped and drawn parts Springs Brush Holders 	<ul style="list-style-type: none"> Subassemblies Materials Coils Batteries Motors 	<ul style="list-style-type: none"> Electro-mechanics Sensors Software 	<ul style="list-style-type: none"> Electronic components 	<ul style="list-style-type: none"> Casting Control units Electromechanic modules 			

Key Account Division

PS Powertrain Solutions	ED Electrical Drives	CC Chassis Systems Controls	CM Car Multimedia CS Connected Mobility Solutions	AE Automotive Electronics	AS Automotive Steering	BBM Purchasing Quality
-----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	--	-------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Key Account Region

China Korea Coordination AP	India	North America Mexico	ASEAN Russia	Japan	Brazil Africa
-----------------------------------	-------	-------------------------	-----------------	-------	------------------

Figura 119: Organograma Secção M / PU (adaptado (Bosch, 2019))

ANEXO B: OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE COMPRAS ATRAVÉS DA *AUTOMOTIVE PURCHASING ORGANIZATION*

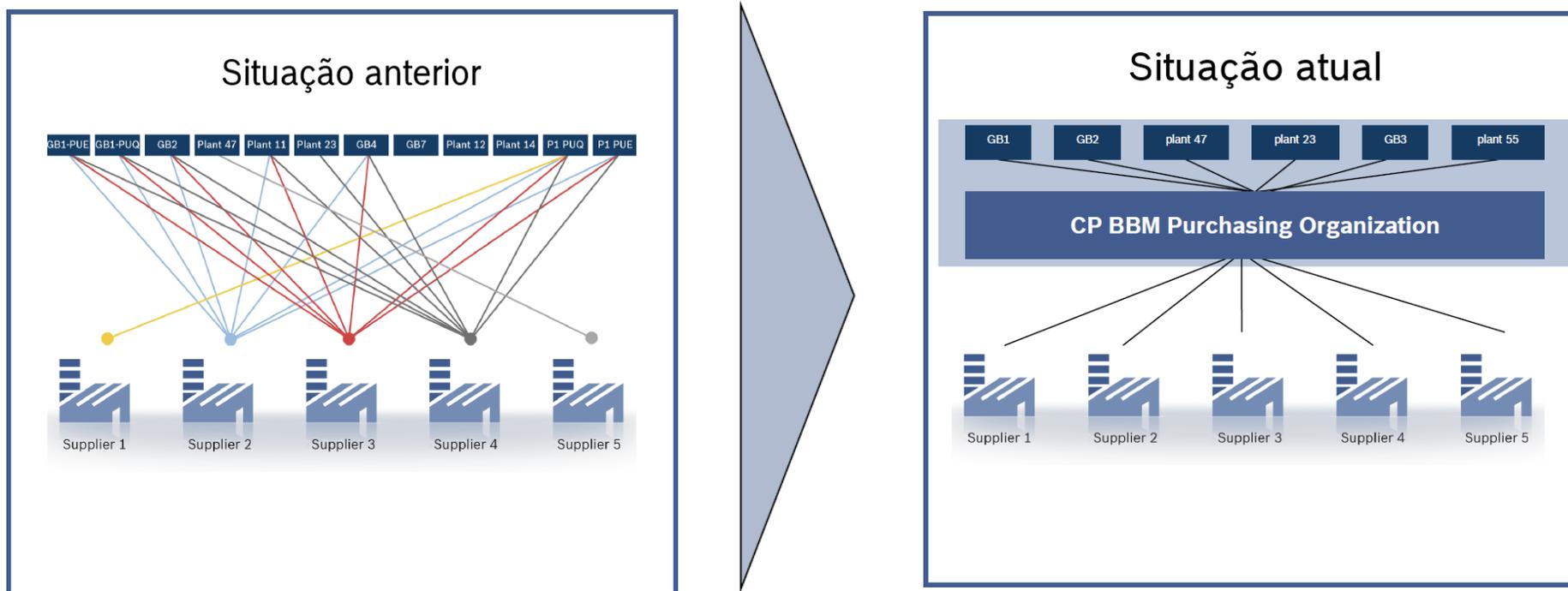


Figura 120: Comparação da estrutura antes e após a criação da organização de compras da divisão automóvel, *Automotive Purchasing Organization* (adaptado (Bosch, 2019))

