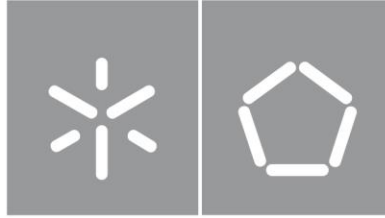




Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Maria de Fátima Pinheiro Araújo

Estudo e propostas de melhoria no sistema de gestão de equipas e projetos: Caso de estudo



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Maria de Fátima Pinheiro Araújo

**Estudo e propostas de melhoria no sistema
de gestão de equipas e projetos: Caso de
estudo**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Engenharia Industrial
Ramo de especialização: Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor José Dinis Araújo Carvalho

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

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

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

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

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dinis Carvalho, meu orientador por me ter inspirado e aconselhado, mas principalmente pela disponibilidade e partilha de ideias e conhecimento e por me ter guiado nos momentos de maior desânimo ao longo da dissertação.

Ao engenheiro Carlos Ribeiro e à Doutora Cláudia Cristóvão pelo acolhimento, orientação, disponibilidade e reconhecimento durante todo este percurso, o meu mais sincero obrigado!

Um agradecimento especial a todos os colaboradores da organização que sempre se mostraram disponíveis a aconselharem-me e a ajudarem-me na integração da organização e na otimização do seu trabalho, pois, sem eles não seria possível a realização desta dissertação.

Aos meus colegas de trabalho por acreditarem em mim e pela compreensão e flexibilidade ao me concederem dias de trabalho para me dedicar a este objetivo.

Por último, expresso a minha gratidão infindável aos meus pais, Adriana, Miguel, Renato e amigos por sempre me ampararem e acreditarem em mim, motivando-me nas fases mais difíceis e por me brindarem com a amizade.

A todos o meu muito obrigado!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

Face às mudanças sentidas, as organizações estão cada vez mais empenhadas em implementar metodologias ágeis como uma nova abordagem à gestão de projetos e promover práticas de gestão de projetos mais eficientes. A capacidade de inovação e de responder eficientemente aos desafios são condições de excelência para garantir a competitividade de qualquer organização.

Com esta dissertação pretendeu-se implementar soluções de gestão de projetos num centro de inovação em engenharia de polímeros, o PIEP. Atendendo à realidade da organização, existia a necessidade e vontade de potenciar o uso de práticas comuns de gestão de projetos e promover a comunicação permanente entre a equipa para a partilha de informação e para alcançar um progresso mais eficiente e produtivo em cada projeto.

A estratégia de investigação seguida foi a investigação-ação, tendo este trabalho sido iniciado com uma revisão bibliográfica para consolidar conceitos relacionados com a gestão de projetos e o *Scrum*. Caracterizada a organização, seguiu-se uma descrição, mais detalhada, do seu funcionamento e estrutura relacionada com o objeto de estudo deste trabalho. A partir do levantamento dos aspetos que podiam ser melhorados definiram-se algumas propostas para serem implementadas e foi desenvolvida uma matriz de critérios. A matriz de critérios incluiu aspetos de normalização da gestão de custos necessários para obter um nível mais elevado de desempenho dos projetos. A implementação da estrutura *Scrum* abordou a necessidade de adaptar esta filosofia ao contexto real da organização para desta forma poder ser aplicada de forma transversal, a todos os projetos.

A integração da gestão de custos do projeto num só documento veio permitir um maior mapeamento e controlo de todos os custos para uma análise e tomada de decisão mais eficiente. Apesar da resistência à mudança, a aplicação dos eventos PiepScrum, nomeadamente, o *Sprint planning*, *Weekly Scrum*, *Sprint review meeting* e *Sprint retrospective* contribuíram para a melhoria do planeamento, mais especificamente na organização de tarefas, no envolvimento da equipa, partilha de ideias e na antevisão de possíveis dificuldades futuras.

A implementação destas duas ferramentas veio potenciar a transparência dentro da organização e reforçar a importância de adotar métodos normalizados e uma linguagem universal. Sendo que, a aplicação de práticas de gestão deve ser abordada como uma ação de melhoria contínua.

PALAVRAS-CHAVE

Equipa, Gestão de projetos, Gestão visual, *Scrum*, PMBOK.

ABSTRACT

Given the perceived changes, organizations are increasingly committed to implement agile methodologies as a new approach to project management and promote more efficient project management practices. The capacity for innovation and the ability to respond effectively to the challenges are excellent conditions to ensure the competitiveness of any organization.

This dissertation intended to implement project management solutions in a polymer engineering innovation centre, PIEP. Given the reality of the organization, there was a need and desire to maximize the use of common practices project management and promote ongoing communication between the team to share information and to achieve a more efficient and productive progress on each project.

The research strategy adopted was action-research, and this work started with a bibliographic review to consolidate concepts related to project management and Scrum. Once the centre was characterized, a more detailed description of its operation and structure was followed and support the object of study of this work. From the survey done based on aspects that could be improved was defined a number of proposals that could be implemented and developed a criteria matrix. The criteria matrix includes cost management standardization aspects needed to achieve a higher level of projects performance. The Scrum structure created the need to adapt this philosophy to the real context of the organization so that could be applied across all projects.

The integration of project cost management in a single document has allowed a better mapping and control of all costs for more efficient analysis and decision-making. Despite resistance to change, the application of PiepScrum events like Sprint planning, Weekly Scrum, Sprint review meeting and Sprint retrospective contributed to the planning improvement, more specifically in the tasks organization, team involvement, sharing of ideas and to know, in an anticipated way possible future difficulties.

The implementation of these both instruments has enhanced transparency inside the organization and improve the importance of standardized methods and universal language. However the implementation of management practices should be addressed as a continuous improvement action.

KEYWORDS

PMBOK, Project Management, *Scrum*, Teamwork, Visual Management.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Índice.....	vi
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tabelas.....	xi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xii
1. Introdução.....	14
1.1 Enquadramento.....	14
1.2 Objetivos do Projeto.....	16
1.3 Metodologia.....	16
1.4 Estrutura da dissertação.....	20
2. Enquadramento Teórico.....	22
2.1 Conceitos gerais de gestão de projetos.....	22
2.1.1 Projetos.....	22
2.1.2 Gestão de projetos.....	23
2.1.3 Ciclo de vida de um projeto.....	23
2.1.4 O gestor de projetos.....	24
2.2 Origem e evolução da gestão de projetos.....	25
2.3 <i>Standards</i> e metodologias de gestão de projeto.....	26
2.3.1 Evolução gestão de projetos.....	27
2.3.2 Ferramentas e técnicas de gestão de projetos.....	30
2.4 PMBOK.....	31
2.4.1 Grupos de processos de gestão de projetos.....	31
2.4.2 Áreas de conhecimento de gestão de projetos.....	32
2.4.3 Gestão de projetos e modelos de maturidade.....	33
2.5 Gestão ágil de projetos.....	35
2.5.1 Origem e evolução da gestão ágil.....	36
2.5.2 Metodologias ágeis.....	37
2.5.3 <i>Scrum</i>	39
3. Contexto da investigação.....	44

3.1 A organização - PIEP.....	44
3.1.1 Estrutura organizacional	44
3.1.2 Produtos / Âmbito	46
3.2 Análise crítica do processo integrado de gestão de projetos atual do PIEP	47
3.2.1 A importância das boas práticas para a organização	50
3.2.2 Diagnóstico atual da organização	52
4. Implementação Folha de Custos	55
4.1 Contextualização teórica do modelo	56
4.2 Modelo desenvolvido	57
4.2.1 Modelo projetos cofinanciados	60
4.2.2 Modelo projetos diretos.....	66
5. Implementação PiepScrum	74
5.1 Contextualização da metodologia e o PIEP	74
5.2 Metodologia PiepScrum	74
5.3 Implementação do PiepScrum	75
5.3.1 <i>Burndown Chart</i>	78
5.3.2 Indicadores de desempenho	79
5.4 Perceção da equipa	79
6. Conclusões e trabalho futuro.....	81
6.1 Conclusão	81
6.2 Trabalhos futuros	82
Referências Bibliográficas	84
Apêndice 1 – Guião da entrevista semiestruturada aplicada aos gestores de projetos	87
Apêndice 2 – <i>Template</i> Gestão de Custos para projetos cofinanciados	88
Apêndice 3 – Ferramenta Controlo de Custos aplicada no projeto Sumol+Compal.....	94
Apêndice 4 – Apresentação <i>SCRUM</i> vs PIEP	99
Apêndice 5 – Inquérito implementação PiepScrum	100
Anexo 1 – Representação BPMN dos projetos diretos do PIEP.....	102
Anexo 2 – Representação BPMN dos projetos cofinanciados do PIEP	103
Anexo 3 – Questionário aplicado com base no PMBOK das práticas seguidas por fase do ciclo de vida na gestão dos projetos.....	104

Anexo 4 – Questionário aplicado com base no PMBOK das práticas seguidas por Área de Conhecimento na gestão de projetos	105
Anexo 5 – Diagrama de <i>Gantt</i> do projeto Vieira Araújo.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Espiral da investigação-ação.....	17
Figura 2 - Evolução de políticas, procedimentos e diretrizes na gestão de projetos	26
Figura 3 - Origem dos standards de gestão de projetos no Mundo	28
Figura 4 - Processos chave da gestão de projetos.....	32
Figura 5 - As 20 práticas e técnicas mais úteis por grupo de processos e por área de conhecimento .	33
Figura 6 - Project Management Process Maturity.....	35
Figura 7 - Metodologias ágeis mais utilizadas nas organizações	38
Figura 8 - Técnicas ágeis mais utilizadas nas organizações.....	39
Figura 9 - Estrutura Scrum.....	41
Figura 10 - Exemplo de Burndown chart.....	43
Figura 11 - Stakeholders PIEP.....	45
Figura 12 - Organograma da organização PIEP.....	46
Figura 13 - Organograma das equipas por área técnica	49
Figura 14 - Organograma das equipas de projeto	49
Figura 15 - Organograma da estrutura matricial balanceada na gestão de projetos verificada no PIEP	50
Figura 16 - Identificação do projeto	61
Figura 17 - Mapa de registo de horas necessárias para executar o projeto	61
Figura 18 - Excerto da folha de registo dos recursos planeados por atividade.....	63
Figura 19 - Registo dos custos efetivamente incorridos	64
Figura 20 - Recursos necessários e comparação entre as várias etapas da gestão de custos	64
Figura 21 - Relação de custos por atividade	65
Figura 22 - Quadro de Investimento	65
Figura 23 - Agregação de custos pelas várias fases da gestão de custos	66
Figura 24 - Recursos necessários para o projeto Sumol+Compal.....	67
Figura 25 - Desagregação das horas necessárias de pessoal técnico do PIEP à realização do projeto Sumol+Compal.....	68
Figura 26 - Avaliação quantitativa dos recursos necessários à execução do projeto Sumol+Compal....	69
Figura 27 - Avaliação quantitativa dos recursos humanos necessários à execução do projeto Sumol+Compal.....	69
Figura 28 - Custo planeado por atividade e orçamentos estimados para o projeto Sumol+Compal	70

Figura 29 - Relação do custo planeado, orçamentos estimados e apresentados do projeto Sumol+Compal.....	70
Figura 30 - Monitorização do custo real em recursos humanos no projeto Sumol+Compal	71
Figura 31 - Registo do consumo mensal por rubrica e relação entre o valor estimado e o real no projeto Sumol+Compal.....	71
Figura 32 - Gráfico que compara os custos internos, custos reais e orçamento submetido do projeto Sumol+Compal.....	72
Figura 33 - Quadro de investimento do projeto Sumol+Compal.....	72
Figura 34 - Métricas de análise do projeto Sumol+Compal	73
Figura 35 - Quadro PiepScrum.....	77
Figura 36 - Burndown chart - Sprint 2 do projeto Sumol+Compal.....	78
Figura 37 - Estatística de respostas à questão "Na tua opinião, qual o nível de importância de algumas características do PiepScrum verificados no decorrer da implementação?"	80
Figura 38 - Folha de Rosto do Projeto para identificação do projeto, parceiros e equipa de projeto	88
Figura 39 - Folha de registo dos recursos necessários e análise de sensibilidade	89
Figura 40 - Folha de Itens aprovados em candidatura e sua monitorização	90
Figura 41 - Folha de registo de mapa de horas de pessoal técnico e sua monitorização	91
Figura 42 - Quadro financeiro por rubrica e monitorização por atividade	92
Figura 43 - Folha de análise gráfica e métricas de análise	93
Figura 44 - Mapa do processo e instruções	94
Figura 45 - Plano financeiro e análise de custos do projeto Sumol+Compal	95
Figura 46 - Folha de registo de recursos materiais estimados e consumo real do projeto Sumol+Compal	96
Figura 47 - Folha de registo de recursos humanos estimados e consumo real do projeto Sumol+Compal	97
Figura 48 - Folha de registo de custos consultados, observações fornecedores e recursos	98
Figura 49 - Representação BPMN dos projetos diretos	102
Figura 50 - Representação BPMN dos projetos cofinanciados	103

