



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

João Pedro Costa Alves Coelho

**Implementação de gestão de trabalho para
uma equipa de *Product Data Management*
numa empresa do ramo automóvel.**

Tese de Mestrado

Mestrado Gestão de Projetos de Engenharia

Trabalho efetuado sob a orientação da:

Professora Anabela Tereso

Outubro 2018

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação resultou de um grande esforço pessoal, mas que seria impossível de concluir sem as pessoas que agradeço neste ponto do documento.

Devo, em primeira instância, agradecer à empresa Bosch Car Multimédia, S.A. pela oportunidade que me proporcionaram de concluir esta, importante, etapa da minha carreira académica, com ênfase na Engenharia e *Team Leader* da equipa investigada, Rosário Lemos, que desde o primeiro momento me incentivou a finalizar o meu percurso académico na sua equipa.

Gostaria, igualmente, de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Anabela Pereira Tereso, por toda a disponibilidade demonstrada, no acompanhamento e nas sugestões que foi dando ao longo deste percurso.

A todos os colaboradores da equipa de PDM, em geral, devo deixar a minha palavra de agradecimento, pois foram eles que durante os últimos 6 meses me prestaram o devido suporte para que as propostas que eu pretendia ver aplicadas na equipa fossem possíveis.

A ti, por todo o apoio e pelas palavras de encorajamento, principalmente nos momentos mais difíceis, estando sempre disponível para mim, mesmo estando eu mais ausente.

Aos meus amigos, que me puxavam para uma cerveja quando eu precisava.

À minha irmã, por todo o carinho.

Aos meus avós, por me encherem o coração.

Por fim, um muito especial agradecimento aos meus pais que sempre me proporcionam todas as ferramentas necessárias para chegar aqui, por acreditarem sempre em mim e por me ensinarem que o caminho faz-se caminhando.

A todos vocês, MUITO OBRIGADO!

João.

RESUMO

Uma organização de trabalho cada vez mais eficiente, assim como uma capacidade adequada para dar resposta aos pedidos do cliente, são consideradas oportunidades de melhoramento do serviço prestado pelas empresas, consolidando deste modo a sua competitividade no mercado. A facilidade com que o cliente sabe quando o seu produto está pronto, quem está a trabalhar no mesmo e como o está a desenvolver, representa um fator diferenciador na indústria moderna.

O presente projeto de dissertação foi desenvolvido no âmbito do Mestrado de Gestão de Projetos de Engenharia (MGPE), da Universidade do Minho, tendo sido realizada na secção de *Product Data Management* (PDM) da empresa Bosch Car Multimedia, S.A. Esta secção tem diferentes tipos de atividades, sendo que o principal objetivo é dar suporte a equipas de engenharia durante a gestão ou no lançamento de novos produtos.

O trabalho de investigação centra-se num subgrupo da equipa de PDM (CI1), tendo como finalidade a melhoria da gestão do trabalho das três principais atividades do grupo – *Process Change Notification* (PCN), *SW Process* e *Part Termination Notification* (PTN) - assim como, no desenvolvimento de uma ferramenta capaz de gerir a capacidade da mesma.

A metodologia utilizada, que predominou ao longo desta dissertação, foi a *Action-Research*. Nesse sentido, a primeira fase do trabalho de investigação tratou-se de um diagnóstico à situação atual. Posteriormente, através de *brainstorming* junto dos elementos da equipa de trabalho foram determinados quais os problemas inerentes a cada atividade. O investigador, depois de estar ciente das dificuldades que o grupo enfrentava nos seus processos, e com o auxílio da revisão bibliográfica, delineou algumas estratégias para fazer face a esses problemas. Relativamente à atividade de PCN foi melhorado o *tracking* Excel que o grupo tinha. No que concerne às atividades de *SW Process* e PTN, foi customizada uma nova ferramenta de auxílio ao grupo de trabalho – *Track & Release* – originária do *software* JIRA. Por fim, foi ainda desenvolvido de raiz uma aplicação em Excel, usando VBA, capaz de registar todos os *workpackage* de trabalho para cada projeto.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de capacidades; Organização do trabalho; *Track&Release*; Melhoria Contínua.

ABSTRACT

An increasingly efficient work organization, as well as adequate capacity to respond to customer requests are considered opportunities for improvement of services provided by companies, thereby consolidating its market competitiveness. The easiness with which the customer knows when his product is ready, who is working on it, and how it is being develop, is a differentiating factor in modern industry.

This dissertation project was developed under the Master's in Engineering Project Management (MEPM), at University of Minho, and was carried out in the Product Data Management (PDM) section at Bosch Car Multimedia, SA. This section has different types of activities, with the main objective to support engineering teams during the management or launch of new products.

The research work focuses on a sub-group of the PDM team (CI1), aiming at improving the work management of the three main activities of the group - Process Change Notification (PCN), SW Process and Part Termination Notification (PTN) group, as well as in the development of a tool capable of managing the team's capacity.

The methodology used that prevailed throughout this dissertation was the Action-Research. In this sense, the first phase of the research work was a diagnosis of the current situation. Later, through a brainstorming with the work team elements, the problems inherent to each activity were determined. The researcher, after being aware of the difficulties that the group faced in their processes, and with the help of the literature review, delineated some strategies to face these problems. Regarding the PCN activity, the Excel tracking the group use was improved. Regarding the activities of SW Process and PTN, a new tool configured to help the workgroup - Track & Release - from JIRA software. Finally, an application in Excel was developed from scratch, using VBA, capable of registering all work packages for each project.

KEYWORDS

Capacity management; Organization of work; Track & Release; Continuous Improvement.

ÍNDICE

Agradecimentos	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Índice de Figuras.....	XIII
Índice de Tabelas.....	XVII
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	XIX
1. Introdução.....	21
1.1 Enquadramento	21
1.2 Descrição do problema de investigação.....	24
1.3 Objetivos propostos para trabalho de Investigação	25
1.4 Metodologia de investigação	26
1.5 Estrutura da dissertação.....	32
2. Revisão da Literatura	33
2.1 Gestão de projetos	33
2.1.1 Evolução cronológica da gestão de projetos	33
2.1.2 Conceitos relevantes segundo o PMI.....	36
2.1.3 Métodos heurísticos.....	49
2.1.4 Outros guias de referência da gestão de projetos.....	50
2.2 Importância da gestão de projetos nas empresas	55
2.3 Agilidade	57
2.3.1 Conceito de agilidade.....	57
2.3.2 Empresas ágeis	59
2.3.3 Modelos ágeis	60
2.4 Software de apoio à gestão para equipa distribuída globalmente	61
2.4.1 Grupo Atlassian	62
2.4.2 JIRA <i>Software</i>	63
3. Apresentação da Empresa	67
3.1 Grupo Bosch	67

3.1.1	Bosch Portugal.....	69
3.1.2	Bosch Car Multimédia Braga	70
3.2	Departamento de Engenharia e Desenvolvimento	72
3.3	Equipa de trabalho – <i>Product Data Management</i>	74
4.	Descrição e Análise Crítica da Situação Atual de CI1	77
4.1	Atividades da secção <i>Product Data Management</i>	77
4.1.1	<i>Product Change Notification</i> – PCN.....	77
4.1.2	<i>SW Process</i>	81
4.1.3	<i>Part Termination Notification</i> – PTN	86
4.2	Análise crítica e identificação de problemas	88
4.2.1	Problema em seguir o fluxo de trabalho nos PCN no tempo definido	88
4.2.2	Problema de organização do fluxo de trabalho nos documentos de SW.....	89
4.2.3	Problema em organizar pedidos para o processo PTN	90
4.2.4	Recolha e análise referente à capacidade da equipa de trabalho	90
5.	Apresentação e Implementação de Propostas de Melhoria	93
5.1	Proposta de melhoria no processo de PCN	93
5.1.1	Implementação de melhorias no <i>tracking</i> PCN	93
5.1.2	Aplicação do código VBA no <i>tracking</i> PCN.....	94
5.2	Proposta de melhoria do <i>SW process</i> e PTN	97
5.2.1	Implementação da ferramenta <i>Track & Release</i>	97
5.2.2	Pedido de criação de ferramenta <i>Track & Release</i> à equipa de PDM	99
5.2.3	Criação de <i>Issues</i> para a ferramenta <i>Track & Release</i>	101
5.2.4	Definição do <i>Workflow</i> de trabalho para cada <i>Issue</i>	104
5.2.5	Fase de Testes da Ferramenta <i>Track&Release</i>	105
5.3	Desenvolvimento de ferramenta para gestão de capacidade da equipa de trabalho	
	111	
5.3.1	Justificação da necessidade da ferramenta	111
5.3.2	Criação da ferramenta de gestão de capacidades	112

5.3.3	Tarefas que serão utilizadas nos botões	116
5.3.4	Tempo estimado para cada tarefa	117
5.3.5	Problemas encontrados durante a criação da ferramenta	119
6.	Análise e Discussão de Resultados	121
6.1	Análise e discussão – <i>Tracking PCN Process</i>	121
6.2	Análise e discussão – ferramenta <i>Track & Release</i>	122
6.3	Análise e discussão – ferramenta para Gestão de Capacidades	124
7.	Considerações Finais.....	125
7.1	Conclusões e contribuições finais.....	125
7.2	Limitações do projeto de investigação e oportunidades para trabalho futuro	127
	Referências Bibliográficas	129
	Anexo I – Documento <i>PCN Form</i>	135
	Anexo II – <i>Closing Letter</i> a Enviar ao Fornecedor	139
	Anexo III – Fluxograma e RASIC do Processo PCN	141
	Anexo IV – Documento SPL & SOS	143
	Anexo V – Documento PTN Basis Data Sheet	145
	Anexo VI – Fluxo do Processo dos PTN	147
	Apêndice I – Documento Excel Tracking PCN	149
	Apêndice II – Documento Excel SMP	151
	Apêndice III – Manual de utilização Excel SMP	155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:As camadas da “cebola” de investigação de Saunders	26
Figura 2: Linha temporal das associações de Gestão de Projetos criadas.....	35
Figura 3: Fatores de sucesso na gestão de projetos	36
Figura 4: 5 fases de processos de um projeto de implementação através do PMBOK	38
Figura 5: Interação entre processos sobrepostos de gestão de projetos.....	38
Figura 6: Impacto das variáveis ao longo do tempo	39
Figura 7: Grupos de processos e mapeamento das áreas de conhecimento	41
Figura 8: Visão geral do Project Schedule Overview.....	42
Figura 9: Exemplo de Rede de precedência com atividade nos arcos (AoA)	44
Figura 10: Exemplo de Rede de precedência com atividade nos nós (AoN)	45
Figura 11:Exemplo de Diagrama de Gantt	45
Figura 12: Forma de colocação dos tempos.....	47
Figura 13: Estrutura do PRINCE2.....	52
Figura 14: Triângulo das competências segundo ICB4.....	54
Figura 15: Modelo de Agilidade	60
Figura 16: Exemplo de modelo de projeto para um projeto com multi-equipas	64
Figura 17: Colaboradores Bosch espalhados pelo Globo.....	67
Figura 18: Venda Bosch por área de negócio.....	69
Figura 19: Inovação e investigação no grupo Bosch	69
Figura 20: Linha temporal da evolução do grupo Bosch em Portugal	70
Figura 21: Estrutura organizacional da Bosch Braga.....	72
Figura 22: Organigrama do centro de Desenvolvimento (ENG)	73
Figura 23: Cronograma da equipa PDM Braga.....	75
Figura 24: Logotipo da equipa de PDM Braga.....	76
Figura 25: Base de dados PMLe - Menu Principal	78
Figura 26: Workflow de aprovação de um PCN	79
Figura 27: As várias fases do processo de PCN para a equipa de CI1.	80
Figura 28: Dados estatísticos do processo de PCN durante o ano de 2018.	81
Figura 29: Exemplo de Documento SPL	82

Figura 30: Etapas do Processo de SW para a equipa de CI1.	83
Figura 31: As transações principais do SAP utilizadas pela equipa de CI1.....	84
Figura 32: Dados estatísticos do processo de SW.....	86
Figura 33: Várias fases do processo PTN para equipa de CI1.	87
Figura 34: Processo de SW dividido em 2 grandes WP.....	89
Figura 35: Aplicação da função WorkSheetLoop2.	95
Figura 36: Função "CheckDias"	96
Figura 37: Função "CheckData".....	96
Figura 38: Exemplo de e-mail enviado pelo tracking dos PCN.....	97
Figura 39: Definição dos destinatários e corpo de e-mail que a ferramenta irá enviar.	97
Figura 40: Pedido de inicialização do projeto na ferramenta Track & Release.	100
Figura 41: Dados pedidos para criação de página inicial do projeto no sistema Web.	101
Figura 42: Página inicial do Projeto PDM Braga Task Request.	101
Figura 43: Definição dos parâmetros a preencher no issue SW Process.	103
Figura 44: Definição dos parâmetros a preencher no issue PTN Process.....	103
Figura 45: Definição do workflow para issue SW Process.	104
Figura 46: Definição do workflow para o issue PTN Process.	105
Figura 47: Issue criada para discutir a fase de teses com a equipa de CI.	105
Figura 48: Criação de issue SW Process.	106
Figura 49: Criação de issue PTN Process.	106
Figura 50: Workflow detalhado, gerado para issue PTN Process.	107
Figura 51: Workflow genérico gerado para issue SW Process.....	107
Figura 52: Página principal do issue "Blocked PN" criado para teste.....	108
Figura 53: Página principal do issue "SW Process - BMW" com comentário.	109
Figura 54: Issues de CI1 e CI2 juntos.	109
Figura 55: Possibilidade de colaborador de CI1 criar issue para equipa de CI2.	110
Figura 56: Função específica na ferramenta para fechar um issue, na fase de teses.	110
Figura 57: Barra de folhas geradas pelo mês de Setembro.	113
Figura 58: Folha Settings.	114
Figura 59: Folha Output.	114

Figura 60: Compilação de todas as atividades realizadas no mês de setembro, em versão teste.	115
Figura 61: Folha de trabalho Framework.....	116
Figura 62: Folha Settings onde se coloca todos os botões e respectivos tempos de duração.	119
Figura 63: Documento PCN Form.....	137
Figura 64: Closing Letter.....	139
Figura 65: Exemplo de documento SOS.....	143
Figura 66: Documento PTN Basic Data Sheet.....	145
Figura 67: Fluxo do Processo de PTN.....	147
Figura 68: Exemplo de documento Tracking PCN.....	149
Figura 69: Folha Framework.....	151
Figura 70: Folha Output.....	151
Figura 71: Folha Settings.....	152
Figura 72: Gráfico com trabalho realizado pelo colaborador durante uma semana.....	153
Figura 73: Gráfico de tarefas realizadas por determinado colaborador durante cada dia de um mês.....	153
Figura 74: Primeira folha do manual de utilização Excel SMP.....	155
Figura 75: Segunda folha do manual de utilização Excel SMP.....	156
Figura 76: Terceira folha do manual de utilização Excel SMP.....	157
Figura 77: Quarta folha do manual de utilização Excel SMP.....	158
Figura 78: Quinta folha do manual de utilização Excel SMP.....	159

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Alinhamento entre os objetivos e os métodos de investigação.	30
Tabela 2: Períodos da História da Gestão de Projetos.....	35
Tabela 3: Tipos de folga no método CPM	47
Tabela 4: Definição de Agilidade segundo vários autores.	58
Tabela 5: Descrição da função de cada produto existente no grupo Atlassian.....	63
Tabela 6: Tempo estimado pelas atividades de PCN.	80
Tabela 7: Tempo estimado para as tarefas de SW.....	85
Tabela 8: Tempo estimado para as tarefas de PTN.	87
Tabela 9: Tabela RASIC PCN.	141

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

APM – Association for Project Management;

APOGEP – Associação Portuguesa de Gestão de Projectos;

BOM – *Bill of Materials*;

CCTA – *Central Computer and Telecommunications Agency*;

CM – *Car Multimedia*;

CMA – *Change Master Alteration*;

CI – *Corporate sector Information systems & services*;

CI1 – *Corporate sector Information infotainment*;

CI2 – *Corporate sector Information clusters*;

CPM – *Critical Path Method*;

ENG – ENGenharia da empresa Bosch Car Multimédia;

ECM – *Engineering Changes Manufacturing*;

ECN – *Engineering Change Notification*;

ECR – *Engineering Change Request*;

IC – *Integrated Circuit*;

ICB – *IPMA Competence Baseline*;

IPMA – *International Project Management Association*;

LTB – *Last Time Buy*;

LTS – *Last Time Shipment*;

MDO – *Master Data Officer*;

OGC – *Office of Government Commerce*;

PDM – *Product Data Management*;

PERT – *Program Evaluation and Review Technique*;

PLMe – *Part Life Cycle Manufacturing Electronics;*

PM – *Project Manager;*

PMAJ – *Project Management Association of Japan;*

PMI – *Project Management Institute;*

PPM - *Project Purchasing Management;*

RACE – *Release And CancElation;*

RASIC – *Responsible, Approves, Supports, Informed, Consulted;*

SAP – *Systeme, Anwendungen und Produkte;*

SMP – *Schedule Management Planner;*

SOS – *Software Overview Sheet;*

SPL – *Software Part numbers List;*

TI – *Tecnologias de Informação;*

VBA – *Visual Basic for Applications;*

WP – *Working Progress.*

1. INTRODUÇÃO

A presente dissertação de mestrado teve como propósito a melhoria do processo de trabalho, assim como o desenvolvimento de uma ferramenta capaz de dar suporte à gestão de capacidade na seção de *Product Data Management* (PDM) da Bosch Car Multimédia em Braga. Neste capítulo, é feita uma introdução ao trabalho desenvolvido, iniciando com o seu enquadramento, passando depois pela descrição do problema de investigação, dos objetivos propostos, da metodologia de investigação utilizada e terminando com a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

A globalização foi evoluindo ao longo dos últimos anos e com isso trouxe grandes mudanças ao mundo profissional. Atualmente as empresas multinacionais dividem os seus vários departamentos por todos os cantos do globo, sendo usual para um colaborador durante o seu dia de trabalho trabalhar com um colega da Alemanha, Malásia e China ao mesmo tempo (Courtois, Pillet, & Martin-Bonnefous, 2007).

Esta mudança trouxe novas exigências para o mundo profissional. Foi necessário aumentar a eficiência e a eficácia pois a concorrência passou a ser à escala mundial e deste modo levou a um aumento exponencial da competitividade. Para uma empresa ser bem-sucedida e a gestão de topo ficar satisfeita com o trabalho desenvolvido pelos seus colaboradores bem como o cliente agradado com o produto apresentado, é necessária uma melhoria contínua diária assim como uma procura constante da inovação. Só através dos parâmetros referidos acima estaremos à frente dos nossos concorrentes (Vollman, Berry, Jacobs, & Whybark, 2005).

Segundo um artigo publicado pelo Banco de Portugal, o setor automóvel compreendia 4% das empresas em Portugal (15 mil empresas) representando 7% do volume de negócios e 4% do número de pessoas ao serviço (Banco de Portugal, 2016).

Assim, a indústria automóvel em Portugal constitui um pilar importante para a economia portuguesa, contribuindo fortemente para o PIB nacional. O fabrico de componentes para automóveis é o setor mais representativo nesta indústria, continuando a gerar emprego e exportando 84 por cento da sua produção (AICEP, 2016).

Estas grandes empresas do ramo automóvel, de forma a garantirem um bom fluxo de trabalho, assim como, uma melhor comunicação, são divididas em departamentos com alguma dimensão. Segundo *Munk-Madsen* (2005), os projetos associados a estas organizações são caracterizados pelo grande número de partes interessadas, com requisitos conflitantes entre si, pela complexidade, pela incerteza e risco associados, pelos prazos e orçamentos apertados e ainda pela visibilidade e sensibilidade políticas a que estão sujeitos.

Esta divisão leva a que nem todos os colaboradores tenham contacto direto com o cliente final. Assim, e como o foco das empresas está sempre na satisfação dos requisitos impostos pelo cliente, faz sentido dividi-lo em cliente interno e externo. Dentro das organizações o mesmo processo passa por diversas pessoas, portanto, é fundamental que o colaborador olhe para o colega a que vai passar o trabalho e o veja como o seu cliente interno. Só através deste pensamento será possível, num processo tão extenso, entregar um produto com qualidade ao nosso cliente final, o cliente externo (Conduit, Matanda, & Mavondo, 2014).

É frequente as empresas utilizarem metodologias de gestão de projetos como uma ferramenta de gestão, para que mudanças sejam implementadas. Apesar da importância dada à gestão de projetos, tem existido uma dificuldade acrescida em definir e medir o verdadeiro valor proveniente dos investimentos em gestão de projetos. O valor da gestão de projetos vai dependendo da sua correta implementação (Pennypacker, 2005).

Esta dissertação foi desenvolvida na multinacional Bosch Car Multimédia em Braga. A empresa Bosch foi fundada em 1886 por Robert Bosch na cidade de Estugarda.

A equipa, foco da investigação, é denominada de *Product Data Management* – PDM. Está inserida no departamento do ENG (Engenharia), na empresa Bosch Car Multimédia de Braga. Esta equipa é dividida por 5 diferentes áreas de negócio, ou seja, dividida em 5 subgrupos distintos.

O PDM é constituído por 14 elementos, sendo que alguns dos elementos estão alocados a mais do que uma equipa, isto é, a mais que uma área de negócio, dividindo assim o seu tempo de trabalho entre os vários projetos.

A equipa tem funções específicas conforme a área de negócio com que labora. De uma forma geral, é responsável pela gestão das *Bill of Materials* (BOM) através do *software* SAP (*Systeme*,

Anwendungen und Produkte), pela assistência em todas as tarefas de mecânica, *hardware* e *software*, e pelo suporte na definição de processos *standard* para a BOM.

Para equipas com várias **tarefas diferentes em simultâneo**, como o caso da equipa onde ocorre esta investigação, determinar o nível ótimo de trabalho para atender aos requisitos, quer dos clientes internos quer dos externos, é fundamental para obter um bom funcionamento da equipa de trabalho (Conduit et al., 2014).

O desequilíbrio entre a capacidade e os pedidos feitos à equipa pode trazer graves consequências económicas para a organização (Van Mieghem, 2003).

Assim sendo, o desafio será harmonizar, em todos os níveis, o grau de capacidade produtiva da equipa com os requisitos pedidos, aliado ao menor custo possível. Para isso é fundamental um planeamento e controlo das capacidades da equipa (Browning & Yassine, 2010).

O **planeamento e controlo da capacidade** têm como objetivo determinar a capacidade efetiva capaz de atender aos requisitos do cliente. Esta capacidade terá que ser flexível de maneira a reagir de forma coerente às flutuações dos requisitos e da capacidade física (Hendriks, Voeten, 1999).

O problema de atribuir diferentes tarefas a uma equipa poderá ser resolvido através de uma heurística, que pode utilizar diversas abordagens. Esta solução pode usar um esquema de escalonamento, em que se define a forma como um cronograma pode ser construído, através da definição sucessiva do tempo de início das atividades do projeto, e uma regra de prioridade, que define qual a atividade que deve ser escalonada de seguida, durante o processo de construção do cronograma (Kolisch, 1996).

Tendo por base os parágrafos acima descritos, com esta investigação pretenderam-se desenvolver métodos para auxiliar a **gestão de trabalho**, de forma a aumentar a eficiência e eficácia da equipa, para deste modo melhorar a produtividade dos elementos que a constituem. É, também relevante, dar condições à equipa para que esta seja capaz de realizar a gestão das capacidades dos seus elementos. Esta **gestão de capacidades** permite que os colaboradores tenham uma noção mais exata do tempo que demoram a executar cada tarefa, dando um feedback mais rigoroso ao cliente interno do tempo necessário para concluir as tarefas pedidas, formando-se deste modo uma plataforma de conhecimento comum. É, igualmente importante, para a *team leader* da equipa, conseguir obter um melhor

planeamento do tempo despendido por tarefa e, portanto, deste modo, estimar de uma forma mais exata o número de colaboradores que necessita por unidade de negócio. A gestão das capacidades serve também para cada colaborador ter a perceção do trabalho e tempo que os colegas ao lado estão ocupados, o que facilita a distribuição de tarefas dentro da equipa.

Existem diversos pacotes de *software* de apoio à gestão de equipas. Neste trabalho de investigação, para cumprir com os pontos descritos nos parágrafos acima, irá ser utilizado e configurado como base o *software* JIRA, customizado para a utilização na empresa Bosch e denominado de *Track & Release*, da empresa Australiana *Atlassian*. Este tem como principais ferramentas a monitorização de tarefas e o acompanhamento de projetos, garantindo a gestão de todos os projetos no mesmo local (Filion, Daviot, Le Bel, & Gagnon, 2017).

1.2 Descrição do problema de investigação

Esta dissertação, escrita no âmbito do Mestrado de Gestão de Projetos de Engenharia, foi desenvolvida no contexto da equipa de trabalho profissional do investigador sendo que a principal motivação seria dotar a equipa de mais-valias relativamente a conteúdos estudados durante o mestrado pelo aluno e possibilitar uma margem de progressão no futuro.

Existia, na equipa de trabalho investigada, a necessidade de um maior **controlo dos processos em aberto**, assim como de uma **melhor organização dos pedidos recebidos**.

Devido à complexidade das atividades, existia um elevado número dos processos que ficava aberto durante vários meses, sendo que era bastante difícil realizar um controlo destes, o que gerava atrasos na entrega final dos mesmos.

Relativamente aos pedidos recebidos, na maioria dos casos estes são feitos via *e-mail*, o que gera uma grande desorganização para a equipa de trabalho, dado o seu enorme volume.

Para resolver estes problemas, a investigação tem como propósito dotar a equipa de ferramentas capazes de minimizar as perdas e aumentar a eficiência. Para esse efeito, aproveitou-se o facto de a empresa ter ao seu dispor um departamento – *Corporate Sector Information Systems & Services* (CI) – capaz de desenvolver e configurar *software*. Esse departamento configurou um *software* chamado *Track & Release*, que tem por base o *JIRA*

Software pertencente ao grupo *Atlassian*, onde pode ser definido um *template* que tem agregado a si um *workflow* de trabalho para monitorização e acompanhamento dos projetos.

Por fim, outro dos problemas que o trabalho de investigação abordou foi a determinação da **capacidade existente de cada colaborador ao longo do tempo para realizar determinada tarefa**. Através desta abordagem, o que é pretendido é aumentar a exatidão no tempo de resposta ao cliente, para que este e qualquer outro *stakeholder* envolvido no projeto tenham a noção clara de quando a atividade será iniciada e quando será terminada. Ainda em relação a este tópico, para além do que foi elencado acima, o trabalho de investigação focou-se também na criação de uma ferramenta capaz de guardar um histórico de atividades para registo, que sirva de base à gestão da equipa feita pela *team leader*. De uma maneira geral, pretende-se aumentar o equilíbrio entre a capacidade da equipa e os requisitos pedidos pelos clientes, bem como aumentar a velocidade e flexibilidade de reposta.

1.3 Objetivos propostos para trabalho de Investigação

Tratando-se de uma dissertação desenvolvida em ambiente empresarial, o objetivo primordial deste trabalho de investigação concentrava-se na utilidade dos métodos desenvolvidos para a empresa e como consequência que a performance da equipa aumentasse.

Neste contexto, o trabalho foi estruturado em dois tópicos base:

1. Gestão de tarefas/trabalho;
2. Gestão de capacidades.

Tendo em conta toda a problemática descrita, este estudo ambiciona expor alguns destes métodos, e terá os seguintes objetivos primordiais:

- **Objetivo 1:** Identificação e caracterização dos métodos de trabalho da equipa de PDM;
- **Objetivo 2:** Identificação e desenvolvimento de procedimentos capazes de melhorar a organização do trabalho da equipa, assim como de ferramentas capazes de fazer a gestão da capacidade da equipa por tarefa;
- **Objetivo 3:** Verificar a adaptabilidade da equipa para a implementação das ferramentas descritas no objetivo 2, e implementação através de um processo piloto numa subequipa do grupo;

- **Objetivo 4:** Avaliação do desempenho das ferramentas implementadas, em sistema de teste, e indicações de possíveis melhorias ao processo.

1.4 Metodologia de investigação

Nos projetos de investigação, é necessário utilizar uma abordagem metodológica adequada para a concretização dos objetivos definidos.

A metodologia de investigação tem como propósito dotar o investigador dos melhores métodos para abordar a temática proposta. É estabelecida uma estratégia com várias fases que devem ser cumpridas para no final atingir o propósito da investigação (Modesto & Oliveira, 2012):

- 1- O que se propõe a fazer e porquê?
- 2- O que se pretende alcançar?
- 3- Como se planeia alcançar?

A investigação é orientada através das respostas às questões referidas acima. A forma como se define essa investigação baseia-se no tipo de dados que são necessários, na forma como esses mesmos dados são recolhidos e no porquê dos dados serem necessários. Saunders, Lewis, e Thornhill, (2009) desenvolveram a “research onion” (figura 1), que é composta por várias camadas, que interessa perceber, no contexto da investigação.

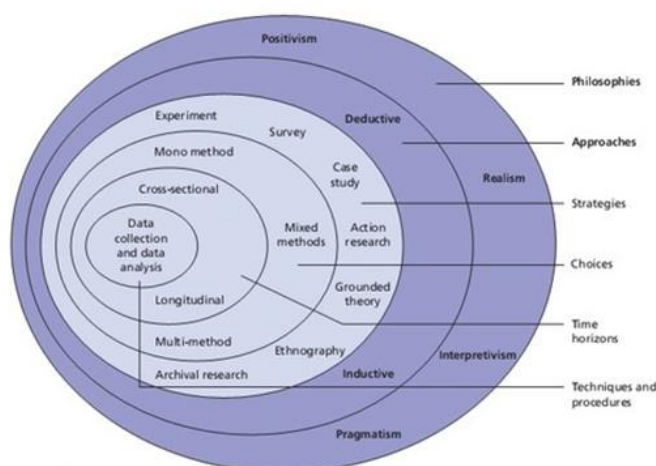


Figura 1:As camadas da “cebola” de investigação de Saunders (Saunders et al., 2009)

A filosofia de investigação caracteriza a visão que o investigador tem do mundo para o desenvolvimento do conhecimento.

A escolha da filosofia de investigação tem, de uma forma implícita, a posição do investigador no que concerne à (Saunders et al., 2009):

- Ontologia – relacionada com a ciência do ser;
- Epistemologia – relacionada com a teoria do conhecimento;
- Axiologia – relacionada com o estudo dos valores.

Na presente dissertação adotou-se uma filosofia **interpretativa**. Relativamente à perspetiva ontológica, o interpretativismo é apoiado numa natureza de realidade complexa e rica, que pode conter múltiplos significados assim como várias realidades (Modesto & Oliveira, 2012). No que concerne à perspetiva epistemológica, a filosofia abordada é baseada em narrativas, percepções e realidades. Por fim, numa perspetiva axiológica, os investigadores são parte integrante do que foi estudado, enaltecendo a sua subjetividade. A principal meta da pesquisa interpretativa é o desenvolvimento de novos entendimentos e interpretações de mundos e contextos sociais.

Relativamente à abordagem adotada, esta é **dedutiva** devido ao facto de a investigação ter como base uma teoria já existente a partir da qual se obtém dados que permitem validar a mesma. Uma recolha de dados quantitativos, a obtenção de amostras ou a necessidade de explicar relações causais entre variáveis são algumas das características desta abordagem (Saunders et al., 2009).

No que concerne à estratégia adotada para este trabalho de investigação, tratou-se da *Action Research*.

Esta estratégia de investigação consiste no desenvolvimento de uma colaboração, entre o investigador e os elementos da organização designados, no sentido de diagnosticar e resolver um problema de especial relevância para a organização (Tripp, 2005).

Visto que o investigador fazia parte, a nível profissional, da equipa investigada a compreensão do meio envolvente e dos fundamentos para a realização da investigação foram mais fáceis de atingir.

Para a implementação desta estratégia foi necessário incorporar as seguintes etapas (Dresch, Pacheco Lacerda, & Cauchick Miguel, 2015):

1. Pré-etapa;
2. Etapas principais;
3. Etapa Meta.

Tal como o nome indica, a pré-etapa é o momento em que o investigador percebe o contexto e os propósitos do projeto.

As etapas principais são designadas (Coughlan & Coughlan, 2002):

- Recolha de dados;
- Tratamento de dados;
- Análise dos dados;
- Planeamento;
- Implementação;
- Avaliação da ação.

Por fim, a etapa meta é uma monitorização dos ciclos, visto que cada ciclo conduz a outro ciclo, o que conduz a uma aprendizagem contínua.

A investigação-ação pode ser caracterizada por quatro aspetos principais(Coughlan & Coughlan, 2002):

- Investigação ativa, envolvimento dos colaboradores com o investigador, criando-se um ambiente colaborativo entre todos;
- Natureza iterativa do processo diagnóstico, planeamento, ação e avaliação, sendo que a principal intenção é orientar as investigações conduzindo à emergência de novos avanços teóricos em pequenos passos incrementais;
- Os resultados da investigação devem ter implicações teóricas, que vão para além da resolução do problema concreto da organização;
- A investigação deve conduzir a generalizações, que possam ser expressas através de ferramentas, técnicas, modelos e métodos aplicáveis noutras situações.

Este trabalho de investigação assenta nas premissas acima descritas. O investigador é colaborador da equipa em estudo, garantindo um estreito contacto com a mesma, permitindo uma investigação ativa e um processo iterativo de diagnóstico, planeamento, ação e avaliação contínuo.

A investigação é, assim, referente a um **estudo exploratório e descritivo** uma vez que foram explorados acontecimentos e problemas existentes na equipa. Foram caracterizados com rigor os factos e situações ocorridos para através desses dados ser possível a criação de uma ferramenta que satisfizesse os requisitos do PDM (Raupp & Beuren, 2006).

De forma a que os objetivos propostos fossem cumpridos é necessário existir um conjunto de métodos de investigação (técnicas e procedimentos para recolher e analisar dados – camada interna da *Research Onion*) que conduzam a esse fim. Na tabela 1 é possível analisar o alinhamento entre os objetos e os respetivos métodos de investigação.

Tabela 1: Alinhamento entre os objetivos e os métodos de investigação.

Objetivos de Investigação	Técnicas e Procedimentos para recolha e análise de dados
Identificação e caracterização dos métodos de trabalho da equipa de PDM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recolha e análise documental; ▪ Observação; ▪ Entrevistas semiestruturadas
Identificação e desenvolvimento de procedimentos capazes de melhorar a organização do trabalho da equipa, assim como de ferramentas capazes de fazer a gestão da capacidade da equipa por tarefa;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Focus group</i>
Verificar a adaptabilidade da equipa para a implementação das ferramentas descritas no objetivo 2, e implementação através de um processo piloto numa ou em várias das subequipas do grupo;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto Piloto ▪ <i>Focus Group</i>
Avaliação do desempenho das ferramentas implementadas e indicações de possíveis melhorias ao processo implementado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Focus Group</i>

Recolha e análise documental:

A recolha e análise documental prendeu-se, essencialmente, com a recolha de vários documentos e apresentações sobre a empresa e sobre a equipa investigada. Relativamente aos documentos sobre a empresa, tratam-se essencialmente de apresentações sobre a organização e quais os principais produtos desenvolvidos na mesma, sendo que estes se encontram no *site* oficial da empresa, sendo acessíveis a todos internamente.

Por sua vez, os documentos relativos à equipa investigada, encontram-se na pasta privada da equipa. Para o desenvolvimento deste trabalho foi feita uma seleção da informação de domínio confidencial.

Este método foi usado apenas para ser possível fazer o levantamento dos procedimentos internos da equipa e identificar, em detalhe, as atividades que a empresa desenvolve e os respetivos *stakeholders* envolvidos.

Observação:

A observação não é mais do que ver, ouvir e examinar todas as atividades que são passíveis de vir a ser investigadas, sendo possível, a partir da observação, formular uma hipótese para determinado fenómeno (Saunders et al., 2009).

Visto que o investigador deste trabalho é também colaborador da equipa de trabalho, a observação é uma metodologia que está intrinsecamente presente no trabalho. Mesmo que de forma involuntária durante todo o tempo que se desenvolveu este trabalho, o investigador teve a tendência de analisar cada detalhe da equipa no seu quotidiano e analisar de que forma se poderia enquadrar na investigação que estava a decorrer.