ANEXO C: BUSINESS PROCESS MODEL (BPM) DA DIVISÃO CM

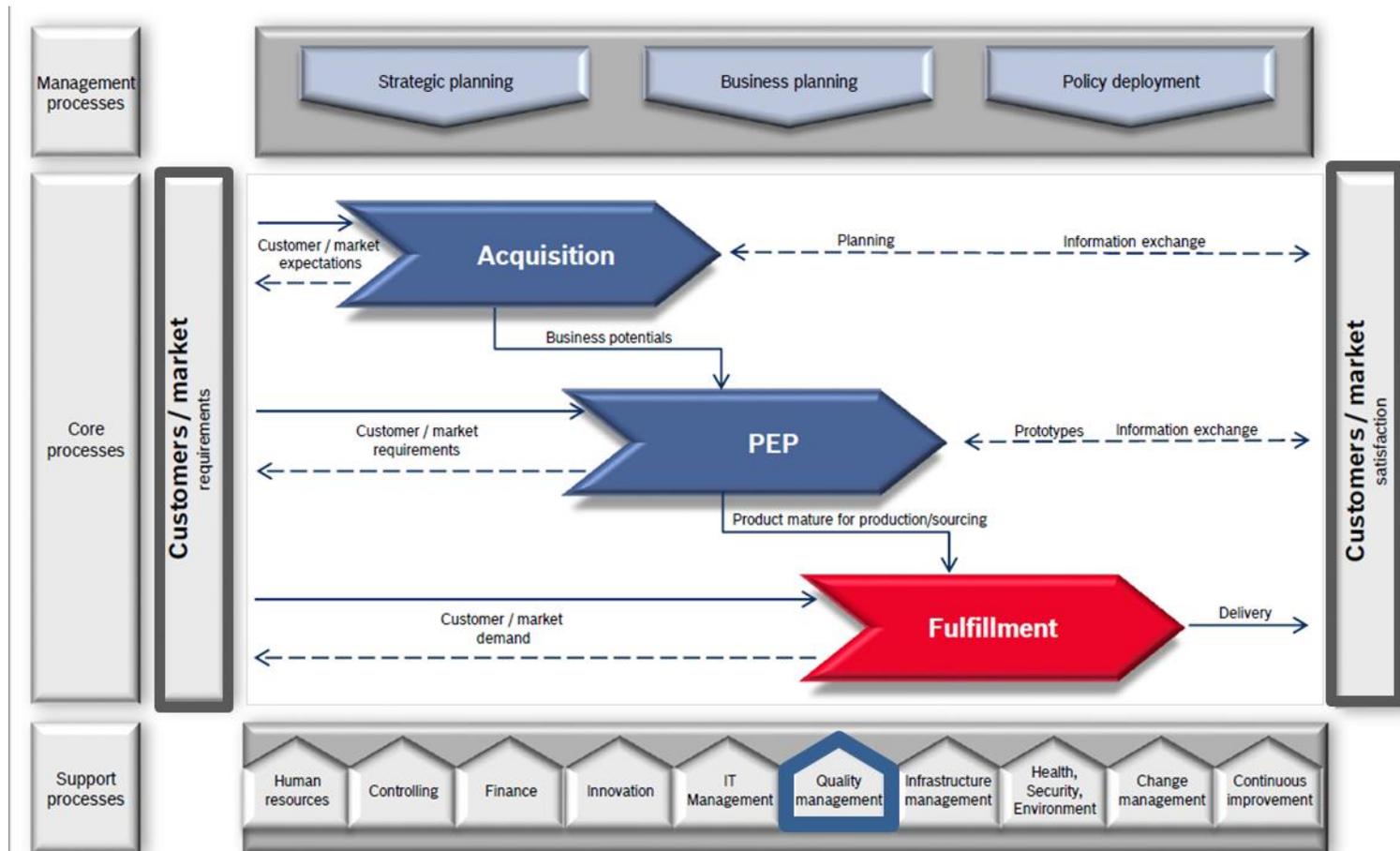
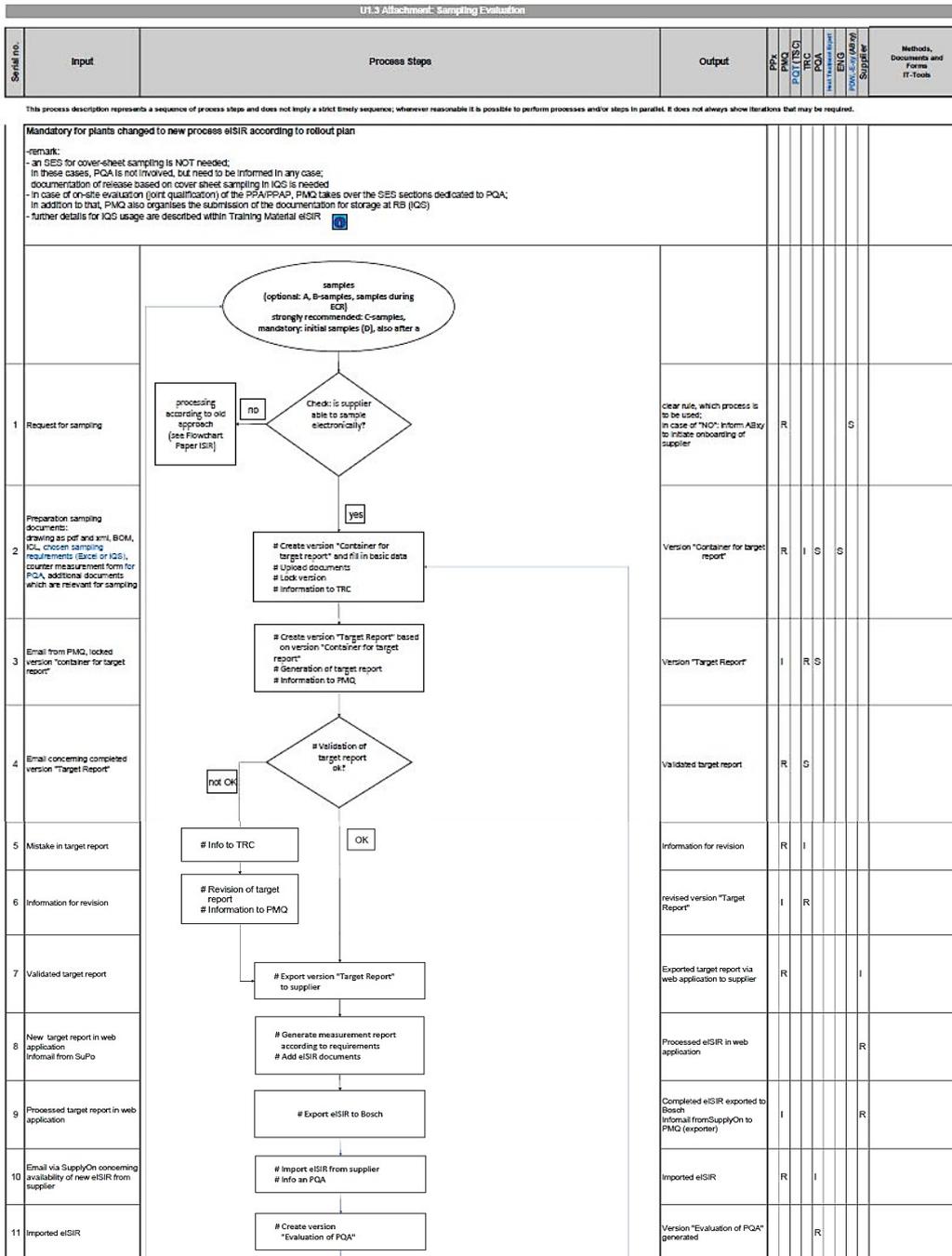


Figura 121: Landscape ilustrativo da gestão de processos associado à divisão de CM (Bosch, 2019)

ANEXO D: U1.3 - AVALIAÇÃO DAS AMOSTRAS (RASIC DO PROCESSO DE APROVAÇÃO DE PEÇAS)

From: CP/PQA1
 Our Reference: CP/PMQ Guldener
 Page: 1/4

Automotive Purchasing
 Specific Document
 U1.3: Sampling Evaluation
 Version: 12
 Release Date: 28.06.2018



Confidentiality:
Internal

© Robert Bosch GmbH. All rights reserved.
 Valid issue in Bosch Global Net (BGN) - no alteration service for print outs.