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Associação dos métodos de investigação às estratégias definidas.....	19
Tabela 2 - Comparação entre dois normativos.....	29
Tabela 3 - As vinte práticas de gestão de projetos mais úteis.....	30
Tabela 4 - Principais diferenças entre a gestão tradicional e a gestão ágil	38
Tabela 5 - Exemplos de projetos desenvolvidos pelo PIEP e seus parceiros	47
Tabela 6 – A comparação das vinte práticas de gestão de projetos mais úteis com a percentagem desejável e aplicação atual do PIEP	51
Tabela 7 - Relação entre a aplicação atual e a aplicação desejável no PIEP dos processos da área de conhecimento Custo.....	55
Tabela 8 - Requisitos a observar na ferramenta de gestão de custos.....	58
Tabela 9 - Adaptação da estrutura original Scrum ao PiepScrum	75
Tabela 10 - Cronologia dos sprints	77
Tabela 11 – Questionário das práticas seguidas por fase do ciclo de vida na gestão de projetos do PIEP	104
Tabela 12 - Questionário das práticas seguidas por área de conhecimento na gestão de projetos do PIEP.....	105

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ANI – Agência Nacional da Inovação

APM – *Association for Project Management*

APMBoK – *APM Body of Knowledge*

APOGEP – Associação Portuguesa de Gestão de Projetos

BPMN – *Business Process Model and Notation*

CMMI – *Capability Maturity Model Integration*

DSDM – *Dynamic Systems Development Method*

EUA – Estados Unidos da América

FDD – *Feature Driven Development*

I&D+i – Investigação, Desenvolvimento e Inovação

IBM – *International Business Machines Corporation*

ICB – *IPMA Competence Baseline*

IMSI – *Integrated Management Systems Incorporated*

IPM – *Integrated Project Management*

IPMA – *International Project Management Association*

ISO – *International Organization for Standardization*

KPMMM - *Kerzner Project Management Maturity Model*

NP – Norma Portuguesa

OGC – *British Office of Government Commerce*

OPM3® – *Organizational Project Management Maturity Model*

PDCA – *Plan-Do-Check-Act*

P3M3 – *OGC Portfolio Management Maturity Model*

PIEP – Polo de Inovação em Engenharia de Polímeros

PM2 – *Project Management Process Maturity*

PM3 – *Project Management Maturity Model*

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

PMCD – *Project Manager Competency Development*

PMI – *Project Management Institute*

PMMM – *Project Management Maturity Model*

RAM – Matriz de atribuição de responsabilidades

SGI – Sistema Gestão Integrada Gestão de Projetos

XP – *Extreme programming*

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório, é descrito um enquadramento ao tema apresentado, são justificados os objetivos gerais e específicos desta investigação e é descrita a metodologia que serviu de base. Por fim, é apresentado um breve compêndio da estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

A evolução tecnológica e a difusão de conhecimento motivadas pela globalização económica verificada nos últimos anos têm motivado o aparecimento de mercados altamente competitivos e clientes cada vez mais exigentes. No entanto, atravessamos um período particularmente difícil que poderá resultar num desacelerar desta expansão e um aumento dos riscos económicos.

É nesta incerteza económica e neste mundo de constantes ruturas que as organizações procuram uma maior proposta de valor através da diferenciação dos restantes competidores. Procurar estratégias mais eficientes e sustentáveis torna-se assim essencial para cada organização, sendo que o sucesso apenas poderá ser alcançado se as empresas forem capazes de traduzir e transformar grandes ideias, existentes no papel, em realidade (PMI, 2018).

Os projetos surgem nas organizações como eventos temporários para desenvolver ideias com um propósito único e claro considerando recursos e tempo limitados, pelo que a gestão de projetos assume especial importância na melhoria da performance organizacional. Kerzner (2009) define a gestão de projetos como sendo o planeamento, organização, direção e controlo de recursos humanos e materiais de uma empresa com o intuito de cumprir objetivos específicos num determinado espaço de tempo. O *Project Management Institute* (PMI), remata a definição de gestão de projetos indicando tratar-se de uma aplicação de conhecimentos, capacidades, ferramentas e técnicas nas várias atividades do projeto de modo a satisfazer os seus requisitos (PMI, 2013).

O sucesso de um projeto apenas será alcançado se forem cumpridos os requisitos estabelecidos em termos de tempo, custo, âmbito e satisfação do cliente (Cleland, 1997). Contudo, o PMI veio recentemente afirmar que o sucesso de um projeto é determinado pela capacidade dos gestores entregarem o que realmente é pretendido, ou seja, atenderem às reais expectativas do cliente e que as medidas tradicionais de cumprir o âmbito, tempo e custos estabelecidos são essenciais, mas não são suficientes no ambiente competitivo atual das organizações (PMI, 2018). Assim, gerir projetos dedicados ao desenvolvimento de soluções inovadoras é muito complicado e garantir o sucesso dos projetos é uma questão real.

Muitas ferramentas de gestão de projetos, técnicas e até normas, guias ou manuais de boas práticas foram desenvolvidos por diferentes organizações para apoiar a gestão de projetos desde a sua gênese à sua conclusão. Nesse sentido, as organizações procuram adotar as denominadas *standards* de gestão de projetos ou boas práticas, definidas como promotoras de bons resultados e globalmente aceites. Contudo, selecionar métodos e transcrever em práticas operacionais os manuais e normas resulta numa dificuldade acrescida para os gestores de projetos (Xue et al., 2015).

Fernandes et al. (2013) refere que para potenciar o sucesso organizacional e gerir projetos de forma eficiente é necessário identificar as prioridades das organizações, para assim selecionar as ferramentas mais úteis e com maior contributo para o desempenho desejado. Uma pesquisa da The Standish Group International Inc (2001) concluiu que o uso de ferramentas de gestão de projetos contribui significativamente para o sucesso dos projetos e constatou que mais de 60% dos projetos concluídos com sucesso usavam ferramentas de gestão de projetos. Por outro lado, este estudo refere que nos projetos falhados as equipas de projeto não utilizavam as ferramentas de gestão de projetos nem em 40% do tempo. Mark A. Lansley, CEO da PMI, veio em 2018 reiterar a importância da gestão de projetos nas organizações, ao indicar que as organizações com alto desempenho no uso de práticas de gestão de projetos desperdiçam 21 vezes menos dinheiro que os seus homólogos de baixo desempenho (PMI, 2018).

Se por um lado as ferramentas *standard* estabelecem boas práticas de gestão de projetos que ajudam a otimizar as organizações, Besner & Hobbs (2013) identificaram limitações num estudo realizado. Estes dois autores concluíram que apesar de existirem normas e guiões de boas práticas para a gestão de projetos nas organizações, estes devem ser adaptados ao contexto em que são empregues com o intuito de alcançar um resultado rápido, eficaz e cumprir com os requisitos prescritos. Assim, munir as empresas de processos *standard* para apoiar a coordenação das várias atividades de gestão de projetos nas empresas pode seguir vários propósitos. A procura de melhores resultados e com mais qualidade, aumento da transparência, uniformizar atividades ou responder a requisitos dos clientes que querem ver os seus projetos conduzidos por determinada norma são algumas das razões pelas quais as empresas implementam práticas comuns assentes em normas (Grau, 2012).

O Polo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP), organização onde decorreu esta dissertação, tem vindo a desenvolver um Sistema de Gestão Integrada de Gestão de Projetos assente nas práticas de referência do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), como forma de melhorar o seu sistema de gestão de projetos e otimizar procedimentos. A evolução desta área na organização tem vindo a ocorrer gradualmente para se adaptar de forma consistente às especificidades dos projetos

com que geralmente opera e responder aos requisitos da administração. Neste sentido, o trabalho desta dissertação foi realizado como complemento desta jornada da organização na implementação de boas práticas na Gestão de Projetos.

1.2 Objetivos do Projeto

O foco desta dissertação de mestrado cinge-se ao desenvolvimento, apresentação e aplicação de iniciativas chave e ferramentas de gestão de projetos numa organização enquadrada no setor da investigação e desenvolvimento de projetos em polímeros e compósitos. Assim, inerente à realização desta dissertação, a questão de investigação colocada é a seguinte: “Que propostas de melhoria no Sistema de Gestão de Equipas e Projetos podem ser apresentadas para melhorar a eficácia da organização e da gestão de projetos?”. A fim de maximizar a eficiência na gestão de projetos e tornar a instituição mais competitiva, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Definir indicadores de desempenho e controlar aspetos críticos na execução de projetos, nomeadamente o rácio de custos estimados e custos incorridos;
- Melhorar a comunicação e aumentar o comprometimento da equipa envolvida em cada projeto;
- Melhorar o alinhamento entre os objetivos da organização e os objetivos das equipas;
- Implementar processos normalizados e comuns a todos os gestores de projetos.

Neste contexto, é fundamental definir um planeamento e identificar estratégias a seguir para atingir os objetivos propostos conforme especificado na metodologia adotada para este projeto.

1.3 Metodologia

A adoção de métodos e metodologias num trabalho de investigação permite fundamentar os procedimentos seguidos e os resultados obtidos, tornando assim possível obter novos conhecimentos, sustentar e explicar a seleção e aplicação dos métodos escolhidos e responder às questões propostas (Almeida, 2010). Barañano (2004) defende no seu livro *Métodos e Técnicas de Investigação em Gestão*, que os objetivos da investigação devem conter o objetivo global e a partir deste ponto delinear os objetivos específicos. No caso do trabalho proposto, os objetivos específicos foram definidos e justificados no capítulo anterior.

Perante o objetivo proposto para este trabalho de investigação, procedeu-se a um enquadramento teórico e revisão bibliográfica assente no conhecimento dos conceitos elementares sobre gestão de projetos, *standards*, ferramentas, práticas e modelos de maturidade seguidos. De seguida, e tratando-

se de um estudo explicativo, deu-se início à fase de diagnóstico do sistema e da organização, com o intuito de perceber o seu estado atual. Esta análise seguiu vários passos: enquadramento teórico, análise documental, observação e entrevista a um grupo de foco.

Para esta dissertação foi adotada a estratégia de investigação-ação, uma vez que a atual investigação tem como propósito claro fazer um diagnóstico, um planeamento, definir uma ação e avaliação, com aplicação além do projeto, recorrendo para isso a um envolvimento colaborativo entre os colaboradores e o investigador. Segundo Saunders et al. (2009, p. 148) uma investigação-ação deve promover a mudança e o envolvimento de toda a equipa durante todo o projeto de forma a sentirem-se integrados no seu desenvolvimento e poderem contribuir com sugestões de implementação para mais facilmente se alcançar uma otimização na gestão de projetos fomentando a melhoria contínua e a repetição destes ciclos, conforme é possível observar na Figura 1.

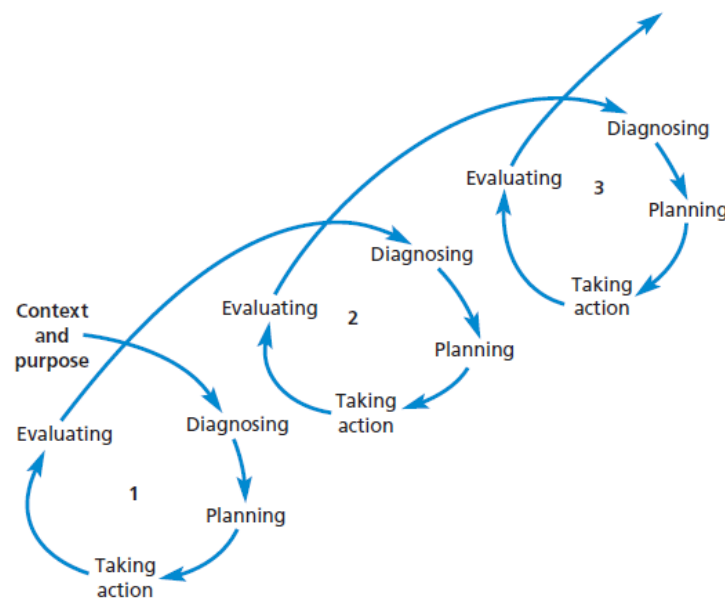


Figura 1 - Espiral da investigação-ação
(Saunders et al., 2009)

Esta metodologia de pesquisa, essencialmente prática, rege-se pela preocupação de resolver problemas reais e caracteriza-se por alguns aspetos fundamentais: participativa, colaborativa, cíclica, prática, interativa, crítica e autoavaliativa. Reconhece a importância dos colaboradores e o valor das suas contribuições aquando da partilha de conhecimento ao longo de todo o projeto de investigação e dá ênfase à existência de diálogos constantes entre os colaboradores e o investigador (Saunders et al., 2009).