Focus group:

Esta técnica caracteriza-se por o investigador reunir com outros elementos importantes para os projetos e fazer perguntas em grupo.

Esta técnica é conhecida pelas seguintes características (Kitzinger, 1995):

- Possibilita uma maior flexibilidade na troca de informações quantitativas e qualitativas, pois o formato é aberto, onde cada pessoa envolvida pode partilhar o seu ponto de vista, sendo possível tratar de vários assuntos em apenas uma reunião;
- Possibilita uma interação direta;
- *Brainstorming* de ideias entre as partes interessadas pode levar a que surjam novas ideias para o projeto.

Existem dois tipos de *focus group*: o *focus group* estruturado e o não estruturado. Para esta dissertação optou-se por usar as duas técnicas.

Durante a fase de identificação e desenvolvimento de procedimentos capazes de melhorar a organização do trabalho da equipa utilizou-se o *focus group* não estruturado de forma a deixar a equipa falar sobre o seu trabalho, sobre todos os pontos que consideravam que deviam ser revistos e sobre as atividades que consideravam que funcionavam bem tal como estavam. Durante a fase de implementação das ferramentas foi utilizado o *focus group* estruturado, pois o investigador já tinha na sua posse dados suficientes para guiar a reunião e fazer as perguntas necessárias em relação à nova ferramenta que ia ser implementada. Por fim, na última fase, o investigador optou por utilizar um *focus group* não estruturado, pois pretendia que as partes interessadas fossem livres para expressar o que pensavam da ferramenta implementada.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação contará com 7 capítulos.

No capítulo 1 é feito um **enquadramento** do que será este trabalho de investigação, de forma ao leitor entender o propósito do tema para o contexto atual. É descrito o âmbito do problema que esta dissertação aborda e quais os objetivos que o investigador pretende ver cumpridos. Ainda neste primeiro capítulo é descrita a metodologia de investigação que foi adotada ao longo do trabalho, assim como as estratégias a seguir. Por fim, é traçada a estrutura desde documento.

O segundo capítulo é referente à **revisão da literatura**, na qual o investigador estudou alguns temas que poderiam vir a ser úteis para as temáticas abordadas nos capítulos seguintes.

O capítulo seguinte, capítulo 3, é dedicado à **apresentação da empresa** onde foi realizada a investigação. Neste capítulo, são apresentados os números da empresa em termos de colaboradores e de faturação a nível internacional. Para além disso, é feita uma referência a todas as fábricas Bosch que existem a nível nacional, passando posteriormente para a análise mais em detalhe da fábrica em Braga, assim como do departamento em se insere a equipa de PDM. Por fim, foram descritas ao pormenor as atividades dos subgrupos de PDM.

Relativamente ao capítulo 4, realizou-se a **análise crítica e identificação de problemas da situação atual** da subequipa de PDM. Neste capítulo foi feita uma descrição minuciosa de todas as atividades da equipa de CI1, assim como o tempo estimado para a duração das mesmas. Para além disso foram identificados os pontos que deveriam ser revistos e melhorados.

No capítulo 5, é apresentada a proposta das **várias ferramentas de suporte à equipa** para a resolução dos problemas apresentados no capítulo 4. É também descrita a introdução das mesmas na equipa de trabalho.

O sexto capítulo aborda os **resultados obtidos**, sendo feita uma análise destes, tentando elencar as melhorias que as ferramentas desenvolvidas irão trazer para a equipa de trabalho, tanto no presente como num futuro a curto e médio prazo.

Por fim, no capítulo 7, tendo por base o trabalho desenvolvido no âmbito desta investigação, são apresentadas algumas das **conclusões e sugestões** para trabalho futuro relevantes, para dar continuidade ao projeto.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O capítulo 2 faz referência a todas as pesquisas e análise documental realizada pelo investigador de forma a estar dotado de todos os recursos necessários para cumprir com os objetivos delineados no capítulo anterior para a dissertação.

Para a realização da revisão bibliográfica foram feitas pesquisas em diversas bases de dados tais como: *Scopus*, *Web of Science* e o *Repositorium* da Universidade do Minho.

2.1 Gestão de projetos

O mercado atingiu um nível de competitividade como nunca visto, sendo que todos procuram a melhor forma de encontrar novos produtos e novos clientes. Neste contexto, a gestão de projetos ao longo dos tempos veio ganhando importância, sendo que atualmente se tornou uma peça fundamental na melhoria da performance de uma empresa (Winter, Smith, Morris, & Cicmil, 2006).

Nos próximos pontos serão estudados em detalhe todas as variantes da gestão de projetos, assim como a forma como esta é aplicada nas empresas.

2.1.1 Evolução cronológica da gestão de projetos

A gestão de projetos está presente na humanidade desde os primórdios das civilizações. As Pirâmides do Egito, construídas a partir do ano 2630 a.C., são um exemplo de grandes projetos desenvolvidos para os quais foi necessária uma gestão eficiente, de modo a serem projetos bem-sucedidos, que se mantêm até aos dias de hoje. A Grande Muralha da China, o Templo de Salomão, a Torre Eiffel, o *Coliseum*, o *Pantheon*, a Bomba Atômica ou a Ida do Homem à Lua são outros exemplos históricos de grandes projetos em determinados momentos da história, que necessitaram de ser geridos (Kwak, 2005).

Os projetos são desenvolvidos de forma a criar valor acrescentado para o seu utilizador, através de novos produtos ou do desenvolvimento dos produtos já existentes, sendo que, esta evolução exige um aumento gradual de complexidade (Jurison, 1999). Este contexto é bem visível na última metade do século XIX, através da revolução industrial.

A revolução industrial alterou profundamente a estrutura económica do mundo ocidental e teve como uma das suas principais consequências o desenvolvimento do capitalismo

industrial (Clark, 2014). As formas de produção foram drasticamente alteradas e deu-se início a uma cadeia de transformações, que tornou cada vez mais exigente a tarefa de gerir organizações.

Os líderes dos grandes negócios depararam-se com a difícil tarefa de organizar as atividades de milhares de trabalhadores, e como consequência, existiu na altura, uma forte necessidade de sistematizar e orientar a forma de gerir (Clark, 2014).

Frederick Taylor (1856-1915), no início do século XX, iniciou os seus estudos de forma detalhada sobre trabalho, tendo aplicado o raciocínio científico para mostrar que o trabalho pode ser analisado e melhorado focando nas suas partes elementares (Rimer, 1993). Antes de Taylor, a única maneira de melhorar a produtividade era exigir aos trabalhadores mais horas de dedicação ao trabalho (Myers Jr., 2011).

Henry Gantt (1861-1919) estudou detalhadamente a ordem de operações no trabalho. Os seus estudos de gestão focaram-se na construção de um navio durante a II Guerra Mundial. Gantt construiu diagramas com barras de tarefas e marcos, que esboçam a sequência e a duração de todas as tarefas num processo (Darmody, 2007). Os diagramas de Gantt provaram ser uma ferramenta analítica tão poderosa para os gestores que se mantiveram virtualmente inalterados quase cem anos (Wilson, 2003).

Posteriormente à 2ª Guerra Mundial, surge a era dos computadores, em que surgem novas técnicas como os gráficos de PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) e o método de Caminho Crítico (*Critical Path Method – CPM*) foram introduzidos, oferecendo aos gestores maior controlo sobre os projetos (Davis, Phillips, & Moder, 1995). Estes métodos, dado o sucesso obtido espalharam-se por toda a indústria. Neste contexto, o interesse pela gestão de projetos aumenta em larga escala e como tal, surgiu a necessidade da criação de várias associações de forma a que a gestão de projetos fosse considerada uma disciplina e uma profissão, onde se destaca:

- PMI – *Project Management Institute*;
- IPMA – *International Project Management Association*;
- APM – *Association for Project Management*;
- PMAJ – *Project Management Association of Japan*.

Na figura 2 é possível analisar a linha temporal das associações criadas.

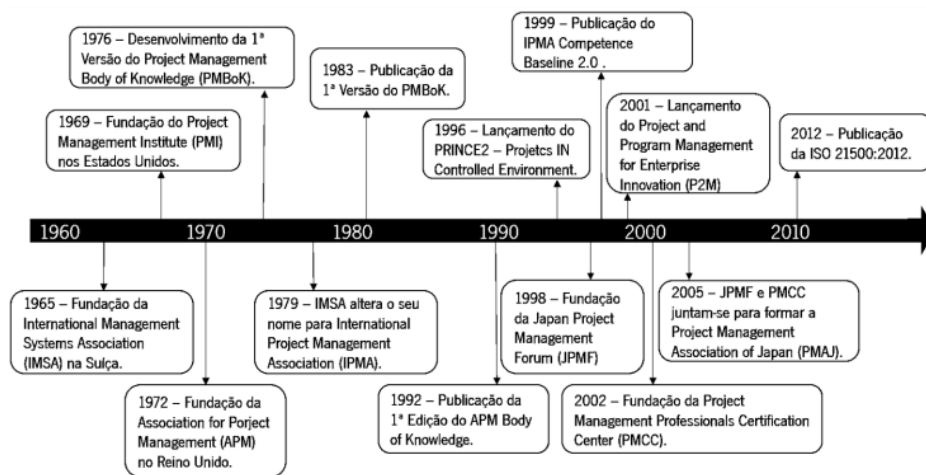


Figura 2: Linha temporal das associações de Gestão de Projetos criadas (Sá, 2016)

No seguimento da criação das associações referidas acima, surgem também os primeiros guias de referência de gestão de projeto. Assim, a primeira versão do PMI denominada de *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK – foi publicada no ano de 1983. Atualmente, o PMBOK vai na sua 6ª edição que foi lançada em setembro de 2017 (PMI, 2017).

A linha cronológica, em suma, pode-se resumir com a tabela definida por Kerzner (1987), que considera que a história da gestão de projetos é dividida em 3 diferentes períodos, como é visível na tabela 2.

Tabela 2: Períodos da História da Gestão de Projetos Kerzner (1987)

Período	Denominação	Aplicação	Contributos
1960 - 1985	Gestão de Projetos Tradicional	- Grandes Projetos - Grandes Indústrias	- Sistema Fechado
1985 - 1993	Renascimento da Gestão de Projetos	- Projetos de todos os tamanhos - Variadas indústrias	- Equipas multidisciplinares - <i>Software</i> de gestão de projetos
1993- Presente	Gestão de Projetos Moderna	- Todas as áreas de negócio	- Sistema Aberto - Competências em gestão de Projetos

Segundo o grupo *Standish*, os fatores de sucesso para um projeto foram variando. Na figura 3 é possível verificar quais os fatores que o grupo considerava importantes tendo por base a

identificação de influências que poderiam ajudar a prevenir e melhorar a gestão de projetos (Carroll, 2018).

1994 ▶	1999 ▶	2001 ▶	2004 ▶	2010/2012
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envolvimento do utilizador ▪ Suporte da Gestão ▪ Definição clara dos requisitos ▪ Bom Planeamento ▪ Expectativas realistas ▪ Pequenos <i>Milestones</i> do projeto ▪ Equipa competente ▪ Comprometimento ▪ Visão clara dos objetivos ▪ Equipa trabalhadora e focada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envolvimento do utilizador ▪ Suporte da Gestão ▪ Pequenos <i>Milestones</i> do projeto ▪ Equipa competente ▪ Comprometimento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suporte da Gestão ▪ Envolvimento do utilizador ▪ Equipa competente ▪ Pequenos <i>Milestones</i> do projeto ▪ Visão clara dos objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envolvimento do utilizador ▪ Suporte da Gestão ▪ Pequenos <i>Milestones</i> do projeto ▪ Equipa trabalhadora e focada ▪ Visão clara dos objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suporte da Gestão ▪ Envolvimento do utilizador ▪ Claros objetivos de negócios ▪ Otimizar o âmbito ▪ Agilizar processos ▪ Experiência em gestão de projetos ▪ Recursos capacitados ▪ Execução ▪ Ferramentas e infraestruturas

Figura 3: Fatores de sucesso na gestão de projetos (Carroll, 2018)

Ao longo da história, é de salientar que as empresas tiveram sempre de enfrentar mudanças contínuas nos seus ambientes operacionais, a fim de se manterem competitivas. Mas como se pode comprovar, na última década, a gestão de projetos tem-se evidenciando como uma área de investigação (Stretton, 2007).

2.1.2 Conceitos relevantes segundo o PMI

Um projeto, segundo o PMI, é um esforço temporário realizado para criar um produto, serviço ou um resultado. Estes são realizados para cumprir com os objetivos, produzindo entregáveis. Por sua vez, um objetivo é definido como um resultado para o qual o trabalho deve ser direcionado, uma posição estratégica a ser alcançada, um produto a ser produzido ou um serviço a ser executado. Um entregável (*deliverable*) é definido como qualquer produto, resultado ou recurso exclusivo e verificável para executar um serviço que é necessário ser produzido para concluir um processo, fase ou projeto (PMI, 2017).

A gestão dos projetos surge, exatamente, como resposta à necessidade de mudança e inovação constante e tem como objetivo levar a que o projeto tenha sucesso, mesmo aquele que apresenta os requisitos mais difíceis de executar. Assim sendo, a gestão de projetos é uma aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos (PMI, 2017).

A gestão de projetos tem inúmeras vantagens. Para o contexto da investigação importa salientar as seguintes (Lester, 2007):

1. Maior controlo dos processos;
2. Cumprimento do *workflow* estabelecido;
3. Monitorização dos prazos de entrega;
4. Risco minimizado;
5. Agilidade na tomada de decisões;
6. Maior definição das tarefas por colaborador;

O ciclo de vida do projeto é a série de fases pelas quais o projeto passa, desde o seu início até sua conclusão. Fornece a estrutura básica para gerir o projeto, que se aplica independentemente do trabalho específico do projeto envolvido (PMI, 2017).

Na **fase de iniciação** os processos executados são para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente, obtendo autorização para iniciar o projeto ou a fase. A **fase do planeamento** é referente aos processos necessários para estabelecer o âmbito do projeto, refinar os objetivos e definir o plano de ação necessário para atingir os objetivos que o projeto foi realizado para alcançar. Na **fase de execução** são executadas as tarefas definidas no plano de gestão do projeto para atender aos requisitos do projeto de forma a que seja possível concluir o trabalho. A **fase de monitorização e controlo** é necessária para rastrear, rever e regular o progresso e desempenho do projeto, assim como identificar quaisquer áreas nas quais são necessárias alterações no plano. Para estas, é iniciado o plano das alterações correspondentes à necessidade de ações corretivas ou preventivas. Por fim, a fase de **finalização/conclusão**, em que os processos são executados de forma a concluir ou fechar formalmente o projeto, a fase ou o contrato (Lester, 2007).

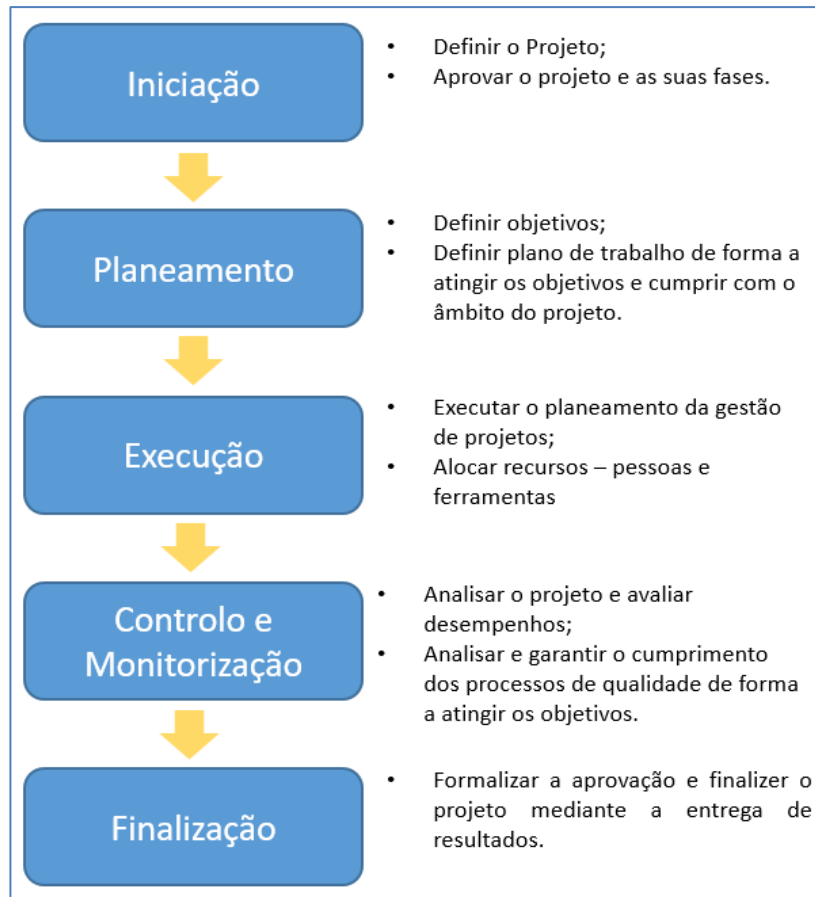


Figura 4: 5 fases de processos de um projeto de implementação através do PMBOK (PMI, 2017)

O ciclo de vida de um projeto é uma constante interação entre as diferentes fases acima descritas, sendo que cada fase terá que ocorrer pelo menos uma vez durante todo o processo. Cada fase produz *outputs* que serão os inputs para outra fase, sendo consideradas desta forma sequenciais, enquanto que, outras fases ocorrem de forma paralela (Miguel, 2009). Todas estas iterações entre as várias fases são possíveis de visualizar na figura 5 (Arantes, Anselmo, Senise, & Sibinelli, 2008).

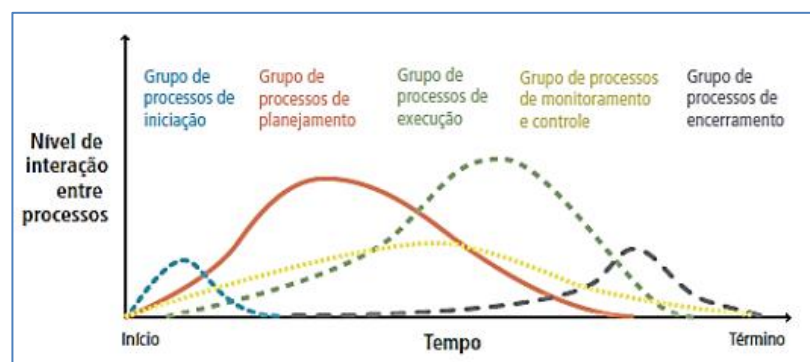


Figura 5: Interação entre processos sobrepostos de gestão de projetos (Arantes et al., 2008)

Relativamente ao nível de custos e recursos iniciais é bastante inferior a fases posteriores como na execução, por exemplo, onde é necessário um elevado número de recursos face ao pico de trabalho. Na conclusão existe, de novo, um decréscimo de custos e do nível de trabalho (Arantes et al., 2008).

Na figura 6 é possível visualizar que o custo de uma alteração no projeto é muito superior no final do projeto comparativamente ao início do mesmo. A capacidade das partes interessadas influenciarem as características finais do produto do projeto, sem afetar significativamente o custo e o cronograma, é mais alta no início do projeto e diminui à medida que o projeto progride. No sentido contrário, o risco do projeto, que é muito superior no início, dada a incerteza do projeto, comparativamente com o final do projeto onde, embora ainda exista um pequeno risco, todas as variáveis do mesmo já estão definidas e o projeto é sólido (Bai, Feng, Yue, & Feng, 2017).

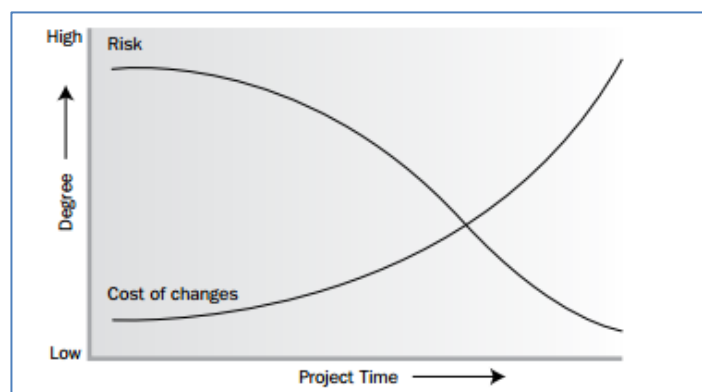


Figura 6: Impacto das variáveis ao longo do tempo (PMI, 2017).

Áreas de conhecimento

O PMI dividiu a gestão de projetos em 10 áreas de conhecimento e 49 processos, que estão espalhados pelas várias fases que um projeto passa, como se pode verificar na figura 7. As 10 áreas de conhecimento são (PMI, 2017):

1. **Gestão da Integração do Projeto:** Conjunto de processos ligados à definição de um novo projeto, assim como ao envolvimento de todos os pressupostos para ser possível dar início ao arranque do mesmo.

2. **Gestão do Âmbito do Projeto:** Conjunto de processos que visam garantir que o trabalho realizado é apenas o necessário, mas que engloba todos os pontos que as partes interessadas no projeto pretendem.
3. **Gestão do Cronograma do Projeto:** Conjunto de processos que tem como principal objetivo garantir que o projeto termina dentro dos prazos previamente estabelecidos.
4. **Gestão de Custos do Projeto:** Conjunto de processos com o propósito de estimar, orçar e controlar os custos do projeto, de maneira a que os custos previamente definidos não sejam ultrapassados.
5. **Gestão de Qualidade do Projeto:** Políticas de qualidade, objetivos e responsabilidades no que confere a satisfação por parte do cliente no produto final apresentado.
6. **Gestão de Recursos Humanos do Projeto:** Conjunto de processos para gerir a equipa de trabalho e todos os envolvidos nas diferentes fases do projeto.
7. **Gestão da Comunicação do Projeto:** Conjunto de processos para garantir que a troca de informação entre todas as partes envolvidas no projeto decorre de forma clara e que deste modo todos estão a par de cada *status* do projeto.
8. **Gestão do Risco do Projeto:** Conjunto de processos de planeamento, identificação, análise, planeamento de respostas, monitorização e controlo de riscos que, eventualmente, possam ocorrer durante o projeto.
9. **Gestão de Aquisições do Projeto:** Conjunto de processos que visam a aquisição de materiais ou serviços que não existam dentro da equipa de trabalho.
10. **Gestão de Stakeholders do Projeto:** Processos que têm como propósito a identificação das pessoas e grupos que possam ter influência no projeto em questão, assim como desenvolver estratégias de gestão apropriadas para envolver efetivamente as partes interessadas nas decisões e execução do projeto.

Cada área de conhecimento é composta por vários grupos de processos, da mesma forma que várias áreas de conhecimento são englobadas num grupo de processos (PMI, 2017).

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring and Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Integration Management	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Work 4.4 Manage Project Knowledge	4.5 Monitor and Control Project Work 4.6 Perform Integrated Change Control	4.7 Close Project or Phase
5. Project Scope Management		5.1 Plan Scope Management 5.2 Collect Requirements 5.3 Define Scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate Scope 5.6 Control Scope	
6. Project Schedule Management		6.1 Plan Schedule Management 6.2 Define Activities 6.3 Sequence Activities 6.4 Estimate Activity Durations 6.5 Develop Schedule		6.6 Control Schedule	
7. Project Cost Management		7.1 Plan Cost Management 7.2 Estimate Costs 7.3 Determine Budget		7.4 Control Costs	
8. Project Quality Management		8.1 Plan Quality Management	8.2 Manage Quality	8.3 Control Quality	
9. Project Resource Management		9.1 Plan Resource Management 9.2 Estimate Activity Resources	9.3 Acquire Resources 9.4 Develop Team 9.5 Manage Team	9.6 Control Resources	
10. Project Communications Management		10.1 Plan Communications Management	10.2 Manage Communications	10.3 Monitor Communications	
11. Project Risk Management		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses	11.6 Implement Risk Responses	11.7 Monitor Risks	
12. Project Procurement Management		12.1 Plan Procurement Management	12.2 Conduct Procurements	12.3 Control Procurements	
13. Project Stakeholder Management	13.1 Identify Stakeholders	13.2 Plan Stakeholder Engagement	13.3 Manage Stakeholder Engagement	13.4 Monitor Stakeholder Engagement	

Figura 7: Grupos de processos e mapeamento das áreas de conhecimento (PMI, 2017).

Project schedule management

Devido a um dos tópicos abordados neste trabalho de investigação estar relacionado com a cronologia e com o tempo das atividades desenvolvidas pela equipa em estudo, o investigador entende que se torna pertinente e relevante para este trabalho, de todas as áreas de conhecimento, abordar com mais detalhe o *project schedule management*. Esta área de conhecimento tem como principal função a gestão do cronograma de forma a que os prazos estabelecidos sejam cumpridos, conforme o que estava previamente definido (Martinelli & Milosevic, 2015). Tal como se pode ver na figura 8, os processos que contém esta área de conhecimento são os seguintes (PMI, 2017):

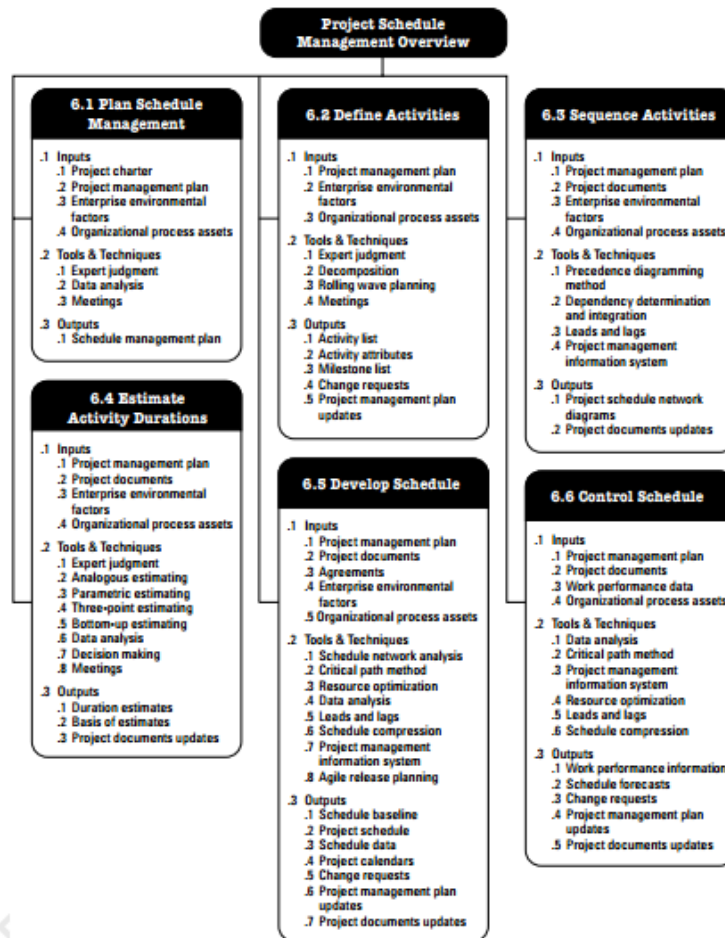


Figura 8: Visão geral do Project Schedule Overview (PMI, 2017)

1. **Plan schedule management** – Trata-se do processo de estabelecer as políticas, procedimentos e documentação para planejar, desenvolver, gerir, executar e controlar o cronograma do projeto.
2. **Define activities** – Relacionado com o processo de identificar e documentar as atividades específicas a realizar de forma a que as entregas do projeto sejam feitas no tempo previsto.
3. **Sequence activities** – Tal como o nome indica, este processo trata do relacionamento entre as várias atividades do projeto.
4. **Estimate activity durations** – Trata-se do processo de estimar o número de períodos de tempo necessário para completar as atividades com os recursos estimados.

5. **Develop schedule** – Este processo é responsável por analisar a sequência das atividades, a sua duração, os recursos necessários e as restrições, desenvolvendo o cronograma, se necessário.
6. **Control schedule** – Relacionado com o processo de monitorização do *status* do projeto, de forma a que, se necessário, exista um *update* ao cronograma e que essa alteração seja gerida da melhor forma.

O *Project Schedule Management* é um processo de tomada de decisão, sendo que é utilizado nas mais diversas indústrias com produção ou prestação de serviços. O principal objetivo desta técnica é a alocação de recursos às atividades previamente estabelecidas, sendo que quanto mais for possível a otimização destes recursos mais benefícios terão os *stakeholders* do projeto (Davis, 1973) .

O cronograma do projeto fornece um plano detalhado que representa como e quando o projeto entregará os produtos, serviços ou resultados que são definidos no âmbito do projeto, servindo como uma ferramenta de comunicação, gerindo as expectativas das partes interessadas, tendo como base os relatórios de desempenho (Belout & Gauvreau, 2004).

A equipa de gestão de projetos seleciona um método de agendamento, sendo que em seguida, os dados específicos do projeto, como as atividades, datas planeadas, durações, recursos, dependências ou restrições, são colocadas numa ferramenta de agendamento para criar um novo modelo de agendamento do projeto (PMI, 2017).

Baker e Trietsch (2009) descrevem as dificuldades no *project schedule* através do tipo e natureza dos recursos. O sistema é considerado estático se mantiver o número de tarefas ao longo de tempo. Se aumentar o número de tarefas considera-se um sistema dinâmico. No caso de as condicionantes das tarefas serem conhecidas, considera-se determinístico, mas se essas condicionantes não forem conhecidas já se considera estocástico.

Neste âmbito, alguns dos métodos de apoio à gestão de projetos são:

- Algoritmos de afetação de recursos e de sequenciamento de atividades;
- Diagramas de representação – *Gantt* e Redes PERT/CPM;
- Diagrama de perfil de recursos.

Através do *Project Schedule Management* é possível encadear as tarefas no tempo, de forma a ser possível prever as datas de início e fim de cada uma. Em geral, o encadeamento temporal

é descrito através de um diagrama de rede com nós ligados através de arcos. As duas técnicas que representam estas redes são (Yang & Wang, 2010):

- *Activity-on-Node – AoN*;
- *Activity-on-Arc – AoA*;

As redes *AoA*, ilustradas na figura 9, são as mais óbvias no que concerne às representações do progresso das atividades ao longo da execução do trabalho, o que é considerado um fator importante no controlo neste. As atividades são representadas nos arcos, sendo que os nós representam os acontecimentos de início e fim de atividade (Elmaghraby, 1995).

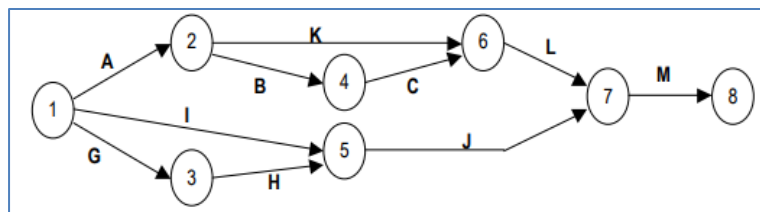


Figura 9: Exemplo de Rede de precedência com atividade nos arcos (AoA)
(Carvalho, 2000b).

Existem algumas normas a ter em conta durante a construção de uma rede *AoA*. A rede deve apenas ter um nó na origem, assim como deve apenas conter um acontecimento no final. Nenhuma atividade deve ser representada por mais do que um arco na rede e, por fim, duas atividades não podem partilhar os mesmos acontecimentos de início e fim. Este último tópico é de enorme importância e pode criar alguns constrangimentos na rede. Para contornar esta imposição pode vir a ser necessário criar uma atividade fictícia com duração zero. Esta atividade fictícia na rede em nada altera a lógica das precedências do projeto (Yang & Wang, 2010).

Por sua vez as redes *AoN*, representadas pela figura 10, são mais simples visto que evitam a necessidade de usar atividades fictícias, assim como que permitem uma representação direta de relações de dependência entre atividades. As atividades são representadas nos nós, sendo que os arcos que unem os nós permitem representar as relações de precedência entre as atividades.

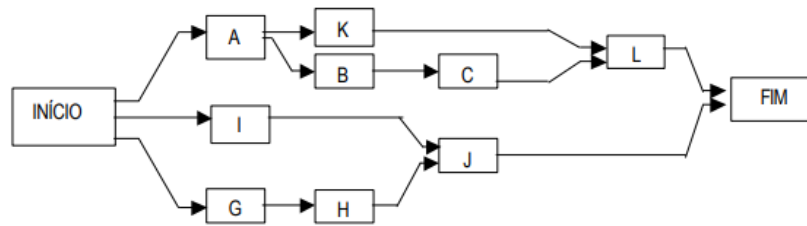


Figura 10: Exemplo de Rede de precedência com atividade nos nós (AoN) (Carvalho, 2000b).

Para além das redes para representação de um projeto, existe, igualmente, os diagramas, como o da figura 11, que são conhecidos como diagramas de Gantt, tendo como função a visualização do progresso do trabalho, referindo as tarefas já feitas e também as que faltam realizar, em que é possível determinar qual o *status* da tarefa em questão, isto é saber se está atrasada, adiantada ou a decorrer conforme o previsto. Graficamente, as barras correspondem à duração da tarefa, estando representadas em função dos recursos. O eixo das abcissas representa o tempo e a das ordenadas corresponde ao recurso ou às tarefas (Wilson, 2003).

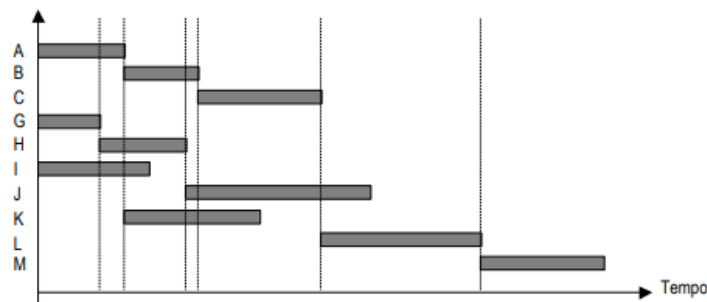


Figura 11: Exemplo de Diagrama de Gantt (Carvalho, 2000b)

De todos os métodos referidos acima, o que têm maior grau de utilização por parte das empresas trata-se do CPM (*Critical Path Method*) assim como o PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) (Vanhoucke, 2012).

O CPM foi desenvolvido por *Morgan Walker* e *James Kelley* quando estes estudavam as aplicações para os computadores mais potentes da época. Pela mesma época temporal foi desenvolvido junto da Marinha dos EUA um método para o planeamento e controlo do programa submarino *Polaris*, que foi denominado de PERT (Avila, 2018).

Um projeto pode ser considerado um conjunto de tarefas bem determinadas, definidas como atividades. Quando todas as atividades estiverem concluídas, o projeto é dado como finalizado. No entanto, essas atividades estão sujeitas a um leque de restrições lógicas. Estas

relações de precedência limitam a programação das atividades. Uma estrutura em forma de rede permite definir com maior facilidade quais as cadeias possíveis. A rede é composta, essencialmente, por dois elementos: nó e arco. O projeto pode, então, ser representado por *AoA* ou *AoN* (Duan & Liao, 2010). Com o CPM é possível determinar:

1. Folgas de cada atividade;
2. Atividades críticas.

Por outras palavras, o CPM tem como principal objetivo indicar o tempo que será necessário para a conclusão do projeto, e por outro lado, explicar quais as atividades que contribuem diretamente para essa duração – atividades críticas (Sinason, McEldowney, & Pinello, 2002). Para obter as respostas aos dois tópicos descritos no parágrafo acima, é fundamental que a rede de precedências seja usada como suporte. De forma a obter os resultados pretendidos através da técnica CPM, as durações das atividades têm que ser conhecidas e determinísticas, isto é, os valores são exatos e não probabilísticos (Goldbarg, Luna, & Goldbarg, 2016).

Nas redes *AoA*, os nós têm dois significados diferentes. Por um lado, são os instantes de conclusão de uma atividade e ao mesmo tempo representam o início de uma nova atividade (Lingam, 1981). Desta forma, cada nó está associado a dois tipos de instante de tempo:

- *Early Event Time* (ET) – tempo mais cedo de acontecimento;
- *Late Event Time* (LT) – tempo mais tardio de acontecimento.

Relativamente às atividades, o método CPM contempla quatro instantes de tempos associados a cada uma (Carvalho, 2000b):

- *Earliest Start* (ES) – início mais cedo;
- *Earliest Finish* (EF) – conclusão mais cedo;
- *Latest Start* (LS) – início mais tardio.
- *Latest Finish* (LF) – conclusão mais tardia;

Relacionando o tempo e as atividades, e considerando a duração da atividade (ver figura 12), podemos retirar as seguintes conclusões (Carvalho, 2000b):

- $ES = ET$;
- $EF = ES + d$;
- $LF = LT$;
- $LS = LF - d$.