Template vers.: 2.1
 Print Date: 15/01/2020

Figura 122: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (1ª página)

Serial no.	Input	Process Steps	Output	PPX	POT (TSC)	TAC	PGA	Heat Treatment Eng.	ENG (Supp.)	Supplier	Methods, Documents and Forms IT-Tools
12	Measurement Order for PQA from Container for target report, eISIR from supplier	# Countermeasurement, import of measurement data into IQS and analysis of measurement results # all results from supplier are complete and fulfill the requirements # complete SES Sheet # Locking of the version "Evaluation of PQA" # Info to PMQ	Imported measurement data from courier measurement into IQS, SES	I		R					
13	PPA/PPAP by supplier SES by PQA	# Create version "Evaluation of PMQ"	Version "Evaluation of PMQ" generated	R							
14	PPA/PPAP by supplier SES by PQA results from preventive quality activities	CR / RG CONTACTS FOR CP IMDS Contact- # check 1. documents from supplier are complete and fulfill requirements regarding to the content 2. get approval from Heat Treatment Expert for results to SR 32. 3. IMDS entry existent and checked by QS-ENG (DIE) 4. all planned activities regarding preventive quality are done and	(remark for IMDS-entry: DIE form BU have to check and accept the entry within 5 working days. If DIE BU contact person does not report the acceptance of the IMDS-entry this does not stop the further proceeding. Reported deviations from DIE BU are noted and treated as product deviations.)	R			A				
15	findings from evaluation	in case of open topics from step 14: # if needed, request missing documents and the correction of deviations within suppliers records # upload of newly submitted documents / results	submitted missing documents / results uploaded in IQS	R		I			S		
16	measuring results	Decision: Deviations from requirements existent? no		R							
17	deviations	# clarify root cause(s) for deviations with supplier # implement corrective actions # check effectiveness	root cause(s) clarified corrective actions (planned or implemented) deviations removed by supplier	R					S		
18		Decision: Deviations from requirements still existent? no		R							
19		Decision: ENG involved in eISIR-Process? no		R							
20	info about measuring report with deviating results	# Info to ENG	Info about measuring report with deviating results from supplier	I	R			I			
21	imported eISIR	# Create version "Evaluation of engineering" # Execution of evaluation and documentation of decisions in IQS # Locking of the version "Evaluation of engineering"	Locked version "Evaluation of engineering" generated, decisions documented by ENG	S				R			

Figura 123: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (2ª página)