Assim, o plano de trabalho é caracterizado por quatro fases: fase exploratória, fase de conceção, fase de desenvolvimento e fase de validação. Ao longo destas fases e tendo em consideração os objetivos a atingir e os recursos de informação disponíveis foi definido o plano seguinte:

- Identificação dos problemas sentidos relativamente à gestão de projetos no PIEP;
- Identificação e desenvolvimento de iniciativas de melhoria da gestão de projetos que mitiguem as dificuldades e respondam às necessidades da organização;
- Identificação de iniciativas que melhorem a comunicação entre equipas e a gestão, melhorando assim o alinhamento entre os objetivos da organização e os objetivos das equipas;
- Implementação das iniciativas desenvolvidas num projeto-piloto, para posteriormente, e gradualmente, serem transpostas nos demais projetos da organização.

A fase exploratória é marcada pela identificação dos processos de gestão de projetos existentes na organização. Foi feito também um levantamento dos trabalhos já realizados na organização associados a esta temática e feita uma recolha dos problemas e necessidades identificadas pelos colaboradores e gestão de topo através de entrevistas semiestruturadas. Juntamente com esta pesquisa foi feita uma revisão da literatura, sendo assim possível clarificar o objetivo principal desta dissertação e estruturar o trabalho de investigação a desenvolver.

Assim, a fase da conceção serviu para delinear as iniciativas chave a desenvolver para serem posteriormente implementadas atendendo à realidade da organização e aos seus objetivos.

Após o alinhamento das propostas a desenvolver, a fase de desenvolvimento incluiu todo o trabalho realizado com o progresso das iniciativas estabelecidas, incluindo a sua implementação. Toda esta etapa foi feita numa estreita colaboração com as equipas de trabalho da organização e gestão de topo de forma a serem atendidos todos os requisitos.

Na fase da validação, etapa imprescindível para validar as ferramentas aplicadas e extrair os resultados alcançados, foram apresentadas as conclusões e dificuldades enfrentadas, lições aprendidas e sugeridas propostas futuras. Para consolidar as conclusões e sugestões foi elaborado um questionário de satisfação à equipa que apoiou na implementação de uma metodologia.

Definida a estratégia de investigação e o plano a seguir, os métodos de pesquisa são o veículo que servirá de suporte na resposta aos objetivos de investigação estabelecidos. A Tabela 1 seguinte associa as operações que irão permitir a recolha e tratamento de informação consoante as estratégias definidas.

Tabela 1 - Associação dos métodos de investigação às estratégias definidas

Estratégias definidas para a dissertação	Técnicas recolha de dados
Identificação dos problemas sentidos relativamente à gestão de projetos no PIEP	Observação Recolha e análise documental Entrevistas semiestruturadas
Identificação e desenvolvimento de iniciativas de melhoria de gestão de projetos que mitiguem as dificuldades e respondam às necessidades da organização	Grupo de foco
Identificação de iniciativas que melhorem a comunicação entre equipas e a gestão, melhorando assim o alinhamento entre os objetivos da organização e os objetivos das equipas	Grupo de foco
Implementação das iniciativas desenvolvidas num projeto-piloto, para posteriormente e gradualmente serem transpostas nos demais projetos da organização	Projetos-piloto Questionário de satisfação

Apesar do método quantitativo *Survey* ter sido pensado para perceber qual o posicionamento dos colaboradores face aos atuais procedimentos e dinâmica dada à gestão de projetos na organização, este método acabou por não ser utilizado, uma vez que tinham sido aplicados questionários relacionados com este tema pouco tempo antes num projeto semelhante. Assim, para a recolha de informação dos colaboradores, foi usado um método de investigação menos célere, as entrevistas semiestruturadas. Estas entrevistas aplicadas na fase exploratória focaram-se nos pontos essenciais da gestão de projetos de forma a observar claramente qual a perceção do entrevistado, quais os fluxos de informação existentes, que problemas desejariam de ver mitigados, que necessidades gostariam que fossem atendidas e que processos internos consideravam importante serem otimizados.

As entrevistas presenciais foram realizadas de forma individual e não foram gravadas, dando maior liberdade aos entrevistados de exporem a sua opinião e reduzindo assim possíveis constrangimentos. A vantagem de recorrer a este tipo de entrevistas centra-se na possibilidade de o entrevistador poder desviar-se da trajetória definida no guião da entrevista sempre que necessário (Saunders et al., 2009).

A recolha e análise documental consistiram em fazer um levantamento de processos internos implementados, sendo que não foi violado qualquer acesso a informação confidencial. Para além de identificar procedimentos, este reconhecimento documental compreendeu a recolha de outros documentos importantes à perceção do funcionamento da organização, tais como, o organograma da organização, informação dos projetos e a sua tipologia, instruções de trabalho de cada área técnica,

modelo de gestão da organização, entre outros. Também nas diversas visitas à organização a observação resultou num importante método de perceber a realidade e formular uma autocrítica associada ao tema aqui explorado. Esta proximidade com o objeto de estudo permitiu ouvir, examinar os fenómenos, observar regularmente, analisar e interpretar os comportamentos para poder desenvolver hipóteses e iniciativas com maior sustentação no contexto empresarial.

Pelo que, a análise documental juntamente com o diagnóstico dos questionários semiestruturados, o estudo do *survey* realizado anteriormente e a observação permitiu sistematizar todos os dados recolhidos.

A organização desenvolve vários projetos de diferentes áreas de conhecimento e dispõe de equipas de trabalho multidisciplinares. Disponibilizar estas equipas para apoiar uma dissertação poderia tornar-se bastante custoso e moroso, tanto para a organização como para o investigador, tendo sido definido desde o início, um grupo de foco. Há vários argumentos que sustentam a relevância do uso de grupos de foco para avaliar, validar e testar hipóteses e apoiar um projeto de investigação (Stewart et al., 2007):

- Interação direta entre o grupo de foco e o investigador;
- Maior flexibilidade na troca de informação qualitativa e quantitativa.
- O grupo de foco partilha de forma espontânea conhecimento e experiência;
- A interação entre o grupo de foco aumenta a troca de comentários, ideias e opiniões despoletando mais questões e mais desenvolvimentos que poderiam não surgir em entrevistas individuais.

A seleção de um grupo de foco permitiu uma partilha constante de opiniões e discussão de possibilidades que podiam trazer valor acrescentado ao trabalho de investigação e à organização. Foi importante alinhar os objetivos entre o grupo de foco e o investigador, aumentando assim o seu comprometimento para com o tema. Em última instância, as técnicas desenvolvidas com o apoio do grupo de foco foram implementadas e, mais uma vez, o grupo de foco apoiou esta implementação e partilhou das opiniões e ideias para o seu aprimoramento.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se estruturada em 6 capítulos.

No 1º capítulo é feito um enquadramento e justificação do tema de investigação, salientando a sua relevância para a organização. No sentido de sustentar o tema escolhido são também enumerados os objetivos gerais e específicos, é descrita a metodologia adotada e a estrutura seguida.

No capítulo 2 é feita uma revisão da literatura relacionando conceitos e correntes de pensamento com os temas abordados na dissertação. Esta etapa abrange conceitos gerais da gestão de projetos, a sua origem e uma visão global das normas e guias de boas práticas adotadas pelas organizações a nível mundial. São igualmente apresentadas referências a ferramentas e técnicas de gestão de projetos, nomeadamente referência à estrutura *Scrum*, compreendendo o seu aparecimento, papéis, funções e passos para a sua implementação nas organizações.

Sendo esta dissertação assente num estudo de caso, o capítulo 3 identifica a organização onde se desenvolve a dissertação e caracteriza em maior detalhe, a forma como está estruturada, é referida a sua importância no tecido empresarial português, descrito o setor em que se insere, bem como o papel que desempenha na diferenciação diante outras organizações. Nesta etapa é feito também um enquadramento do contexto atual da organização com o tema desta dissertação e uma análise crítica que servirá de suporte para os procedimentos adotados nos capítulos seguintes.

Este trabalho de investigação resultou na implementação de duas metodologias, sendo estas descritas nos capítulos 4 e 5. No capítulo 4 é descrita a Folha de Custos desenvolvida, bem como todas as iterações necessárias para chegar à versão final dos dois modelos que contêm variações em função das tipologias de projetos que o PIEP contratualiza e executa. No capítulo 5, é apresentada a estrutura PiepScrum implementada, os resultados alcançados e as modificações determinadas face ao modelo base do *Scrum*.

No capítulo 6 são expostas as considerações finais deste trabalho, limitações encontradas ao longo de toda a investigação e sugestões para trabalhos futuros que possam servir de complemento ao trabalho realizado e resultar em melhoria contínua das práticas da gestão de projetos.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Este ponto apresenta a base teórica que sustenta esta dissertação. Tendo por base a literatura publicada e estudos científicos abordados por vários autores, são apresentados conceitos fundamentais da gestão de projetos, nomeadamente a sua origem e evolução, os papéis existentes, bem como o próprio conceito de projeto. Posteriormente neste capítulo, são identificadas as ferramentas e técnicas mais utilizadas e algumas metodologias *standards* existentes. Por último, é feito um enquadramento de ferramentas ágeis na gestão de projetos, mais especificamente o *Scrum*.

2.1 Conceitos gerais de gestão de projetos

A gestão de projetos assume um papel determinante na competitividade por via da eficácia e eficiência, uma vez que a melhoria de processos a ela associada resulta numa redução de custos e tempos. Vários autores abordam a área da gestão de projetos e defendem linhas de pensamento e conceitos similares. Nesta secção são expostos conceitos introdutórios ao tema e a sua importância para as organizações.

2.1.1 Projetos

As organizações deparam-se com a necessidade de conduzir simultaneamente diferentes projetos, dos mais simples aos mais complexos, estando sujeitos a orçamentos rigorosos e limitados a prazos estabelecidos que nem sempre são os mais viáveis (Jugend et al., 2014). É possível encontrar uma variedade ilimitada de projetos, uma vez que podem ser utilizados em qualquer área de negócio, classificados como programas, são criados com o propósito de obter um resultado exclusivo através da realização de uma sequência de atividades complexas e interligadas, bem definidas num período de tempo. Lewis (1999) caracteriza o projeto como um trabalho temporário com uma data de início e fim definida, assente num objetivo ou atividade perfeitamente determinada, seguindo um orçamento previamente definido e que geralmente leva à extinção de uma equipa assim que estiver concluído. Por conseguinte, a maioria dos projetos nos dias de hoje são criados na área da Investigação e Desenvolvimento de complexos modelos de novas tecnologias e novos produtos (Meredith, 2012, p. 10).

Em suma, um projeto é caracterizado como uma ferramenta para promover a mudança e obter um resultado único que acrescente valor à organização, respondendo a uma necessidade ou a um problema, num determinado espaço de tempo, ou seja, é a conjugação de meios e atividades para

obtenção de resultados e para atingir o objetivo com que foram criados, podendo estes ser de curto, médio ou longo prazo (Santos, 2014, p. 10).

2.1.2 Gestão de projetos

Desenvolver uma gestão de projetos eficaz pode trazer benefícios para as organizações, embora seja difícil de quantificar em números, quem o diz é o Doutor Anthony Yeong, reconhecido consultor australiano. Ainda assim, apesar de não conseguir apontar quais os montantes exatos ganhos com uma eficaz gestão de projetos, refere como principais benefícios (Yeong & Lim, 2010):

- O aumento das margens de lucro: o uso de processos estruturados na gestão de projetos, agiliza a entrega de produtos e o seu controlo de qualidade, bem como aprimora os recursos usados;
- A redução de custos: a gestão de custos, gestão de risco e a modificação de processos impulsionada pela gestão de projetos leva a uma redução dos custos desnecessários ao longo do ciclo de desenvolvimento e implementação do projeto;
- Melhoria nos serviços: a gestão de projetos vai fazer com que todos os *stakeholders* envolvidos, incluindo os clientes saiam satisfeitos, porque uma boa gestão garante que os requisitos e a qualidade são atingidos.