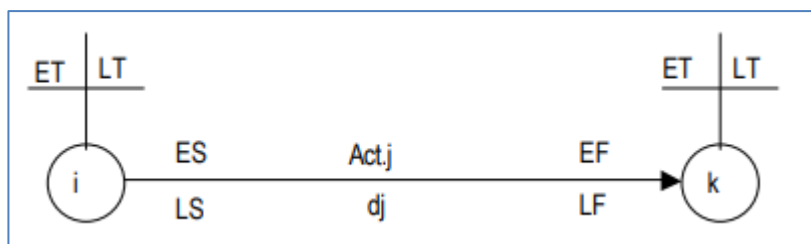


Figura 12: Forma de colocação dos tempos
(Carvalho, 2000b).

O caminho crítico é constituído pela sequência mais longa das atividades que ligam o nó inicial da rede ao seu nó final, determinando, portanto, o prazo mínimo de execução do projeto. As atividades críticas são as que integram o caminho crítico e contribuem diretamente para a duração do projeto. Por isso, qualquer atraso numa atividade crítica provocaria atraso na conclusão do projeto (Wallwork, 2002). A folga representa a diferença entre a duração da atividade e o tempo que o projeto permite para a atividade. É o espaço de tempo que a atividade tem, contando com o instante de início e possíveis atrasos. Apenas as atividades não críticas têm folga, as atividades críticas têm folga igual a zero, ou por outras palavras, não tem folga (Goryachev, Goryachev, Monakhov, & Novakova, 2016) A tabela 3 descreve os vários tipos de folga considerados.

Tabela 3: Tipos de folga no método CPM
(Carvalho, 2000b).

Tipo de folga	Definição
Folga total	Representa o máximo atraso que uma atividade pode ter em relação à sua data de início mais cedo, sem que isso comprometa o prazo de conclusão do projeto.
Folga de segurança	Pressupõe que os precedentes diretos de uma atividade já se atrasaram tanto quanto podiam.
Folga livre	Representa o máximo atraso que uma atividade pode ter em relação à sua data de início mais cedo, sem impedir que as atividades seguintes do mesmo caminho possam começar nas suas datas mais cedo.
Folga independente	É a margem de tempo disponível quando a atividade precedente se conclui na data mais tardia e a atividade seguinte se inicia na sua data mais cedo.

Quando não existem dados históricos que permitam estimar com precisão, a melhor solução será estimar a duração com base na experiência existente. Esta solução tem, no entanto, um maior risco envolvido. De forma a tentar reduzir esse risco foi desenvolvido o método PERT (Toelle & Witherspoon, 1990).

Este método tem a necessidade de duas suposições básicas (Davis et al., 1995):

- As atividades são independentes probabilisticamente. O caminho crítico contém um número suficiente de atividades de tal forma que se aplica o teorema do limite central quando analisando o seu comprimento.

Em que o teorema do limite central diz que a soma de um número grande de variáveis aleatórias, independentemente tem uma distribuição, que se aproxima da distribuição normal, tanto quanto maior for o número de componentes da soma. Além disso, a média dessa soma é igual à soma das médias individuais e a variância igual à soma das variâncias individuais (Toelle & Witherspoon, 1990).

Segundo o método PERT, a duração das atividades é representada por uma distribuição beta, em que a duração se baseia em três valores:

- a – Corresponde ao valor otimista;
- b – Corresponde ao valor pessimista;
- m – Corresponde ao valor mais provável.

A seguinte fórmula é usada para calcular a duração média esperada, para cada atividade i (Sharma, 1998):

$$\mu_i = \frac{a + 4m + b}{6}$$

No que toca ao desvio padrão, pode ser calculado a partir da seguinte fórmula (Sharma, 1998):

$$\sigma = \frac{b - a}{6}$$

As limitações presentes neste método são as seguintes (Carvalho, 2000b):

1. Pode acontecer o caso de existir mais do que um caminho crítico. Nesse caso, o tempo total do projeto pode ser maior do que o tempo dado pelo caminho crítico considerado;

2. A duração do projeto obedece a uma distribuição normal. No caso de existirem muitas atividades este pressuposto é razoável, no entanto, caso o número de atividades seja pequeno pode acontecer que a distribuição de probabilidades esteja longe da normal;
3. Pode haver caminhos, que embora não sejam críticos, possam em casos extremos ditar a duração do projeto.

Resource constraint project scheduling problem

Dada a problemática do trabalho de investigação considera-se pertinente abordar o *Resource Constraint Project Scheduling Problem*. Para as atividades serem realizadas é necessário que existam recursos para isso. O problema surge, exatamente, quando existem recursos limitados para todas as atividades que o projeto necessita (Chen & Zhou, 2013).

O *Resource Constraint Project Scheduling Problem* tem como princípio o escalonamento de atividades que contêm restrições de precedências e de recursos, em que o objetivo é minimizar a duração total do projeto (Berthold, Heinz, Lübbecke, Möhring, & Schulz, 2010).

Neste contexto, é tomado como princípio que atividades do projeto são realizadas só de uma forma, o que leva a que exista também apenas uma duração possível.

O *Resource Constraint Project Scheduling Problem* (RCPSp) tem como objetivo minimizar a duração total do projeto, tratando-se de um problema em que os recursos são limitados e as atividades estão sujeitas a restrições e precedências (Artigues, Demasse, & Neron, 2013).

O problema é do tipo determinístico, pois os valores que cada atividade demora são conhecidos, e apenas existe uma forma de realizar cada atividade do projeto, assim sendo, existe apenas uma duração possível e um valor exato de recursos necessários.

2.1.3 Métodos heurísticos

Existem muitos problemas relacionados com o planeamento e escalonamento de tarefas que podem ser resolvidos por programação linear ou então por algoritmos de tempo polinomial. No entanto, existem problemas intrinsecamente difíceis de solucionar, sendo nestes casos recomendada a utilização de métodos de resolução rápida e eficiente, como os métodos heurísticos (Agnetis, Alfieri, & Nicosia, 2009).

Os métodos heurísticos têm como principais características serem métodos simples e intuitivos, não sendo necessário grande esforço computacional para resolução dos problemas. Para além destas características, os métodos tornam-se adaptáveis a qualquer problema de escalonamento, embora não garantam uma solução ótima, tentam encontrar soluções

minimamente boas para resolver o problema face ao curto espaço de tempo disponível (Briceño, Siegel, Maclejewski, & Oltikar, 2012).

Regra de prioridade

A regra da prioridade, tal como o nome indica, estabelece a prioridade com que serão processadas as tarefas. A atribuição da prioridade pode variar com o recurso, a atividade ou o processo (Carvalho, 2000a).

Esta regra tem como principal função a otimização de uma medida de desempenho, como o tempo total de conclusão ou o atraso máximo dos trabalhos.

Existem variadíssimas regras de prioridade. Para a investigação em curso achou-se importante destacar (Kolisch, 1996):

- *Least Work Remaining*: As tarefas que tenham menor tempo de execução são realizadas em primeira instância;
- *Most Work Remaining*: Neste caso são realizadas em primeira instância as tarefas cuja duração é maior.
- *Earliest Due Date*: Dar prioridade às tarefas cujo tempo até à data de entrega é menor.

No mundo profissional, por norma, existe a necessidade de utilizar mais do que uma técnica em simultâneo, de forma a serem atingidos os objetivos propostos, sendo que, quando essa situação ocorre é denominada **regra de sequenciamento composta** (Lm-yi, Yun-long, & Yan, 2008).

2.1.4 Outros guias de referência da gestão de projetos

Acompanhando a tendência do mercado, outras associações também têm os seus guias lançados. Outros exemplos de guias de gestão de projetos são:

- *APM Body of Knowledge*;
- *IPMA Competence Baseline*;
- *PRINCE2*;

APM Body of Knowledge

Este guia tem como principal propósito a entrega de um projeto, programa ou portefólio de uma forma bem-sucedida. Para que isso seja uma realidade, este guia elabora um conjunto de atividades que contém determinadas metodologias, quadros de competências e modelos

de maturidade, que permitem que o resultado final vá ao encontro do que é pretendido pelos *stakeholders*(Morris, Jamieson, & Shepherd, 2006).

Relativamente à estrutura apresentada por este guia, na sua sexta edição está dividida em 4 categorias, sendo caracterizadas pela sua clareza e lógica. Dentro destas 4 categorias existem 53 tópicos relacionados com a gestão de projetos, sendo que podem ser interdependentes e encaixar em mais do que uma fase do projeto, mas devido à sua importância e de forma a simplificar a sua apresentação, são apresentados de forma separada.

As 4 categorias do APM são:

1. Contexto;
2. Pessoas;
3. Entregas;
4. Interfaces.

O **contexto** indica a forma como a gestão de projetos se encaixa na organização, enquanto a seção das **pessoas** diz respeito às competências que estas têm para desempenhar a sua função. As **entregas** estão relacionadas com todas as ferramentas e técnicas utilizadas na gestão de projetos, desde a gestão dos requisitos, à gestão do âmbito ou dos *stakeholders*. Trata-se de ferramentas utilizadas para a gestão de projetos, que permitem entregar os resultados dos projetos. Por fim, as **interfaces** são as áreas gerais que assumem relevância para o gestor de projetos(APM, 2012).

PRINCE2

A definição de PRINCE é **PR**ojects **IN** **C**ontrolled **E**nvironments, sendo este um método de gestão de projetos genérico, e como tal, aplicado a qualquer tipo de projeto, independentemente da organização. O PRINCE2 foi originalmente desenvolvido pela CCTA, agora faz parte do OGC. Desde 1989 tem sido utilizado como um padrão para gestão de projetos especialmente no Reino Unido. Este método foi desenvolvido inicialmente apenas para os projetos TIC. A versão mais recente, PRINCE2, de forma a abranger a gestão de todos os tipos de projetos (Bentley, 2010).

O PRINCE2 tem como principal foco a redução dos riscos nos projetos, sendo uma metodologia focada na justificação do negócio, visto que a estrutura da organização é definida tendo como base a equipa de trabalho (figura 13) e o planeamento é baseado no produto final(Bentley, 2005).

No que toca à estrutura do PRINCE2, está relacionada com processos, princípios, temas e o ambiente do projeto.

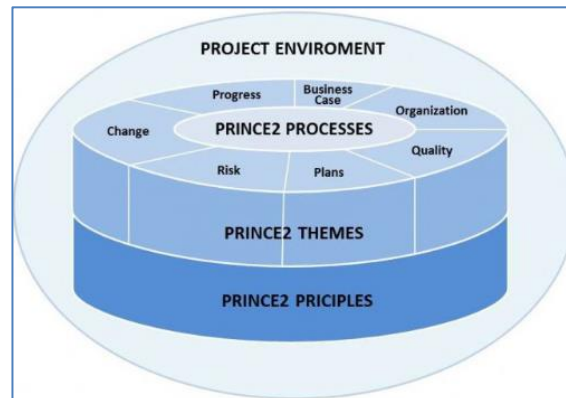


Figura 13: Estrutura do PRINCE2 (APM, 2012).

Os princípios que o PRINCE2 refere são as boas práticas que um projeto deve seguir, sendo baseadas em lições aprendidas que afetaram o sucesso de projetos passados.

O PRINCE2 é composto por 7 princípios que funcionam como orientação para o projeto e que pretendem responder a uma serie de questões (Bentley, 2012):

1. Justificação contínua do negócio – há uma razão justificável para iniciar o projeto que irá manter a coerência em toda a sua duração?
2. Aprendizagem com a experiência – as equipas de projeto PRINCE2 devem, continuamente, procurar as lições aprendidas a partir de trabalhos anteriores.
3. Funções e responsabilidades definidas – a equipa do projeto PRINCE2 deve ter uma estrutura organizacional clara e envolver as pessoas certas nas funções certas.
4. Gerir por etapas – um projeto PRINCE2 deve ser planeado, monitorizado e controlado etapa por etapa.
5. Gestão por exceção – definem-se limites de tolerância para cada objetivo do projeto de maneira a estabelecer limites e controlar o risco.
6. Foco nos produtos – Os projetos PRINCE2 focam-se nos requisitos de definição do produto, entrega e qualidade.
7. Adequação ao ambiente do projeto – PRINCE2 é adaptado para atender ambiente, tamanho, complexidade, importância, a capacidade do projeto e risco.

Os temas descrevem aspetos da gestão de projetos que devem ser tratados continuamente e em paralelo ao longo de toda a duração do projeto. Também são sete temas (Hedeman, 2006):

1. *Business Case* – Que valor a entrega do projeto traz para a organização?
2. Organização – Como é que os papéis e as responsabilidades individuais da equipa do projeto são definidos para gerir eficazmente o projeto?
3. Qualidade – Quais os requisitos e medidas de qualidade e como o projeto os vai entregar?
4. Planos – Os passos necessários para desenvolver os planos e as técnicas PRINCE2 que devem ser usadas.
5. Risco – Como a gestão do projeto irá abordar as incertezas nos seus planos e no ambiente do projeto.
6. Mudança – Como a gestão de projetos irá avaliar e agir sobre as questões ou pedidos de mudança imprevistas.
7. Progresso – A viabilidade contínua e desempenho dos planos e avaliar como e se o projeto deve continuar.

Por fim, os processos que são percorridos de acordo com as etapas ao longo do ciclo de vida do projeto. São sete processos(Bentley, 2012):

1. Começar um projeto;
2. Dirigir um projeto;
3. Executar um projeto;
4. Controlar uma etapa;
5. Gerir a entrega do produto;
6. Gerir as fronteiras de uma etapa;
7. Fechar um projeto.

IPMA Competence Baseline

O *IPMA Competence Baseline* pode igualmente ser definido pela sigla ICB4. IPMA é a *International Project Management Association*, sendo uma associação internacional criada em Viena, Suíça, em 1965, como fórum de troca de experiências entre gestores de projetos internacionais (IPMA, 2015).

O ICB4 é utilizado por gestores que tem como objetivo rever a sua competência na gestão de projetos, sendo que é traduzido pela Associação Portuguesa de Gestão de Projetos (APOGEP), baseado na versão original.

Atualmente os projetos são geridos num ambiente de rápida mutação, com várias partes interessadas e sob influência de muitos fatores externos. Os projetos são, igualmente, mais complexos e numerosos. Devido a todos estes fatores parece fundamental a descrição exaustiva das competências necessárias para a gestão de um projeto (Varajão & Cruz-Cunha, 2013).

Assim o ICB4 organiza as suas competências através do *Olho de Competências*. Este divide-se em três domínios (IPMA, 2015):

1. Pessoas
2. Prática
3. Perspetiva

A competência focada nas pessoas está relacionada com as competências pessoais e interpessoais que são necessárias para gerir um projeto, programa ou portefólio.

A competência focada nas práticas advém dos métodos, ferramentas e técnicas que são utilizados com sucesso nos projetos. Por fim, na competência focada nas perspetivas são abrangidos os métodos, as ferramentas e as técnicas com que os intervenientes interagem com o meio envolvente, tal como a motivação das pessoas e organizações para realizar determinada tarefa (IPMA, 2015). De forma a que um projeto seja bem sucedido, é necessário que as três competências acima mencionadas estejam interligadas como o triângulo de competências ilustra na figura 14.

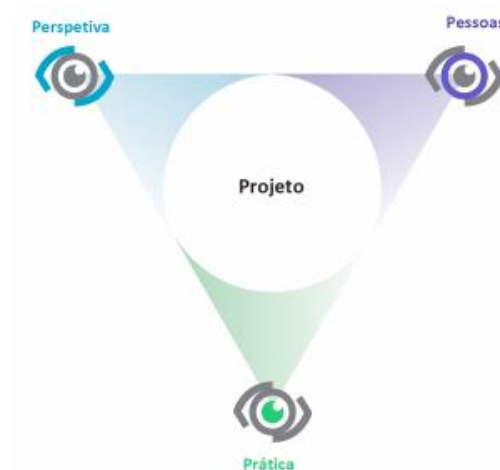


Figura 14: Triângulo das competências segundo ICB4 (IPMA, 2015)

2.2 Importância da gestão de projetos nas empresas

A globalização foi evoluindo ao longo dos anos e com isso trouxe grandes mudanças no mundo das empresas e um exponencial aumento de competitividade (Brookfield, 2003). Estas mudanças trouxeram novas exigências para o mundo profissional, tendo as empresas necessidade de diminuir o tempo de entrega dos produtos, mas também de aumentar o leque de produtos que tem para oferecer ao cliente (Willaert, de Graaf, & Minderhoud, 1998).

Progressivamente, os gestores de projetos foram ganhando mais importância nas empresas, e desta forma desenvolvendo novas técnicas, ferramentas e metodologias que permitissem o desenvolvimento dos projetos num mundo competitivo e de mudanças rápidas.

Na década de 80 e 90 surgiram os primeiros estudos relativos à flexibilidade organizacional, sendo que um novo ambiente competitivo estaria a emergir, atuando como força motriz para a mudança na produção. De Toni e Tonchia (1998) afirmam que a maioria das definições de organização flexível enfatiza a capacidade de adaptação e de resposta à mudança.

Por sua vez, *Reed e Blunsdon* (1998) descrevem a flexibilidade organizacional como a capacidade de uma organização ajustar as suas estruturas e processos internos para responder a mudanças no ambiente. Mais tarde, *Tsourveloudis e Valavanis* (2002) afirmam que a flexibilidade de uma empresa é a capacidade de mudança de uma tarefa ou de uma rota de produção para outra. Em suma, estes investigadores chegaram à conclusão que os fatores diferenciadores entre empresas concorrentes assentam na mudança contínua, na resposta rápida, na melhoria da qualidade e na responsabilidade social.

De forma a desenvolver mais do que um produto em simultâneo, grandes multinacionais, como a Bosch e outras, estão divididas por vários departamentos em todo o mundo. Esta estratégia, para além de fomentar o aumento de produtividade das empresas, leva a uma mistura de raças, pensamentos, economias ou culturas (Porter, 1990).

Neste contexto, o mundo profissional tornou-se muito mais ambíguo, e como tal faz sentido referir o conceito de VUCA. Esta sigla é usada para descrever a volatilidade (*volatility*), que existe mudança na estratégia dos negócios das empresas, a incerteza (*uncertainty*) sobre o futuro das empresas, a complexidade (*complexity*) no que toca à interdependência entre as empresas e a ambiguidade (*ambiguity*) dos problemas que surgem nas organizações (Kaivo-oja & Lauraeus, 2018). O mundo VUCA expressa a complexidade da nossa sociedade contemporânea, devido à interdependência e à globalização, situações que antes tinham

pouco impacto e que seriam problemas apenas de uma organização independente, agora refletem-se num conjunto de organizações que estão relacionadas (Mack & Khare, 2015).

É necessário compreender todas as consequências das ações e que tipo de ação se deve tomar. Um exemplo claro deste fenómeno é a paragem de uma linha de produção na China por parte de um fornecedor, poder afetar diretamente o produto final de uma fábrica em Portugal.

Os princípios do VUCA tendem a moldar a gestão de trabalho e de capacidade de uma organização, pois através deste conceito é previsto (Diefenbach & Deelmann, 2015):

1. Antecipar as questões que modelam as condições;
2. Compreender as consequências das questões e ações;
3. Avaliar a interdependência das variáveis;
4. Preparar-se para realidades e desafios alternativos;
5. Interpretar e abordar oportunidades relevantes.

A compreensão da interdependência entre múltiplas variáveis, assim como a interpretação das oportunidades mais relevantes para a equipa de trabalho fará com que a organização esteja mais preparada para o futuro, compreenda com mais facilidade as mudanças e aceite os desafios. A gestão do trabalho passa pela competição entre tempo, custo, requisitos, qualidade e riscos (Varajão, 2016).

Devido à dimensão e à complexidade que possa existir, este trabalho de investigação pretende dotar a equipa em estudo de novas ferramentas para a gestão do seu trabalho de forma a estar melhor preparada para dar a melhor resposta a todos os seus clientes.

Vivemos uma era de rápidos avanços tecnológicos que impactam na forma da organização do trabalho. Emergem novos modelos de trabalho e as equipas que estejam melhor preparadas para dar a resposta ao que o cliente interno ou externo pretende são as equipas que terão sucesso num mundo tão global e tão competitivo (Conduit et al., 2014). Devido a estas premissas existe uma preocupação cada vez maior por parte das empresas em ter uma visão orientada para o projeto, sendo que o número de projetos que uma equipa trabalha em simultâneo é cada vez maior (Stelzer & Mellis, 1999). Nesse sentido, a capacidade de cada equipa é uma das áreas de conhecimento que os gestores de projetos mais estudam.

2.3 Agilidade

A constante variabilidade do mercado levou ao aparecimento no mundo dos negócios do que denominou “era da agilidade”.

De forma a conseguirem acompanhar a globalização dos mercados, as empresas criaram estratégias para serem cada vez mais competitivas e deste modo mais eficientes.

Neste próximo tópico irá ser explanada a definição de agilidade sob o ponto de vista de vários autores para que, mais tarde, se consiga entender a importância dos mesmos dentro de uma organização e se consiga, também, entender o modelo de agilidade definido para as organizações.

Existe um conjunto de indicadores de agilidade que são agrupados em quatro infraestruturas: produção, mercado, pessoas e informação. A interseção destes quatro pontos permite determinar o nível de agilidade global de uma organização (Boehm & Turner, 2003).

2.3.1 Conceito de agilidade

Como descrito anteriormente, medir o desempenho de uma empresa é um dos focos atuais da gestão de Projetos. Na teoria, uma empresa com um elevado grau de dinamismo e ambiente imprevisível estará mais próxima de ser bem-sucedida (Highsmith, 2004).

Um sistema de produção ágil pode ser descrito como um sistema de produção com recursos tanto tecnológicos como humanos que consigam responder de forma eficaz às necessidades dos mercados, tendo a capacidade de mudança no que toca a fornecedores, infraestruturas ou tecnologias (Sherehiy, Karwowski, & Layer, 2007).

Na tabela 4 é possível encontrar a definição de agilidade para vários autores.

Tabela 4: Definição de Agilidade segundo vários autores.

Área	Autor	Definição de Agilidade
Gestão Ágil de Projetos/ desenvolvimento de Software	(Highsmith, 2004)	Habilidade/capacidade para criar e responder às mudanças, a fim de obter lucro num ambiente de negócios turbulento. Agilidade é a habilidade de equilibrar flexibilidade e estabilidade.
	(Boehm & Turner, 2003)	Aplica a memória e a história para se ajustar a novos ambientes, reagir e adaptar, aproveitar de oportunidades inesperadas e atualizar a base de experiências para o futuro
	(Augustine, Payne, Sencindiver, & Woodcock, 2005)	Habilidade/capacidade de entregar valor para o cliente lidando com o dinamismo e a imprevisibilidade do projeto por meio de reconhecimento e adaptação às mudanças. É a capacidade de equilibrar estabilidade e flexibilidade, a ordem com o caos, do planejamento à execução, com a exploração de otimização e controlo de velocidade para entregar valor ao cliente de forma confiável em face da incerteza e mudança
	(Mafakheri, Nasiri, & Mousavi, 2008)	Habilidade/capacidade de um projeto para responder a um ambiente de mudança de forma efetiva. Isso pode incluir a capacidade de um projeto de se adaptar para o dinamismo que existe nas necessidades dos patrocinadores e das mudanças tecnológicas.

	(Qumer & Henderson-Sellers, 2008)	Habilidade/capacidade de uma pessoa sensível a apresentar flexibilidade para acomodar o esperado ou mudanças inesperadas rapidamente, num ambiente dinâmico e atualizado aplica prévio conhecimento e experiência para aprender.
--	-----------------------------------	--

2.3.2 Empresas ágeis

A crescente competitividade entre as empresas tem reflexo no aumento de atenção para a satisfação do cliente, seja ele interno ou externo e nesse sentido a capacidade de resposta tornou-se chave para a vantagem competitiva (Motta, 1995).

O conceito de agilidade surgiu como solução para as empresas que atuavam em constantes mudanças e ambientes dinâmicos. Um sistema de produção ágil era tido como um sistema de produção que tinha ao seu dispor recursos tecnológicos, recursos humanos e informações para responder às necessidades do mercado, operando num ambiente competitivo, de contínua mudança. Os pilares definidos para as empresas ágeis são as aptidões, os conhecimentos e experiência dos seus colaboradores (Overby, Bharadwaj, & Sambamurthy, 2006).

A agilidade é definida como a capacidade de uma empresa operar com lucro num ambiente de mercado global, em rápida mudança e continuamente fracionado pela produção de alta qualidade e de alto desempenho, e pelos bens e serviços configurados para o cliente. É o resultado do avanço tecnológico, da gestão inovadora de estruturas e métodos organizacionais, e também fruto das capacidades, aptidões e motivações humanas (Ganguly, Nilchiani, & Farr, 2009)

Uma empresa que consiga conjugar o seu ambiente imprevisível com o dinamismo pode ser incorporada no conceito de empresa ágil.

Zhang e Sharifi (1999) desenvolveram um modelo (figura 15) que descreve forma como uma empresa deve atuar perante um mercado instável que necessita de retirar vantagens do ambiente de mudança constante.

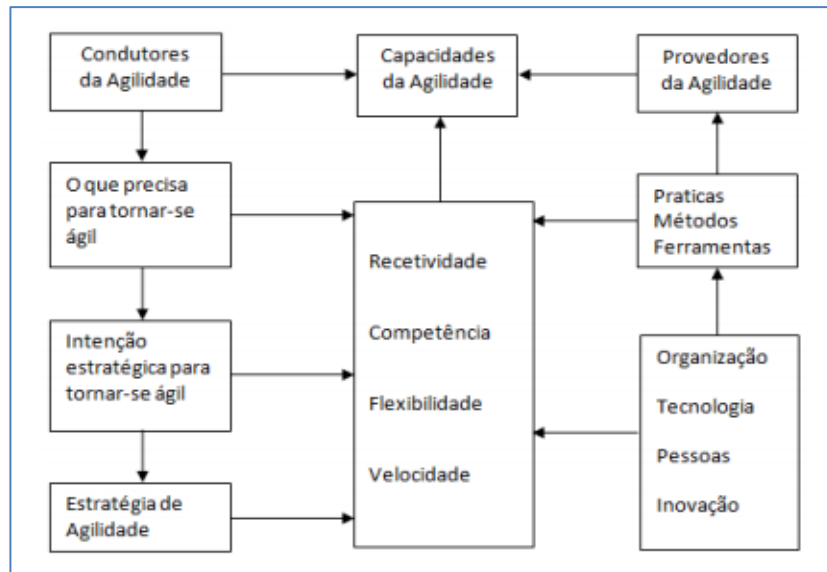


Figura 15: Modelo de Agilidade (Sharifi & Zhang, 1999).

2.3.3 Modelos ágeis

Através do documento *Agile Manifesto* criado em 2001, por um conjunto de 17 signatários, que estabeleceram os valores e princípios fundamentais das metodologias ágeis, foi possível o desenvolvimento ágil de *software* (Kent Beck et al., 2001). Este tipo de desenvolvimento facilita uma comunicação frequente e desde cedo entre todos os intervenientes no projeto, o que permite que se evitem erros desde início.

O *Agile Manifesto* estabelece quatro valores orientadores (Kent; Beck et al., 2001):

1. Os indivíduos e as suas iterações são mais importantes que os procedimentos e ferramentas;
2. *Software* funcional mais importante do que documentação abrangente;
3. A colaboração com o cliente é mais importante do que negociação contratual;
4. A capacidade de responder à mudança é mais importante do que seguir um plano.

Estes valores não pretendem negar o valor dos procedimentos, ferramentas, documentação, contratos e planos. Em vez disso, pretendem estabelecer uma escala de prioridades que introduza flexibilidade nos projetos (Kent Beck et al., 2001).

A relevância dos colaboradores e interações menciona a relevância da auto-organização e motivação no desenvolvimento ágil. Existe uma valorização do *software* funcional em detrimento da documentação, visto que o *feedback* que a equipa recebe é mais rápido e será melhor interpretado por parte dos clientes. O envolvimento do cliente permite que exista um

melhor entendimento entre as partes e é expectável que traga mais sucesso ao projeto (Kent Beck et al., 2001). Não seguir um plano rígido pode ter flexibilidade nas práticas de trabalho e faz com que uma equipa esteja mais preparada para as mudanças constantes que está sujeita no mercado global e competitivo que as empresas atualmente enfrentam.

2.4 Software de apoio à gestão para equipa distribuída globalmente

Como discutido nos pontos acima, a competitividade levou a numerosas empresas adotarem abordagens ágeis, no entanto, paralelamente têm adotado o desenvolvimento de *software* distribuído, que contribui para uma redução dos prazos de entrega, maior produtividade e menor burocracia no desenvolvimento (Cusumano, 2008).

O *software* distribuído está direcionado para grandes empresas, em que colaboradores de diferentes pontos do globo trabalham juntos no mesmo projeto, tendo nesse sentido, uma dispersão geográfica e temporal. O surgimento deste tipo de *software* deveu-se a vários fatores como (Lescher & Brügge, 2009):

- Recursos globais que pudessem ser usados nas diferentes fusos-horários;
- Desenvolvimento dos recursos de telecomunicações;
- Vantagens de aproximações de mercados.

Para o desenvolvimento de um *software* distribuído, é necessário tem em conta os seguintes fatores (Yadav, 2016):

1. Coordenação;
2. Comunicação;
3. Confiança;
4. Cooperação;
5. Diferenças culturais.

A **coordenação** é importante de forma a que o *software* seja desenvolvido tendo por base as regras e requisitos definidos inicialmente. Relativamente à **comunicação** é o ponto-chave neste tipo de sistema para que a execução do objetivo previamente estabelecido. Um dos principais motivos para a falha nos projetos prende-se com uma insuficiente/deficiente comunicação entre colaboradores. Entre equipas fisicamente distantes, este ponto ainda tem maior relevância, sendo que se deve criar um fluxo de informação ágil entre todos os

membros do projeto. A **confiança** é um fator importante, em qualquer que seja, o projeto envolvido. Ter confiança é ter segurança no trabalho de equipa como um todo. A **cooperação** é importante quando dentro de uma equipa fisicamente distante todos têm o mesmo objetivo em mente e assim trabalham no mesmo sentido. Por fim, visto que estamos a falar de uma equipa com **diferenças culturais** devido á sua cultura, é importante incluir este ponto, de forma a que estas diferenças não interfiram com o resultado final pretendido (Prikladnicki, 2002).

Por fim, as vantagens competitivas associadas a este tipo de *software* são as seguintes (Czekster, Fernandes, Sales, & Webber, 2010):

- Redução do tempo de entrega pois equipa trabalha em paralelo em diferentes fusos horários;
- Redução do custo do projeto pois é possível contratar colaboradores em países cuja mão de obra é mais barata;
- Aumento de qualidade pois para além de aumentar a competitividade com a diminuição dos custos, o produto segue um *workflow* previamente definido.

2.4.1 Grupo Atlassian

Neste trabalho de dissertação foi implementando um *software* na equipa em estudo pertencente ao Grupo *Atlassian – JIRA Software* – sendo um produto que pode ser aplicado para qualquer tipo de equipa, assentando desse modo, nos modelos ágeis acima descritos.

O grupo *Atlassian* foi fundado no ano de 2004 e tem como principal função o desenvolvimento de *software*. Trata-se de uma empresa com um crescimento exponencial que conta, atualmente, com mais de 1.800 colaboradores espalhados por 6 escritórios em 5 países (Atlassian, 2018b).

Segundo estimativas fornecidas pela empresa, esta tem mais de 112 mil clientes que utilizam um dos 12 produtos disponibilizados pela *Atlassian*, divididos pelo tipo de suporte que cada um pode dar. Os clientes tanto podem ser *startups*, pequenos negócios ou grandes empresas, sendo a função/tarefa que cada cliente pretende é irrelevante pois o grupo consegue ajustar o seu produto a qualquer dos mercados (Atlassian, 2018b).

Os tipos de suporte assim como o uso aplicado para cada produto estão descritos na tabela 5.

Tabela 5: Descrição da função de cada produto existente no grupo Atlassian (Atlassian, 2018b).

Produto	Tipo de Suporte	Uso
<i>JIRA Software</i>	Planeamento e suporte	Rastreamento de problemas e projeto
<i>JIRA Service Desk</i>	Planeamento e suporte	Atendimento aos clientes de TI
<i>JIRA Core</i>	Planeamento e suporte	Gestão de negócios
<i>Statuspage</i>	Planeamento e suporte	Comunicação de incidentes
<i>Confluence</i>	Partilha de conteúdos	Partilha de documentos
<i>Trello</i>	Partilha de conteúdos	Partilha de informação visual
<i>Stride</i>	Partilha de conteúdos	Comunicação entre equipas
<i>Hipchat</i>	Partilha de conteúdos	Conferências em grupo
<i>Bitbucket</i>	Programação e compilação	Gestão de código Git
<i>Sourcetree</i>	Programação e compilação	Apoio a cliente Git e Mercurial
<i>Bamboo</i>	Programação e compilação	Gestão de integração e lançamento

2.4.2 JIRA Software

No contexto desta dissertação foi desenvolvido um produto que tem como base o *JIRA Software* do grupo *Atlassian*, criado em 2002.

As equipas de desenvolvimento necessitam de uma ferramenta/*software* que lhes permita o acompanhamento dos seus projetos, assim, após a consulta das várias ferramentas ao dispor na empresa, o investigador entendeu que a ferramenta *JIRA* se adequa a esse objetivo apresentando-se como sendo um *software* capaz de apreender e organizar várias questões que dizem respeito à equipa que o está a utilizar e mais ainda, define prioridades, de forma a que atuação seja sobre o que é importante e mantém todos os intervenientes a par do desenvolvimento do projeto (Atlassian, 2018a).

Demonstra-se benéfica a utilização desta ferramenta pelo facto de qualquer empresa poder usufruir da sua versatilidade no que concerne à sua utilização, não sendo de exclusivo uso de empresas de *software*. Como pontos negativos, são de destacar os relatórios limitados e não permitir a configuração de permissões (Scanlon, 2018).

O *software JIRA* é usado por numerosas empresas conceituadas, em que se destacam o *LinkedIn*, a *Cisco*, a *BMW* ou a *NASA*.

Através da ferramenta, a equipa despende menos tempo a gerir o trabalho e fica com esse tempo livre para desempenhar outras tarefas pois o *software* é capaz de organizar, priorizar e agir sobre as tarefas, mantendo todas as partes interessadas a par do projeto. Para tal, o *software* inclui modelos de projetos (*templates*) que reduzem o tempo de planeamento em conjunto de projetos similares. Isto leva a que seja possível aos utilizadores resolver vários problemas em paralelo através de múltiplos fluxos de trabalho, como ilustra a figura 16. O *software* é adaptável a qualquer tipo de empresa (Sarkan, Ahmad, & Bakar, 2011).



Figura 16: Exemplo de modelo de projeto para um projeto com multi-equipas (Atlassian, 2018a).

Como aspetos menos positivos, a crítica do *JIRA* destaca os relatórios serem limitados e não ser permitido a configuração de permissões.

Para as equipas de trabalho que adquirem o *software*, este tem como função (Atlassian, 2018a):

- Acompanhamento de projetos;
- Planeamento de projetos;
- Integração de código;
- Fluxo de trabalho personalizado;
- Acompanhamento de *bugs*.

Os dispositivos suportados por este *software* são também eles amplos e variados pois é possível utilizar no sistema operativo *Windows, Linux, Mac*, baseado em Web ou aplicação móvel o que permite aos colaboradores trabalharem e estarem a par dos projetos de uma forma mais fácil.

Um projeto **JIRA é considerado um agrupamento de tarefas**, também denominadas como *issues*, sendo estes definidos de acordo com a organização e as suas necessidades, para que seja possível o monitoramento de tarefas e acompanhamento de projetos, garantindo a gestão de todas as atividades num único local (Atlassian, 2018a).

Para cada um dos *issues* criados, é possível definir um *workflow* diferente, que irá conter todos os passos que determinada tarefa deverá seguir desde o momento que é iniciada até à sua conclusão. A ferramenta disponibiliza alguns projetos “*default*” para o controlo de atividades e estes também já possuem um *Workflow* padrão para o andamento das mesmas com o projeto já criado.