Serial no.	Input	Process Steps	Output	Approval/Action							Methods, Documents and Forms IT-Tools	
				PPX	PMQ	PS (S)	INC	POA	ENG	Supplier		
22		<p>In case of still existing deviations and / or open points from U1.3 process clarify the next steps in cooperation with ENG (e.g. ECR, Limited Approval for Tool-Lifetime, Limited approval with list of open points U1.3, Rejection, Usage decision for A, B, C-</p>										
23	Evaluation of engineering, locked version "Evaluation of Engineering"	# Info to PMQ	Information mail about eSIR including evaluation									
24	for the evaluation of the sampling required and needed documents	# Upload of all Documents needed for the evaluation of the sampling into the version "Evaluation of PMQ" # closing of the version "evaluation PMQ"	all documents uploaded version "Evaluation of PMQ" closed									
25		# create version "decision"	New version generated by PMQ									
26	evaluated deviations with proposed approval decision: ECR and / or limited approval (concession) or limited approval for tool life-time or rejection usage decision by ENG for A, B, C-samples	<p>A, B, C - samples: get usage decision from Engineering</p> <p>initial samples: decision</p>	approval decision // usage decision									
27	evaluated deviations; ECR and / or limited approval (concession) or limited approval for tool life-time or rejection	<p>approval</p> <p>limited approval for lifetime of the tool</p> <p>limited approval with concession for - product which characteristics do not completely comply with specifications - manufacturing processes that deviate from the process flow or control plan</p> <p>limited approval with list of open points from U1.3 valid until QG4 (ECR: Final Review) which are <u>not</u> - product deviation - manufacturing process deviation</p> <p>rejection</p> <p>ECR incl. sampling after ECR</p>	approval decision									
28	manage follow-up action from decision	<p>Limited Approval for Tool-Lifetime</p> <p>U1.4</p> <p>Limited Approval with list of open points until QG4 (ECR: final review)</p> <p>K3 incl. sampling after ECR</p>	<p>follow-up action finished (started in case of ECR, sampling will be done again after the ECR is finalized, still valid results and reports may be used)</p> <p>Limited Approval until QG4 (ECR: final review); open point list per project maintained by PMQ for follow-up of closing the topics</p>									
29	fill cover sheet from supplier	<p># complete supplier's cover sheet</p> <p># document decision</p> <p># mark on cover sheet either as:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. approval (o.k.) 2. limited approval with reference to the concession and the validity (conditionally o.k.) 3. limited approval for tool-life-time with validity (validity = tool-life-time)(conditionally o.k.) 4. limited approval until QG4 / ECR: final review with validity (validity=planned date of QG4 or Final Review with ECR)(conditionally o.k.) 5. rejection (in case of rejection add reasons for rejection)(n.o.k.) <p># sign (with additional 2nd signature from another PMQ-employee)</p>	<p>filled cover sheet with additional necessary information;</p> <p>for Limited Approval until QG4 (ECR: final review) note the plan-date as the end of the validity (valid until) <planned date for QG4>; for ECR: <planned date for final review></p>									

Figura 124: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (3ª página)

Serial no.	Input	Process Steps	Output	PPX	PMQ	POT (TSC)	PRC	PR	ENG	Supplier	Methods, Documents and Form IT-Tools
30	Filled cover sheet with additional necessary information	<p># Naming of current version according to decision</p> <p># Locking of the version</p> <p># info to PPX, ABxy, POT(TSC) and PQA about decision</p>	Supplier has access to approval decision + additional necessary information		R						
31	Filled cover sheet with additional necessary information	<p># inform supplier about the results from the evaluation including information about improvement actions, if necessary</p> <p># store documentation of this information in IQS</p> <p># inform PPX (and others) about usage decision</p> <p>Send decision (coversheet) to supplier (plus additional information):</p> <ul style="list-style-type: none"> - in case of granted approval of deviations for tool-life-time provide engineering approval list to the supplier; - for limited approvals inform the supplier about the tasks defined to close the concession / open point list; - in case of rejection add reasons for rejection and send to supplier <p># store filled cover sheet with additional</p>	<p>supplier is informed about the decision (usage decision in case of A, B, C-Master, release or rejection incl. further information, if needed)</p> <p>for A, B, C-samples: ZZ_Sampling_Evaluation_R esult</p>		R						
32		<p>samples accepted?</p> <p>no</p> <p>yes</p>			R						
33	Release usage decision	<p># Create / activate inspection plan initial samples / series</p> <p># maintain usage decision initial samples in SAP (including validity, if needed)</p> <p>(for A, B, C - samples: consider local regulations, if needed)</p>	for limited approval until QGCC4 / ECR: final review: set Q-Info-Record validity until noted date on cover sheet				R				

- R Responsible** Exclusively responsible for the result of the corresponding process step.
 - May request support from supporting roles (S).
 - Has to inform roles which are to be informed (I)
- A Approving** Has to approve a decision or a plan.
- S Supporting** Has to provide requested support.
- I Informed** Has to be informed about the progress of activities and / or results.
- C Consulting** Advises on the work package. No responsibility for work package result.

Figura 125: Processo de Aprovação de peças representado sob a forma de RASIC (4ª página)