2.1.3 Ciclo de vida de um projeto

Até à conclusão de um projeto são várias as atividades que existem e vários os processos de tomada de decisão, pelo que o ciclo de vida de um projeto compreende um conjunto de fases, sendo regra geral de forma sequencial. Os ciclos de projeto seguem uma abordagem semelhante ao ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) de melhoria contínua, uma vez que a elaboração de projetos gera lições que podem ser incorporadas no planeamento futuro de novos projetos (Santos, 2014, p. 11). A maioria dos projetos compreende um ciclo com quatro fases: iniciação, organização e preparação, execução e encerramento, cada uma das fases envolve a produção de documentos que são bastante úteis na tomada de decisão (PMI, 2017b). Estes documentos devem ser uma súmula desprovida de conteúdo confuso e irrelevante para facilitar a sua compreensão e leitura pelos decisores, e permitir ter um maior controlo sobre os recursos, possibilitando uma utilização mais eficiente e eficaz alinhado com os objetivos estabelecidos para o projeto.

Apesar de na generalidade poder fracionar o projeto em quatro fases sequenciais, o seu conteúdo e documentos relacionados podem variar conforme aspetos únicos da organização, tecnologia empregue ou indústria (PMI, 2017b). A conclusão de uma fase é marcada pelos resultados de trabalhos

específicos, chamados de *deliverables*, e marcada por uma avaliação de desempenho de modo a determinar se o projeto deve avançar para a próxima fase ou se necessita da correção de erros identificados.

2.1.4 O gestor de projetos

O gestor de projetos detém a importante função de liderança da equipa de projetos, em que na maioria das vezes acompanha o desenvolvimento do processo desde a iniciação até ao encerramento. Estas atividades podem incluir a consultoria de líderes estratégicos para atender às necessidades dos clientes e fomentar o desenvolvimento organizacional para a melhoria dos resultados a obter. O papel de gestor de projetos pode variar de empresa para empresa, e pode levar a que cumulativamente esteja envolvido em atividades comerciais com o projeto e que desenvolva outras funções dentro da mesma organização.

Por conseguinte, o gestor de projetos deve ser flexível uma vez que terá de se adaptar aos objetivos organizacionais para determinado projeto, da mesma forma que os processos de gestão de projetos seguidos poderão sofrer adaptações em função da realidade de cada projeto (PMI, 2017b, p. 51).

Assim, podemos reiterar que um gestor de projetos é visto como um líder responsável pela sua equipa e pelo resultado do seu trabalho, pelo que necessita de uma visão holística para comunicar e motivar a sua equipa com vista a atingir os objetivos propostos com sucesso.

Kerzner (2009) sustenta que o gestor de projeto é o responsável pela coordenação e integração de atividades multidisciplinares e multifuncionais ao longo de todo o ciclo de vida do projeto e que, deve deter o conhecimento necessário para liderar a equipa em prol dos objetivos definidos e ter os conhecimentos técnicos e a experiência necessária para perceber o projeto, mas não é expectável que o gestor de projetos esteja capacitado a desempenhar todas as funções do projeto.

Como líder, a comunicação será a sua principal valência para liderar, planear e coordenar todos os processos e elementos de equipa envolvidos em tempo real através de sessões verbais ou expositivas e através de documentos e planos programados.

Estudos recentes do *Project Management Institute* (PMI) aplicaram o *Project Manager Competency Development* (PMCD) às valências necessárias nos gestores de projetos, acabando por determinar o *PMI Talent Triangle*, que se concentra em três conjuntos de aptidões principais (PMI, 2017b):

- Técnica: conhecimento, valências e comportamentos relacionados com o domínio da gestão de projetos, planeamento e documentação;
- Liderança: competências, conhecimento e comportamentos necessários para dirigir, motivar e ajudar a equipa a atingir as metas definidas;

- Visão estratégica de negócio: o conhecimento da indústria e da organização para alcançar o melhor resultado possível.

2.2 Origem e evolução da gestão de projetos

O crescimento da gestão de projetos tem mudado significativamente nos últimos quarenta anos, sendo expectável que assim continue ao longo do século XXI. Se antes as empresas podiam escolher aceitar ou não aceitar um projeto, hoje são o dia-a-dia das organizações.

Contudo, a gestão de projetos enquanto área de conhecimento não é algo recente. Há projetos bem-sucedidos datados de há milhares de anos que provam que esta é uma área com um longo historial.

Centenas de anos antes de Cristo, arquitetos demonstraram conhecer muito bem os princípios necessários para atingir um resultado de qualidade e firmeza, ao recorrerem à matemática para planearem e construírem a famosa Necrópole de Gizé e a Grande Muralha da China. Estes dois bons exemplos de projetos de sucesso remontam a centenas de anos antes de Cristo, aproximadamente 2500 a.C e 200 a.C. respetivamente, e ainda hoje são admirados tanto por turistas como por investigadores na procura de certezas acerca do modo como foram concebidos.

Estas duas construções são apenas uns entre muitos outros possíveis de enunciar e admirar. No decorrer da história têm vindo a ser sucesso projetos desafiantes idealizados no meio de incertezas e dificuldades características da época. Porém, somente em meados do século XX é que a aplicação de práticas de gestão tem alcançado algum reconhecimento no contexto organizacional.

Henry Laurence Gantt (1861-1919), criador do gráfico de Gantt em 1917 é referenciado como um dos principais pioneiros do termo Gestão de Projetos. Gantt, visto como um impulsionador na introdução das práticas de gestão de projetos procurou representar numa escala de tempo a duração de todas as tarefas de um modo sequencial, evidenciando a interdependência das operações no trabalho (Gouveia, 2010).

Mas é em 1930 que começa a haver uma maior abordagem na gestão de projetos, sem no entanto haver uma referenciação à criação de modelos de gestão de projetos (Garel, 2013). Entre 1930 e 1950 começam a surgir dificuldades na formulação de objetivos públicos, na interação entre instituições, em análises multidisciplinares, na gestão de processos complexos, entre outros. As entidades públicas que conduziam estes impasses procuravam resolver os problemas e atingir os objetivos de uma forma rápida nem que fosse a qualquer custo, não dando grande relevância à eficiência. Assim, até à década de 1960, foram desenvolvidos vários projetos de engenharia: projetos militares, plataformas de petróleo, barragens, construções navais, rodovias, ...

Deste modo, ao longo da história da humanidade, tem-se assistido a uma preocupação na melhoria e aperfeiçoamento das ferramentas de gestão de projetos. Um importante marco na sua evolução foi a II Guerra Mundial, época em que a gestão de projetos é encarada como uma disciplina e evolui para os moldes da sua configuração atual. Para esse feito, muito contribuiu o projeto da bomba atômica, chamado de projeto Manhattan, tendo envolvido milhares de pessoas, um grande valor em recursos económicos, desafios complexos abrangendo várias unidades de investigação ao longo de três anos resultando na conquista dos objetivos estabelecidos. Um outro projeto também com impacto em todo o mundo, projetado e conseguido após a II Guerra Mundial, foi o projeto Apollo que tinha como objetivo de colocar um homem na Lua, concebido nos EUA.

O desenvolvimento tecnológico e o crescimento exponencial no estudo da Gestão de Projetos acabaram por aumentar a reputação desta área de conhecimento e disciplina, por trazer a necessidade de introduzir mudanças organizacionais e por criar guias de referência para atingir maiores níveis de performance, produtividade, inovação e lucro.

A Figura 2 mostra a evolução das práticas de gestão de projetos desde os anos 1970.

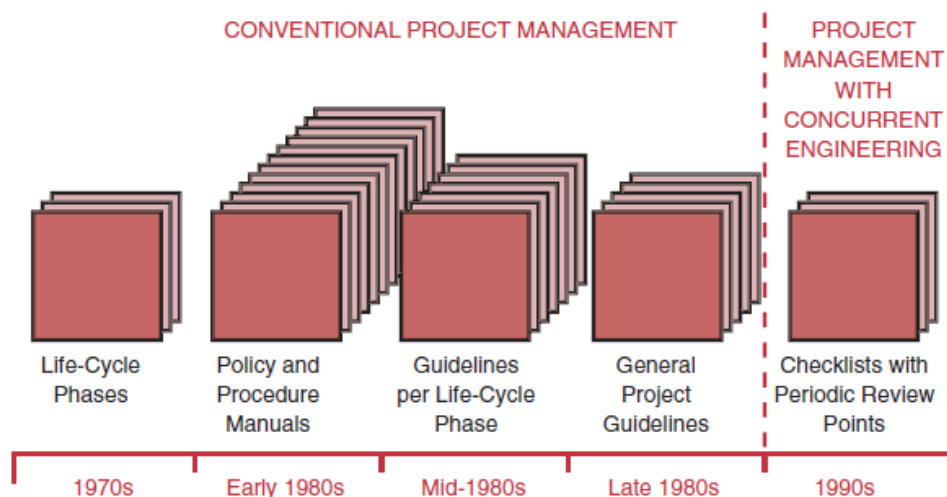


Figura 2 - Evolução de políticas, procedimentos e diretrizes na gestão de projetos

(Kerzner, 2009, p. 61)

2.3 Standards e metodologias de gestão de projeto

A gestão de projetos requer profissionais qualificados e com experiência (Kössler, 2013). Por este motivo surgiu a necessidade de determinar padrões para facilitar a partilha de conhecimento entre os profissionais desta disciplina (Turner, 2006). Os *standards* são vistos como guias de referência, diretrizes e normas que têm como principal objetivo auxiliar na compreensão e uniformização das diferentes práticas existentes, essenciais para o sucesso da organização. No entanto, existe atualmente

uma vasta variedade de linhas de orientação, o que dificulta as organizações na escolha mais adequada para o seu contexto.

Outros autores destacam nas suas obras, inúmeras vantagens na adoção de *standards* de gestão de projetos como a poupança de tempo e custos, melhor trabalho de equipa, maior monitorização e controlo dos projetos, maior comunicação e transferência de conhecimento, melhoria na qualidade dos trabalhos e resultados, simplificação na colaboração dos fornecedores e clientes fortalecendo a confiança entre ambos (Ahlemann et al., 2009; Grau, 2012; Wang et al., 2008).

Assume especial importância neste trabalho referir que a implementação de *standards* de gestão de projetos pode ser motivada por exigência dos clientes ou adotada pelas organizações para alcançar maior qualidade nos resultados.

2.3.1 Evolução gestão de projetos

Face à multiplicidade de técnicas, ferramentas e procedimentos associados à gestão de projetos, surge no final da década de 1960 a necessidade de criar associações profissionais de Gestão de Projetos. O seu intuito seria o de promover a prática de gestão de projetos enquanto disciplina e definir modelos normalizados para facilitar as organizações na identificação de inputs e outputs de cada processo e práticas a adotar (Carvalho, 2017).

Tendo em vista o amadurecimento da área de gestão de projetos, surge nas associações criadas entre os anos 60 e os anos 90, a necessidade de se expandirem para a área da certificação, para desenvolverem os seus próprios modelos. Pelo que, em 1965 surge na Europa a primeira associação profissional, a *International Project Management Association* (IPMA) que desenvolve nos anos seguintes a versão de *standard* de gestão de projetos baseada no IPMA *Competence Baseline* (ICB). Logo de seguida, em 1969, aparece nos Estados Unidos da América (EUA) o PMI, vindo a elaborar o conceituado guia PMBOK. Pouco tempo depois, também na Europa, mais concretamente no Reino Unido, eclode em 1972 a *Association for Project Management* (APM), responsável pelo surgimento da *APM Body of Knowledge* (APMBoK).

Na Figura 3 é possível observar os países onde foram surgindo *standards* de gestão de projetos, o que nos faz depreender facilmente que a gestão de projetos e a sua uniformização tem sido uma preocupação mundial.