Há outras coisas que podem ser realizadas com o JIRA no que compete ao acompanhamento de atividades como notificações por *e-mail*, campos específicos para projetos, *workflows* específicos ou configuração de *software*.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Neste capítulo irá ser feito um enquadramento da empresa onde decorre a investigação, descrevendo a sua história desde a fundação na cidade de Estugarda, até aos dias de hoje, em que parte da unidade de CM está sediada em Braga.

Será, igualmente, feita uma referência a todas as outras unidades de negócio do grupo espalhadas pelo globo, assim como o número de colaboradores que constitui a empresa. Devido ao contexto da investigação ser realizada em Portugal, ter-se-á maior foco nas unidades de negócio em Portugal.

Por fim, será descrito o departamento em que o investigador se insere, assim como as atividades por este desempenhadas.

3.1 Grupo Bosch

O grupo designado Bosch foi criado no ano de 1886 na cidade de Estugarda por Robert Bosch, que aos 25 anos criou uma “Oficina de Mecânica e Engenharia Elétrica”. A oficina foi evoluindo desde esse momento até ao grupo em que se tornou dias que correm.

A Bosch tornou-se líder mundial de prestação de serviços de tecnologia em todo o mundo, sendo que no ano de 2017 atingiu o valor recorde de 390 mil colaboradores distribuídos por mais de 150 diferentes países, como descrito na figura 17 (Bosch, 2018d).

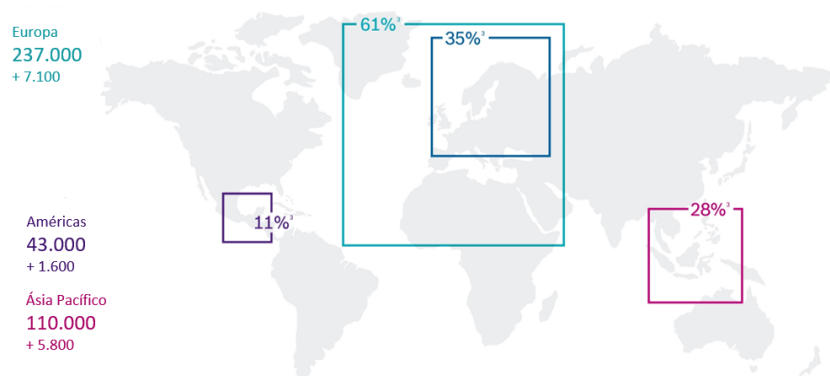


Figura 17: Colaboradores Bosch espalhados pelo Globo (Bosch, 2016).

A estratégia do grupo vai para além do, reconhecido, sucesso económico. Em 1964 foi criada a fundação Robert Bosch para o desenvolvimento das formações, da arte, cultura e ciência.

A visão do grupo Bosch relaciona-se com um “Futuro Sustentável”. Para que tal seja possível, o grupo ambiciona ser cada vez mais uma referência mundial no setor eletrónico, atingindo a excelência empresarial. Só através desta excelência empresarial será possível cumprir com a sua visão.

No que concerne à missão, o grupo tem como *slogan*: “Qualidade é a nossa cultura”. Para que os produtos preencham os requisitos exigidos, é necessário que todo o grupo seja ágil e flexível na criação de valor para o cliente, antecipando e dando resposta às suas expectativas, assim como, que se desenvolvam soluções inovadoras através da competência dos colaboradores de maneira a que, todos juntos, melhorem o desempenho e competitividade da organização.

Devido a todas as premissas acima enumeradas, os colaboradores adotaram a ideologia “We are Bosch” regendo-se pela independência e solidez financeira, pela sua força inovadora, pela garantia e qualidade que conferem aos seus produtos uma presença global (Bosch, 2018d).

Atualmente, a estratégia do grupo centra-se em quatro principais áreas de negócio:

1. Soluções de Mobilidade;
2. Tecnologia Industrial;
3. Bens de Consumos;
4. Tecnologia de Energia e Edifícios.

Em termos de resultados, no ano de 2016 as vendas deste grupo ascenderam aos 73,1 mil milhões de euros. As soluções de mobilidade representaram, em 2016, 60% do total das vendas, seguindo-se os bens de consumo que correspondem a 24% do número de vendas. Por fim, a tecnologia industrial representa 9% das vendas e a tecnologia de energia e edifícios 7%, tal como pode ser consultado na figura 18.

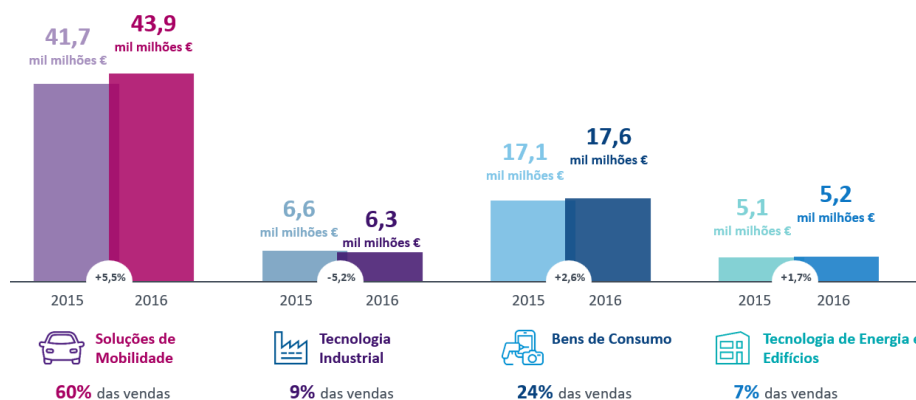


Figura 18: Venda Bosch por área de negócio (Bosch, 2016).

Uma das maiores apostas do grupo prende-se com a **investigação e inovação**, que se pode comprovar com o contínuo aumento do orçamento de ano para ano. Em termos mundiais, este setor já contém 12 localizações espalhados por 8 países – figura 19.

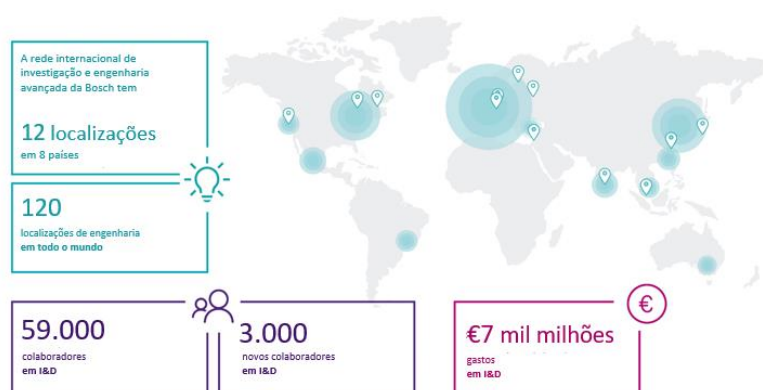


Figura 19: Inovação e investigação no grupo Bosch (Bosch, 2016).

3.1.1 Bosch Portugal

Em Portugal, o primeiro escritório de vendas Bosch foi estabelecido em 1911 por Gustavo Cudell na cidade de Lisboa. O grupo foi crescendo perfazendo, atualmente, um total de cerca de 3600 colaboradores, representados por quatro grandes polos (Bosch, 2018a):

1. Bosch Thermo Technology S.A., em Aveiro;
2. Bosch Car Multimedia Portugal S.A., em Braga;
3. Bosch Security Systems S.A., em Ovar;
4. Robert Bosch Lisboa - Centro de Comunicações.

Na figura 20, pode ser analisado, de forma cronológica, todo o desenvolvimento do grupo em Portugal até aos dias de hoje.

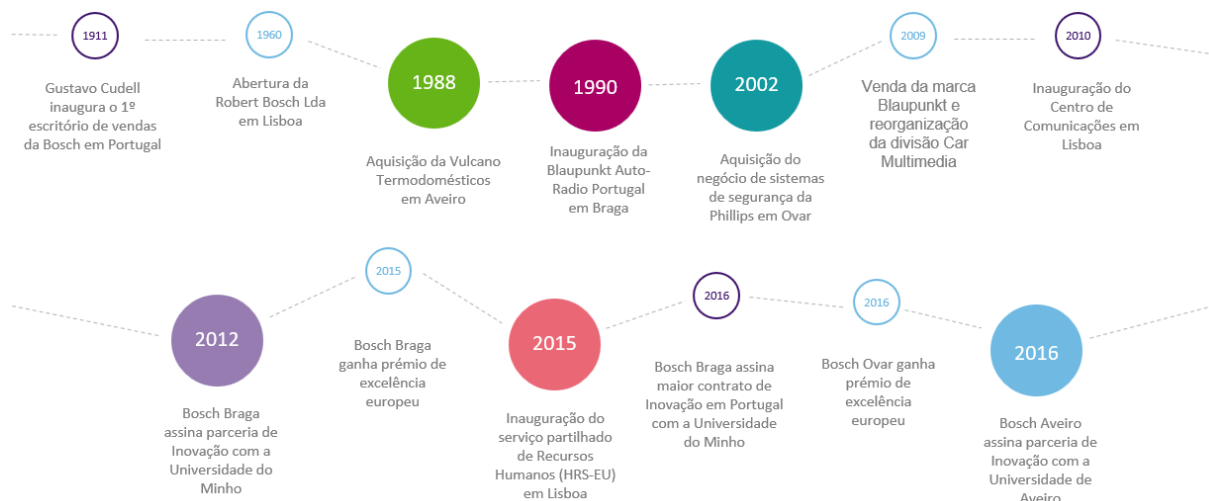


Figura 20: Linha temporal da evolução do grupo Bosch em Portugal (Bosch, 2016).

A sede do grupo no país está situada em Lisboa onde são realizadas atividades de vendas, marketing, contabilidade e comunicação para todo o grupo. O portefólio de produtos presente nesta localização inclui: pós-venda automóvel, ferramentas elétricas, sistemas de segurança e serviços.

A Bosch Car Multimédia, visto ser a sede do trabalho de investigação, irá ser descrita com mais pormenor no ponto 3.1.2.

Em Aveiro está localizada a *Bosch Thermo Technology S.A.*, sendo que é responsável por esquentadores instantâneos a gás, caldeiras também a gás e bombas de calor.

No que toca à *Bosch Security Systems S.A.*, em Ovar, são desenvolvidos sistemas de segurança, sistemas de comunicação, detetores de incêndio e intrusão assim como outros componentes eletrónicos.

3.1.2 Bosch Car Multimédia Braga

A unidade de Braga é a principal fábrica, a nível mundial, da divisão Car Multimédia do grupo Bosch. Esta divisão abriu as portas em 1990 com a empresa *Blaupunkt Auto-Radios*, responsável pela construção de autorrádios para um diverso leque de clientes. No ano de 2009 ocorre a venda da marca *Blaupunkt* ao grupo Bosch, que deste modo se instala em Braga (Bosch, 2018a).

O grupo é responsável pelo seguinte portefólio de produtos:

- Sistemas de navegação, informação e entretenimento;
- Sistemas de instrumentação;
- Sistemas profissionais;
- Serviços de manufatura.

A Bosch Braga em 2012 deu um grande passo rumo à inovação, ao assinar uma parceria com a Universidade do Minho. Os resultados obtidos com esta parceria foram muito positivos para o grupo, e que por isso, renovou o contrato de inovação com a Universidade no ano de 2016, sendo este o maior contrato do género em Portugal.

Atualmente, a empresa onde decorre o trabalho de investigação é uma das maiores a nível privado na região, tendo aproximadamente 2800 colaboradores.

Conforme ilustrado na figura 21, a Bosch Braga está dividida em duas áreas funcionais, comercial e técnica, sendo que existe um administrador para cada uma das áreas que gerem a fábrica e reportam diretamente à sede em Hildesheim.

A área comercial não tem uma intervenção direta no fabrico do produto e nos processos técnicos associados à produção. Ao invés, a área técnica tem como principal objetivo gerir os departamentos de forma a interferir diretamente na qualidade, fiabilidade e eficiência da organização.

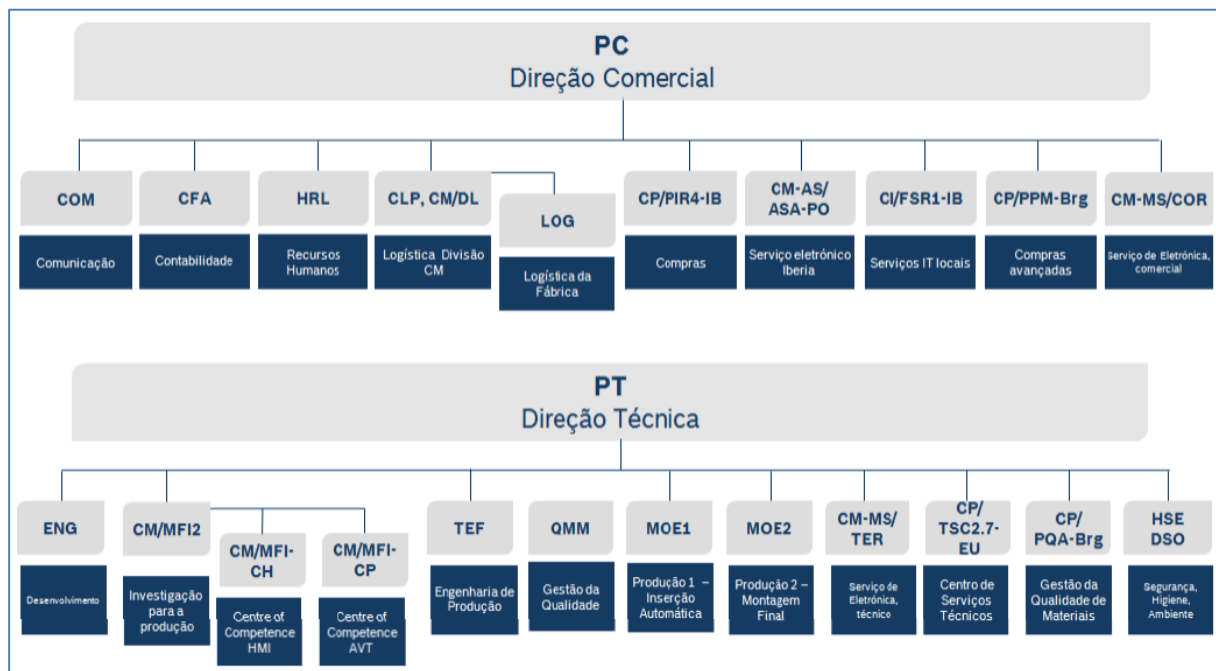


Figura 21: Estrutura organizacional da Bosch Braga (Bosch, 2015).

A divisão CM desenvolve soluções inteligentes, no interior dos veículos automóveis, de forma a tornar cada vez mais interessante e flexível para o utilizador as funções de entretenimento e navegação.

O *core business* envolve desde a fabricação, desenvolvimento de sistemas de instrumentação para a indústria automotiva, conceção de protótipos, até à produção em massa.

3.2 Departamento de Engenharia e Desenvolvimento

Este trabalho de investigação foi desenvolvido no Departamento de Engenharia e Desenvolvimento – ENG – criado no ano de 2005, sendo dividido em três áreas de negócio:

- *Car Multimedia* (CM-CI2);
- *Chassis Control* (CC);
- Inovação.

Este departamento tem como principal objetivo a inovação e desenvolvimento de protótipos, de forma a coletar novos produtos, patentes e projetos. Para competir com o mercado global,

esta divisão tem como princípio a criação de produtos da forma mais otimizada possível, com qualidade e no menor tempo exequível.

O departamento ENG é um centro de desenvolvimento em crescimento e atualmente é composto por 17 secções, responsáveis pelo desenvolvimento mecânico, elétrico, *software*, gestão de projetos, hardware e também secções de suporte. A secção de PDM está inserida na secção que dá suporte a todas as outras. Na figura 22 é possível verificar o organigrama do departamento com todas as secções descritas.



Figura 22: Organigrama do centro de Desenvolvimento (ENG) (Bosch, 2015)

O ENG tem um responsável de departamento para o qual todas as chefias reportam, sendo que o departamento desenvolve produtos e assegura serviços de engenharia a todas as áreas de negócio com que a unidade de Braga trabalha, dando suporte às atividades da fábrica.

Uma das bases de trabalho do departamento é assegurar um futuro sustentável, sendo que para tal foram estabelecidas várias parcerias, a mais relevante com a Universidade do Minho que, nos últimos anos, tem contribuído para projetos de inovação. A missão do departamento, “promover a inovação, a gestão de competências e o desenvolvimento de tecnologia através de engenharia simultânea como elemento central de criação de valor”, justifica as parcerias estabelecidas de forma a aumentar as vantagens competitivas, visto que os projetos de inovação são um fator diferenciador dos demais, permitindo assim assegurar o futuro do departamento (Bosch, 2015).

3.3 Equipa de trabalho – *Product Data Management*

O PDM deriva de gestão de produto, sendo uma equipa que tem como **principal objetivo** dar **suporte a equipas de engenharia durante a gestão ou durante o lançamento de novos produtos**.

A equipa tem como tarefas a criação e administração de estruturas de produtos, tornando dinâmica a gestão de dados correlacionados. O grupo define os gestores do produto, os aprovadores e aqueles que apenas necessitam de ser informados, definindo desse modo o *workflow* no processo de desenvolvimento.

Os *workflows* auxiliarão os membros da equipa do projeto, realizando a comunicação automática dos eventos e atividades que serão acionadas de acordo com o andamento de cada etapa.

Assim, é possível realizar mudanças de forma controlada, fazendo uso de *problem reports* (relatórios de problemas), *change requests* (solicitações de mudança) e *change notices* (avisos de mudança). O histórico e rastreabilidade destas alterações permanecerão preservados e poderão ser resgatados durante a gestão do produto, em qualquer momento futuro.

O PDM beneficia o desenvolvimento, a nível global, ao manter um fluxo de informações confiável, mesmo quando os membros de equipa se encontram noutros países.

A equipa investigada nesta dissertação faz parte do departamento do ENG da Bosch CM, sendo constituída por 14 elementos e dividida por 5 áreas de negócio diferentes:

1. CI1 – *Corporate sector Information infotainment*;
2. CI2 – *Corporate sector Information clusters*;
3. CC – *Corporate Clusters*;
4. MS – *Manufacturing System*;
5. ECR – *Workflow Management*.

O grupo de PDM é gerido pela *team leader* Rosário Lemos que tem a seu cargo 5 diferentes grupos, com distintas funções entre eles. Na figura 23 é possível verificar o cronograma da equipa de trabalho e os seus respetivos colaboradores.



Figura 23: Cronograma da equipa PDM Braga.
(Bosch, 2018a)

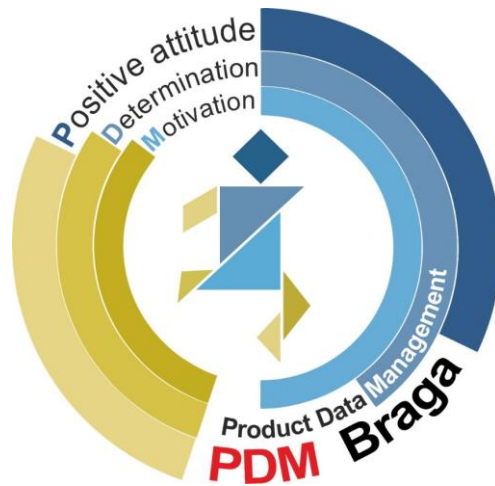
O nome das equipas apenas é indicativo da área de negócio para que trabalham, sendo que a título de exemplo, as tarefas desempenhadas pela equipa de CI1 e CI2 são bastante diferentes, enquanto que MS é bastante similar a CI2.

Para além das tarefas desempenhadas para cada área de negócio, o grupo ainda tem alguns *cross functional projects* como:

- MDF – *Master Data Officer*;
- POE – *Product Original Equipment*;
- *New Led Process*;
- RACE – *Release and CancElation*;
- ECM Future – *Engineering Changes Manufacturing*;
- *Manufacturing Service (MS) Relocation*.

A equipa é caracterizada por ser prestadora de serviços aos requisitos impostos pelos clientes internos da empresa. Grande parte do trabalho de PDM envolve colaboração com colegas geograficamente dispersos o que, por vezes, pode causar entropia no trabalho.

Os valores presentes da equipa de trabalho são: pensamento positivo, determinação e motivação, tal como é possível constatar no logotipo (figura 24) que a equipa criou:



*Figura 24: Logotipo da equipa de PDM Braga.
(Bosch, 2018b)*

Para que o trabalho seja realizado com sucesso, isto é, para que sejam cumpridos todos os requisitos dos pedidos dos clientes, é necessário que exista um bom canal de comunicação entre todas as partes. Um dos objetivos deste trabalho de investigação para PDM é facilitar a comunicação entre as equipas de trabalho, aumentando o leque de ferramentas ao dispor, de forma a melhorar os tempos de entrega dos pedidos e deste modo aumentar a eficiência do grupo.

A descrição, em detalhe, das atividades do grupo investigado será feita no ponto 4.1 do próximo capítulo.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DE CI1

Neste capítulo será feita uma descrição em detalhe das atividades da equipa de CI1, pertencente à secção de PDM, em que se incluiu os *workflow* com todas as tarefas que têm a seu cargo para cumprir as atividades.

Esta descrição das tarefas que a equipa desempenha será importante de modo a ser possível realizar a recolha dos requisitos para a elaboração do *template* do *software Track & Release*, assim como, para encontrar possibilidades de melhoria nos processos desempenhados pela equipa.

Por fim, será ilustrado através de várias tabelas, o valor estimado que cada tarefa demora a ser realizada, de modo a ser possível construir os gráficos de atividades.

4.1 Atividades da secção *Product Data Management*

O grupo de CI1 é constituído por 2 elementos, sendo que, as responsabilidades que têm atualmente residem em três grandes atividades:

1. *Product Change Notification – PCN*;
2. *Software Part numbers List (SPL) & Software Overview (SOS) – SW Process*;
3. *Part Termination Notification – PTN*

4.1.1 *Product Change Notification – PCN*

O processo de PCN, traduzido para português, notificação de alteração do produto, é um pedido de alteração por parte do fornecedor em relação a uma peça elétrica.

Este processo é requerido pelo fornecedor, via *e-mail* à equipa de *Project Purchasing Management (PPM)* que inicia o PCN numa base de dados denominada *PLMe – Part Life Cycle Manufacturing Electronics*.

O *PLMe* é uma base de dados que retém informação/dados para várias áreas de negócios. Para a equipa de CI1, apenas é relevante a informação referente aos PCN que afetam a área de negócios de CM.

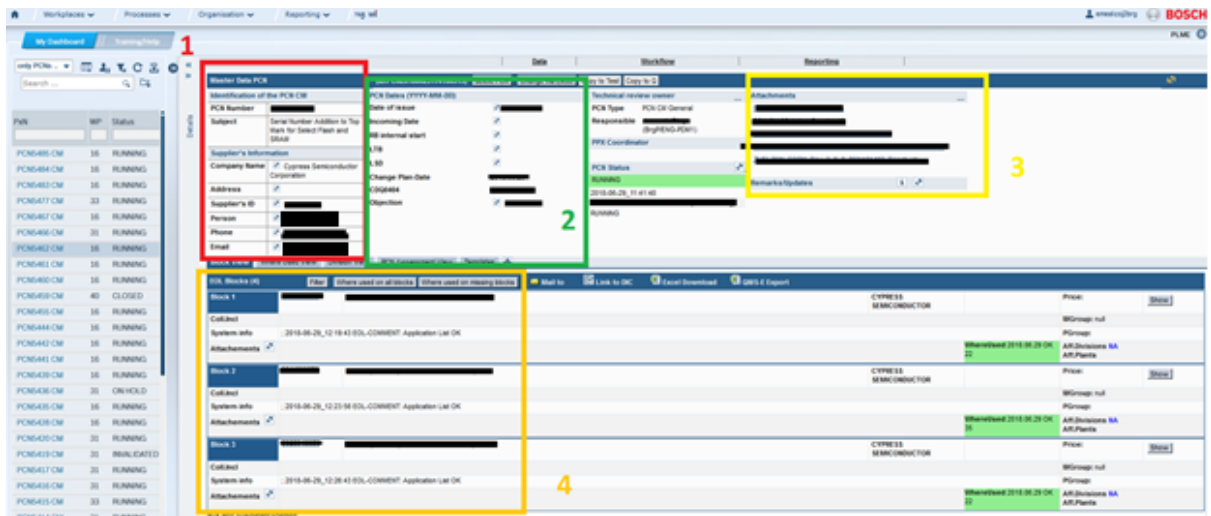


Figura 25: Base de dados PMLe - Menu Principal (Bosch, 2018c)

Na figura 25 é possível encontrar o menu principal da base de dados. No lado esquerdo da imagem é possível seleccionar o número do PCN que se pretende analisar. Ao abrir o PCN analisa-se qual o fornecedor em questão, os seus contactos e o assunto do PCN – representado pelo número 1 na figura. O número 2 corresponde ao *Time Schedule* para o processo em questão, tendo por exemplo a data inicial e data prevista para o final. Relativamente ao número 3 ilustra todos os anexos que os responsáveis pelo processo entendam que devem anexar ao PCN. Por fim, o ponto 4 ilustra todas as peças que esta alteração irá afetar.

As alterações que as peças irão registar veem descritas num documento oficial, que é enviado via *e-mail* para a equipa de PPM, de forma a que esta análise a alteração e dê início ao processo. Este documento tem a denominação de “*PCN Form*”, sendo que nele deve conter toda a informação necessária para o colaborador Bosch entender a alteração que o fornecedor pretende implementar. Este documento pode ser visualizado no anexo I.

Posteriormente ao PCN ser criado na base de dados, a equipa de CI1 recebe um *e-mail* a informar que este foi iniciado, sendo que nesse instante é necessário tomar as seguintes medidas:

1. Analisar os documentos colocados em anexo, tais como o *PCN Form*, *datasheets* e desenhos de alteração por parte do fornecedor, para a Bosch perceber se faz sentido prosseguir com a alteração;

2. Caso o primeiro ponto seja verdadeiro, é necessário analisar as peças que a alteração afeta, de forma a perceber-se quais as unidades de negócio que estarão envolvidas;
3. Por fim, é necessário preencher no *PLMe*, por fases, os responsáveis para a aprovação das alterações.

No final destes três pontos, o *workflow* de aprovação do PCN terá o aspeto ilustrado na figura 26:

Workflow (ID:PCN20180518121361413)						Reset Workflow
WP#	Department	Participant	Last Editor	Date	Status	
WP10	Department	Participant	Last Editor	Date	Status	
PCN Creation	CRPPM2-Brg	(CRPPM2-Brg)	(CRPPM2-Brg)	2018-05-18	Running	
WP16	Department	Participant	Last Editor	Date	Status	
Technical Review	BrgPENG-PDM1	(BrgPENG-PDM1)	(BrgPENG-PDM1)	2018-05-29	Approved	
WP21	Department	Participant	Last Editor	Date	Status	
Processability	CM/MFT3-CPR	(CM/MFT3-CPR)	(CM/MFT3-CPR)	2018-06-21	Approved	
Project Purchase	CRPPM2-Brg	(CRPPM2-Brg)	(CRPPM2-Brg)	2018-05-29	Approved	
Application Development	CM-C2/ECH1	(CM-C2/ECH1)	(CM-C2/ECH1)	2018-06-26	In Work	
WP31	Department	Participant	Last Editor	Date	Status	
Component Quality	AE/QMS-E1.1	(AE/QMS-E1.1)	(AE/QMS-E1.1)	2018-06-11	In Work	
Component Quality Approver	AE/QMS-E1.1	(AE/QMS-E1.1)	(BrgPENG-PDM1)	2018-05-29		
WP33	Department	Participant	Last Editor	Date	Status	
Customer Quality	BrgPENG-PDM1	(BrgPENG-PDM1)	(BrgPENG-PDM1)	2018-05-29		
WP39	Department	Participant	Last Editor	Date	Status	
PCN Completion & Supplier Info	BrgPENG-PDM1	(BrgPENG-PDM1)	(BrgPENG-PDM1)	2018-05-29		
WP40				Date	Status	
PCN Workflow finished						

Figura 26: Workflow de aprovação de um PCN (Bosch, 2018c).

À medida que os responsáveis forem aprovando, o sistema automaticamente vai passando para o seguinte, sendo que cada um recebe um *e-mail* informativo, sempre que for a sua vez de aprovar.

No *Working Process (WP) 31 – Component Quality* é definido se será, ou não, necessária aprovação do cliente. Caso seja necessária a aprovação do cliente, a equipa de CI1, através das peças afetadas, irá definir quais são os clientes afetados e os respetivos responsáveis Bosch por entrar em contacto com o cliente. Posteriormente a obterem a aprovação do cliente, esses responsáveis devem ir à base de dados e aprovar o penúltimo WP 33 – *Customer Quality*. Caso não seja necessário a aprovação do cliente, a equipa de CI1 aprova o WP 33 e envia a **closing letter** ao fornecedor, fechando assim o PCN no *PLMe*, tratando-se esta de uma carta a informar o fornecedor do fecho do PCN, dado assim autorização para que este comece a enviar a peça em questão com a alteração aprovada.

Um exemplo de uma *Closing letter*, enviada ao cliente, pode ser encontrado no Anexo II.

Deste modo o *workflow* de atividades a desempenhar pela equipa de CI1 (figura 27) podem ser definidas da seguinte forma:

1. Análise da alteração pretendida pelo fornecedor, através dos documentos enviados por estes, assim como pelo *PCN Form*;
2. Definição dos responsáveis de aprovação do *workflow* previamente definido no *PLMe*;

3. Controlo de desempenho do *workflow* do PCN, isto é, se os prazos de aprovação vão ser passíveis de serem cumpridos. Dependendo dos fornecedores, é possível que existam algumas reuniões com estes para saber o *status* dos PCN afetados;
4. Aprovação do WP 33 – *Customer Quality* – ou definição dos responsáveis.
5. Aprovação do WP 39 - *PCN Completion & Supplier Info* – e criação da *Closing Letter*.
6. Fecho do PCN no PLMe e envio de informação para todas as partes interessadas no processo.

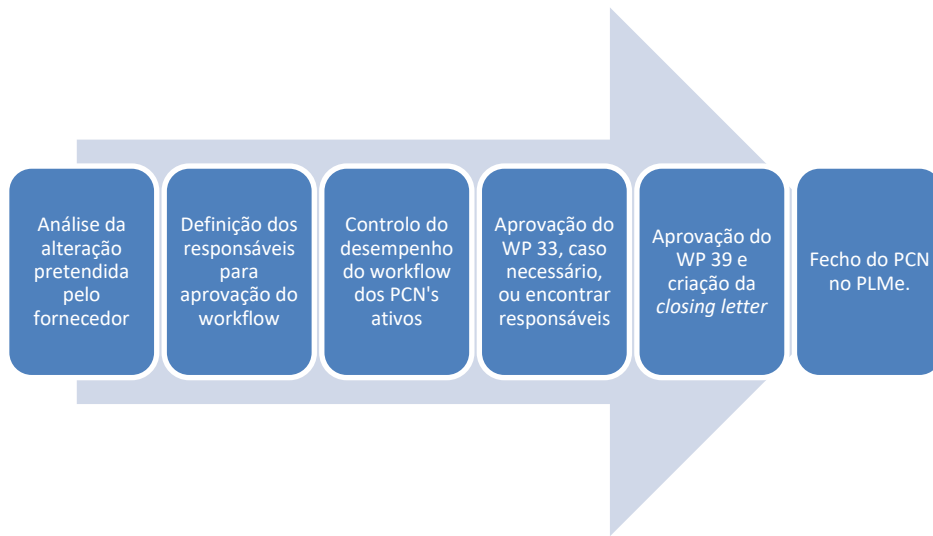


Figura 27: As várias fases do processo de PCN para a equipa de CI1.

No anexo III é possível analisar o fluxograma do processo de PCN, não apenas para CI1, mas de uma forma geral para todas as equipas envolvidas, assim como a *RASIC Matrix* (Matriz que define os seguintes papéis: *Responsible, Approves, Supports, Informed, Consulted*).

Dada a experiência do investigador, juntamente com a equipa de trabalho e a *Team Leader*, foi definido o tempo que demora cada tarefa a ser executada.

Na tabela 6 organizou-se cada uma das atividades descritas acima e estimou-se um tempo para cada uma. Esta estimação é bastante relevante para a investigação pois será, mais à frente, usada para a ferramenta criada, para gerir a capacidade de trabalho do grupo.

Tabela 6: Tempo estimado pelas atividades de PCN.

Tarefa	Tempo
Análise da alteração pretendida pelo fornecedor.	30 min
Definição dos responsáveis para aprovação do <i>workflow</i> no <i>PLMe</i> .	1 hora
Controlo do desempenho do <i>workflow</i> dos PCN ativos	2 horas

WP 33: - Aprovação CI1	30 min
WP 33: - Definição de responsáveis para aprovação	30 min
Aprovação do WP 39 e criação da <i>closing letter</i>	1 hora
Fecho do PCN no PLMe e envio de informação para partes interessadas	30 min

De forma a que seja possível entender o elevado volume de PCN que a equipa de CI1 tem a seu cargo, foi realizado um levantamento do número total de PCN abertos e fechados durante os últimos nove meses, como mostra a figura 28.



Figura 28: Dados estatísticos do processo de PCN durante o ano de 2018.

4.1.2 SW Process

O SW Process pode ser definido como um conjunto de processos que tem como principal objetivo a colocação de documentos de *software* nas listas de peças (BOM – *Build of Materials*) do sistema SAP e a sua respetiva aprovação.

Os documentos de *software* contêm os *part number* de *software* que serão usados na programação das placas na linha de montagem.

Existem dois tipos de documentos de *software*:

1. SPL – *Software Part List*;
2. SOS – *Software Overview Sheet*.

Na figura 29 é possível analisar um exemplo de um documento SPL, ilustrado com algumas referências relevantes para o processo. Este documento não se encontra em anexo pois o investigador entende que se torna mais útil para o leitor a visualização do documento e dos seus parâmetros neste ponto.

BOSCH		S P L		Page 1 of 1
CM-CR/ESD		Software Part Numbers List		Version: 05.08 , Date: 16.05.2006 Author: CM-CR/ESD5-sad
Project /major application:	Toll Collect TC DIN2G	SET:	05	
Product no. of major application:	7 620 370 009-01	Date:	31.10.2016	
Further variants of this appliance:	7 620 370 011-01, 7 620 370 013-01, 7 620 370 014-01, 7 620 370 015-01, 7 620 370 016-01	SET-index	Für C(1)-Samples	
Product no. of PCBs:		ECN number		
Location of production:	BrgP			
No. of alteration request (AA):				
No. of alteration notification (AM):	8600A23505 04			
Customer software Index:				
Project number (PKN):	CM-18003-20			
Applicant:	Duden Norbert (CM-CI3/EPM)	Phone:	3589	
Project Manager:	Duden Norbert (CM-CI3/EPM)			
Software Project Manager:	Friese Michael (CM-CI3/ESW)	SPL part number		
Responsible for Hardware:	Fritsche Georg (CM-CI3/EHW)			
Title of Document:	SW / HW Overview for production			
Part no. of Document	8 609 705 332			
MEMORY application:	Processor Flash	CPLD		
Manufacturer:	Micron	ALTERA		
Indication of programmable device:	MT29F4G08ABDAHC-IT:D	5M570ZT100A5N		
Part no. of blank device:	8 611 200 899	8 611 200 947		
Part no. of programmed device:	8 612 220 097-01	In Line programming		
Memory size:	4Gbit	nicht relevant		
Package:	VFBGA 63	VQFP 100		
	D5800 /	D2100 /		
Position on PCB	8E38567284-01 8E38569100-01 8E38569101-01	8E38567284-01 8E38569100-01 8E38569101-01		
Remarks:	pre assy. progr.	inline progr.		
Version:	16.43	6		
Filename:	14101_16_43_TC_DIN02_USB_Images.zip	TC2G_ID_06_2016-08-22_040009602.pdf		
Part no. of memory software:	8 609 512 744	8 609 512 619		
File name for bin:	16080_16_35_TC_DIN02_ResincodeImages.zip			
Part no. of bin.file	8 609 512 669			

Figura 29: Exemplo de Documento SPL (Bosch, 2017).