Global project management standard- and guideline analysis

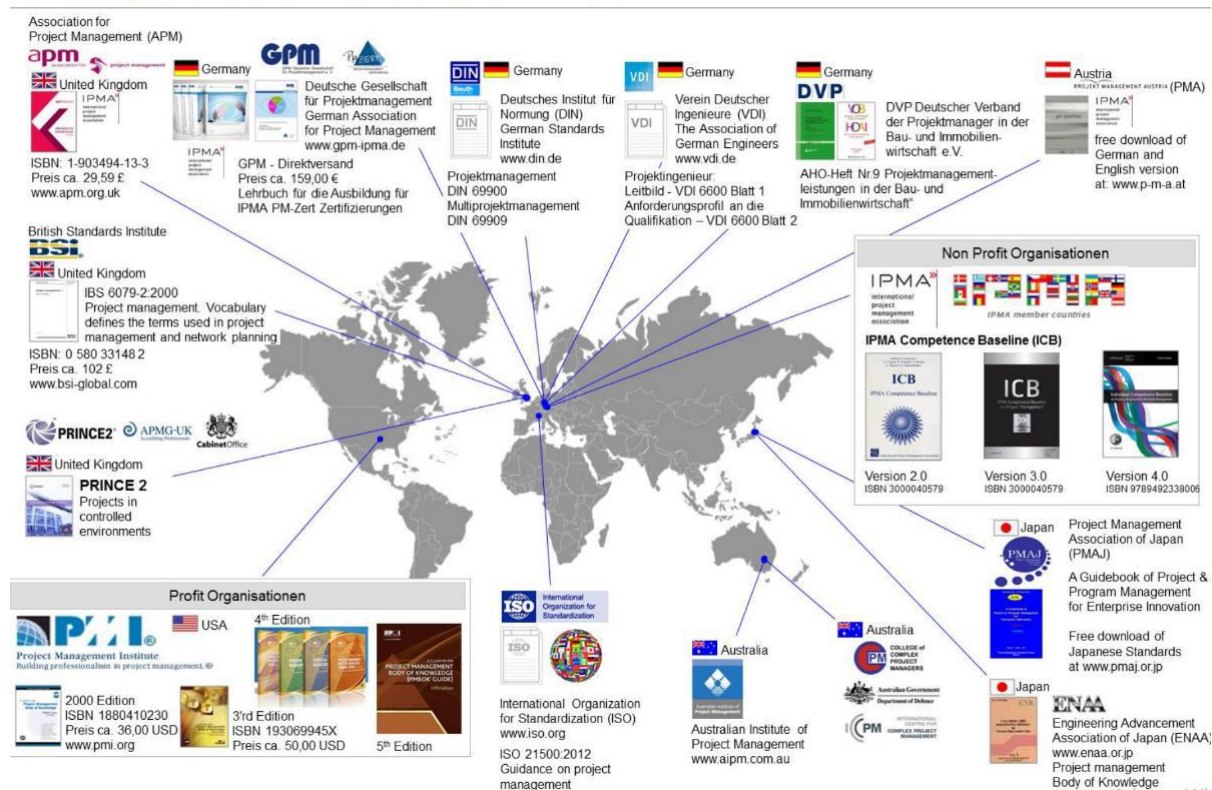


Figura 3 - Origem dos standards de gestão de projetos no Mundo

(Spang & Özcan, 2007)

Apesar do registo da primeira associação pertencer ao *Integrated Project Management* (IPM), foi no PMI que surgiu a primeira tentativa de padronizar e documentar as práticas de gestão de projetos, o PMBOK, que apesar de datado de 1983, apenas viria a ser publicado em 1996, estando atualmente na 6ª edição.

Posteriormente, tal como já foi referido, várias outras associações produziram as suas próprias versões, atualizáveis ao longo dos anos, em que algumas delas são bem diferentes do PMBOK.

De seguida, estão enumeradas algumas versões de *standards* de gestão de projetos mais utilizados pelas organizações (Ferreira, 2013; Grau, 2012):

- APMBok do APM
- ICB do IPMA, representado em Portugal pela Associação Portuguesa de Gestão de Projetos (APOGEP)
- Prince2 do British Office of Government Commerce (OGC)

Para além destes exemplos de *standards* criados por associações profissionais, foi publicado em 2012 a designada ISO 21500:2012 – *Guidance on Project Management*, uma norma *International Organization for Standardization* (ISO) de orientação para a gestão de projetos, que conta já com a

publicação em Portugal da Norma Portuguesa (NP) ISO 21500:2012 – Linhas de orientação sobre a gestão de projetos. Embora o esforço da normalização e certificação siga as diretrizes da ISO, no caso da Gestão de Projetos as organizações ainda desconsideram esta Norma aquando da adoção de processos normalizados nesta área, uma vez que esta Norma não é passível de certificação e é considerada como meramente informativa.

À semelhança do PMBOK, a NP ISO 21500:2012 compreende dez áreas de conhecimento e cinco grupos de processos. Varajão et al. (2017) afirma mesmo que as diferenças entre estes dois normativos são escassas, sendo que a norma ISO não fornece a descrição das técnicas e ferramentas. A par da ISO 21500:2012 e direcionada para as entidades mais pequenas foi elaborada pelo Comitê Técnico da ISO e pela Comissão Eletrotécnica Internacional a ISO/IEC 29110.

A Tabela 2 analisa e compara as duas referências mais usadas pelas organizações na gestão de projetos: a ISO 21500 e PMBOK.

Tabela 2 - Comparação entre dois normativos

(adaptado de Xue et al., n.d.)

	PMBOK	ISO 21500:2012
Áreas de conhecimento	10	10
Fases	Iniciação Planeamento Execução Monitorização e Controlo Encerramento	Iniciação Planeamento Implementação Controlo Encerramento
Processos de referência	49	47
Destinatário	Qualquer organização	Qualquer organização
Técnicas e ferramentas	Sim	Não
Nível de detalhe	●●●●●	●●●●○
Ano de publicação	2017	2012
Frequência de revisão	●●●●●	○○○○○

Baseado nesta comparação, podemos concluir que o PMBOK é muito mais detalhado e recomendado para projetos de grande escala, podendo ser usado a qualquer momento e fase do projeto, no entanto a sua implementação pode requerer muito tempo e dinheiro. Já a ISO 21500, apesar de muito similar, não define as ferramentas a ser seguidas. Pelo que, se o gestor de projetos não considerar as técnicas e ferramentas sugeridas pelo PMBOK, pode optar por qualquer um destes normativos.

2.3.2 Ferramentas e técnicas de gestão de projetos

A gestão de projetos no meio organizacional só é possível com o auxílio de ferramentas e técnicas. Neste âmbito, diversos autores têm vindo a realizar estudos para encontrar os instrumentos e procedimentos mais úteis para as organizações.

Observando um estudo recente, Fernandes et al. (2013) teve como principal foco a identificação de ferramentas e processos que acrescentem mais valor às organizações quando estas decidem adotar práticas de gestão de projetos. Assim, este autor inquiriu 30 pessoas com funções distintas em 7 organizações, sendo eles diretores (17%), gestores de portfólio e programas (23%), gestores de projeto (53%) e elementos de equipa (7%), tendo também posteriormente enviado um inquérito *online* ao qual obteve 793 respostas oriundas de 75 países. Através desta investigação extraiu as vinte técnicas de gestão de projetos mais importantes nas organizações e relacionou-as na ordem apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - As vinte práticas de gestão de projetos mais úteis

(Fernandes et al., 2013)

Práticas de Gestão de Projetos	Posição no estudo
<i>Progress report</i>	1º
<i>Requirements analysis</i>	2º
<i>Progress meeting</i>	3º
<i>Risk identification</i>	4º
<i>Project scope statement</i>	5º
<i>Kick-off meeting</i>	6º
<i>Milestone planning</i>	7º
<i>Work breakdown structure</i>	8º
<i>Change report</i>	9º
<i>Project issue log</i>	10º
<i>Gantt chart</i>	11º
<i>Activity list</i>	12º
<i>Client acceptance form</i>	13º
<i>Risk response plan/ Contingent plans</i>	14º
<i>Project statement of work</i>	15º
<i>Communication plan</i>	16º
<i>Responsibility assignment matrix</i>	17º

<i>Baseline plan</i>	18º
<i>Quality risk analysis</i>	19º
<i>Project charter</i>	20º

A metodologia tradicional de gestão de projetos agrega um elevado número de documentação e requer que na maioria das vezes seja trabalhada de forma sequencial e por fases. Apesar de ser um método completo e registar todos os parâmetros de um projeto, a necessidade de ajustar requisitos ao longo do desenvolvimento do projeto e modificar tarefas inicialmente planeadas torna inevitável o registo de alterações consecutivo e a modificação dos diversos documentos afetos ao projeto. O que sugere que as abordagens tradicionais sejam aplicadas apenas em projetos com requisitos previsíveis e estáveis (Soares, 2004).

2.4 PMBOK

O guia PMBOK identifica um subconjunto do corpo de conhecimento da gestão de projetos, geralmente reconhecido como boas práticas (PMI, 2017b), vai na sua 6ª edição e é atualizado normalmente de quatro em quatro anos. O seu principal objetivo é promover um vocabulário comum entre profissionais de gestão de projetos de forma a uniformizar a aplicação de conceitos, ferramentas e técnicas aos processos da gestão de projetos.

O guião está organizado em dez áreas de conhecimento, cinco fases e é constituído por quarenta e nove processos, sendo que cada processo é classificado por *inputs*, ferramentas e técnicas e *outputs* que servirão de base às organizações. O gestor de projetos juntamente com a equipa de projeto e as partes interessadas procurarão determinar a combinação adequada de processos, ferramentas e técnicas baseadas no PMBOK para gerir um projeto.

2.4.1 Grupos de processos de gestão de projetos

O PMBOK define um processo como um conjunto de tarefas e procedimentos executados de forma integrada para desenvolver um projeto e obter um produto ou resultado desejado (PMI, 2017b). Os processos, políticas e procedimentos apesar de interrelacionados, subdividem-se em cinco grandes grupos de processos: Iniciação, Planeamento, Execução, Monitorização e Controlo e Encerramento.

O grupo de processos de Iniciação define orientações para adotar procedimentos normalizados às necessidades específicas do projeto e justifica o início do projeto. De um modo geral, a Iniciação formaliza e autoriza o projeto para posteriormente desenvolver o seu planeamento e definir as barreiras ajustando ao objeto e âmbito do projeto. A necessidade de integração dos processos determina que

todos os processos e fases estejam intrinsecamente relacionados tal como é possível observar na Figura 4.

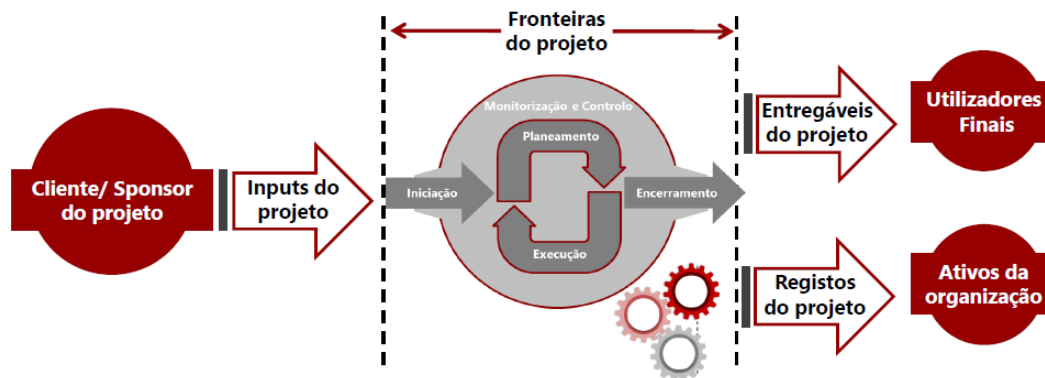


Figura 4 - Processos chave da gestão de projetos
(PMI, 2013)

O grupo de processos do Planeamento estabelece processos capazes de aprimorar os objetivos conforme o âmbito do projeto e definir o plano de ação a desenvolver para obter sucesso. São definidos modelos e métodos para controlar o projeto e satisfazer os seus requisitos, nomeadamente métricas de estimativa, listas de verificação, formatos de relatórios, matrizes de probabilidade e impacto, registo de partes interessadas e lista de fornecedores e fornecimentos pré-aprovados. Aquando da execução do grupo de processos de Execução serão reunidos esforços para concluir o trabalho atendendo aos requisitos do projeto e alcançar os objetivos propostos aquando do seu planeamento.

Em paralelo, no grupo de processos da Monitorização e Controlo são seguidos planos e procedimentos para regular a performance e o progresso do projeto, possibilitando a identificação de alterações necessárias, definição de prioridades e identificação e resolução de problemas e defeitos. São também seguidos procedimentos de verificação para a validação do produto, serviço ou resultado do projeto.

Findo o projeto, o grupo de processos do Encerramento consiste em diretrizes de encerramento do projeto para formalmente concluir o projeto e assegurar que toda a documentação está completa.