No documento SPL acima, é possível analisar dois dispositivos programáveis: o *flash* do processador e o CPLD (*Complex Programmable Logic Device*). O *flash* é programado antes da montagem. O número de peça bruto é 8 611 200 899 e o dispositivo programado 8 612 220 097-01. O CPLD é programado em linha. O componente bruto tem o número de peça 8 611 200 947. Estes são dois exemplos de dispositivos programáveis, sendo que depois estes variam de cliente para cliente.

Parte do SPL é também o número da peça SPL e o número ECN, usado para gerar esta versão. O índice SET é um número incremental, que é redefinido como 0 mais recente para amostras D, quando o uso de números de peça de 10 dígitos é iniciado.

O documento SOS contém também algumas informações mais gerais (folha de título, versões de software, configurações de ferramentas de programação, versões HW, somas de verificação, etc.). Este documento é uma ferramenta utilizada pela estação de programação na produção. No anexo IV é possível analisar um documento SOS.

Relativamente aos produtos utilizados pela equipa, podem ser de produção em série, produtos novos ou simplesmente amostras.

O processo de SW desempenhado pela equipa de C1 é descrito pela figura 30 no seguinte conjunto de atividades:

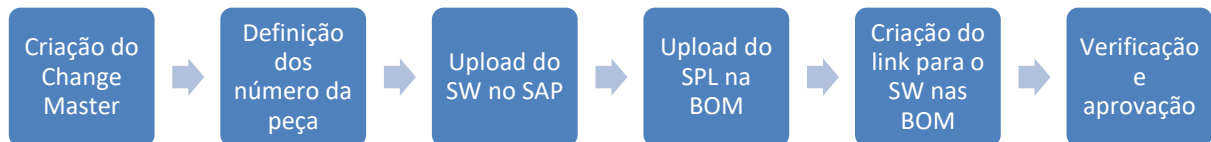


Figura 30: Etapas do Processo de SW para a equipa de C1.

O *Change Master*, que também é conhecido por ECN (*Engineering Change Note*), é um pedido realizado pelo SW PM (*Project Manager*) à equipa de PDM, para que seja possível o *upload* do SW na BOM.

O *Change Master* é identificado por um número de alteração, que coleta todos os dados criados ou alterados e que foram registados com este *Change Master*.

A data atribuída a este *Change Master* é variável, uma vez que, após ser aprovado por todos os responsáveis, entra em vigor nas listas de peças, consoante a data atribuída.

A informação necessária para a requisição de novos números de peças é a seguinte:

- Dados gerais;
- Família de produto;
- Número de projeto;
- PN do(s) Produto(s);
- ECR (se aplicável);
- Nome do pacote de *Software*.

Relativamente aos *IC's pre-programados* é necessária a seguinte informação:

- Aplicação;
- Dispositivo *Blank* – PN;
- Posição do IC (*Integrated Circuit*) programado na lista elétrica;

- Nome do ficheiro de *software*.

Por fim, no que concerne ao *flash container* é necessário:

- Aplicação;
- Nome do *flash container*.

Os **outputs** que resultarão deste processo serão:

- PN's do IC programados que estão associados às posições acima descritas;
- PN do SW colocado em cada IC;
- PN para o *flash container* colocado no primeiro nível da BOM.

Todos estes requisitos estão representados em campos no documento SPL para serem preenchidos.

Esta atividade é feita, na maior parte do tempo, no sistema SAP. As principais transações utilizadas nesta ferramenta estão representadas na figura 31.



Figura 31: As transações principais do SAP utilizadas pela equipa de CI1.

O número 1 corresponde às transações onde se pode criar, alterar e procurar os documentos que estão guardados na ferramenta. A transação que está presente no número dois trata-se da transação onde se altera as BOM existentes. Por fim, as transações com o número 3 permitem alterar as listas de distribuição para cada um dos ECN's, assim como verificar o seu *status*.

Para estas atividades de SW, a responsabilidade está associada à equipa de PDM CI1, no entanto existe um grande conjunto de intervenientes, como por exemplo o SW Project Manager, correspondentes a cada projeto que têm como função o upload do SW no SAP.

Dada a experiência do investigador, em conjunto com a equipa de trabalho, foi definido o tempo que demora cada tarefa a ser executada – tabela 7. Assim sendo, organizou-se cada uma das atividades descritas acima e estimou-se um tempo para cada uma, como pode ser analisado na seguinte tabela, com a particularidade de que as tarefas não podem ser realizadas de forma consecutiva por parte da equipa de CI1, visto que o *upload* do SW no SAP é da responsabilidade dos PM do projeto.

Tabela 7: Tempo estimado para as tarefas de SW.

Tarefa	Tempo
Criação do <i>Change Master</i>	30 min
Definição dos números para documento SPL	2 horas
Upload do SW no SAP	-
Upload do SPL na BOM	30 min
Atualização dos IC nas BOM	2 horas
Criação do link para o SW nas BOM	45 min
Verificação e Aprovação	20 min
Total tarefa de CI1 – 1º PARTE	2h30min
Total tarefa de CI1 – 2º PARTE	3h35min
Total	6h05min

Foi igualmente feito, por parte do investigador uma recolha dos dados estatísticos até à data de Setembro 2018, referentes ao processo de SW, que pode ser consultado na figura 32



Figura 32: Dados estatísticos do processo de SW.

4.1.3 Part Termination Notification – PTN

O processo PTN consiste no bloqueio de uma peça que se irá tornar obsoleta dentro de determinado período.

Esta informação é proveniente do fornecedor Bosch, que irá deixar de fornecer a peça, sendo que a informação é enviada para a equipa de PPM, pois esta é a equipa responsável por estabelecer o contacto direto com o fornecedor.

PPM informa a equipa de CI1 da necessidade de bloquear determinada peça via *e-mail*, sendo que existe um documento oficial, que é enviado por PPM para o efeito, denominado *PTN Basis Data Sheet*. Este documento pode ser visualizado no anexo V.

Este formulário é composto por um conjunto de campos como:

- Número indicativo do PTN;
- Contacto no fornecedor;
- Razão para término da peça;
- Data de LTB (*Last Time Buy*) e LTS (*Last Time Shipment*);
- Existência de possíveis alternativas.

Nesta fase, CI1 deve verificar se as datas de LTS e LTB se encontram de acordo com o contrato com o fornecedor, que em geral estabelece que a data de LTB deve ser pelo menos 12 meses depois da data de receção do PTN, e ainda que a data de LTS deve ser, pelo menos, 6 meses após a data de LTB.

Posteriormente à análise dos conteúdos enviados pela equipa de PPM, é necessário trabalhar em várias transações do SAP de forma a:

- Verificar quais as fábricas afetadas;
- Verificar quais as áreas de negócio afetadas;

- Bloquear a peça e escrever no registo da mesma no SAP a data em que será descontinuada;
- Retirar os dados de *stock* das peças afetadas.

Por fim, através dos dados recolhidos, será necessário informar os responsáveis da área do desenvolvimento para as unidades de negócio afetadas.

Assim, de uma forma geral, o processo de PTN em que a equipa de CI1 é interveniente é descrito na figura 33, no entanto no Anexo VI é possível verificar todo o fluxo do processo de PTN:



Figura 33: Várias fases do processo PTN para equipa de CI1.

Dada a experiência do investigador, juntamente com a equipa de trabalho, foi definido um tempo que demora cada tarefa a ser executada.

Na tabela 8 organizou-se cada uma das atividades descritas acima e estimou-se um tempo para cada uma.

Tabela 8: Tempo estimado para as tarefas de PTN.

Tarefa	Tempo
Análise de conteúdos	20 min
Verificar utilização da peça nas várias fábricas	15 min
Verificar conjunto de produtos afetados pela peça	1 hora
Bloqueio da peça	45 min
Informar partes envolvidas	15min
Total	2h35min

4.2 Análise crítica e identificação de problemas

Os três processos, descritos no ponto 4.1 deste capítulo, são relativamente recentes para a equipa de PDM, sendo que a equipa de CI1 formou-se e adquiriu estes processos provenientes de uma equipa na Alemanha.

Deste modo, estando num contexto novo, existem vários aspetos que podem ser melhorados. Através da experiência adquirida ao longo do tempo no trabalho diário, assim como a realização deste trabalho de investigação, levou a equipa a pensar numa forma de melhorar o seu desempenho.

4.2.1 Problema em seguir o fluxo de trabalho nos PCN no tempo definido

O processo dos PCN, desde que é iniciado até que se finaliza, demora no máximo 6 meses, enquanto que se for necessário a aprovação do cliente no último WP, esse tempo é alargado até 9 meses. Ao longo dos vários PCN realizados pela equipa de trabalho, evidenciaram-se algumas dificuldades na gestão do *workflow* dos vários PCN criados.

Os *workflows* dos PCN são criados pela equipa de CI1, que preenche um *tracking* interno para controlo de todos os PCN iniciados.

Este *tracking* em Excel contém seis folhas (*WP16*, *WP31*, *WP33*, *WP40* e *Rejected*), sendo que nelas são colocadas todas as informações que a equipa considera relevantes, tais como:

- ✓ Número do PCN;
- ✓ Data de Inicio de WP;
- ✓ Colaborador que iniciou o processo;
- ✓ Fornecedor;
- ✓ Número PCN de fornecedor;
- ✓ *Feedback*;
- ✓ Responsável por aprovação.

Este *tracking* foi criado com o objetivo de registar todos os PCN desenvolvidos pela equipa de PDM, assim como ficar com um documento controlado pela equipa de trabalho, ao invés do PLMe que é uma base de dados gerida de forma externa à equipa de CI1. Através deste *tracking* seria possível realizar um controlo às atividades desempenhadas. O documento pode ser consultado no Apêndice I.

No entanto, mesmo com o esforço dos colaboradores da equipa, verificou-se que raramente as datas previamente estabelecidas para a finalização do PCN eram cumpridas. Dado este problema, tentou-se analisar, através do *focus group* entre a equipa de trabalho e a *team leader*, qual a origem do problema. As principais razões apontadas foram:

- Falta de controlo do *workflow* por parte da equipa de CI1 devido ao elevado volume de PCN em aberto;
- Falta de um *pre-assessment* no início do processo com todos os envolvidos.

Este tipo de problema originava algumas reclamações por parte do fornecedor, visto que se planeou passar a enviar a peça em questão, com a alteração em determinado tempo, e devido ao PCN não estar finalizado no tempo estipulado, via-se obrigado a adiar essa entrega e a continuar a entregar no formato antigo, o que em termos de logística tem associado alguns problemas.

4.2.2 Problema de organização do fluxo de trabalho nos documentos de SW

Como foi descrito no ponto 4.1.2 e ilustrado na figura 34, o processo de SW para a equipa de CI1 está dividido em 2 grandes *workpackages*:

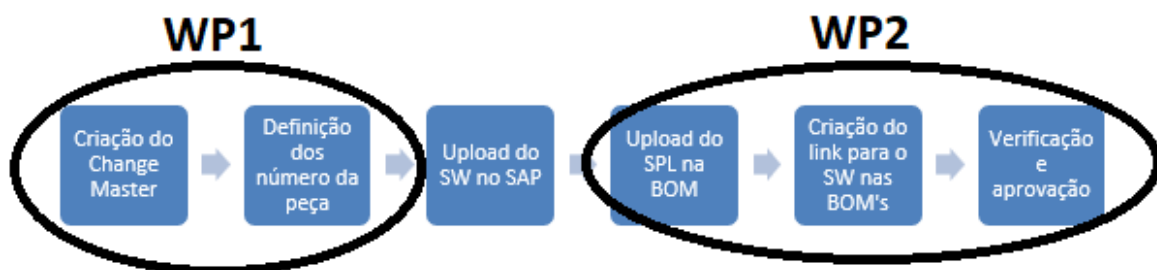


Figura 34: Processo de SW dividido em 2 grandes WP.

Foi definido o WP1 com a criação do *Change Master* e a definição do número de peça, pois são as duas primeiras atividades desempenhadas pela equipa de CI1, até enviar os documentos de SPL devidamente preenchidos, com os números de peça pedidos, para o responsável de SW.

Neste momento, o colaborador de CI1 tem que esperar que o responsável de SW faça o *upload* do SW na ferramenta SAP para continuar o seu trabalho.

O tempo que demora entre a realização do WP1 e o WP2 não é linear, depende de projeto para projeto e de responsável de SW para responsável de SW.

Esta demora entre os dois WP's cria uma grande desorganização no trabalho, pois toda informação é trocada via *e-mail*, o que pode provocar perda de informação, no caso de:

- Serem vários responsáveis envolvidos e no fluxo de *e-mails*, por lapso, deixar de estar algum dos responsáveis;
- Ser trocado o título do *e-mail*, o que faz com que se perca a organização do histórico;
- Elevada quantidade de *e-mails* trocada pode levar a confusão de conteúdos e do resultado pretendido.

Devido a este processo ser realizado todo via *e-mail*, para além do prejuízo que pode causar ao processo em questão, pode igualmente prejudicar outros processos no qual o colaborador esteja envolvido, pois a caixa de entrada do e-mail deste ficará muito mais cheia e consequentemente mais desorganizada.

4.2.3 Problema em organizar pedidos para o processo PTN

No que concerne a PTN, tanto o pedido de bloqueio de peças por parte da equipa de PPM, como posteriormente, o envio da informação para a equipa de desenvolvimento, são feitos da mesma forma, isto é, via *e-mail*. Toda a comunicação trocada entre as várias equipas de trabalho é feita desta mesma forma. Neste caso, o problema descrito no ponto 4.2.2 para o processo de SW, é igualmente válido para o processo dos PTN.

Este tipo de comunicação sugere uma elevada probabilidade de equívocos, assim como um esquecimento por parte de um *stakeholder* importante no *loop* de e-mails, para além de que a informação pode ser perdida com uma simples troca do título do *e-mail*.

Existe assim, por parte do grupo investigado, uma grande necessidade de organização do trabalho realizado.

4.2.4 Recolha e análise referente à capacidade da equipa de trabalho

Conforme descrito nos pontos acima, a equipa de trabalho investigada tem um leque bastante extenso e diversificado de atividades e tarefas a realizar diariamente. Devido a este facto, torna-se difícil para o colaborador ao fim de um mês saber, com exatidão, o número de horas que trabalhou para cada atividade.

Os colaboradores no final de cada mês são obrigados, por um sistema interno da empresa, a reportar quantas horas trabalharam para cada projeto, no entanto, não existe um rigor

associado a esta tarefa, pois até se dar início a este trabalho de investigação, a equipa não estava dotada de ferramentas que permitissem quantificar com exatidão o número de horas a reportar de cada atividade. Conclui-se, portanto, que se torna-se extremamente difícil, dado o elevado número de projetos associados à equipa, reportar o número de horas trabalhadas ao longo do mês.

Este registo com exatidão é também bastante relevante no que toca ao *head count* da *team leader* do grupo de PDM. Através de uma ferramenta que conte as horas trabalhadas para cada projeto torna-se mais fácil justificar o número de pessoas que tem a seu cargo, e caso a equipa esteja sobrecarregada (*overloaded*), justificar o aumento do número de colaboradores. Por fim, visto que a equipa é uma prestadora de serviços a clientes, torna-se relevante, aquando da receção do trabalho, informar a data de conclusão da atividade, de maneira a obter um bom planeamento e organização do trabalho, tanto internamente para a equipa, como para o próprio cliente. Esta atividade só é possível caso exista uma gestão da capacidade da equipa de trabalho.

5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste capítulo são apresentadas todas as propostas de melhoria que o investigador considerou necessárias resolver os problemas descritos no capítulo anterior. De forma a serem definidas estas propostas, levou-se em consideração a urgência da equipa em conseguir ter um controlo de um processo que era seu, mas que ia sendo perdido, e a necessidade, por parte dos colaboradores, de reduzir o número de *e-mails* que recebiam por dia, e que logicamente levaria a uma melhor organização do seu trabalho. Através da utilização do *software Track&Release* pretendem-se alcançar estes objetivos, assim como reduzir o número de erros no processo o que, por consequência, levaria a uma redução do tempo de execução da atividade.

Assim, neste capítulo, serão inicialmente descritas as melhorias implementadas no *tracking* que a equipa tinha para o processo de PCN.

Posteriormente será apresentada a forma como foi criado o *software Track&Release*, assim como as alterações que este provocou no processo de SW e de PTN.

5.1 Proposta de melhoria no processo de PCN

Um dos problemas revelados por este trabalho de investigação, no que concerne ao processo de PCN, trata-se da falta de controlo do processo que existe por parte do grupo de trabalho durante a execução do *workflow* de trabalho.

Visto que a base de dados dos PCN (*PLMe*) é gerido por uma área de negócios diferente de CM, é muito complicado desenvolver alterações para a mesma, como tal, a implementação por parte do investigador deu-se, essencialmente, nos documentos que a equipa de CI1 consegue gerir, isto é no *tracking* dos PCN que foi, igualmente falado no ponto 4.1.2.

5.1.1 Implementação de melhorias no *tracking* PCN

O documento *tracking* criado pelo grupo de trabalho serve exatamente para o propósito de garantir um controlo de todos os processos de PCN que se encontram abertos no momento.

Este *tracking* em Excel contém os seis *status* por que o processo tem que passar - *WP16*, *WP21*, *WP31*, *WP33*, *WP40* e *Rejected* (caso necessário) – onde em cada uma das folhas é colocada a informação relevante para o *status* do momento.

No entanto, este documento contém, no entender do investigador, alguns pontos que podem vir a ser melhorados, de forma a atingir o objetivo de controlo do processo dos PCN. As falhas apontadas prendem-se, essencialmente, com o facto de após a introdução dos dados, não existir nenhum tipo de tratamento dos mesmos, ou seja, apenas quando o utilizador voltar a entrar no documento e analisar manualmente, caso a caso, é que consegue obter e avaliar o PCN em questão.

Devido ao elevado volume de PCN abertos em simultâneo, a análise que o documento exige, para se obter um bom controlo do processo, torna-se num procedimento demorado e desgastante. A juntar a este facto, os colaboradores têm muitas mais tarefas a desempenhar, como tal, é praticamente impossível, dado o tempo diário disponível, fazer uma avaliação individual para cada PCN.

Ao analisar esta situação, o investigador tomou como medida alterar o documento Excel, através da programação em VBA (*Visual Basic for Applications*), de forma a que, sempre que um PCN estiver parado mais do que um determinado tempo, o utilizador receba um e-mail na sua caixa de entrada a informar que este PCN está parado há muito tempo e que, como tal, é necessário tomar medidas junto dos responsáveis de aprovação.

Através desta medida, são expectáveis inúmeras vantagens, tais como:

- Aumento do controlo do processo por parte da equipa responsável – CI1;
- Aumento do tempo de resposta aos PCN;
- Diminuição do tempo médio que o PCN demora a ser fechado;
- Satisfação por parte do fornecedor.

Um exemplo das melhorias do documento Excel Tracking PCN pode ser visualizado no Apêndice I.

5.1.2 Aplicação do código VBA no *tracking* PCN

O *tracking* dos PCN utilizado pelo grupo investigado, até ao momento, servia apenas de referência para estes terem uma ideia do número de PCN que tinham tratado e também do número de PCN abertos em cada *status*, no entanto, como referido anteriormente, não existia controlo deste processo, por parte da equipa.

Depois de discutido entre o grupo de trabalho e o investigador, ficou definido um conjunto de alterações ao *tracking*:

1. Todos os diferentes *status* iram conter as mesmas colunas com a mesma informação, tendo ficado definido que seriam as seguintes:
 - a. Número PCN Bosch;
 - b. *Supplier ID*;
 - c. *Supplier*;
 - d. PN – *Part Number*;
 - e. *Date*;
 - f. *Processo on Going*.
2. Seriam eliminadas todas as colunas que não fossem relevantes para o processo, como por exemplo, o nome do colaborador que tinha iniciado o processo;
3. Se um PCN estivesse no *status* 16 ou 21 mais do que 20 dias, seria enviado um *reminder* de forma automática para o colaborador, sempre que este abra o *tracking*;
4. Se um PCN estivesse no *status* 31 ou 33 mais do que 60 dias, seria enviado *reminder* de forma automática para o colaborador, sempre que este abra o *tracking*.

Para cumprir com os pontos enumerados acima, foi desenvolvido código VBA, em Excel, em que quando o ficheiro é aberto, é chamada a função “*WorkSheetLoop2*”, que envia uma mensagem ao utilizador a perguntar se este pretende analisar os PCN representados no documento, como se verifica na figura 35.

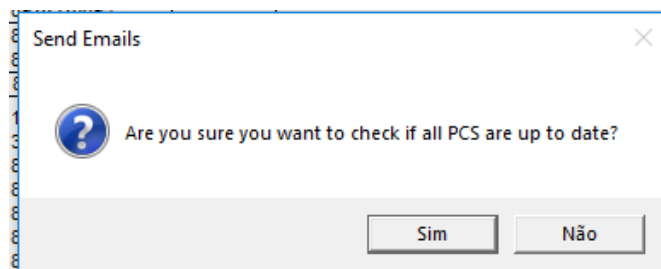


Figura 35: Aplicação da função *WorkSheetLoop2*.

Caso o colaborador diga que pretende correr o código, a ferramenta vai analisar quais os PCN que não cumprem o ponto 3 e 4 referidos acima. Para tal, é ativada a função “*CheckDias*”. Esta função entra na *worksheet* de cada um dos *status*, e para cada um deste, entra na função “*CheckData*”, que se pode visualizar parte do código na figura 36.

```

Sub checkDias() 'Sub que corre todos os worksheets para a checkData saber que status se trata

    For Each Current In Worksheets 'para cada worksheet que temos no nosso excel
        If InStr(Current.Name, "16") > 0 Then 'vamos ver se estamos no worksheet dos estados 16
            checkData (16)
        ElseIf InStr(Current.Name, "21") > 0 Then 'vamos ver se estamos no worksheet dos estados 21
            checkData (21)
        ElseIf InStr(Current.Name, "31") > 0 Then 'vamos ver se estamos no worksheet dos estados 31
            checkData (31)
        ElseIf InStr(Current.Name, "33") > 0 Then 'vamos ver se estamos no worksheet dos estados 33
            checkData (33)
        End If
    Next

    If contaMails = 0 Then 'Caso não tenha-se enviado nenhum email
        MsgBox ("Everything is up to date") 'Dizemos que está tudo em ordem
    Else
        MsgBox ("Emails sent: " & contaMails) 'Senão dizemos a quantidade de emails que enviamos
    End If
End Sub

```

Figura 36: Função "CheckDias"

Dentro de cada *worksheet* é corrida a função "CheckData", que percorre todos os registros, sendo que, à medida que vai correndo cada linha, é verificado se o PCN já ultrapassou o limite de tempo previamente estabelecido para cada *status*. É feita uma distinção nesta função, pois caso o código esteja a correr o *status* 16 ou 21, o número máximo de dias que o PCN se pode manter são 20, enquanto que, para os outros (*status* 31 e 33), o número máximo de dias sem que a ferramenta lance o aviso são 60. Tal processo está descrito no quadrado vermelho da figura 35. Ainda através da função "CheckData", a ferramenta compara a data de início do PCN para cada *status* com a data atual. Caso seja superior a 20 ou 60 dias, dependendo do *status*, é copiada toda a informação sobre o PCN e enviada para o *e-mail* pré-definido. Este processo está representado na caixa azul da figura 37.

```

Sub checkData(status) 'Recebemos por parametro o status de que se trata

Dim sh As Worksheet
Dim rw As Range
Dim maxDias As Integer
Dim dias As Integer
Dim i As Integer
1

If status = 21 Or status = 16 Then 'Caso seja o status 21 ou 16 já sabemos a priori que caso o seu status não tenha sido mudado nos ult
maxDias = 20
Else 'Senão sabemos que o aviso apenas deve ser enviado se já tiverem passado 60 dias
maxDias = 60
End If

i = 1
2

For Each rw In Current.Rows 'Para cada linha no worksheet

    If Current.Cells(i, 1) = "" Then 'Se a primeira celula do worksheet tiver vazia nem vale a pena continuar a fazer mais nada
        Exit For
    End If
    If i <> 1 And Cells(i, 5).Value <> "" Then 'Isto previne que o nome das tabelas estrague a macro

        dias = DateDiff("d", Cells(i, 5).Value, Date)
        'isto serve para fazer a conta dos dias que já passaram desde a data que está no excel da data atual do sistema
        If dias > maxDias And Not IsEmpty(Cells(i, 1).Value) And Cells(i, 2).Value <> 40 Then
            'Caso já tenham os dias definos acima , e o estado do PCN não seja 40

            texto = "PCN:" & Cells(i, 1).Value & vbNewLine & "Supplier ID:" & Cells(i, 2).Value & vbNewLine & "Supplier:" & Cells(i, 3).Value
            SendMail (texto) ' Enviamos o email
            contaMails = contaMails + 1 'Incrementamos a quantidade de emails enviados
        End If
    End If
End Sub

```

Figura 37: Função "CheckData".

Caso o PCN já tenha ultrapassado o tempo previamente estabelecido, é enviado um *e-mail* para o colaborador com todos os dados do PCN em questão, sendo um exemplo disso a figura 38.

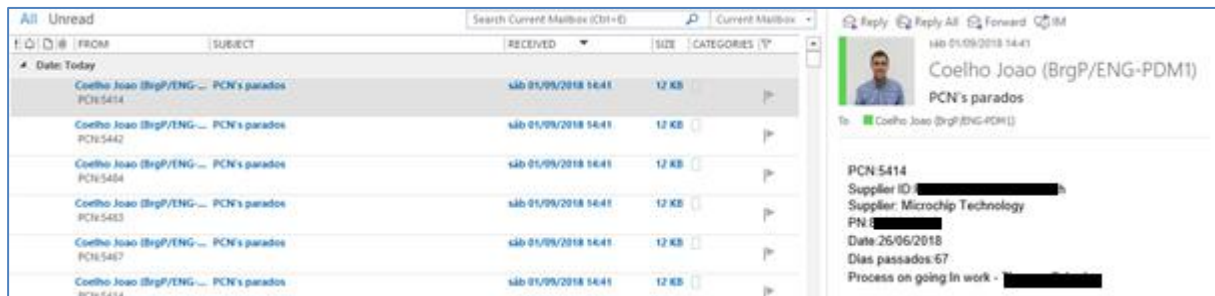


Figura 38: Exemplo de e-mail enviado pelo tracking dos PCN.

No corpo do código existe também campo para o utilizador preencher com o *e-mail* para onde pretende que a informação seja enviada, assim como para definir o assunto e o corpo do texto – figura 39.

```

Sub SendMail(texto)

    Dim OutApp As Object
    Dim OutMail As Object
    Dim strbody As String

    Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
    Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)

    On Error Resume Next
    With OutMail
        .To = "joao.coelho@pt.bosch.com" 'Destinatario
        .CC = ""
        .BCC = ""
        .Subject = "PCN's parados"
        .Body = texto

        .Send
    End With
    On Error GoTo 0

    Set OutMail = Nothing
    Set OutApp = Nothing
End Sub

```

Figura 39: Definição dos destinatários e corpo de e-mail que a ferramenta irá enviar.

5.2 Proposta de melhoria do SW *process* e PTN

A melhoria para os problemas apresentados pelos processos de SW e PTN resultam na criação e aplicação da mesma ferramenta, pois mesmo tratando-se de dois processos completamente distintos, os problemas identificados pelo investigador são possíveis de resolver através da mesma aplicação – *Track & Release*.

5.2.1 Implementação da ferramenta *Track & Release*

A ferramenta *Track & Release* foi implementada para duas subequipas de PDM - CI1 e CI2 – visto que estas têm dois processos interligados (SW Process e criação/manutenção de BOM's no SAP), como tal não faria sentido implementar apenas na equipa de CI1. Esta ferramenta tornar-se-á útil, não apenas para o processo de SW, mas também para o processo de PTN. Esta ferramenta foi desenvolvida em conjunto com o departamento de CI (*Corporate sector Information systems & services*), sendo que o investigador foi responsável por:

- Recolha dos requisitos e definição do *workflow* de trabalho;
 1. Reunião com departamento de CI;
 2. Reunião com cada equipa de trabalho;
 3. Reunião com todas as equipas de PDM envolvidas;
 4. Reunião com *team leader* e CI.
- Pedido de autorização de criação do *software* à *team leader*;
- Pedido de criação do *software* a CI;
- Preenchimento dos requisitos nos documentos apresentados pela equipa de CI;
- Reuniões com colaboradores da equipa de CI;
- Teste da versão preliminar da ferramenta, de forma a encontrar erros e *bugs* que o *software* possa conter;
- Reuniões com colaboradores da equipa de CI que desenvolveram a aplicação para a equipa, via Skype, de forma a explicar quais os *bugs* a serem corrigidos;

Para a recolha de requisitos foram realizadas diversas reuniões presenciais. Em primeira instância, realizaram-se reuniões com o departamento de CI, de forma a entender quais as potencialidades do *software* e quais as vantagens que a aplicação do mesmo poderia trazer à equipa. Posteriormente, o *software* foi apresentado à equipa de PDM e ficou delineado que, para ser útil a sua utilização, teria que ser implementado na equipa de CI1 e CI2, visto que para a criação das BOM's estar completa é necessário que o *SW Process* esteja aprovado pelos respetivos responsáveis. Em seguida, fizeram-se reuniões individuais com cada equipa de trabalho, de maneira a adaptar os requisitos do *software* aos requisitos das equipas de trabalho. A posteriori, após cada equipa ter os seus requisitos definidos, houve uma reunião geral, com todas as equipas envolvidas, para se confrontarem com os processos e garantir que encaixam no processo que está a ser seguido atualmente. Por fim, o investigador reuniu com

a *team leader* e com a equipa de CI no sentido de alinhar todos os detalhes para iniciar o processo.

Através da ferramenta *Track & Release* é pretendido realizar o pedido de alteração/criação da BOM que, atualmente, é feito via *e-mail*. Isto traria várias vantagens, tais como:

- Junção de todas as comunicações de várias equipas, para um projeto, num único local;
- Diminuição do número de e-mails na caixa de entrada do colaborador;
- Organização do trabalho:
 - Para o próprio colaborador que tem a informação toda reunida no mesmo local;
 - Para a equipa de trabalho, que através da ferramenta consegue ver quais as tarefas disponíveis e quais é que os outros elementos já estão a realizar;
- Expectável diminuição do tempo de resposta aos pedidos do cliente interno.

5.2.2 Pedido de criação de ferramenta *Track & Release* à equipa de PDM

De forma a que fosse possível dar início à criação da ferramenta *Track & Release*, o investigador reuniu todos os requisitos que CI1 e CI2 necessitavam para ver o seu trabalho cumprido, sendo que deste modo estavam reunidas todas as condições para ser feito o pedido para a inicialização do desenvolvimento por parte da equipa de CI.

Para a criação da ferramenta foram seguidos os seguintes passos:

- Autorização da *team leader* via *e-mail*, para garantir que o PDM suporta os custos de criação e manutenção;
- Preenchimento de formulário via web para que a equipa de CI tome conhecimento da abertura de um novo projeto;
- Preenchimento de documento, enviado por CI, para que o investigador defina como pretende os *issues* e *workflows* que serão implementados.

A autorização para a criação do projeto, foi dada pela *team leader* da equipa, como se pode verificar na figura 40:

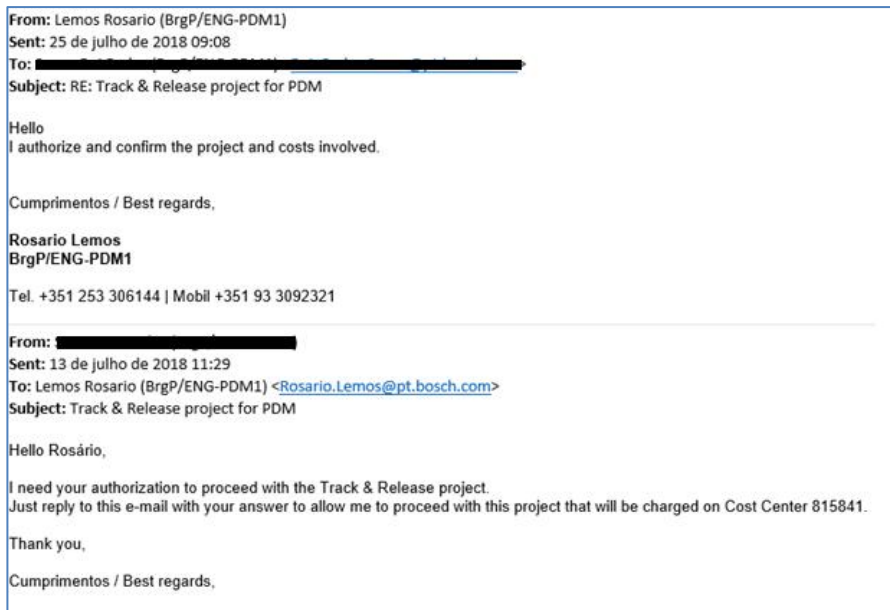


Figura 40: Pedido de inicialização do projeto na ferramenta Track & Release.

No sistema *web* do *Track & Release* para ser possível iniciar o processo, foi necessário preencher alguns campos, tais como:

- ❖ Nome a dar à ferramenta que irá ser criada, assim como um sumário do propósito da ferramenta – “*PDM Braga Task Request*”;
- ❖ Líder do projeto;
- ❖ Departamento que irá utilizar a ferramenta;
- ❖ Centro de custo a ser debitado o valor do projeto;
- ❖ *Template* a ser usado para a criação, no *Track & Release*.

Todos estes parâmetros podem ser visualizados na figura 41:

① If customizations are required these can be requested **after** the T&R project is created via "T&R Self Service" > "T&R project customization".

Project key*
Please enter the key/short-ID of the inside.T&R project. The key cannot contain digits and must be in uppercase.

Summary*
Please enter the name of the project as it will be displayed in JIRA. This should not exceed 20 characters

Project lead*
Start typing to get a list of possible matches.
Please select the user that will be the project lead. The project lead is responsible for the project, also in terms of security and will be the first project administrator.

Master Of Role*
Please enter the department (e.g. CI/CBD2) which is responsible for the data of the T&R Project.
The MoR is responsible for
- the decision on assignment of their IT-Roles/authorizations to users (acc. 4.2.4), and
- continuous detective controls of assigned IT-Roles/authorizations (acc. 4.2.9.2).
Have a look [here](#) to find out more information

Receiving Cost Centre*
Please enter the cost centre to be charged to.

Destination Instance / From Template Project

Use this field to set up your new project based on a Template.

Destination Instance / From Existing Project

Use this field if you want to create your project on the destination instance from an existing project.

Instance / Category*
Please define the category (= Organization) where your project should be within the instance. If not available choose "Unclassified". We will take care.

Attachment
 Drop files to attach, or [browse](#).
You have to attach a digital signed mail of cost center responsible with the approval of charges!

Confirm/Notice* I have read and understood the central works council directive 10.39 and I agree to adhere to the terms and conditions

Figura 41: Dados pedidos para criação de página inicial do projeto no sistema Web.

Após o preenchimento dos dados acima referidos, para dar início ao projeto, este ficou com o aspeto ilustrado na figura 42, no sistema Web da ferramenta:

inside.Track&Release Basic: Support (no e*WorkON/IDM) / JIRA-79259

PDM Braga task request

Edit Comment Assign Agile Board Rank to Top More Close Issue Change project template

Details

Type:	New Inside.T&R Project	Status:	OPEN
Priority:	Minor	Resolution:	Unresolved
Affects Version/s:	None	Fix Version/s:	None
Component/s:	None	Security Level:	Private
Labels:	None		
Project key:	PDM		
Master Of Role:	BrgP/ENG-PDM1		
Receiving Cost Centre:	815841		
Destination Instance / From Template Project:	Standard - PROF1		
Instance / Category:	Standard - CM		

Figura 42: Página inicial do Projeto PDM Braga Task Request.

5.2.3 Criação de Issues para a ferramenta Track & Release

Após o pedido para o desenvolvimento da ferramenta ter sido aceite, e o projeto ter sido criado no sistema Web, foi enviado pelo departamento de CI para o investigador um

documento Excel, para este preencher com os detalhes dos *issues* e do *workflow* que irão ser usados na ferramenta.

No que concerne à equipa de CI1, foram criados dois *issues* que representam os processos a serem implementados a partir da ferramenta *Track&Release*:

1. SW Process;
2. PTN Process.

Os pedidos realizados pelo cliente interno serão feitos a partir desta ferramenta, pelo que, foi necessário a definição de um conjunto de requisitos obrigatórios (*) e não obrigatórios a serem preenchidos pelo cliente, de maneira a que o pedido seja realizado corretamente, assim como a quantidade e o tipo de texto em cada um dos campos.

1. *SW Process*;
 - i) *Products* (*);
 - ii) *ECR (Engineering Change Request)*;
 - iii) *Comments* (*);
 - iv) *Attachments* (*).

Todos os requisitos estão em inglês, visto ser a linguagem oficial da empresa. Relativamente aos **products** (produtos) trata-se de um campo de preenchimento obrigatório pois é fundamental entender quais os produtos que irão sofrer alterações de SW. Assim, define-se 255 como o número limite de caracteres, pois o número dos produtos é constituído por 10 ou 12 dígitos, sendo que cada alteração, em geral, nunca contém mais de 5/6 produtos. Deste modo, 255 caracteres são suficientes, poupando memória na ferramenta e nos custos finais do projeto para a equipa.

No que concerne à **ECR**, não é mandatário o preenchimento deste campo, pois como esta ferramenta apenas é utilizada para amostras e não para produção em série, nem sempre uma alteração de SW vem associada à ECR; pode apenas estar associada a um ECN. Caso seja necessário o preenchimento do número de ECR, não serão necessários mais do que 255 caracteres, como tal, escolheu-se o *textfield* (255 chars), poupando assim espaço e memória.

Nos comentários – **comments** – é onde o cliente interno irá descrever o que pretende ver implementado, assim como qualquer outro comentário que entenda relevante para a concretização do projeto. Trata-se um campo de preenchimento obrigatório e dada a sua importância, sem limites de caracteres.

Por fim, os **attachments** – anexos – é o local onde o cliente irá colocar os documentos de SW (SPL e SOS). Este campo é igualmente obrigatório, pois sem os documentos para colocar nos produtos, não faz sentido fazer o pedido à equipa de CI1.

Na figura 43 é possível verificar a folha para o campo da *issue SW Process*, que o investigador preencheu para entregar a CI.

Field Label	Field Type	Options	Help-Me Text (for edit and create mode)	Mandatory/ Optional Fields	Create Mode	View Mode	Edit Mode	Comment
Products	Textfield (255 chars)		default: no help-me-text	Mandatory	X	X	X	
ECR	Textfield (255 chars)		default: no help-me-text	Optional- default	X	X	X	
Comments	Textarea (unlimited)		default: no help-me-text	Mandatory	X	X	X	
Attachment	System Field		default: no help-me-text	Mandatory	X	X	X	
	Please Select			please select	-	-	-	

Figura 43: Definição dos parâmetros a preencher no *issue SW Process*.

2. PTN Process:

- i) Products;
- ii) LTB;
- iii) Comments;
- iv) Attachments.

Relativamente ao *issue* do *PTN Process*, todos os campos são de preenchimento obrigatório com a exceção dos *attachments*, pois estes apenas contém a informação que foi pedida acima, no entanto, se o cliente interno pretender, também pode anexar o documento oficial do fornecedor a informar que determinada peça/produto vai ser descontinuado. Relativamente ao limite de caracteres, a justificação para a escolha é igual à dada acima para o *SW Process*, tal como se constata na figura 44.

Field Label	Field Type	Options	Help-Me Text (for edit and create mode)	Mandatory/ Optional Fields	Create Mode	View Mode	Edit Mode	Comment
Products	Textfield (255 chars)		default: no help-me-text	Mandatory	X	X	X	
LTB	Textfield (255 chars)		default: no help-me-text	Mandatory	X	X	X	
Comments	Textarea (unlimited)		default: no help-me-text	Mandatory	X	X	X	
Attachment	System Field		default: no help-me-text	Optional- default	X	X	X	
	Please Select			please select	-	-	-	
	Please Select			please select	-	-	-	

Figura 44: Definição dos parâmetros a preencher no *issue PTN Process*.

Para cada um dos *issues* definidos assim, foi também necessário a definição do *workflow* de trabalho, isto é, definir qual o fluxo que o processo seguirá até ser dado como concluído.

Relativamente ao *SW Process*, este é aberto no momento em que o cliente interno dá início a um novo projeto e preenche todos os campos de forma correta. O projeto pode seguir por duas vias: *in progress*, caso algum elemento da equipa de CI1 inicie as respetivas atividades,

ou *closed* no caso de, por exemplo, se tratar de um projeto repetido ou um projeto que não seja válido.

5.2.4 Definição do *Workflow* de trabalho para cada *Issue*

A definição do workflow de trabalho para cada um dos *issues* criados teve em consideração o processo descrito no ponto 4.1.2 e 4.1.3 deste documento.

Relativamente ao *SW Process*, o trabalho da equipa de CI1 é dividida em dois WP, como descrito na figura 34. Deste modo, depois de iniciado o primeiro WP, o processo terá, sempre, que ficar no estado “*On Hold*” – em espera – enquanto o responsável de *software* faz o *upload* do mesmo na base de dados SAP. Para além disso, mesmo depois de fechado, o processo pode ser reaberto.

Na figura 45 é possível observar todos os status por que pode passar o processo.

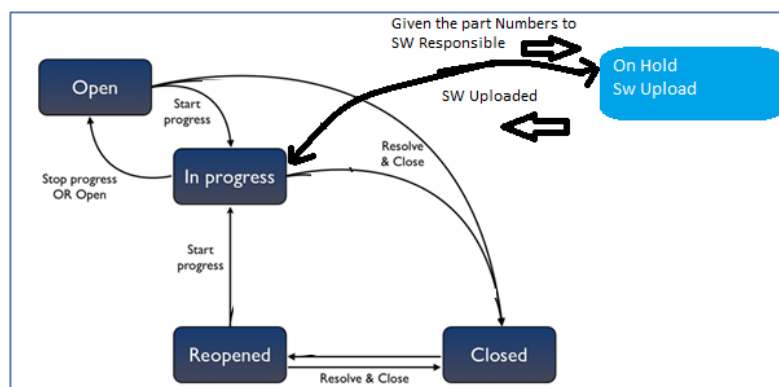


Figura 45: Definição do workflow para *issue SW Process*.

No que concerne ao *issue PTN Process*, este contém três status principais:

- *Open*;
- *In Progress*;
- *Closed*;

No entanto, o processo, por algum motivo, pode ficar “*On Hold*” ou mesmo ser reaberto depois de fechar. Na figura 46 é possível observar todos os status por que pode passar o processo.

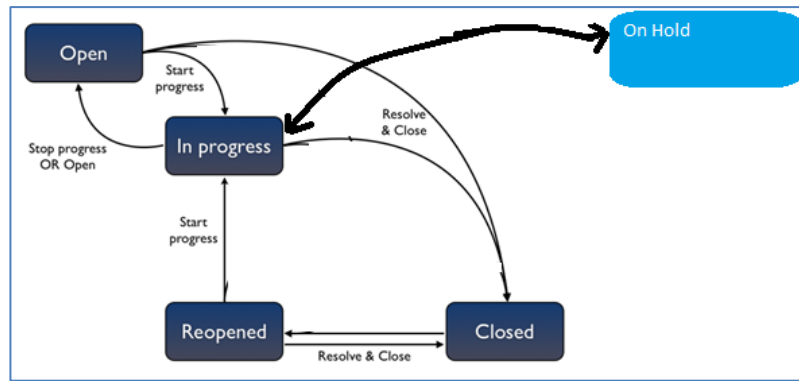


Figura 46: Definição do workflow para o issue PTN Process.

5.2.5 Fase de Testes da Ferramenta *Track&Release*

Posteriormente ao investigador enviar todos os documentos pedidos pela equipa de CI para a criação de cada um dos *issues*, e o CI ter desenvolvido a ferramenta no *software Track&Release* em versão teste, foi enviado para PDM uma cópia para o investigador proceder aos testes iniciais.

Para discutir a fase de testes com a equipa de CI, foi criado no *Track&Release* uma *issue* denominado “*Adapt Jira Issues and workflow to PDM team*” e ilustrado pela figura 47.

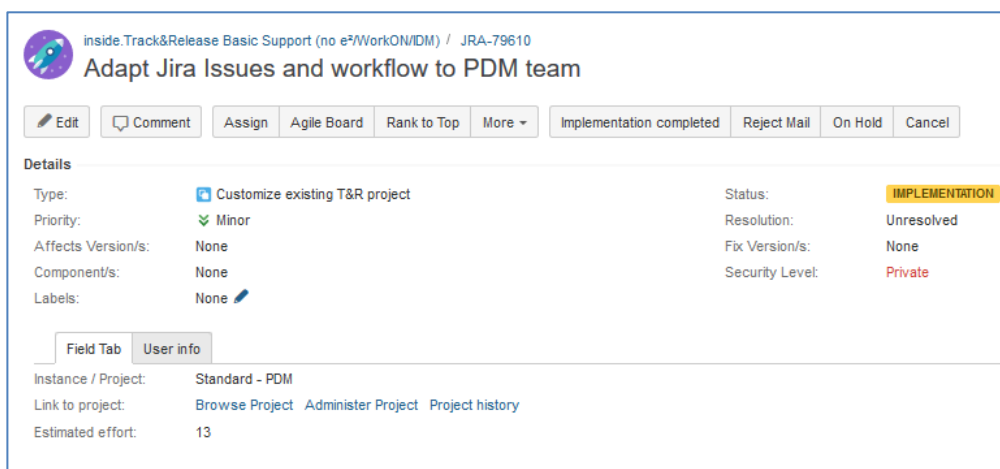
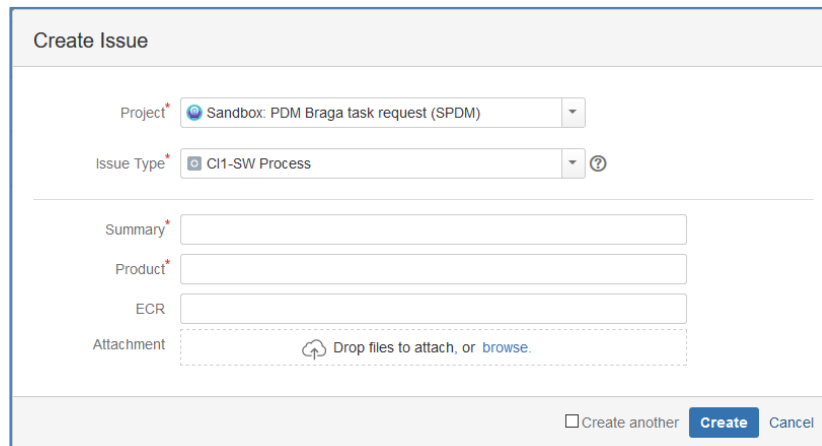


Figura 47: Issue criada para discutir a fase de teses com a equipa de CI.

Através deste *issue* é possível comprovar a adaptabilidade que a ferramenta tem, pois pode ser utilizada para qualquer tipo de tarefas. Neste caso, através dos comentários, o investigador ia colocando todos os tópicos que achava conveniente e CI ia atualizando a ferramenta.

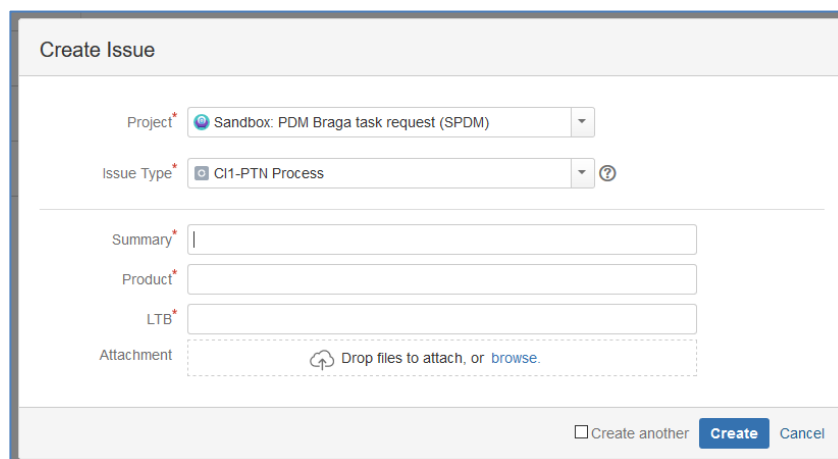
Esta fase de teste serviu para analisar o programa e corrigir alguns *bugs* que o programa pudesse conter, antes de entrar em funcionamento para PDM e para os seus clientes.

Relativamente aos *issues* desenvolvidos para serem utilizados na equipa de CI1, encontravam-se de acordo com o pedido, como é possível verificar nas figuras 48 e 49:



The screenshot shows a 'Create Issue' form. At the top, the title 'Create Issue' is displayed. Below it, there are two dropdown menus: 'Project' is set to 'Sandbox: PDM Braga task request (SPDM)' and 'Issue Type' is set to 'CI1-SW Process'. Below these are four input fields: 'Summary', 'Product', 'ECR', and 'Attachment'. The 'Attachment' field has a dashed border and contains the text 'Drop files to attach, or browse.' At the bottom right, there is a checkbox labeled 'Create another', a blue 'Create' button, and a 'Cancel' button.

Figura 48: Criação de issue SW Process.



The screenshot shows a 'Create Issue' form. At the top, the title 'Create Issue' is displayed. Below it, there are two dropdown menus: 'Project' is set to 'Sandbox: PDM Braga task request (SPDM)' and 'Issue Type' is set to 'CI1-PTN Process'. Below these are four input fields: 'Summary', 'Product', 'LTB', and 'Attachment'. The 'Attachment' field has a dashed border and contains the text 'Drop files to attach, or browse.' At the bottom right, there is a checkbox labeled 'Create another', a blue 'Create' button, and a 'Cancel' button.

Figura 49: Criação de issue PTN Process.

No que concerne aos *workflow's* gerados pelos *issues*, também se encontram dentro do que tinha sido previamente estabelecido.

Nas próximas duas figuras é possível observar dois tipos de *workflows* gerados pela ferramenta, um para o processo de *PTN* (figura 50), outro para o processo de *SW* (figura 51), sendo que num deles é inclusive possível analisar o colaborador que iniciou a tarefa e as datas, enquanto que o outro é mais genérico. Ambos, estão de acordo com o que tinha sido previamente estabelecido.

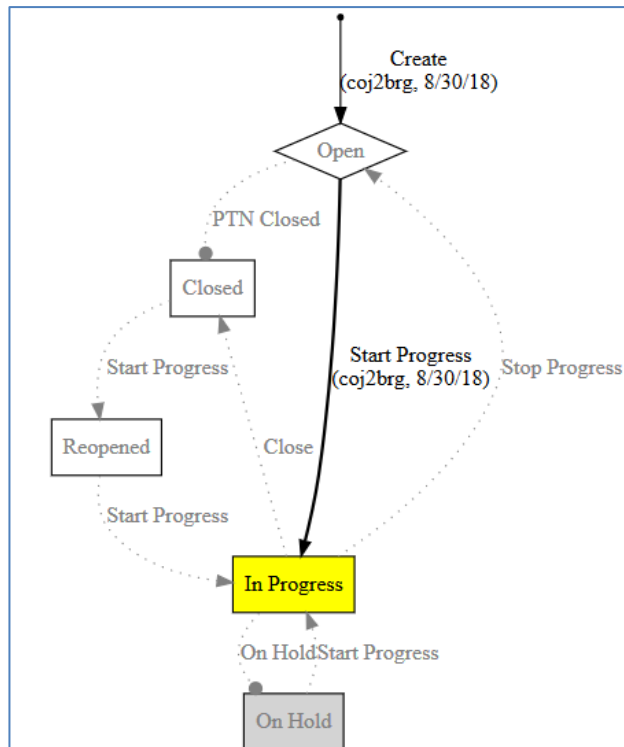


Figura 50: Workflow detalhado, gerado para issue PTN Process.

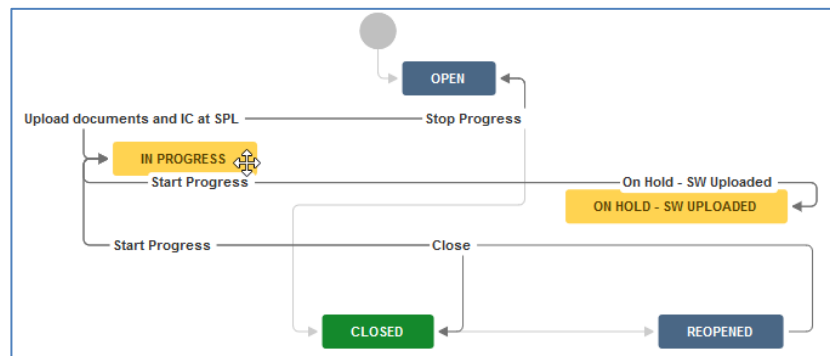


Figura 51: Workflow genérico gerado para issue SW Process.

Para servir como teste, o investigador criou um *issue* denominado “Block PN” e outro “SW Process- BMW”, em que, depois de se preencher os campos obrigatórios previamente definidos, foi gerada a página principal da ferramenta *Track&Release*, visível na figura 52:

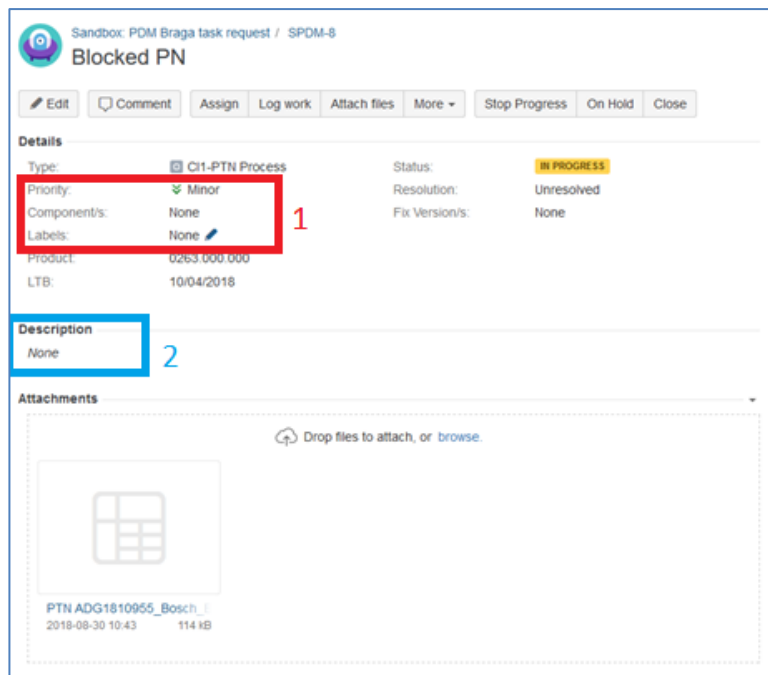


Figura 52: Página principal do issue “Blocked PN” criado para teste.

Desta página principal criada a partir do teste efetuado, é possível notar que existem alguns campos criados que não fazem sentido, pois para o processo de PTN não são necessários. Na figura 52 no ponto 1, foram criados três campos a mais:

1. *Priority*;
2. *Components*;
3. *Labels*.

No ponto 2 da mesma figura, está ilustrado uma *description* que também não foi requerida. Para todos estes pontos será feito um pedido à equipa de CI para os remover para os *issues* de PTN. O mesmo sucedeu para o *issue* “*SW Process - BMW*”, em que os campos acima mencionados não eram necessários.

Ainda relativamente à página principal gerada para cada *issue*, é possível adicionar comentários sobre o tópico, reunindo assim toda a informação num único espaço, evitando longas trocas de *e-mail* que geralmente se sucediam.

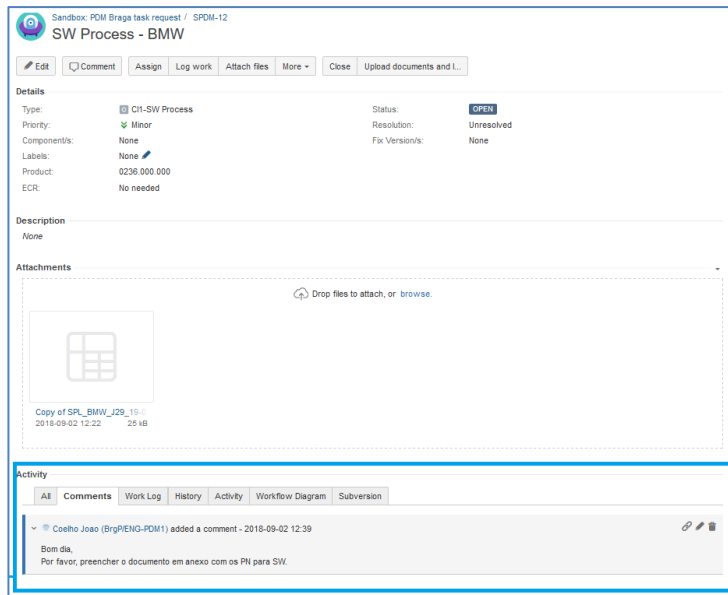


Figura 53: Página principal do issue “SW Process - BMW” com comentário.

Para além do *bug* referido na figura 52, existem outros pontos para corrigir pela equipa de CI. A ferramenta *Track&Release* foi desenvolvida para servir as equipas de CI1 e CI2 do grupo de PDM, no entanto não faz sentido que os *issues* de ambas as equipas se encontraram visíveis no mesmo espaço para ambos os colaboradores, como se verifica na ferramenta de teste – figura 54.

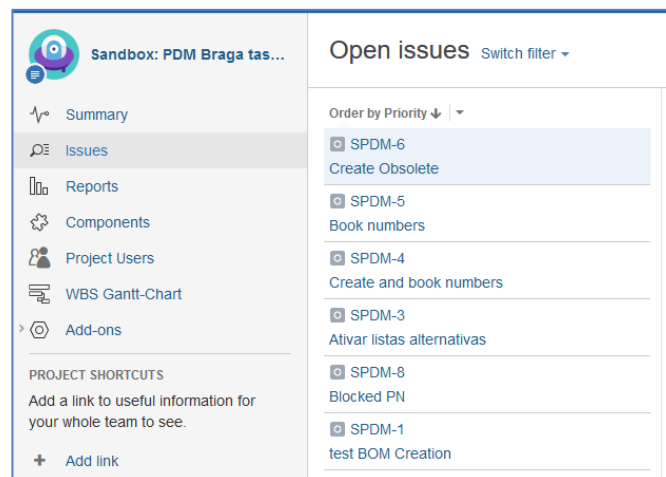


Figura 54: Issues de CI1 e CI2 juntos.

Outro dos pontos a rever será a possibilidade de um colaborador da equipa de CI1 poder criar um *issue* para a equipa de CI2 e vice-versa, como ilustra a figura 55.

Summary*

Priority ?
default: Low

Project*
Please select the title of your project

Type*

Material description*

Type description and PN (if SAMOS Order).

Comment

Style B I U A

Figura 55: Possibilidade de colaborador de CI1 criar issue para equipa de CI2.

Por fim, outro aspeto a melhorar na ferramenta está relacionado com o *SW Process*, pois este só passa para a equipa de CI1 depois da equipa de CI2 ter concluído o seu trabalho. A ferramenta deve ser capaz de enviar uma notificação para a equipa de CI1 a informar que o processo de CI2 está concluído.

Para ser possível fechar determinado *issue* aberto, a ferramenta deve ter um botão específico para tal. Na fase de testes, esse botão continha demasiadas opções (figura 56), sendo que foi pedido à equipa de CI para reduzir apenas para ter uma opção: *done*.

Resolve

Resolution* ?

Fix Version/s

Assignee

Resolution options:

- Fixed
- Won't Fix
- Duplicate
- Incomplete
- Cannot Reproduce
- Passed
- Rejected
- Not a Bug
- Cancelled
- Failed
- Invalid
- Valid
- Cancelled by reporter
- Later
- Done
- Closed by Multiclose
- Accepted
- Clear Quest Eintrag
- On Hold
- Transferred

Viewable by All Users

Resolve Cancel

Figura 56: Função específica na ferramenta para fechar um issue, na fase de testes.

Assim que os pontos acima mencionados forem resolvidos por parte da equipa de CI, a ferramenta *Track&Release* estará pronta a ser utilizada.

5.3 Desenvolvimento de ferramenta para gestão de capacidade da equipa de trabalho

Neste ponto é feita uma abordagem à necessidade da utilização de uma ferramenta de gestão de capacidades para o grupo de investigação, explicitando quais os objetivos da mesma. Posteriormente, é descrito como o investigador desenvolveu a ferramenta, sendo apresentada uma ilustração das várias folhas e funções pertencentes à mesma.

Ainda neste ponto, será feita uma referência às atividades desempenhadas pela equipa de trabalho e que fazem parte do *software*, assim como, qual foi o tempo disponível para cada uma destas atividades.

5.3.1 Justificação da necessidade da ferramenta

Durante a recolha de dados efetuada pelo investigador junto do grupo de trabalho, para além de se pretender dotar CI1 de ferramentas capazes de ajudar nos três processos que a equipa colabora, verificou-se que era necessário desenvolver uma nova ferramenta para que a equipa fosse capaz de gerir a sua capacidade.

Todos os meses os colaboradores da equipa de CI1 são obrigados a fazer um reporte do número de horas trabalhadas por processo. No entanto, não existe nenhuma ferramenta/método que torne este reporte rigoroso.

Deste modo, depois de várias reuniões entre o investigador, a equipa de CI1 e a *team leader*, foi decidido avançar com uma proposta de melhoria capaz de fazer a gestão de capacidades da equipa de trabalho.

Foi decidida a criação de um documento Excel, programado em VBA, com funções especiais capazes de gerar um gráfico diário com 8 horas de trabalho, que seria preenchido com *WorkPackages* de trabalho, consoante o trabalho que fosse recebido diariamente.

Os *workpackages* de trabalho são as atividades desempenhadas pela equipa de CI1 e que já foram descritas nos pontos 4.1.1, 4.1.2 e 4.1.3. Para além das atividades que fossem recebidas pela equipa, esta definiu que 20% do seu dia é, sempre, ocupado com reuniões que surjam ou para organização do trabalho. Todos os valores de duração das cada atividades foram definidos em conjunto com a equipa de CI1 e a sua *team leader*.

Se o colaborador já tiver o seu dia todo preenchido, mas receber novas atividades, estas, de forma automática, passarão para o dia seguinte e assim sucessivamente.

Deste modo, cada colaborador terá um documento Excel pessoal, em que colocará as atividades por si desempenhadas. No final de cada dia será guardado um histórico de atividades, assim como no final de cada semana e de cada mês.

Esta nova ferramenta terá como principais objetivos permitir:

- ✓ O colaborador ter noção do volume de trabalho que tem no momento;
- ✓ O colaborador ser capaz de indicar ao seu cliente quando é que a atividade pedida será realizada;
- ✓ O colaborador poder contabilizar, com rigor, ao fim do mês, qual o número de horas que trabalhou para cada uma das atividades;
- ✓ A *team leader* justificar, junto da gestão de topo, a necessidade de contratação de novos colaboradores, caso necessário;
- ✓ Ao fim de vários anos de trabalho, ter uma amostra suficiente para entender quais os meses de trabalho que têm picos de trabalho, etc.

5.3.2 Criação da ferramenta de gestão de capacidades

Para criação da ferramenta utilizou-se um documento Excel programado através da linguagem *Visual Basic for Applications*. O nome atribuído ao documento foi – SMP, que significa *Schedule Management Planner*.

Através deste documento é expectável que o utilizador, sempre que receber uma nova tarefa, a registe no documento. Para o efeito, foram criados 5 botões, que correspondem ao número de atividades desenvolvidas pela equipa investigada.

Para cada uma das atividades é definido um valor de tempo, que no pior dos casos, a equipa demora a executar. Para além disso, foi definido um valor de tempo que a equipa, em geral, gasta por dia na organização do trabalho, nas chamadas que recebe e nas reuniões que tem que realizar, de maneira a que o tempo previsto para a realização da atividade seja mais próximo do real.

As tarefas são agrupadas por dias, sendo que, sempre que uma tarefa não dê para ser iniciada e acabada no mesmo dia, segundo o tempo estipulado, é automaticamente transferida para o dia seguinte, pois a equipa investigada não inicia uma atividade que fique incompleta, para ser terminada no dia seguinte, de forma a evitar erros nos produtos finais e consequentemente prejuízos para a empresa.

Assim, o *output* gerado é um gráfico em que no eixo dos xx estarão listados os cinco dias da semana, sendo cada um deles considerado uma variável, enquanto o eixo dos yy estará dividido em 10 partes iguais, de 0 a 1, em que 0 corresponde a 0 horas e o 1 a 8 horas, ou seja cada parte corresponderá a 48 minutos. As barras geradas representam as atividades desenvolvidas pelos colaboradores, sendo possível distinguir as atividades através das diferentes cores com que estas estão representadas.

Para cada semana do mês vai sendo criada, de forma automática pela ferramenta, uma folha que contém os mesmos outputs descritos nos parágrafos acima.

Relativamente a um caso mais específico, na eventualidade de ser sexta-feira e o utilizador ter mais tarefas do que o tempo disponível, a ferramenta automaticamente cria a semana seguinte e aloca a tarefa à próxima segunda-feira.

Todas as tarefas anexadas pelo colaborador ao gráfico de gestão de capacidades são gravadas em histórico pelo documento, como ilustra a figura 57 para setembro, sendo que ao final de cada semana e cada mês são agrupadas para que os utilizadores, assim como a *Team Leader*, tenham uma noção exata e com rigor das tarefas desenvolvidas no grupo.

Assim sendo, este documento Excel é constituído pelas seguintes folhas:

- 1- *Framework*;
- 2- *Output*;
- 3- *Settings*;
- 4- Cada semana de trabalho do mês;

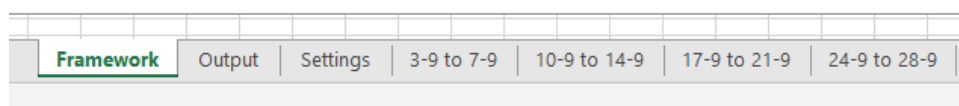


Figura 57: Barra de folhas geradas pelo mês de Setembro.

A folha *settings* pode ser visualizada na figura 58 deste documento, e trata-se do local onde o utilizador coloca o nome dos botões e respetivo tempo de duração de cada atividade.

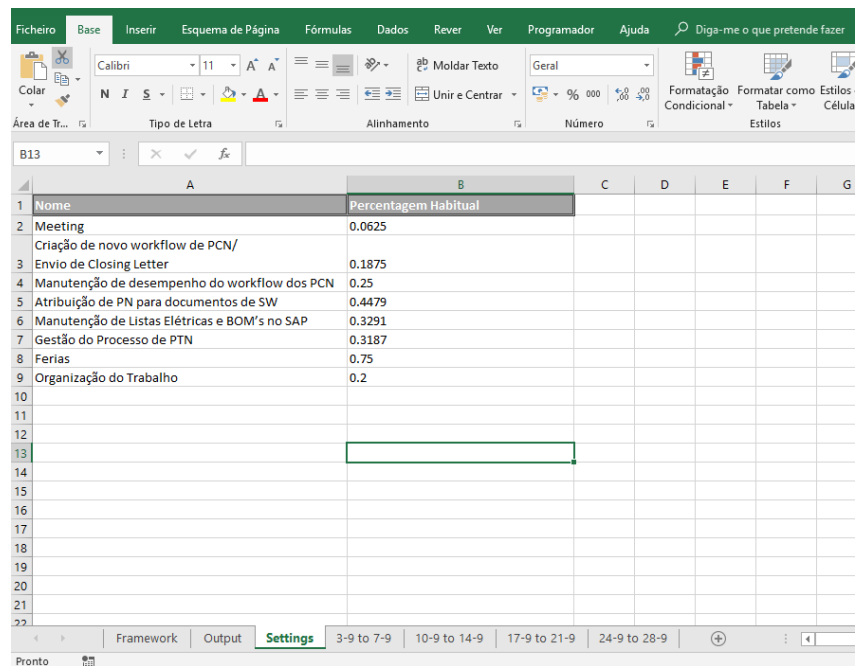


Figura 58: Folha Settings.

A folha *output*, documentada na figura 59, é utilizada com a finalidade de finalizar o mês, assim como de finalizar a semana e dar início a uma nova. Para além disto, é nesta folha que o código vai buscar os valores guardados das atividades desenvolvidas durante a semana.

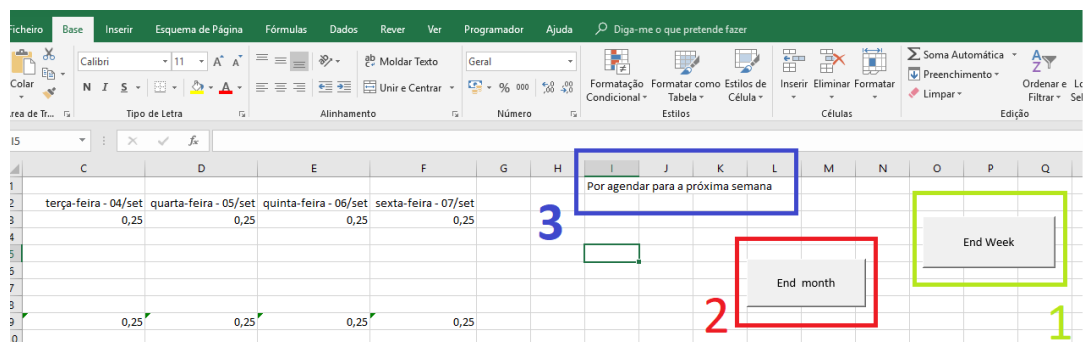


Figura 59: Folha Output.

Ainda sobre a figura 59, para além da vista global do documento, é possível verificar o ponto 1 que representa o botão “End Week” que significa fecho da semana. Ou seja, quando pressionado, este botão guarda toda a informação referente à semana que passou, numa nova folha, limpando igualmente os dados que estavam registados na folha *optput*. Um exemplo desta folha gerada é visível na figura 58, quando a título ilustrativo o investigador simulou um conjunto de atividades até ao fim do mês e deste modo criou quatro folhas (uma para cada semana).

Relativamente ao botão “*End Month*”, tal como o nome indica, é utilizado assim que o utilizador chega ao fim do mês. Quando pressionado, é gerado um novo Excel com uma compilação de todas as atividades do mês, como se mostra para o mês de outubro na figura 60.

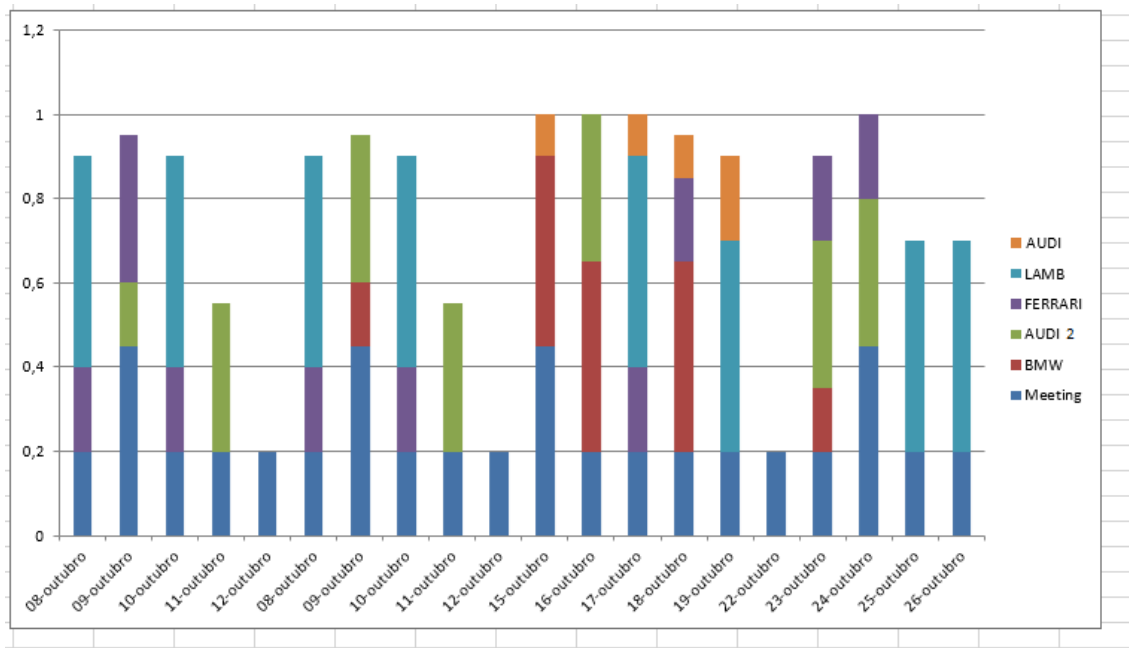


Figura 60: Compilação de todas as atividades realizadas no mês de setembro, em versão teste.