2.4.2 Áreas de conhecimento de gestão de projetos

As áreas de conhecimento de gestão de projetos são campos de especialização que são comumente empregues na gestão de projetos. O PMBOK identifica dez áreas de conhecimento utilizadas na maioria dos projetos, sendo que cada área é um conjunto de processos associado a um tópico específico e surgem em todos os grupos de processos ao longo do ciclo de vida do projeto (PMI, 2017b). As dez áreas de conhecimento são: Integração, Partes Interessadas, Âmbito, Cronograma, Custos, Qualidade, Recursos, Comunicações, Aquisições e Riscos.

Tanto as áreas de conhecimento como os grupos de processos, adquirem especial relevância conforme o projeto em questão e a organização onde ele se desenvolve. A Figura 5 evidencia as práticas mais relevantes e agrupa-as por área de conhecimento e por grupo de processos.

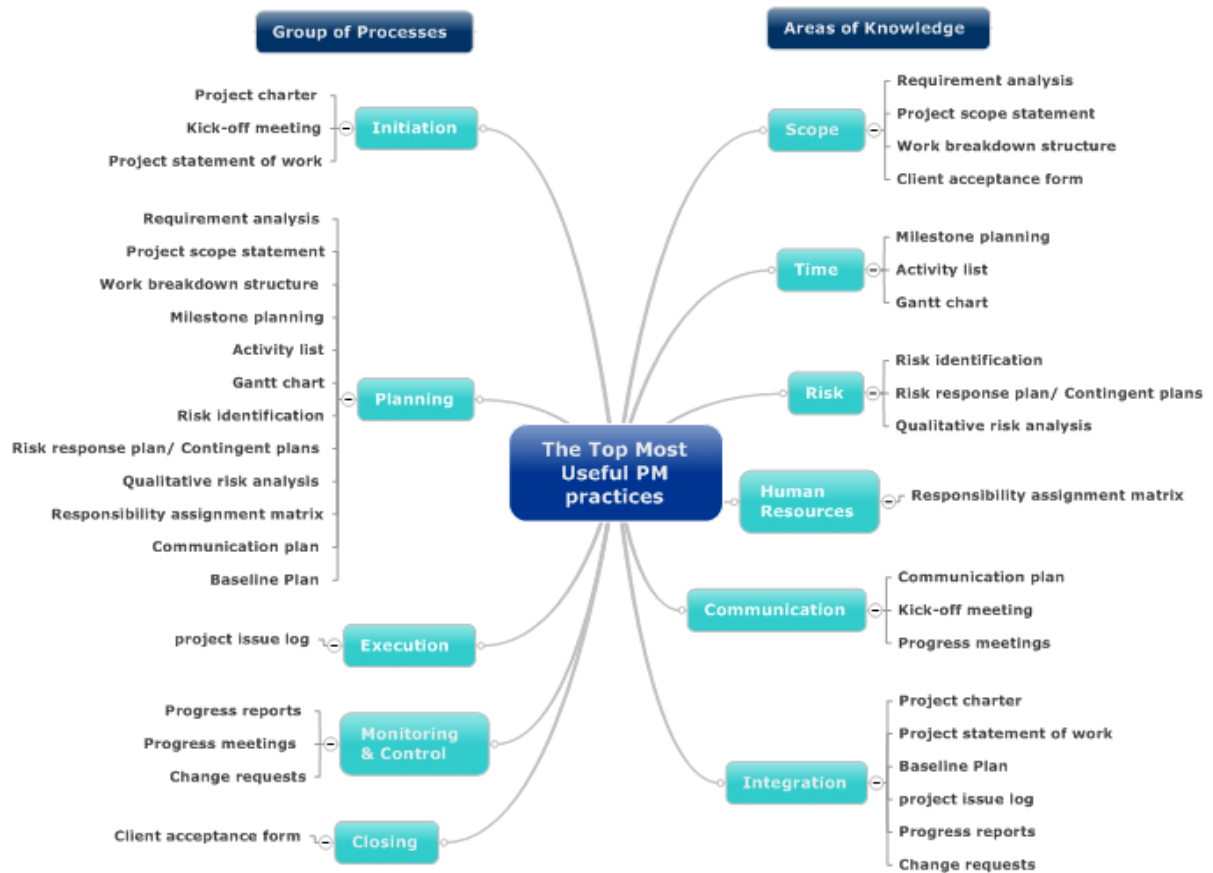


Figura 5 - As 20 práticas e técnicas mais úteis por grupo de processos e por área de conhecimento (Fernandes et al., 2013)

2.4.3 Gestão de projetos e modelos de maturidade

A gestão de projetos numa organização deve estar alinhada com os objetivos organizacionais. Assim, a organização tende a ter melhores resultados se desenvolver os seus produtos e serviços em conformidade com as técnicas de gestão de projetos implementados. A maturidade destas técnicas é percebida com a rapidez com que cada organização desenvolve técnicas e práticas implementadas, adaptando-se às mudanças organizacionais, adotando para isso ações de melhoria (Martin & Gasparato, 2016).

Um dos métodos para identificar o nível de desenvolvimento da gestão de projetos é a comparação das práticas atuais com as consideradas melhores práticas do mercado, para que quando identificados os pontos fortes e os pontos fracos seja possível direcionar esforços e adotar diferentes estratégias para alcançar melhorias. Este procedimento pode ser medido por meio de processos de *benchmarking* e outros modelos comparativos.

Para esta evolução, existe no mercado vários modelos de maturidade de projetos, que devem ser escolhidos e utilizados conforme as particularidades de cada negócio. Os modelos internacionais mais conhecidos para avaliação de maturidade de gestão de projetos são (Martin & Gasparato, 2016):

- *Project Management Maturity Model (PMMM)*;
- *Kerzner Project Management Maturity Model (KPMMM)*;
- *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*;
- *ESI International's Project Framework (ESI)*;
- *Berkeley - Project Management Maturity Model (PM3)*;
- *Project Management Process Maturity (PM2)*;
- *OGC Project Management Process Maturity*;
- *Integrated Management Systems Incorporated (IMSI)*;
- *OGC Portfolio Management Maturity Model (P3M3)*;
- *PMI – Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)*.

Uma vez que este trabalho relaciona dados obtidos em dissertações desenvolvidas anteriormente no PIEP, o modelo de maturidade a abordar para análise do estado atual da organização e percepção das melhorias a considerar será o PM2.

Este modelo é baseado numa estrutura bidimensional, a primeira dimensão reflete o nível de maturidade e a segunda dimensão descreve as principais áreas de gestão de projetos abordadas conforme ilustrado na Figura 6. Existem cinco níveis de maturidade a ter em conta:

- NÍVEL 1 - Processo inicial: pouca documentação, recolhida de forma informal e baseada em métodos *ad-hoc*;
- NÍVEL 2 - Processo estruturado: muitos processos de gestão de projetos existem, mas não são considerados como normalizados na organização;
- NÍVEL 3 - Padrões organizacionais e processos institucionalizados: quase todos os projetos seguem os processos e padrões estabelecidos pela organização;
- NÍVEL 4 - Gestão dos processos: são geridos tendo em conta o desempenho em projetos anteriores;
- NÍVEL 5 – Processo de otimização: existe uma normalização em todos os processos, mas todos os projetos resultam em lições aprendidas que são analisadas regularmente e usadas para melhorar os processos, padrões e documentação. Há um foco na gestão eficaz de projetos, mas também na melhoria contínua.

A segunda dimensão adota a estrutura das áreas de conhecimento do PMI, sendo cada área decomposta em componentes chave que fornecem detalhes mais rigorosos da maturidade.

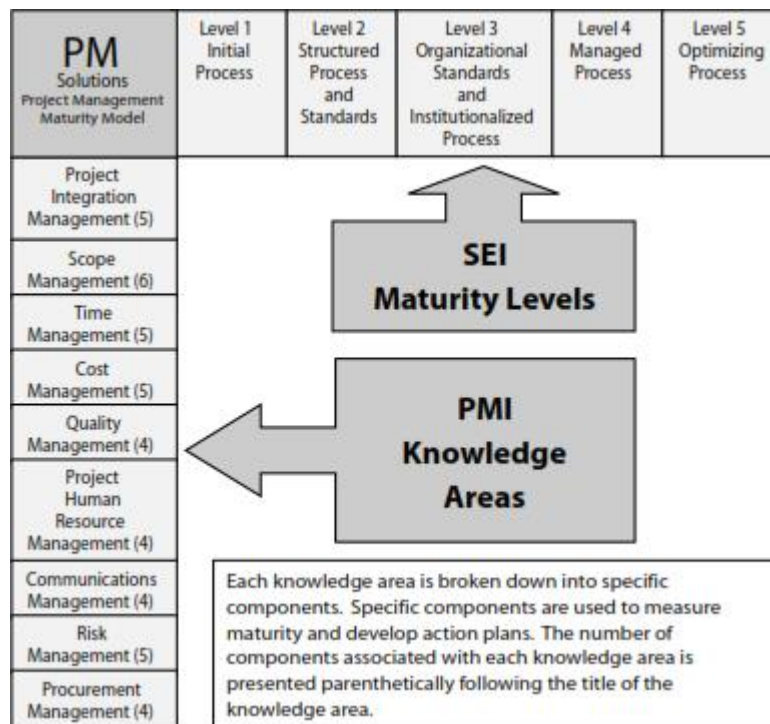


Figura 6 - Project Management Process Maturity

(Pennypacker & Grant, 2002)

2.5 Gestão ágil de projetos

Embora as abordagens tradicionais continuem a ser essenciais na gestão de projetos, estas vão sendo cada vez mais apontadas como pesadas e pouco ajustadas para projetos que vão sendo moldados conforme vão evoluindo e ganhando maturidade, levando a possíveis alterações nos requisitos e diferentes caminhos de desenvolvimento. Perante ambientes organizacionais cada vez mais dinâmicos, tornou-se indispensável a mudança de paradigma e a adoção de metodologias ágeis (Soares, 2004). No entanto, apesar do autor assumir a necessidade de as organizações continuarem a aplicar processos orientados para a documentação incluindo as ferramentas, a negociação, os contratos e o planeamento, mostra que o enfoque deve ser direcionado para as pessoas e não para os processos de desenvolvimento, estimulando a resolução de obstáculos de forma iterativa e a redução do tempo consumido com documentação recorrendo a metodologias ágeis.

Os projetos caracterizados por procedimentos claros e estáveis têm vindo a ser ajustados em projetos com tarefas imprevisíveis. Desenvolver projetos inovadores, com novo *design* e que procuram soluções diferenciadoras e não exploradas anteriormente, resulta em projetos com altas taxas de variabilidade, incerteza, complexidade e risco. Estas particularidades requerem equipas colaborativas que adotem

uma abordagem ágil para criar soluções viáveis em pequenos ciclos e que promovam uma adaptação rápida da evolução do projeto às novas condições (PMI, 2017a).

O 14^a relatório anual sobre a agilidade empresarial feito em 2020 e respondido por mais de quarenta mil executivos e consultores, refere que 95% dos inquiridos praticam, nas suas organizações, metodologias de desenvolvimento ágeis sendo que 27% já o fazem há mais de 5 anos (VersionOne, 2020). São apontados como principais benefícios com a adoção de metodologias ágeis, a melhor gestão de prioridades, a maior visibilidade do projeto, a melhoria da previsão de entrega, o aumento da motivação da equipa e o aumento da produtividade.

2.5.1 Origem e evolução da gestão ágil

Ágil significa pequenas equipas que trabalham com a missão de evoluir iterativamente de acordo com as necessidades e *feedback* dos utilizadores, para ao longo do projeto disponibilizar funcionalidades inovadoras e priorizar as tarefas necessárias (Goodpasture, 2016).

Hinotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka, dois académicos japoneses de pesquisa empresarial examinaram projetos de desenvolvimento de produtos na Honda, Xerox, Canon e outras indústrias eletrónicas. É neste estudo que surgem algumas das pesquisas iniciais sobre métodos não tradicionais, estudo este relacionado com os comportamentos que observavam nas empresas e publicado num artigo da Harvard Business Review em 1986, o “*The New Product Development Game*”.

No entanto, a génese dos métodos ágeis reporta à década de 1980, na industrial de desenvolvimento de produtos no Japão e posteriormente na indústria de *software* nos Estados Unidos da América. O objetivo era desenvolver projetos de *software* de maneira diferente para fazer face aos desempenhos incertos que grande parte das vezes resultava em produtos que não correspondia às expectativas, com ciclos de projeto muito grandes, e responder a projetos cujos componentes era difícil os idealizar até serem vistos.