Por fim, o ponto 3, é apenas para a coluna onde o código vai buscar os valores das atividades que foram pedidas numa determinada sexta-feira, mas que devido a ter o tempo já preenchido com outras tarefas, apenas se vão poder realizar na segunda-feira. Até ao utilizador carregar no “*end week*”, esses valores ficam guardados nessa coluna. Em seguida, são enviados de forma automática para a barra de segunda-feira seguinte.

No que concerne à folha “*framework*” (figura 61), é constituída pelos botões com todas as atividades que podem vir a ser realizadas pelo grupo de trabalho, contento ainda um botão para atualizar, de forma automática, as alterações ao nome das tarefas ou tempos estimados, que eventualmente possam ser realizados na folha *settings*. Por fim, a folha é ainda composta por outro botão que apenas tem como função anular a última tarefa atribuída, para o caso do utilizador clicar em algum botão por lapso.

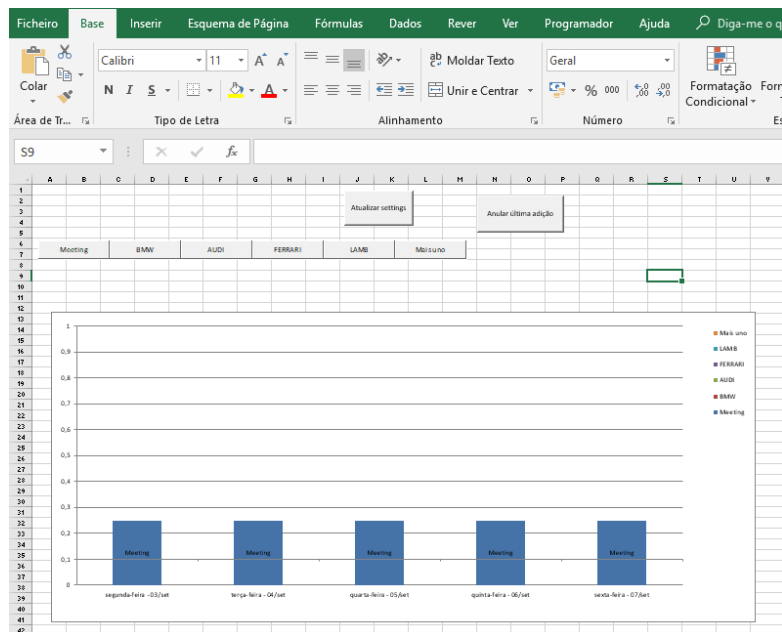


Figura 61: Folha de trabalho Framework.

Um exemplo da ferramenta desenvolvida pode ser, igualmente encontrado, no apêndice II.

5.3.3 Tarefas que serão utilizadas nos botões

Esta ferramenta foi criada, principalmente, para utilização da equipa de CI1, no entanto, pode vir a ser também aplicada a qualquer outra equipa do grupo de PDM. Basta para isso alterar os botões das tarefas e estimar um tempo para cada um deles.

Para este trabalho de investigação, utilizou-se como base de trabalho a equipa de CI1, sendo que foram criados os seguintes botões correspondentes às tarefas:

- Criação de novo *workflow* de PCN na base de dados *PLMe* / Envio de *Closing Letter*;
- Manutenção de desempenho do *workflow* dos PCN;
- Atribuição de PN para documentos de SW;
- Manutenção de Listas Elétricas e *BOM's* no SAP;
- Gestão do Processo de PTN;
- *Meeting*;
- *Férias*;
- *Organização do trabalho*.

Importa justificar que foi feita, por parte do investigador, uma generalização das tarefas desenvolvidas por CI1, para que o documento fosse de fácil preenchimento e não obrigasse o colaborador, sempre que realiza uma atividade, ter de a registar na ferramenta.

5.3.4 Tempo estimado para cada tarefa

Como referido no ponto acima, este documento irá conter cinco botões de atividades, em que cada um deles é considerado um conjunto de pequenas atividades.

Relativamente ao botão “**criação de novo *workflow* de PCN e o envio da *Closing Letter*””, trata-se do conjunto de várias tarefas distintas. Estas foram colocadas no mesmo botão visto que o seu tempo de execução é semelhante, como tal, de forma a tornar a ferramenta mais simples, o grupo de trabalho optou por essa solução, como pode ser constatado na tabela 6 do *ponto 4.1.1*.**

A criação de um novo *workflow* de PCN engloba:

- 1- Análise da alteração pretendida pelo utilizador;
- 2- Definição dos responsáveis para aprovação do *workflow* no *PLMe*.

Para estes dois pontos, foi estimado um total de 1 hora e 30 minutos (ponto 1: 30 minutos, ponto 2: 1 hora).

Entende-se pelo envio da *Closing Letter* o seguinte conjunto de pontos:

- 1- Aprovação do WP 39 e criação da *Closing Letter*;
- 2- Fecho do PCN no *PLMe* e envio de informação para as partes interessadas.

Também estes dois pontos têm um conjunto de tempo estimado em 1 hora e 30 minutos, sendo que o primeiro ponto está previsto durar 1 hora e o segundo estima-se em cerca de 30 minutos.

No que concerne ao botão “**Manutenção de desempenho do *workflow* dos PCN**” engloba o conjunto de atividades:

- 1- Controlo do desempenho do *workflow* dos PCN ativos;
- 2- *WP33*:
 - a. Aprovação de CI1 no *PLMe*;
 - b. Definição dos responsáveis de aprovação deste *status*.

Para o ponto 1 foi estimado um tempo de atividade de 2 horas, enquanto que para o *working process* 33, tem duas vias possíveis, dependendo do PCN em questão, no entanto, ambas têm o mesmo tempo estimado, 30 minutos, perfazendo um total de 2 horas e 30 minutos para este conjunto de atividades.

Relativamente ao botão “**Atribuição de PN para documentos de SW**” tem um valor total estimado 2 horas e meia, contando com as seguintes atividades:

- 1- Criação *Change Master* – duração de 30 minutos;
- 2- Definição de números para documento SPL – 2 horas.

Já em relação ao botão “**Manutenção de Listas Elétricas e BOM’s no SAP**”, tem uma duração total estimada em 3 horas e 35 minutos, sendo incluídas as seguintes tarefas:

- 1- *Upload* do SPL na BOM – duração 30 minutos;
- 2- Atualização dos IC’s nas BOM’s – duração 2 horas;
- 3- Criação do *link* para SW nas BOM’s – duração 45 minutos;
- 4- Verificação e Aprovação – duração 20 minutos.

Por fim o processo de PTN, representado no documento SMP com o botão “**Gestão do Processo de PTN**”, acumula um total de 2 horas e 35 minutos, sendo constituído pelo seguinte conjunto de atividades:

- 1- Análise de conteúdo – duração 20 minutos;
- 2- Verificar utilização da peça nas várias fábricas – duração 15 minutos;
- 3- Verificar conjunto de produtos afetados pela peça – duração 1 hora;
- 4- Bloqueio da peça – 45 minutos;
- 5- Informar partes envolvidas – 15 minutos.

Para além de todas as tarefas acima descritas, existe ainda um botão denominado “**Metting**” que contém uma duração mínima de 30 minutos, podemos ser carregado várias vezes pelo colaborador, dependendo do tempo de cada reunião. O investigador estimou que uma reunião nunca demoraria menos do que 30 minutos, caso contrário, não faria sentido ser contabilizado como meeting e entraria no valor diário que cada utilizador tem para a organização do trabalho.

Cada colaborador, no gráfico de tempo gerado pela ferramenta, tem sempre 20% do seu tempo diário ocupado de forma automática para organização de trabalho, discussão de problemas com colegas, necessidades próprias, lanche, etc., o que perfaz um total de 1 hora e 36 minutos.

As férias correspondem a um dia de trabalho, sendo que o colaborador pode adicionar consoante o número de dias que vá gozar. A percentagem, para cada atividade, é colocada na ferramenta através da folha *Settings*, como descreve a figura 62.

Nome	Percentagem Habitual
Organização do Trabalho	0.2
Criação de novo workflow de PCN/ Envio de Closing Letter	0.1875
Manutenção de desempenho do Workflow dos PCN	0.2500
Atribuição de PN para documentos de SW	0.4479
Manutenção de Listas Elétricas e BOM's no SAP	0.3291
Gestão do Processo de PTN	0.3187
Meeting	0.0625
Férias	1

Figura 62: Folha *Settings* onde se coloca todos os botões e respetivos tempos de duração.

5.3.5 Problemas encontrados durante a criação da ferramenta

Para a criação do documento da Gestão de Capacidades, foram várias as dificuldades encontradas, sendo que as mais evidentes foram as seguintes:

- ✚ Criar automaticamente os gráficos para o mês inteiro;
- ✚ À medida que chega a sexta-feira, passar para o gráfico da semana seguinte;
- ✚ Quando acaba o mês o sistema ter que guardar os últimos registos num documento à parte;
- ✚ Criar o botão para anular a última tarefa quando se adiciona uma determinada tarefa por engano.

Todos estes problemas foram resolvidos com uma reformulação do código VBA existente.

De forma a tornar a ferramenta mais simples para os seus utilizadores, o investigador desenvolveu um manual de utilização, que pode ser visualizado no Apêndice III.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Este trabalho de investigação foi realizado diretamente na equipa de CI1, tendo envolvido os três processos nos quais a equipa colabora. Para além disso, foi ainda criada uma nova ferramenta para fazer face a uma lacuna que existia na equipa de trabalho.

Este capítulo contém uma avaliação do impacto que as alterações realizadas durante a investigação tiveram na equipa de trabalho.

6.1 Análise e discussão – *Tracking PCN Process*

O processo dos PCN é uma atividade bastante recente na equipa de trabalho, sendo que por esse motivo a equipa ainda não tem um domínio total sobre todos os componentes que envolvem o processo.

A base de dados na qual se desenrola a atividade – *PLMe* – não é utilizada apenas para os PCN e, como tal, não pode ser feita apenas em função desta atividade, mas sim, de forma a conseguir abranger todos os processos.

Devido ao facto mencionado no parágrafo acima, existem lacunas no *PLMe* que o investigador identificou e tentou corrigir. A situação mais gravosa prendia-se com o facto do grupo de trabalho não conseguir acompanhar o percurso de todos os PCN criados e apenas quando recebia o contacto por parte do fornecedor (a pressionar para fechar o PCN em questão) é que tomava medidas junto dos responsáveis de aprovação.

O investigador tinha vários caminhos que podia seguir e que estiveram em discussão, dos quais se destacam:

1. Falar com *owners* do *PLMe* e proceder a implementações de melhoria;
2. Implementar alterações no processo do PCN;
3. Incluir o processo de PCN do *Track&Release*;
4. Implementar alterações na *tracking* utilizada apenas pela equipa de CI1.

Relativamente aos dois primeiros pontos descritos acima, e após uma reunião com a *Team Leader* da equipa, ficou decidido não avançar com a proposta pois implicaria o envolvimento de muitos responsáveis e para além disso, a equipa de PDM ainda não tem a maturação necessária em relação ao processo para conseguir lançar uma proposta de melhoria de

processo ao nível do exigido para uma empresa como a Bosch, devido ao tempo reduzido em que o processo se encontra no grupo.

Foi, igualmente decidido, não incluir o processo de PCN na nova ferramenta *Track&Release* desenvolvida, graças à existência da *Tracking List* que o grupo já continha.

Para incluir o processo de PCN no *Track&Release* implicaria o desenvolvimento de mais um *issue* para o projeto PDM. A este *issue* estaria associado mais um custo na criação, a ser debitado a PDM por parte de CI. Como tal, o investigador optou por iniciar pelo desenvolvimento de um melhoramento do documento *Tracking PCN* existente, poupando dinheiro à equipa de trabalho e acrescentando valor à investigação.

No que concerne aos resultados obtidos, nesta fase inicial é difícil estimar um valor para a melhoria do processo, visto que, cada PCN demora em média, 6 meses até ser fechado. No entanto, é expectável que, num futuro próximo, os fornecedores recebam o PCN aprovado de forma mais rápida, pois sempre que determinado processo esteja parado mais tempo do que o previsto, o colaborador de PDM receberá logo essa informação e terá mais tempo para tomar as necessárias medidas de prevenção ao atraso do processo.

6.2 Análise e discussão – ferramenta *Track & Release*

A implementação da ferramenta *Track&Release* no grupo de PDM foi aquela que implicou um maior número de partes envolvidas.

Em primeira instância foi necessário perceber a potencialidade da ferramenta, sendo que esse conhecimento foi adquirido junto da equipa que é responsável pelo seu desenvolvimento, CI. Depois de perceber o mecanismo da ferramenta, numa reunião com toda a equipa de PDM, no que concerne ao **SW Process**, percebeu-se que faria sentido aplicar a ferramenta não apenas para o grupo de CI1, mas também para o grupo de CI2, pois embora estes realizem processos distintos, quando o processo de CI2 acaba, geralmente, dá-se início ao processo de CI1.

Devido aos custos que a criação e implementação da ferramenta acarretam para a equipa de trabalho, assim como do elevado número de pessoas envolvidas, o seu desenvolvimento foi bastante mais demorado do que o previsto inicialmente.

Os requisitos tiveram que ser discutidos com todos os elementos de cada equipa de trabalho, sendo que depois o investigador fazia a ponte com o departamento de CI para entender se o que PDM pedira era viável ou não.

Para além disso, foi feito um pedido de aprovação para a implementação da ferramenta à gestão de topo, para que esta financiasse o projeto.

Relativamente à equipa de CI1, foi decidido que o *Track&Release* servia de suporte para as atividades de SW e PTN.

A escolha desta ferramenta para a atividade de SW ficou a dever-se ao facto dos colaboradores sentirem que existiam uma enorme quantidade de *e-mails* perdidos relativamente a cada projeto.

Para cada projeto existe um gestor de projetos diferente, que depois tem que comunicar com o responsável de SW mais o responsável de *hardware*, entre outros. Isto implica que, diversos responsáveis entrem em contacto, *via e-mail*, com PDM para os mesmos produtos.

Como é fácil de prever, os colaboradores de PDM recebiam imensos *e-mails*, todos referentes aos mesmos produtos, muitas vezes com títulos diferentes, o que gerava imensa confusão e tornava difícil a gestão da atividade com o acumular de tarefas.

Através da ferramenta *Track&Release*, essa questão fica eliminada pois os pedidos para realização das atividades são feitos através da ferramenta, com a criação de uma nova *issue*, sendo que, sempre que for necessário realizar comunicações entre os colaboradores, é deixado um comentário no *issue* referente ao produto em questão.

Assim, todos os assuntos a serem tratados para cada produto estão indexados no mesmo local, prevendo-se a médio prazo uma diminuição no tempo de resposta por parte dos colaboradores de PDM, assim como, um aumento na qualidade de execução do trabalho e respetivo produto final.

Relativamente ao **processo de PTN**, também se trata de um processo relativamente novo para a equipa de CI1, e dessa forma, não existia até à data nenhuma base de dados onde pudesse ser guardado o histórico de pedidos de bloqueios de peças. Associado a esse facto, também não existia nenhum registo de número Bosch para o bloqueio das peças. Com a implementação do *Track&Release* o número do *issue* será considerado o número Bosch da atividade. Para além disso, será possível perceber quando a atividade foi pedida aos colaboradores de CI1, quando foi iniciada e terminada.

Em suma, para esta atividade, através desta ferramenta é pretendido:

- Criação de um número Bosch para cada novo PTN desenvolvido;
- Guardar histórico de atividade do processo;
- Analisar tempo despendido, em média, para realização da atividade;
- Suporte para aquisição de novas atividades para a equipa PDM.

6.3 Análise e discussão – ferramenta para Gestão de Capacidades

A criação da ferramenta em Excel para gerir a capacidade do grupo de trabalho, surgiu da necessidade deste em estimar, com um grau mais elevado de rigor, o tempo despendido mensalmente para cada uma das atividades.

Até ao momento da investigação, não existia nenhuma base de dados onde fosse possível os colaboradores guardarem os registos das atividades que desenvolvem diariamente. Para além disso, era importante estimar uma data para a realização da atividade, quando esta é enviada pelo cliente. Assim, com o gráfico gerado, é possível informar o cliente de quando é o grupo tem disponibilidade para realizar determinada atividade.

Nesse sentido, e dada a impossibilidade do *Track&Release* estimar tempos para realização de atividades através do suporte de gráficos, o investigador decidiu utilizar os conhecimentos adquiridos em VBA e criar um documento que fosse ao encontro das pretensões de PDM.

Para além de todos os fatores acima mencionados, esta ferramenta será também extremamente útil para a *Team Leader* da equipa, pois permitirá justificar o número de pessoas que a sua equipa tem, ou até aumentá-la, caso seja necessário devido ao volume de trabalho. Através desta ferramenta será possível, por exemplo, comprovar que o colaborador está com sobrecarga de trabalho, caso seja o caso.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo, sendo o último, reúne as principais conclusões retiradas do projeto de investigação. É feita uma reflexão e apreciação global do trabalho desenvolvido, assim como uma análise aos resultados obtidos.

Por fim, são dadas a conhecer as principais limitações da investigação, assim como as perspectivas de trabalho futuro, que pode vir a ser desenvolvido, tendo por base as ferramentas desenvolvidas.

7.1 Conclusões e contribuições finais

O grupo Bosch tem uma forte influência no mercado em que atua, sendo que, no caso concreto da Bosch Car Multimédia situada na cidade de Braga, tem uma enorme importância para a economia local.

Através da globalização, o mercado encontra-se muito mais ágil e dinâmico. Como tal, é importante que os colaboradores tenham essa noção, de forma a evoluírem e tornarem-se a cada dia mais competitivos.

Neste sentido, o investigador, inserido numa equipa de *Product Data Managment*, analisou ao detalhe todas as atividades desempenhadas por esta equipa, com quatro objetivos claramente definidos, como ilustrado no ponto 1.3 deste documento de investigação.

Relativamente ao **objetivo 1** era pretendido realizar uma identificação e caracterização dos métodos de trabalho da equipa de PDM, com incidência na subequipa onde iria ser implementado o estudo, isto é, em CI1. Todo este procedimento foi cumprido e descrito em detalhe no ponto 4.1 do trabalho.

Através de uma metodologia investigação-ação, foram estudadas as seguintes atividades para a equipa CI1:

- 1- *Process Change Notification*;
- 2- *Software Process*;
- 3- *Part Termination Notification*.

No que concerne ao **objetivo 2**, consistia na identificação e desenvolvimento de procedimentos capazes de melhorar a organização do trabalho da equipa, assim como de ferramentas capazes de fazer a gestão da capacidade da equipa por tarefa. Para que fosse

possível a realização deste tópico, foi necessário fazer uma análise crítica e uma identificação de todos os problemas que a equipa de trabalho se deparava. Só posteriormente a esta tarefa foi possível desenvolver ferramentas capazes de melhorar a organização do trabalho. Este objetivo está ilustrado no capítulo 5, onde é feita uma descrição detalhada de cada uma das ferramentas criadas.

Para a atividade de PCN foi identificada uma falta de controlo do processo por parte da equipa de CI1, visto que, os PCN ficavam parados nos mesmos *status* mais tempo do que o pretendido, sem que o colaborador tivesse controlo disso, atrasando assim a conclusão dos mesmos. De maneira a resolver este problema, foi desenvolvido, pelo investigador, um melhoramento ao documento *tracking*, já existente e onde o grupo colocava todos os PCN iniciados.

Para o melhoramento do documento, foi utilizada uma folha Excel programada em VBA, em que, para cada um dos vários *status* de aprovação do processo, tem automaticamente definido o número limite de dias que o PCN pode ficar nesse estado. No caso do PCN ultrapassar esse limite, é enviado um *e-mail* para o colaborador como forma de *reminder*, para que seja questionado o responsável do *status*.

Desta forma, o colaborador, continua a colocar os PCN no seu documento *tracking*, como já o fazia antigamente, no entanto e sem ter qualquer tipo de trabalho extra, é informado sempre que um PCN esteja parado no mesmo *status* mais tempo do que é normal.

Relativamente ao processo de SW e aos PTN, foi desenvolvida uma ferramenta de raiz, que irá servir para o cliente interno fazer os pedidos do processo, denominada *Track&Release*.

Esta ferramenta foi desenvolvida, pois o investigador verificou que existia uma enorme quantidade de informação e tempo que era perdido na comunicação via *e-mail*. Como tal, optou por criar um sistema que agrupa toda a informação referente a um produto no mesmo local. Assim, o programa garante que nenhuma informação é perdida e que o *workflow* do processo, previamente estabelecido, é realmente cumprido. Para além disso, serviu para criar uma base de dados do processo de PTN, para o grupo de PDM, que não existia até então.

O investigador, para além de analisar cada atividade do grupo de trabalho, analisou os processos de gestão de capacidades que o grupo utilizava e chegou à conclusão que não existia o rigor necessário no momento de fazer o *report* ao cliente (interno ou externo), do número de horas de trabalho para cada atividade. Deste modo, foi desenvolvida, pelo investigador, uma nova ferramenta que fosse capaz de contabilizar o número de horas

trabalhadas para cada uma das atividades a nível semanal e posteriormente agrupasse essas atividades num gráfico mensal. Este documento é, igualmente, uma importante ferramenta para a *Team Leader* justificar à gestão de topo o número de colaboradores que tem para cada atividade

Relativamente ao **objetivo 3**, tratava de verificar a adaptabilidade da equipa para a implementação das ferramentas descritas no objetivo 2, e implementação através de um processo piloto numa subequipa do grupo. Para este ponto, o investigador também conseguiu cumprir com que tinha sido previamente estabelecido, tendo feito um período de teste para a ferramenta de trabalho na equipa de CI1.

Por fim, no último **objetivo (4)** era pretendido fazer uma avaliação do desempenho das ferramentas implementadas, em sistema de teste, e dadas indicações de possíveis melhorias ao processo. Devido à falta de tempo, não foi possível concluir este último objetivo, sendo uma das limitações do trabalho descritas no ponto 7.2.

7.2 Limitações do projeto de investigação e oportunidades para trabalho futuro

Este trabalho de investigação teve várias limitações. A primeira, e devido a limitações de tempo, não foi possível avaliar as novas ferramentas criadas em ambiente de trabalho diário. As novas ferramentas apenas foram utilizadas a nível de teste, cabendo agora aos colaboradores da equipa de CI1 utilizar com mais frequência, as novas funcionalidades desenvolvidas pelo investigador, e assim ser possível eventualmente melhorar o que foi desenvolvido, fechando o ciclo da investigação-ação.

Resultante do facto acima mencionado, não foi possível determinar, em termos quantitativos, os efeitos que estas melhorias trarão para a equipa de trabalho, no entanto, é de prever que exista uma diminuição no tempo de duração de cada atividade melhorada.

A equipa de CI1 encontra-se, neste momento, sobrecarregada de tarefas, sendo por isso previsível que, através do novo documento criado, a *Team Leader* tenha mais argumentos para justificar a contratação de novos elementos para a equipa, junto da gestão de topo, caso se venha a justificar a sua necessidade.

Como atividade futura, e entrando no plano estratégico do grupo, é de esperar que os documentos de *SPL* e *SOS* referidos no ponto 4.1.2 sejam abolidos e que essa informação venha apenas descrita na ferramenta *Track&Release*, servindo assim esta de base de dados do processo, para todos os responsáveis pelo mesmo.

Por fim, relativamente à ferramenta de gestão de capacidade desenvolvida, como oportunidade para trabalho futuro, seria a adição de um botão que contabilizasse as horas extras que o colaborador realizou durante cada dia de trabalho. Assim, ao invés do documento passar para o dia seguinte as tarefas que o colaborador tem para fazer, mas não tem tempo de acabar nas 8 horas de trabalho, era adicionado um botão a questionar se o colaborador pretende estender o seu tempo laboral até a um máximo de 10 horas diárias, visto que este é o máximo permitido por lei.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agnetis, A., Alfieri, A., & Nicosia, G. (2009). Assessing the quality of heuristic solutions to parallel machines min-max scheduling problems. *International Journal of Production Economics*, 122(2), 755–762. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.07.001>
- AICEP. (2016). Portugal Global, 66. Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal., 66. Retrieved from http://portugalglobal.pt/PT/RevistaPortugalglobal/2016/Documents/Portugalglobal_n87.pdf
- APM. (2012). *Association for Project Management Body of Knowledge 6th Edition*. Association for Project Management.
- Arantes, E., Anselmo, J., Senise, L., & Sibinelli, P. (2008). Gerenciamento de Projetos. *Promon Business & Technology Review*, (Maio), 2–26.
- Artigues, C., Demasse, S., & Neron, E. (2013). *Resource-constrained project scheduling: models, algorithms, extensions and applications*. John Wiley & Sons.
- Atlassian. (2018a). The #1 software development tool used by agile teams. Retrieved from <https://www.atlassian.com/software/jira>
- Atlassian. (2018b). Tools for teams, from startup to enterprise. Retrieved from <https://www.atlassian.com/>
- Augustine, S., Payne, B., Sencindiver, F., & Woodcock, S. (2005). Agile project management: steering from the edges. *Communications of the ACM*, 48(12), 85–89. <https://doi.org/10.1145/1101779.1101781>
- Avila, A. V. (2018). *O Método PERT-CPM. Planejamento*. Retrieved from http://pet.ecv.ufsc.br/arquivos/apoio-didatico/ECV5318 - Planejamento_cap06.pdf
- Bai, W., Feng, Y., Yue, Y., & Feng, L. (2017). Organizational structure, cross-functional integration and performance of new product development team. *Procedia Engineering*, 174, 621–629. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.198>
- Baker, K. R., & Trietsch, D. (2009). *Principles of Sequencing and Scheduling*. John Wiley & Sons, 2013. <https://doi.org/10.1002/9780470451793>
- Banco de Portugal. (2016). Nota de Informação Estatística | 2016 Análise do setor. Retrieved from https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/documentos-relacionados/nie_estudo_14_2013.pdf
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. van, Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Agile manifesto. Retrieved from <http://agilemanifesto.org/>
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Agile Manifesto. Retrieved from https://moodle2016-17.ua.es/moodle/pluginfile.php/80324/mod_resource/content/2/agile-manifesto.pdf
- Belout, A., & Gauvreau, C. (2004). Factors influencing project success: the impact of human resource management. *International Journal of Project Management*, 22(1), 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(03\)00003-6](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(03)00003-6)
- Bentley, C. (2005). *PRINCE2 Revealed: including how to use PRINCE2 for small projects*. Elsevier.
- Bentley, C. (2010). *Prince2™ Revealed*. *Prince2™ Revealed*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-85617-813-6.00003-8>
- Bentley, C. (2012). *Prince2: a practical handbook*. Routledge.
- Berthold, T., Heinz, S., Lübbecke, M. E., Möhring, R. H., & Schulz, J. (2010). A constraint integer programming approach for resource-constrained project scheduling. In *International Conference on Integration of Artificial Intelligence (AI) and Operations Research (OR) Techniques in Constraint Programming* (pp. 313–317). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13520-0_34
- Boehm, B., & Turner, R. (2003). Observations on balancing discipline and agility (pp. 32–39). Proceedings of the Agile Development Conference 2003. <https://doi.org/10.1109/ADC.2003.1231450>
- Bosch. (2015). Manual de Acolhimento (5th ed.). Braga.: Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.
- Bosch. (2016). Apresentação do Grupo Bosch em Portugal e no Mundo.
- Bosch. (2017). Software Part List Document. Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.
- Bosch. (2018a). Bosch em Portugal. Retrieved from <https://www.bosch.pt/a-nossa-empresa/bosch-em-portugal/>
- Bosch. (2018b). Documento Interno - Logotipo da equipa PDM. Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.
- Bosch. (2018c). Part Life Cycle Manufacturing Electronics. Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.
- Bosch. (2018d). The Bosch Group at a glance. Retrieved from <https://www.bosch.com/our-company/our-figures/>
- Briceño, L. D., Siegel, H. J., Maclejewski, A. A., & Oltikar, M. (2012). Characterization of the iterative application

- of makespan heuristics on non-makespan machines in a heterogeneous parallel and distributed environment. *Journal of Supercomputing*, 62(1), 461–485. <https://doi.org/10.1007/s11227-011-0729-7>
- Brookfield, J. (2003). Globalization and competitive advantage. *Strategy & Leadership*, 31(3). <https://doi.org/10.1108/sl.2003.26131cae.003>
- Browning, T. R., & Yassine, A. A. (2010). Resource-constrained multi-project scheduling: Priority rule performance revisited. *International Journal of Production Economics*, 126(2), 212–228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.03.009>
- Carroll, C. F. (2018). Carroll, Chris F. Retrieved from <https://www.cafe-encounter.net/p1183/it-success-and-failure-the-chaos-report-factors#gsc.tab=0>
- Carvalho, D. (2000a). Capítulo III - Programação da Produção. Retrieved from http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/apontamentos/Cap03_Program.pdf
- Carvalho, D. (2000b). *Gestão de Projetos*. Universidade do Minho. Retrieved from http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/apontamentos/Cap04_Project.pdf
- Chen, T., & Zhou, G. (2013). Research on project scheduling problem with resource constraints. *Journal of Software*, 8(8), 2058–2063.
- Clark, G. (2014). Chapter 5 – The Industrial Revolution. In *Handbook of Economic Growth* (Vol. 2, pp. 217–262). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53538-2.00005-8>
- Conduit, J., Matanda, M. J., & Mavondo, F. T. (2014). Balancing the act: the implications of jointly pursuing internal customer orientation and external customer orientation. *Journal of Marketing Management*, 30(13–14), 1320–1352. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2014.909513>
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 220–240. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous, C. (2007). *Gestão da Produção: Para uma gestão industrial ágil, criativa e cooperante*. Lidel. Lisboa.
- Cusumano, M. A. (2008). Managing software development in globally distributed teams. *Communications of the ACM*, 51(2), 15–17. <https://doi.org/10.1145/1314215.1314218>
- Czekster, R. M., Fernandes, P., Sales, A., & Webber, T. (2010). Analytical modeling of software development teams in globally distributed projects. In *Global Software Engineering (ICGSE), 2010 5th IEEE International Conference* (pp. 287–296). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICGSE.2010.40>
- Darmody, P. (2007). Henry L. Gantt and Frederick Taylor: The Pioneers of Scientific Management. *AACE International Transactions*, 15(1), 153.
- Davis, E. W. (1973). Project scheduling under resource constraints—historical review and categorization of procedures. *AIEE Transactions*, 5(4), 297–313.
- Davis, E. W., Phillips, C. R., & Moder, J. J. (1995). *Project management with CPM, PERT and precedence diagramming*. Blitz Publishing Company.
- De Toni, A., & Tonchia, S. (1998). Manufacturing flexibility: A literature review. *International Journal of Production Research*, 36(6), 1587–1617. <https://doi.org/10.1080/002075498193183>
- Diefenbach, S., & Deelmann, T. (2015). Organizational approaches to answer a VUCA world. In *Managing in a VUCA World* (pp. 197–208). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16889-0_13
- Dresch, A., Pacheco Lacerda, D., & Cauchick Miguel, P. A. (2015). *Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a Design Science Research*. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/rbgn/v17n56/1806-4892-rbgn-17-56-01116.pdf>
- Duan, Q., & Liao, T. W. (2010). Improved ant colony optimization algorithms for determining project critical paths. *Automation in Construction*, 19(6), 676–693. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.02.012>
- Elmaghraby, S. E. (1995). Activity nets: A guided tour through some recent developments. *European Journal of Operational Research*, 82(3), 383–408. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)00184-E](https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)00184-E)
- Filion, L., Daviot, N., Le Bel, J. P., & Gagnon, M. (2017). Using Atlassian tools for efficient requirements management: An industrial case study. In *Systems Conference (SysCon), 2017 Annual IEEE International* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SYSCON.2017.7934769>
- Ganguly, A., Nilchiani, R., & Farr, J. V. (2009). Evaluating agility in corporate enterprises. *International Journal of Production Economics*, 118(2), 410–423. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.12.009>
- Goldberg, M., Luna, H. P., & Goldberg, E. (2016). *Programação linear e fluxos em redes*. Elsevier Brasil.
- Goryachev, A. A., Goryachev, A. V., Monakhov, A. V., & Novakova, N. E. (2016). Calculating Critical Path: Comparison of heuristic methods. In *Soft Computing and Measurements (SCM), 2016 XIX IEEE International Conference* (pp. 10–13). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SCM.2016.7519668>
- Hedeman, B. (2006). *Project Management Based on PRINCE2TM-PRINCE2 Edition 2005*. Van Haren Publishing (info@vanharen.net).

- Hendriks, Voeten, K. (1999). Human resource allocation in a multi-project R&D environment: Resource capacity allocation and project portfolio planning in practice. *International Journal of Project Management*, 17. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00026-X](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00026-X)
- Highsmith, J. (2004). *Agile Project Management: Creating Innovative Products* (Vol. 69). Pearson Education.
- IPMA. (2015). *Referencial de Competências Individuais para Gestão de Projetos, Programas e Portefólios*. International Project Management Association.
- Jurison, J. (1999). Software Project Management: The Manager's View. *Communications of the Association for Information Systems*, 2, 57.
- Kaivo-oja, J. R. L., & Lauraeus, I. T. (2018). The VUCA approach as a solution concept to corporate foresight challenges and global technological disruption. *Foresight*, 20(1), 27–49. <https://doi.org/10.1108/FS-06-2017-0022>
- Kerzner, H. (1987). In search of excellence in project management. *Journal of Systems Management*, 38(2), 30.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative Research: Introducing focus groups. *British Medical Journal*, 311(7000), 299–302. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7000.299>
- Kolisch, R. (1996). Efficient priority rules for the resource-constrained project scheduling problem. *Journal of Operations Management*, 14(3), 179–192. [https://doi.org/10.1016/0272-6963\(95\)00032-1](https://doi.org/10.1016/0272-6963(95)00032-1)
- Kwak, Y.-H. (2005). Chapter 2 in The Story of Managing Projects by Carayannis, Kwak, and Anbari. Brief History of Project Management. In *The Story of Managing Projects*. Quorum Books. Retrieved from https://home.gwu.edu/~kwak/PM_History.pdf
- Lescher, C., & Brügge, B. (2009). Global requirements engineering: decision support for globally distributed projects. In *2009 4th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2009* (pp. 277–280). <https://doi.org/10.1109/ICGSE.2009.37>
- Lester, A. (2007). *Project Management, Planning and Control* (5th ed). Elsevier Ltd.
- Lingam, P. (1981). Library and Information Systems: Planning, Scheduling and Control through the PERT/CPM. *SRELS Journal of Information Management*, 18(4), 248–262.
- Lin-yi, D., Yun-long, W., & Yan, L. (2008). A particle swarm optimization based on priority rule for resource-constrained multi-project scheduling problem. In *Control and Decision Conference, 2008. CCDC 2008. Chinese* (pp. 1038–1041). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CCDC.2008.4597470>
- Mack, O., & Khare, A. (2015). Perspectives on a VUCA world. In *Managing in a VUCA World* (pp. 3–19). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16889-0_1
- Mafakheri, F., Nasiri, F., & Mousavi, M. (2008). Project agility assessment: An integrated decision analysis approach. *Production Planning and Control*, 19(6), 567–576. <https://doi.org/10.1080/09537280802360884>
- Martinelli, R. J., & Milosevic, D. Z. (2015). Schedule Management. In *Project Management ToolBox* (pp. 237–272). <https://doi.org/10.1002/9781119174820.ch9>
- Miguel, A. (2009). *Gestão Moderna de Projectos. Melhores Técnicas e Práticas*. FCA - Editora Informática (Edição, 5ª).
- Modesto & Oliveira, B. (2012). Diretrizes para a adequação metodológica e integridade da pesquisa em administração. *Revista Administração Em Diálogo Vol.14 n.º1*. Retrieved from <http://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/10182/7647>
- Morris, P. W. G., Jamieson, A., & Shepherd, M. M. (2006). Research updating the APM Body of Knowledge 4th edition. *International Journal of Project Management*, 24(6), 461–473. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.02.002>
- Motta, R. (1995). A busca da competitividade nas empresas. *Revista de Administração de Empresas*, 35(2), 12–16. <https://doi.org/10.1590/S0034-75901995000200003>
- Munk-Madsen, A. (2005). The Concept of “Project”: A Proposal for a Unifying Definition. *Proceedings of the 28th Information Systems Research Seminar in Scandinavia (IRIS'28)*, 1–15. Retrieved from <http://www.metodica.dk/pers/Define032.pdf>
- Myers Jr., L. a. (2011). One Hundred Years Later: What Would Frederick W. Taylor Say? *International Journal of Business & Social Science*, 2(20).
- Overby, E., Bharadwaj, A., & Sambamurthy, V. (2006). Enterprise agility and the enabling role of information technology. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 120–131. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000600>
- Pennypacker, J. S. (2005). The value of project management research report. *Measures of Project Management Performance and Value*, 1–34. Retrieved from http://www.pmsolutions.com/audio/PM_Performance_and_Value_List_of_Measures.pdf
- PMI. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide)*. Project Management Institute.