Outro pensador da metodologia ágil é o Doutor Alistain Cockburn, conhecido pelo método “Família Cristal”. Trabalhou na *International Business Machines Corporation* (IBM) nos inícios dos anos 1990 e ficou impressionado ao observar que os projetos mais bem-sucedidos resultavam de equipas que, de forma deliberada, evitavam os processos aprovados pela IBM e, de forma informal, sentavam-se juntos a conversar sobre o produto a desenvolver. Além disso, verificou que muitas das equipas que seguiam o processo IBM não tinham sucesso contínuo.

Mais estudos se seguiram por outros pensadores, mas é em 2001 que surge o termo “*Agile Manifesto*” pela mão de dezassete profissionais que já praticavam metodologias ágeis tais como *Extreme Programming* (XP), *Dynamic Systems Development Method* (DSDM), Scrum, *Feature Driven*

Development (FDD) nos seus projetos. Reuniram-se com a missão de encontrar uma abordagem mais leve e menos burocrática, tendo resultado um novo manifesto assente em valores expressos como preferenciais voltados para as pessoas e para processos flexíveis:

- Pessoas e interações acima dos processos e ferramentas;
- Produtos que realmente funcionam e apenas documentos necessários e que agreguem valor;
- Colaboração com o cliente acima dos contratos ou negociações;
- Responder às mudanças e adaptar o plano.

Na sequência do “*Agile Manifesto*”, foi elaborado um conjunto de doze princípios ágeis, servem de linhas de orientação para as organizações que praticam metodologias ágeis e mais uma vez reforçam a estratégia de ser ágil, de adaptar planos e requisitos para agregar valor, responder às necessidades e exigências dos clientes (Goodpasture, 2016).

2.5.2 Metodologias ágeis

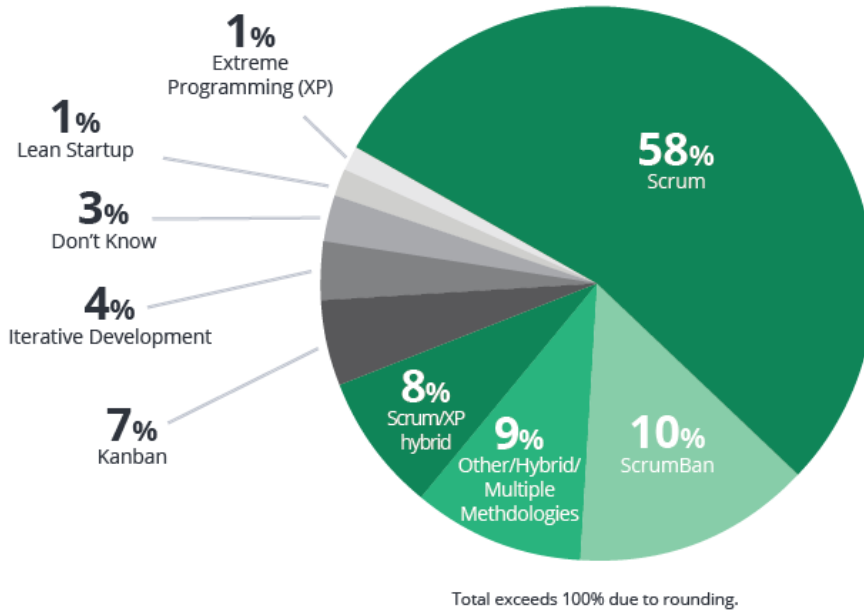
Além dos valores e princípios atrás referidos, há outras abordagens importantes a ser utilizadas para responder às mudanças e melhorar a previsibilidade e controlo dos riscos. A Tabela 4 destaca as principais diferenças entre a gestão ágil e a gestão tradicional a considerar no momento de seleccionar metodologias ágeis ou tradicionais, ou adotar uma abordagem híbrida, que dependerá da aplicabilidade e ambiente organizacional, sendo que qualquer um destes modelos de gestão pode trazer excelentes resultados.

Tabela 4 - Principais diferenças entre a gestão tradicional e a gestão ágil

(adaptado de Matsumoto, 2019; Soares, 2004)

Tradicional	Ágil
Maior comunicação com o cliente no início e encerramento do projeto	A comunicação com o cliente é contínua ao longo de todo o projeto
Usualmente possuem etapas de implementação mais longas	As etapas de implementação são iterativas e mais curtas
Os requisitos são definidos antes do projeto iniciar	Os requisitos evoluem ao longo do projeto
O âmbito é definido no início do projeto	O âmbito é definido e ajustado ao longo do projeto
Há uma interação entre as equipas durante etapas específicas	Há uma maior interação entre as equipas durante todas as etapas
Os testes de validação ocorrem apenas no fim do projeto	Os testes de validação ocorrem a cada iteração
Enfoque nos processos e algoritmos	Enfoque nas pessoas

São várias as metodologias ágeis utilizadas pelas empresas, *Scrum*, *Kanban*, *Lean Startup*, *XP*, no entanto, tal com é possível verificar na Figura 7 a metodologia *Scrum* é de longe a metodologia ágil mais aplicada, com 58% dos respondentes a afirmar que usam esta estrutura na gestão de projetos. De destacar que há também um grande número de organizações que utilizam métodos híbridos para alcançar sucesso e ajustar as metodologias comuns ao respetivo ambiente organizacional (VersionOne,



2020).

Figura 7 - Metodologias ágeis mais utilizadas nas organizações

(VersionOne, 2020)

As metodologias apesar de assentes em valores e princípios, só são possíveis de visualizar numa organização através da aplicação de um conjunto de técnicas e processos que sustentem os ideais da abordagem escolhida. A Figura 8 extrai as práticas ágeis mais utilizadas nas organizações onde se aplicam metodologias ágeis, sendo que os cinco eventos localizados no topo deste estudo estão relacionados com a metodologia ágil *Scrum*, de destacar o evento *Daily Scrum* (85%), o evento *Sprint Retrospective* (81%) e *Sprint Planning* (79%).

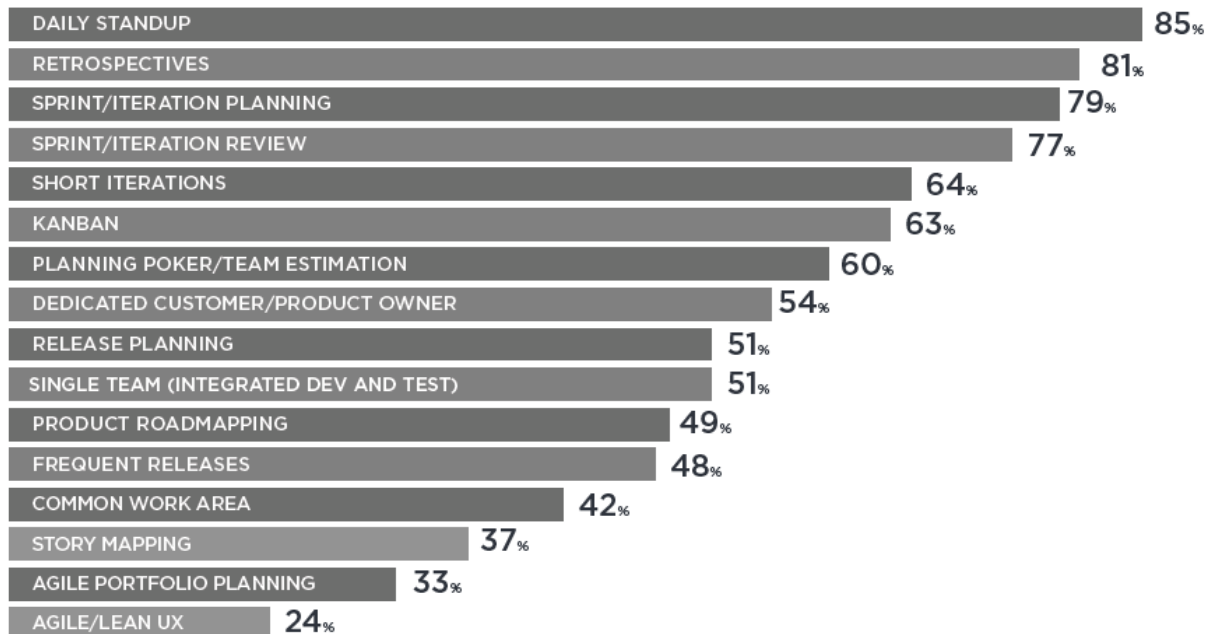


Figura 8 - Técnicas ágeis mais utilizadas nas organizações

(VersionOne, 2020)

2.5.3 Scrum

Ter a documentação dos projetos em curso bem organizada é um ponto-chave para as organizações. Para além de ajudarem na tomada de decisões pelos *stakeholders* e gestores, é fundamental para direcionar as equipas e aumentar a qualidade das comunicações e dos resultados apresentados. A sua utilização pode ser combinada com processos ágeis capazes de promover a transparência no planeamento e desenvolvimento, proporcionar um maior envolvimento das equipas e destacar, de uma forma proactiva, os riscos e problemas do projeto. É com esta finalidade que é comum a realização de reuniões periódicas entre equipas e gestores de projetos de forma a fazer um ponto de situação e debater qual a melhor forma de progredir continuamente e atingir os objetivos do modo mais eficiente possível (Watkins, 2009).

Jeff Sutterland e Ken Schwaber criam em 1993 uma nova forma de gerir projetos: o *Scrum*. Jeff via os sistemas de informação como ineficientes e inacessíveis a todos os elementos das equipas. Para além

disso considerava que os complexos diagramas de *Gantt* e os planos iniciais dos projetos resultavam num enorme esforço na sua elaboração e acabavam por ficar desajustados face ao desenvolvimento real ao longo do projeto, originando enormes atrasos em relação ao cronograma inicial e derrapagens nos orçamentos estimados. Assim, desenvolveu o *Scrum* como uma estrutura ágil de desempenho de equipa para fazer face à incerteza, permitir a resolução de obstáculos o quanto antes, propiciar a criatividade e levar as equipas a avaliar o que já produziram e como o fizeram para desenvolverem ferramentas de auto-organização e evolução ao longo do projeto. Em suma, o *Scrum* pretende que equipas multifuncionais tenham autonomia, com líderes focados em retirar obstáculos e não em impor ordens, que evoluam ao longo do projeto e eliminem os bloqueios, porque quanto mais tempo passa, mais difícil será corrigir coisas.

Jeff defende que a chave do sucesso nos projetos é construir e colocar valores em prática tais como: pessoas em vez de processos, foco naquilo que o cliente realmente quer, produtos que realmente funcionam em vez de documentos dizendo como o produto deveria de funcionar e responder às mudanças em vez de seguir um plano (Sutherland, 2014).

Esta estrutura assenta em paragens regulares ao longo do projeto para verificar o que está a ser feito e qual a direção seguinte, tentando priorizar as tarefas que mais valor agreguem para o projeto e para o resultado final, numa procura constante de meios para aprimorar a forma como se trabalha com o intuito de aumentar a produtividade, sendo estes ciclos denominados de *sprints*. De forma regular, de preferência semanal, as equipas reúnem-se perante um quadro, analisam o trabalho realizado nesse espaço temporal e decidem as tarefas que são capazes de realizar no *sprint* seguinte, sendo que o objetivo é selecionar os processos com maior prioridade. Nestas reuniões existe também uma partilha de conhecimento, informações e ideias que tragam valor acrescentado para os processos e que ajude na correção de problemas e na eliminação de obstáculos, levando a uma melhoria contínua de todos os processos ao longo de todo o projeto. Além das reuniões de início e fim de *sprint*, são realizadas reuniões intermédias dentro dos *sprints*, reuniões estas de duração curta e pré-definida em que a equipa analisa o que é passível de ser melhorado ou alterado.

Dispor de um quadro expositivo e que leve as equipas a olhar para ele diariamente aumentará o seu comprometimento para com o projeto e os prazos estabelecidos, bem como revela maior transparência, maior autonomia e resulta num maior desempenho coletivo. Além dos pontos mencionados, ter equipas envolvidas na tomada de decisão, na escolha de tarefas a fazer e na sua forma de execução vai aumentar a sua motivação e felicidade ao longo de todo o projeto à medida que vão observando o cumprimento dos objetivos traçados para cada *sprint*.