- Porter, M. (1990). Competitive Advantage of Nations. *Competitive Intelligence Review*, 1(1), 14–14. <https://doi.org/10.1002/cir.3880010112>
- Prikladnicki, R. (2002). *Desenvolvimento Distribuído de Software e Processos de Desenvolvimento de Software. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Retrieved from <https://www.inf.pucrs.br/munddos/docs/TI2.pdf>
- Qumer, A., & Henderson-Sellers, B. (2008). An evaluation of the degree of agility in six agile methods and its applicability for method engineering. *Information and Software Technology*, 50(4), 280–295. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2007.02.002>
- Raupp, F. M., & Beuren, I. M. (2006). Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências. In I. M. Beuren (Ed.), *Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática 3rd ed.* (pp. 76–97). São Paulo: Atlas.
- Reed, K., & Blunsdon, B. (1998). Organizational flexibility in Australia. *International Journal of Human Resource Management*, 9, 457–477. <https://doi.org/10.1080/095851998341017>
- Rimer, E. (1993). *Organization theory and Frederick Taylor - Taylorism Transfo* (Vol. 53).
- Sá, V. (2016). *Implementação de práticas de Gestão de Projetos no sistema de compras diretas de uma empresa*. Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Universidade do Minho.
- Sarkan, H. M., Ahmad, T. P. S., & Bakar, A. A. (2011). Using JIRA and redmine in requirement development for Agile methodology. In *Software Engineering (MySEC)2011 5th Malaysian Conference* (pp. 408–413). <https://doi.org/10.1109/MySEC.2011.6140707>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. England: Pearson Education Limited. (5th. Ed.).
- Scanlon, R. R. C. L. D. (2018). *Long-term agile planning with JIRA Software and Portfolio for JIRA*. Retrieved from https://www.atlassian.com/dam/jcr:0944456e-4672-46dd-90d4-3388486f9980/Portfolio_implementation_whitepaper.pdf
- Sharifi, H., & Zhang, Z. (1999). Methodology for achieving agility in manufacturing organisations: an introduction. *International Journal of Production Economics*, 62(1), 7–22. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00217-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00217-5)
- Sharma, R. R. K. (1998). A new algorithm for preparing PERT networks. *Asia Pacific Journal of Operation Research*, 15(1), 37–48.
- Sherehiy, B., Karwowski, W., & Layer, J. K. (2007). A review of enterprise agility: Concepts, frameworks, and attributes. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(5), 445–460. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2007.01.007>
- Sinason, D., McEldowney, J., & Pinello, A. (2002). Improving audit planning and control with project management techniques. *Internal Auditing*, 17(6), 12–16.
- Stelzer, D., & Mellis, W. (1999). Success Factors of Organizational Change in Software Process Improvement. *Software Process Improvement and Practice*, 4(4), 227–250. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1670\(199812\)4:4<227::AID-SPIP106>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1670(199812)4:4<227::AID-SPIP106>3.0.CO;2-1)
- Stretton, A. (2007). A Short History of Modern Project Management. *PM World Today*, IX, 1–18. Retrieved from http://faculty.tnstate.edu/jsiekpe/teaching/BISI_6550/Readings/A_short_history.pdf
- Toelle, R. A., & Witherspoon, J. (1990). From “Managing the Critical Path” to “Managing Critical Activities.” *Project Management Journal*, 21(4), 33–37.
- Tripp, D. (2005). Action research: a methodological introduction. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3>
- Tsourveloudis, N. C., & Valavanis, K. P. (2002). On the measurement of enterprise agility. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 33(3), 329–342. <https://doi.org/10.1023/A:1015096909316>
- Van Mieghem, J. a. (2003). Commissioned Paper: Capacity Management, Investment, and Hedging: Review and Recent Developments. *Manufacturing & Service Operations Management*, 5(4), 269–302. <https://doi.org/10.1287/msom.5.4.269.24882>
- Vanhoucke, M. (2012). *The PERT/CPM Technique*. *Project Management with Dynamic Scheduling*. Springer Berlin Heidelberg.
- Varajão, J. (2016). Success Management as a PM Knowledge Area - Work-in-Progress. In *Procedia Computer Science* (Vol. 100, pp. 1095–1102). <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.256>
- Varajão, J., & Cruz-Cunha, M. M. (2013). Using AHP and the IPMA Competence Baseline in the project managers selection process. *International Journal of Production Research*, 51(11), 3342–3354. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.774473>
- Vollman, T., Berry, W., Jacobs, F. R., & Whybark, D. C. (2005). *Manufacturing Planning and Control. Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management 5th Edition*. <https://doi.org/10.1080/09537289008919307>

- Wallwork, J. W. (2002). Standards for a Critical Path Method Schedule. *Cost Engineering*, 44(6), 13.
- Willaert, S. S. , de Graaf, R., & Minderhoud, S. (1998). Collaborative engineering: A case study of Concurrent Engineering in a wider context. *Journal of Engineering and Technology Management*, 15(1), 87–109. [https://doi.org/10.1016/S0923-4748\(97\)00026-X](https://doi.org/10.1016/S0923-4748(97)00026-X)
- Wilson, J. M. (2003). Gantt charts: A centenary appreciation. *European Journal of Operational Research*, 149(2), 430–437. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00769-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00769-5)
- Winter, M., Smith, C., Morris, P., & Cicmil, S. (2006). Directions for future research in project management: The main findings of a UK government-funded research network. *International Journal of Project Management*, 24(8), 638–649. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.08.009>
- Yadav, V. (2016). A Flexible Management Approach for Globally Distributed Software Projects. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 17(1), 29–40. <https://doi.org/10.1007/s40171-015-0118-9>
- Yang, Z. Y., & Wang, Z. F. (2010). Comparison between AON and AOA network diagrams (pp. 1507–1509). 2010 IEEE 17th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. <https://doi.org/10.1109/ICIEEM.2010.5646036>

ANEXO I – DOCUMENTO *PCN FORM*

As alterações que cada PCN apresenta estão oficialmente descritas no *PCN Form*. Este documento é enviado via *e-mail* para a equipa de PPM, de forma a que esta equipa analise as alterações e dê início ao processo no *PLMe*. É a equipa de PPM que cria o PCN na base de dados e anexa o *PCN Form*.

Este documento tem a denominação de “*PCN Form*” sendo que ele deve conter toda a informação necessária para o colaborador Bosch entender a alteração que o fornecedor pretende implementar, sendo que todo o documento é preenchido pelo fornecedor.

O documento é dividido em 11 diferentes tabelas:

1. **PCN basic data** – contém as informações mais gerais sobre o PCN, como o número Bosch e o número do fornecedor, assim como a data de início do processo, tal como a morada e nome da companhia em questão.
2. **PCN Team** – neste campo é preenchido o nome e contactos do responsável pelo processo no que concerne ao fornecedor, caso seja necessário entrar em contacto com a companhia, é com esse responsável que a Bosch deve falar. Para além disso, são ainda indicados alguns *proxy's* para o caso do responsável principal não se encontrar disponível.
3. **Changes** – Nesta coluna é indicada qual a categoria da peça que será alterada assim como o tipo de alteração que irá ocorrer.
4. **Description of change** – Nesta tabela é descrito, de forma detalhada, qual o estado do produto antes e depois da alteração. É previsto que nestas duas colunas (*old/new*) seja possível identificar, de forma muito clara, quais as diferenças entre o produto antigo e o novo.
5. **Reason/Motivation for change** – no ponto 5 é dada uma justificação ao cliente (Bosch) do porquê do fornecedor estar a realizar esta alteração.
6. **Marking of parts/ traceability of change** – A rastreabilidade é a capacidade que uma organização tem de detalhar o histórico, a aplicabilidade ou a localidade de um item, através de informações previamente registradas, sendo exatamente isso que é pretendido neste campo.

7. **Timing/Schedule** – Neste campo, tal como o nome indica, são colocadas todas as datas mais importantes para o processo, desde a data de início à data que é expectável finalizar o processo.
8. **Qualification/Validation** – Neste campo é feita uma descrição para alguma validação que a alteração tenha passado. Este campo pode ser ou não preenchido, depende do tipo de alteração que se esteja a tratar.
9. **Input to customer for risk assessment process** – este campo é igualmente opcional, e depende do tipo de alteração que se esteja a realizar. Serve para detalhar algum risco que esteja associado à nova alteração.
10. **Attachment** – Neste campo o fornecedor pode colocar algum documento que queira partilhar com o cliente, nomeadamente um desenho da alteração ou uma série de resultados que realizou antes de implementar a alteração.
11. **Affected parts** – No último ponto são colocadas todas as peças afetadas por este PCN de forma a que os responsáveis dos PCN tomem as devidas providencias em relação aos projetos e clientes da Bosch que utilizam estas peças.

Na figura 63 é possível observar o documento PCN Form.




1.1 Company		1. PCN basic data							
		Cypress Semiconductor Corporation 198 Champlain Court San Jose, CA 95134-1709 1- (408) 943-2600							
1.2 PCN No.									
1.3 Title of PCN									
1.4 Product Category		Active Components - Integrated Circuits							
1.5 Issue date									
1.6 PCN revision history (optional)		1.7 Issue date of previous revision (optional)	1.8 Delta to previous revision (optional)						
Not applicable									
Not applicable									
Not applicable									
2. PCN Team									
2.1 Contact supplier									
2.1.1 Name									
2.1.2 Phone									
2.1.3 Email									
2.2 Team supplier (optional)									
2.2.1 Name (optional)		2.2.2 Phone (optional)	2.2.3 Email (optional)						
3. Changes									
Set changes									
No.	3.0 Ment	3.1 Category	3.2 Type of change						
#1	SEM-PA-13	PROCESS - ASSEMBLY	Change of product marking						
#2									
#3									
#4									
#5									
4. Description of change									
Change #1	Old	New							
Change #2									
Change #3									
Change #4									
Change #5									
4.6 Anticipated impact on form, fit, function, reliability or processability?									
4.7 Reference parts with customer number (optional)									
5. Reason / motivation for change									
5.1 Motivation		NA							
5.2 Additional explanation (optional)									
6. Marking of parts / traceability of change									
6.1 Description									
7. Timing / schedule									
7.1 Date of qualification results									
7.2 Last order date (optional)									
7.3 Last delivery date (optional)									
7.4 Intended start of delivery									
7.5 Qualification samples available?									
7.6 Customer feedback required until									
8. Qualification / validation									
8.1 Description (e.g. qual. plan/report, AEC-Q...)									
8.2 Qualification report and qualification results		not applicable							
9. Input to customer for risk assessment process									
No risk foreseen for the customer									
10. Attachments (e.g. new datasheet, additional documentation, pictures, process flow, sample plan, ...)									
 									
11. Affected parts									
11.1 Current					11.2 New (if applicable)				
11.1.1 Customer Part No.	11.1.2 Supplier Part Name	11.1.3 Supplier Part No. (optional)	11.1.4 Package Name	11.1.5 Part Description (optional)	11.1.6 Additional Part Information	11.2.2 Supplier Part Name	11.2.3 Supplier Part No. (optional)	11.2.4 Package Name	11.2.6 Additional Part Information

Figura 63: Documento PCN Form (Bosch, 2017).

ANEXO II – CLOSING LETTER A ENVIAR AO FORNECEDOR

A figura 64 ilustra uma *closing letter*, usada pela equipa de CI1, para informar o fornecedor do término de um PCN.



Figura 64: Closing Letter
(Bosch, 2017).

ANEXO III – FLUXOGRAMA E RASIC DO PROCESSO PCN

A tabela 9 define os seguintes papéis: Responsável, aprovador, suporte, informado e cooperante para o processo de PCN.

Tabela 9: Tabela RASIC PCN.

RASIC					
Sequência	PPM	Gestão de componentes	Processabilidade	Desenvolvimento	Qualidade
1	R	I			
2	R				
3	R				
4	R	I			
5	R				
6	I	R			
7	R	I			
8	I	R	R	R	R
9	I	R	I	I	I

Legenda:

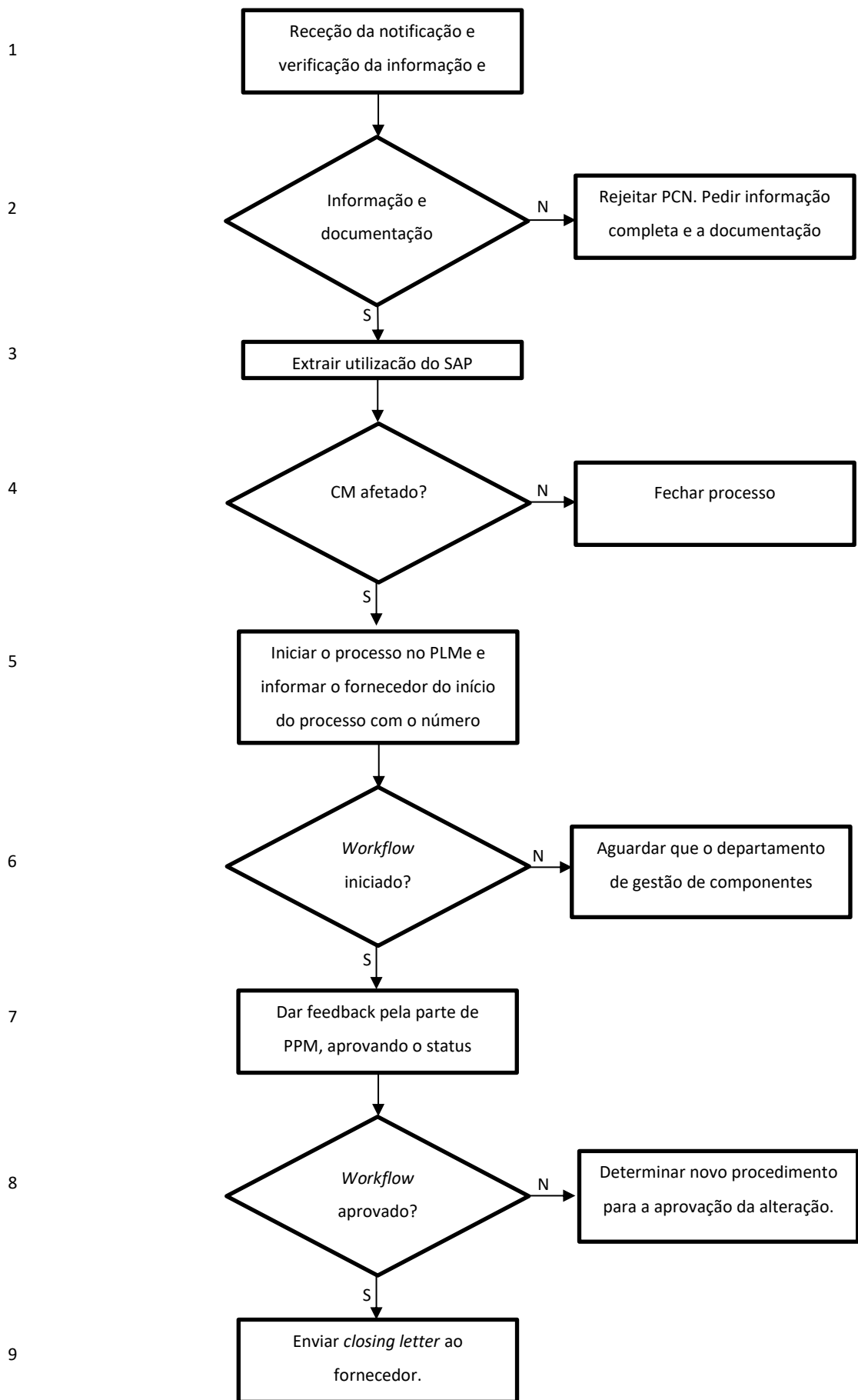
R → Responsável

A → Aprovador

S → Suporte

I → Informado

C → Cooperante



ANEXO V – DOCUMENTO PTN BASIS DATA SHEET

A informação sobre cada PTN é coletada através do documento PTN *Basis Data Sheet*, ilustrado pela figura 66.


		PTN Questionnaire		CP/PPA-S	
V: 1.0 (01.01.2009), Responsible CP/PPA-S					
Identification of the PTN					
Suppliers company name		630144 - OSRAM Opto Semiconductors GmbH			
Subject (PTN short name)		Discontinuation LO M67K - K1 and L2			
Supplier's PTN identification number					
Date of issue		18/04/2018			
Supplier's contact person for this PTN					
Name					
Phone number					
email address					
Product – Termination					
Reasons for product termination (detailed explanation)		The K1 and L2 bins do have a very limited availability. Today the respective orders are manually transferred to the available bins K2 and L1. Proposal is to move all volume to the available bins and avoid manual transfers. Best solutions: Follow the standard bundle number process and move the volume to the bundle number. (8928B50014)			
Deadlines according to joint agreement		<input type="checkbox"/> yes <input checked="" type="checkbox"/> no			
Alternative products available		<input checked="" type="checkbox"/> yes -> specify <input type="checkbox"/> no			
Specification of alternative products					
Additional comments					
PTN deadlines					
Last time buy (LTB)					
Last shipment date (LSD)					
Remarks:					
<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>					
Product – part numbers					
All affected Bosch part numbers must be listed by supplier, including the Bosch plants that have procured the affected part-numbers within product lifetime. Do not use spaces or dots within Bosch part numbers.					
#	Bosch part number	Material description		Bosch Plant	
1				Braga/PT and Penang/ MY	
2				Braga/PT	
3				Braga/PT	
4				Braga/PT	
5					
6					

Figura 66: Documento PTN Basic Data Sheet (Bosch, 2017).

ANEXO VI – FLUXO DO PROCESSO DOS PTN

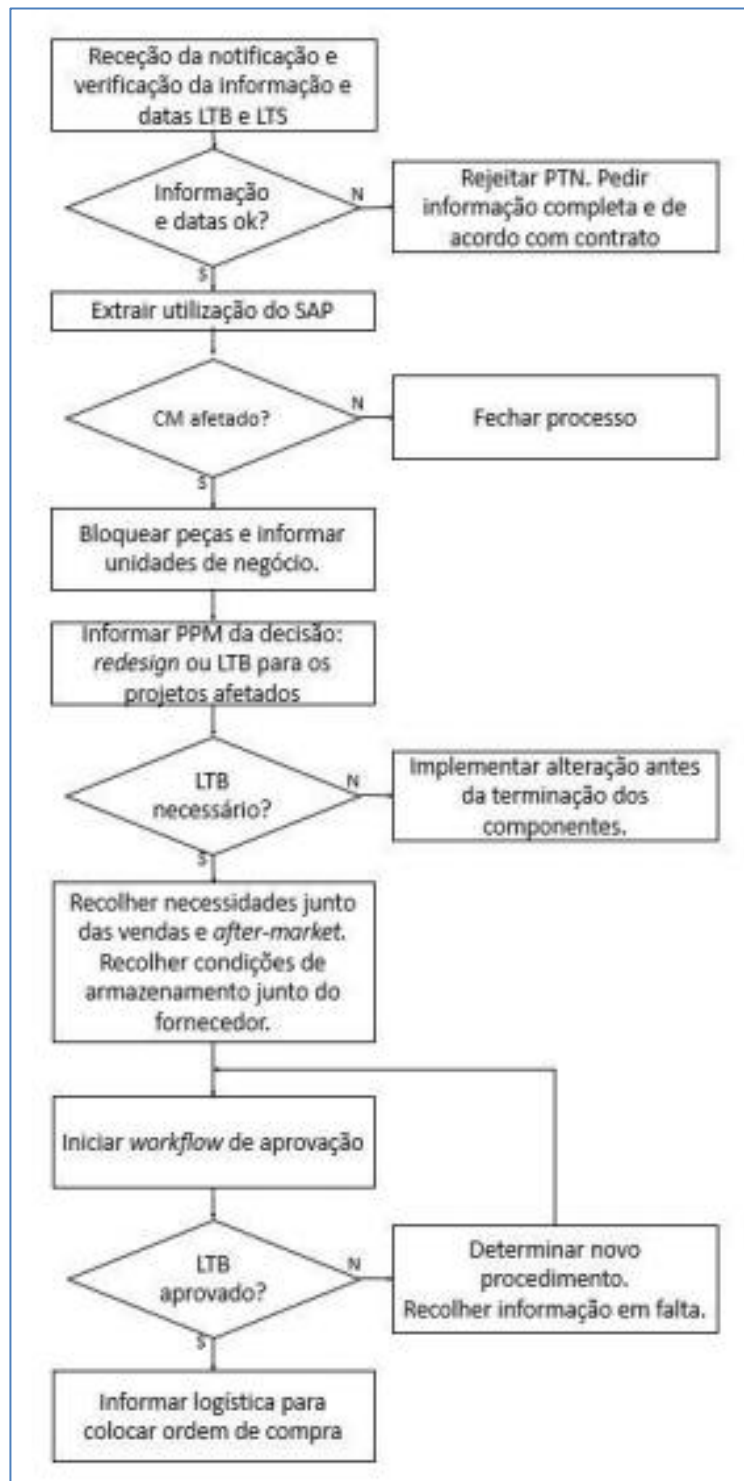


Figura 67: Fluxo do Processo de PTN.

APÊNDICE I – DOCUMENTO EXCEL TRACKING PCN

Na figura 68 é possível observar um exemplo do que seria o documento Excel de *tracking* do processo PCN, no entanto, devido a questões de confidencialidade, todos os valores contidos foram apagados.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	PCN	STATUS	Colaborador	Approve	Data	Supplier	Supplier ID	Feedback	Responsable	Notes
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										

Figura 68: Exemplo de documento Tracking PCN.

Por fim, na figura 71 estão descritas as atividades desempenhadas pelo grupo, que estão presentes na ferramenta, assim como o tempo associado para cada uma destas.

	A	B
1	Nome	Porcentagem Habitual
2	Organização do Trabalho	0.2
	Criação de novo workflow de PCN/	
3	Envio de Closing Letter	0.1875
4	Manutenção de desempenho do Workflow dos PCN	0.2500
5	Atribuição de PN para documentos de SW	0.4479
6	Manutenção de Listas Elétricas e BOM's no SAP	0.3291
7	Gestão do Processo de PTN	0.3187
8	Meeting	0.0625
9	Férias	1
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		

Figura 71: Folha Settings.

Relativamente aos gráficos gerados, a figura 72 ilustra o trabalho desenvolvido pelo colaborador durante cada dia de uma determinada semana.

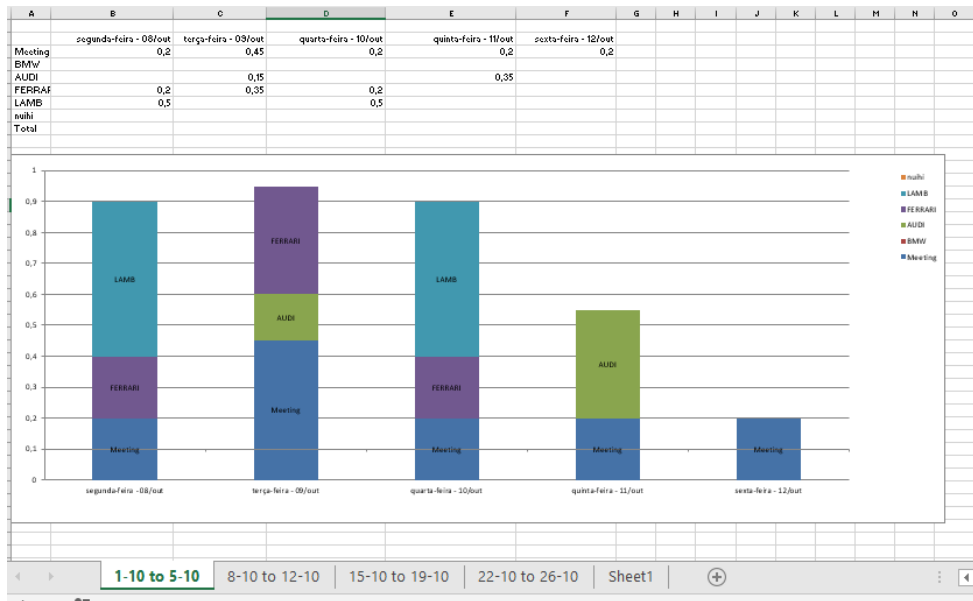


Figura 72: Gráfico com trabalho realizado pelo colaborador durante uma semana.

Por fim, a figura 73 demonstra todas as tarefas desempenhadas pelo colaborador num mês em função dos dias de trabalho.

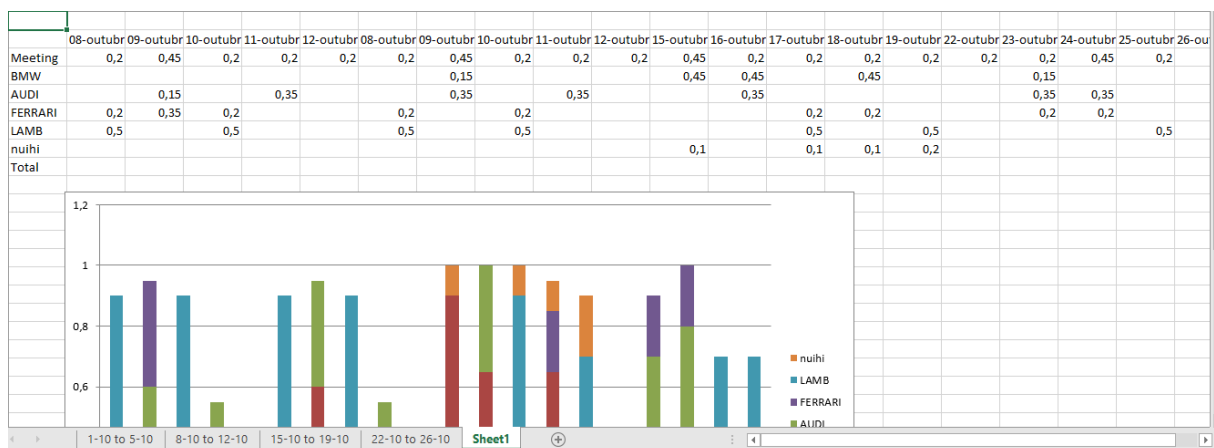


Figura 73: Gráfico de tarefas realizadas por determinado colaborador durante cada dia de um mês.

APÊNDICE III – MANUAL DE UTILIZAÇÃO EXCEL SMP

Devido à complexidade do documento SMP, foi desenvolvido um manual de utilização da ferramenta, de forma a que qualquer colaborador da equipa possa usar a ferramenta, de forma independente e sem precisar de ajuda externa, constituído por 5 folhas (figura 74, 75, 76, 77 e 78).



Figura 74: Primeira folha do manual de utilização Excel SMP.

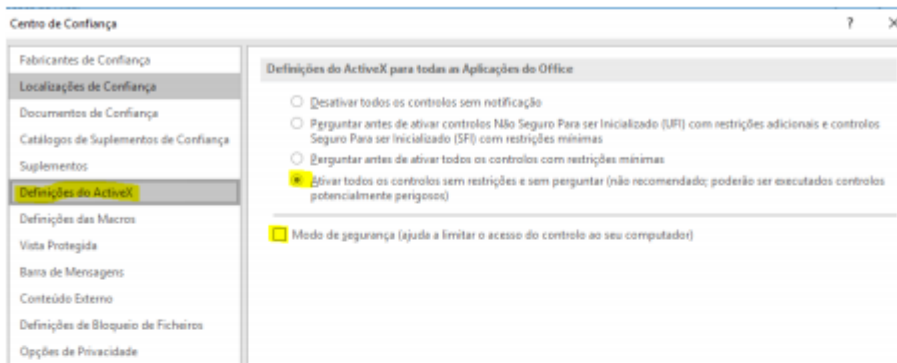


Figura 3: Selecionar as Definições do ActiveX e colocar tal como a figura ilustra.

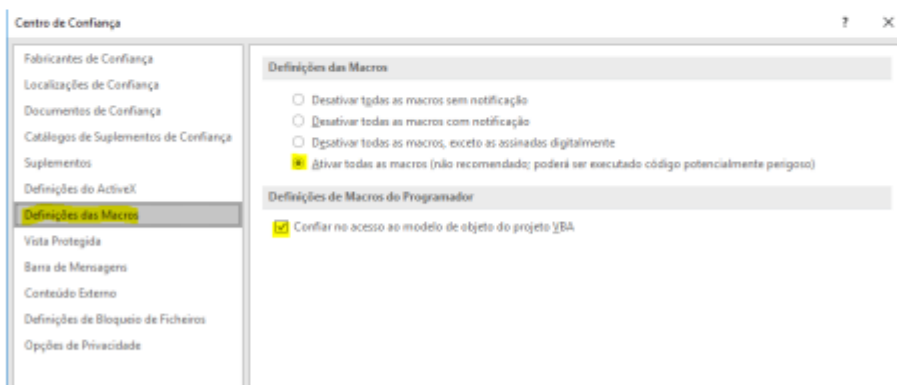


Figura 4: Selecionar Definições de Macros e colocar tal como a figura ilustra.

Figura 75: Segunda folha do manual de utilização Excel SMP.

Regras:

- 1) Foi definido no código que o nome do ficheiro tem que ser apenas "smp", caso o nome seja diferente dá erro.
- 2) Por defeito, é necessário criar uma pasta no c:/ do computador de cada utilizador, para que no final do mês o documento seja capaz de criar um novo documento com todos os registos do mês em questão.

Tem que ter sempre uma pasta a dizer "excel".

No entanto, essa pasta pode estar colocada noutra sítio qualquer do computador do utilizador. Este apenas tem que ir ao código e indicar em que local é que essa pasta está localizada.

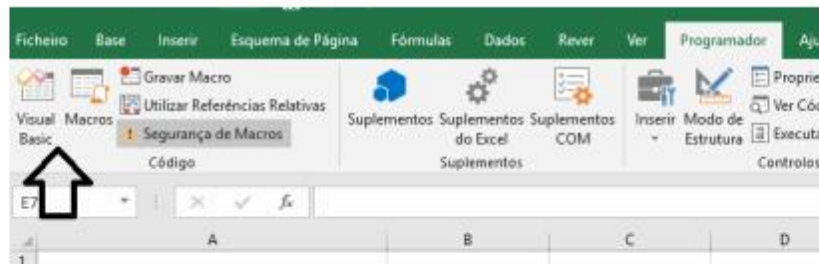


Figura 5: Seleccionar Visual Basic.

Faz-se um control find por "excel" e altera-se o caminho para o local que quisermos.

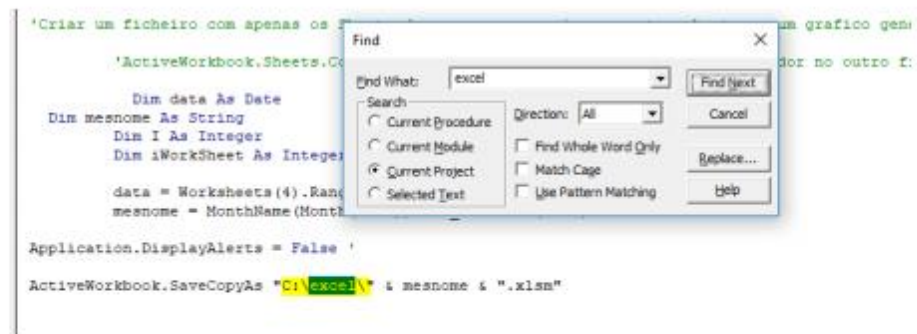


Figura 6: Neste campo do código deve-se colocar o caminho para onde o ficheiro pelo código vai ser guardado.

Figura 76: Terceira folha do manual de utilização Excel SMP.

Para a fase de testes:

Esta macro foi desenvolvida para ser utilizada durante os dias úteis, sendo que esta deteta sempre que estamos a testá-la durante o fim de semana.

Deste modo, temos que alterar a data para um dia de semana.

1º Passo: Botão esquerdo do rato em cima das horas – “acertar horas”

2º Passo: Desativar hora e fuso horário automático.

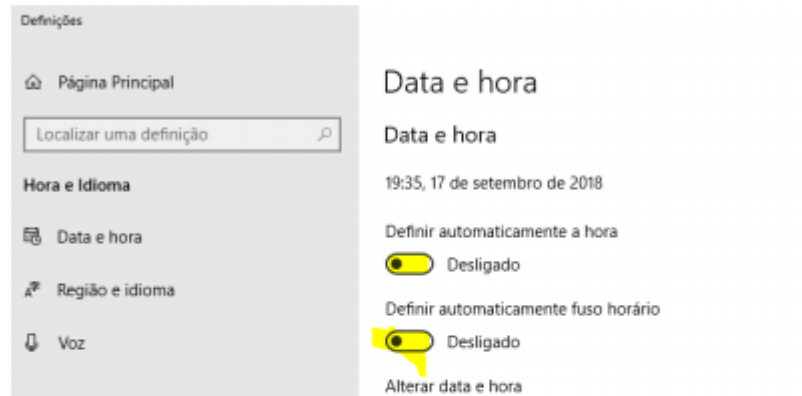


Figura 7: Desativar hora automática.

3º Passo: Definir data e hora:

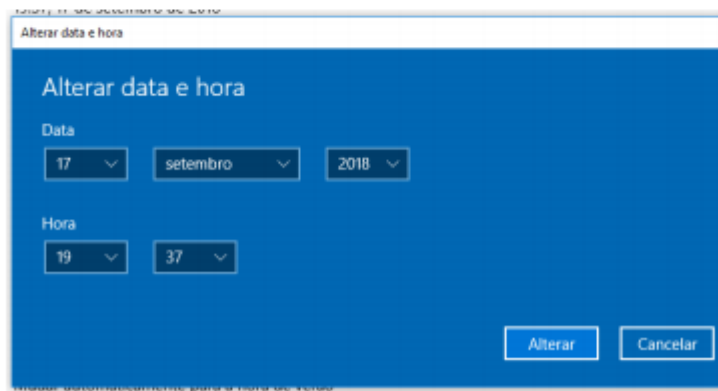


Figura 8: Modificar hora consoante for mais útil.

Figura 77: Quarta folha do manual de utilização Excel SMP.

Condicionantes:

Sempre que se apagar ou adicionar tarefas na ferramenta, o utilizador tem que, para além de adicionar na folha settings:

- 1) Ir à folha output;
- 2) Clicar no botão direito e "seleccionar dados"
- 3) Na nova janela, clicar no botão "adicionar"

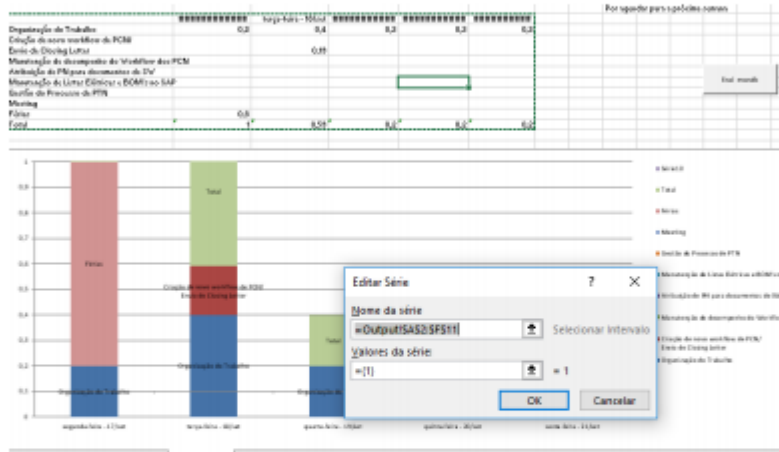


Figura 78: Quinta folha do manual de utilização Excel SMP.