Só envolvendo toda a equipa se pode alcançar bons resultados, e se consegue progredir de forma mais rápida, até porque tal como Jeff diz “*Apenas as pessoas que estão a fazer o trabalho sabem quanto tempo e esforço cada tarefa exige*” (Sutherland, 2014). A equipa *Scrum* é composta apenas por três papéis, sendo estes o *Product Owner*, a equipa de desenvolvimento (*Team*) e o *Scrum Master*:

Scrum Master – Facilita, monitoriza, guia a equipa e avalia se há transparência, do mesmo modo ajuda a equipa a descobrir os obstáculos;

Product Owner – Retrata a visão do cliente e o valor do produto, bem como os utilizadores;

Team – Equipa multifuncional que trabalha no projeto, deve ter as características necessárias para pegar na visão do *Product Owner* e transformar em realidade.

Definido o papel de cada elemento afeto ao projeto, estes reúnem-se para planear o *sprint* com uma duração previamente definida, conforme sugerido anteriormente e identificado na Figura 9.



Figura 9 - Estrutura Scrum
(Set up my job, 2019)

Assim, a *Sprint Planning Meeting* servirá para a equipa preparar o *Sprint Backlog* detalhado e a duração de cada atividade selecionada para o *sprint*. Uma vez determinadas as tarefas a realizar, toda a equipa deve evidenciar todos os esforços para as concluir até ao fim do ciclo, não alterando nem acrescentando tarefas. Ao longo do *sprint* a equipa e o *Scrum Master* devem reunir diariamente, as *Daily Scrum*, com uma duração muito curta, de sensivelmente 15 minutos, para fazer um ponto de situação considerando o trabalho feito no dia anterior, o trabalho a fazer nesse dia e os obstáculos existentes.

No fim do ciclo, é expectável que todas as tarefas selecionadas sejam concluídas e que na *Sprint Review Meeting* a equipa e o *Scrum Master* revejam o trabalho concluído e incompleto, e demonstrem o produto, parte dele ou funcionalidade concluída. Para além da demonstração do trabalho realizado, o fim do *sprint* merece uma reflexão de lições aprendidas, *Sprint Retrospective*, propondo melhorias ao processo a serem implementadas no *sprint* seguinte.

Para facilitar o acompanhamento dos projetos, assegurar transparência, as equipas recorrem ao uso de quadros brancos. Esta ferramenta visual de fácil leitura e acessível a todos os membros da equipa, serve de apoio na implementação de metodologias ágeis na gestão de projetos e em ambientes de desenvolvimento. A sua estrutura visual pode ser adaptada às necessidades organizacionais, no entanto segue na maioria dos casos um aspeto semelhante a uma grelha, com colunas e linhas. Usualmente constituído pelas colunas: *Product Backlog*, Pendências, “A fazer”, “Fazendo”, “Feito” e “Arquivo”, é normalmente preenchido com *post-its* sendo que cada um identifica as tarefas a desenvolver e deve ser atualizado de preferência diariamente pelo *Scrum Master* transportando os *post-its* ao longo das colunas e incrementando nos gráficos de monitorização as tarefas realizadas e o tempo consumido conforme descrito adiante.

O *Product Backlog* é a listagem de todos os entregáveis definidos pelo cliente que podem ser partes de um produto ou funcionalidades, expressos no termo de abertura do projeto e organizados de forma sequencial pela ordem de prioridade e data limite de demonstração ou entrega ao cliente. É a partir deste ponto que se inicia o projeto e se constroem as tarefas necessárias à sua execução.

A equipa de desenvolvimento no evento *Sprint Planning* determina as tarefas a executar e atribui-lhes uma estimativa de velocidade para a sua conclusão que pode ser feita de duas formas:

- Duração: mensuração das horas de duração de cada tarefa;
- Pontuação: cada membro poderá atribuir pontos diferentes à mesma tarefa, considerando a sua experiência, o esforço necessário e a complexidade da tarefa.

Definidas as tarefas a fazer em cada *sprint*, diariamente os *post-its* devem ser transportados ao longo das colunas durante cada *sprint*, sendo que apenas são movidos para a coluna “Arquivo” na *Sprint Review* e *Sprint Retrospective* depois de demonstradas as tarefas realizadas à equipa, validadas e discutidas as dificuldades encontradas e as lições aprendidas.

Em cada tarefa do ciclo, por experiência e circunstâncias semelhantes a equipa deve ser capaz de prever a velocidade, sendo este talvez o parâmetro mais útil no planeamento dos projetos ágeis, mas as contingências de cada iteração e a adaptação de requisitos alteram o planeamento. Assim, a manutenção de um ambiente previsível é uma tarefa importante para o gestor de projeto, podendo como apoio utilizar a ferramenta *Burndown Chart* (Mahnic & Drnovscek, 2005). No planeamento de cada *sprint*, a equipa desdobra as atividades necessárias para finalizar cada entregável e estima o tempo necessário para cada uma (Rodrigues, 2016).

O gráfico de *Burndown* é normalmente usado no *Sprint Planning* para descrever a quantidade de trabalho planeado versus a quantidade de trabalho executado durante cada *sprint* permitindo visualizar

a correlação entre o trabalho restante em qualquer momento e o progresso da equipa na redução desse trabalho. Por apresentar um formato simples pode facilmente ser compreendido pelos membros da equipa e identifica os objetivos alcançados e alerta para os atrasos. No entanto apresenta uma limitação, não é capaz de medir de forma clara o trabalho que ainda está em curso, mede apenas o trabalho concluído (Schwaber, 2004).

A Figura 10 exemplifica o aspeto de um *Burndown Chart*, sendo eu o eixo horizontal mostra a duração do projeto em semanas e o eixo vertical o total de horas previstas gastar. A linha verde é uma orientação do progresso ideal, ou seja, é a relação entre a duração do projeto e as horas estimadas. A linha vermelha mostra o desenvolvimento real do projeto nesse *sprint*.

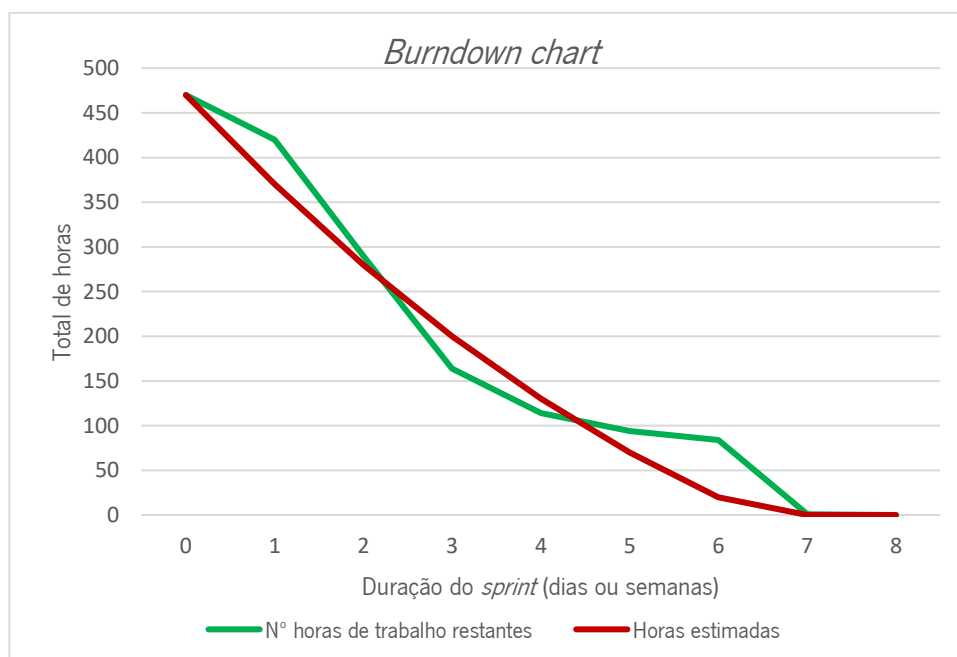


Figura 10 - Exemplo de Burndown chart

3. CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo é formulada uma breve apresentação do Polo de Inovação em Engenharia de Polímeros, organização esta onde incidu a realização desta dissertação e onde foi possível implementar ferramentas atendendo às necessidades apresentadas, nomeadamente a metodologia ágil *Scrum* adaptada ao real contexto organizacional e folha de custos.

O primeiro ponto aborda a organização, a sua estrutura e qual o setor em que atua na economia, bem como os principais produtos desenvolvidos. Posteriormente, é elaborada uma análise crítica ao processo atual de gestão de projetos.

3.1 A organização - PIEP

Sediado em Guimarães, o PIEP - Polo de Inovação em Engenharia de Polímeros foi fundado em 2001 e está inserido no setor dos polímeros e compósitos. Numa estreita ligação com a Universidade do Minho, o PIEP desenvolve novos produtos, materiais, tecnologias de processamento, ferramentas produtivas e testes na área da Engenharia de Polímeros com o objetivo de apoiar a criação de produtos inovadores e responder aos desafios propostos pelo tecido industrial e por programas de desenvolvimento a nível nacional e internacional.

Assume como missão ser uma entidade de referência na inovação em engenharia de polímeros, contribuindo para o desenvolvimento na indústria nacional do setor dos plásticos e afins, assegurando uma resposta de excelência na entrega de produtos e serviços em tempo oportuno, orientada às necessidade de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (I&D+i) dos seus associados, clientes e parceiros com base em conhecimento diferenciado nos domínios tecnológicos estratégicos, materializando a vocação de converter ideias em produtos (PIEP, 2020).

Em suma, o PIEP dispõe de uma equipa dinâmica para dar resposta às solicitações dos seus parceiros e clientes, e para enfrentar desafios a que se candidata, sendo que cada proposta é vista como um projeto independentemente da sua duração, e que serve como uma oportunidade de negócio também para o desenvolvimento do seu meio organizacional.

3.1.1 Estrutura organizacional

Assumindo-se como uma organização privada sem fins lucrativos e como uma organização de cariz marcadamente ligado à investigação, desenvolvimento e inovação, o PIEP comporta um ambiente bastante amplo, uma vez que a necessidade de comunicação e relação com entidades externas é uma constante para conseguir alcançar sucesso nas metas a que se propõe e para alcançar apoios ao

investimento e à pesquisa. Assim, traçando o ambiente de interação do PIEP podemos relacionar diversos *stakeholders*: associações empresariais, clientes, entidades reguladoras, fornecedores, entre outros conforme identificados na Figura 11.

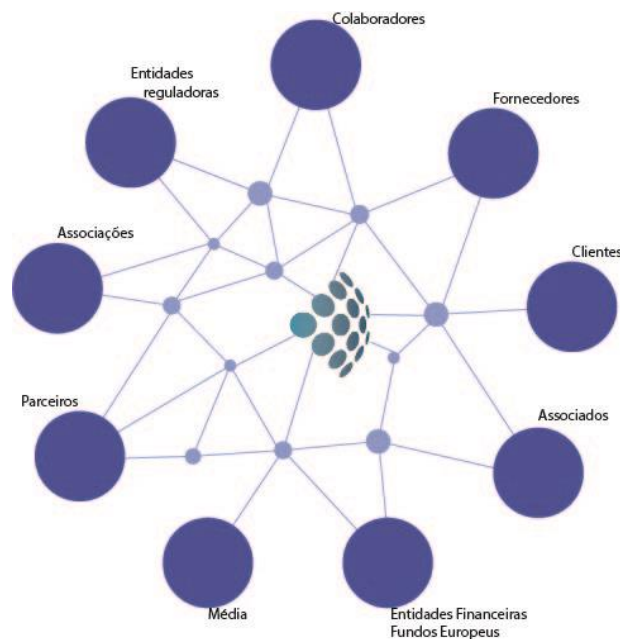


Figura 11 - Stakeholders PIEP

A estrutura organizacional influencia diretamente a gestão estratégica das organizações, pelo que o PIEP tem uma estrutura bem definida e funcional. Reconhecida como um centro de desenvolvimento tecnológico, a procura de diferenciação e de um posicionamento de destaque no mercado é uma constante, tendo vindo a desenvolver uma estrutura dinâmica e a sofrer adaptações à medida que a organização evolui, agrupando os grupos de trabalho por áreas técnicas e atribuindo papéis ativos a todos os elementos.

Assim, em 2020, está a ser implementado um novo organograma, resultando de uma redefinição de cargos, uma delegação de funções e uma reestruturação das nomenclaturas do sistema atual. Com estas modificações, o PIEP tem como prioridade a melhoria na gestão e monitorização dos projetos e um maior comprometimento dos coordenadores de área na evolução da sua área técnica competências, bem como na estratégia global de negócio da organização.

A estrutura organizacional da organização é composta pelo Conselho de Administração, Comissão Executiva e as diversas áreas técnicas e de suporte. O organograma pode ser observado na Figura 12.

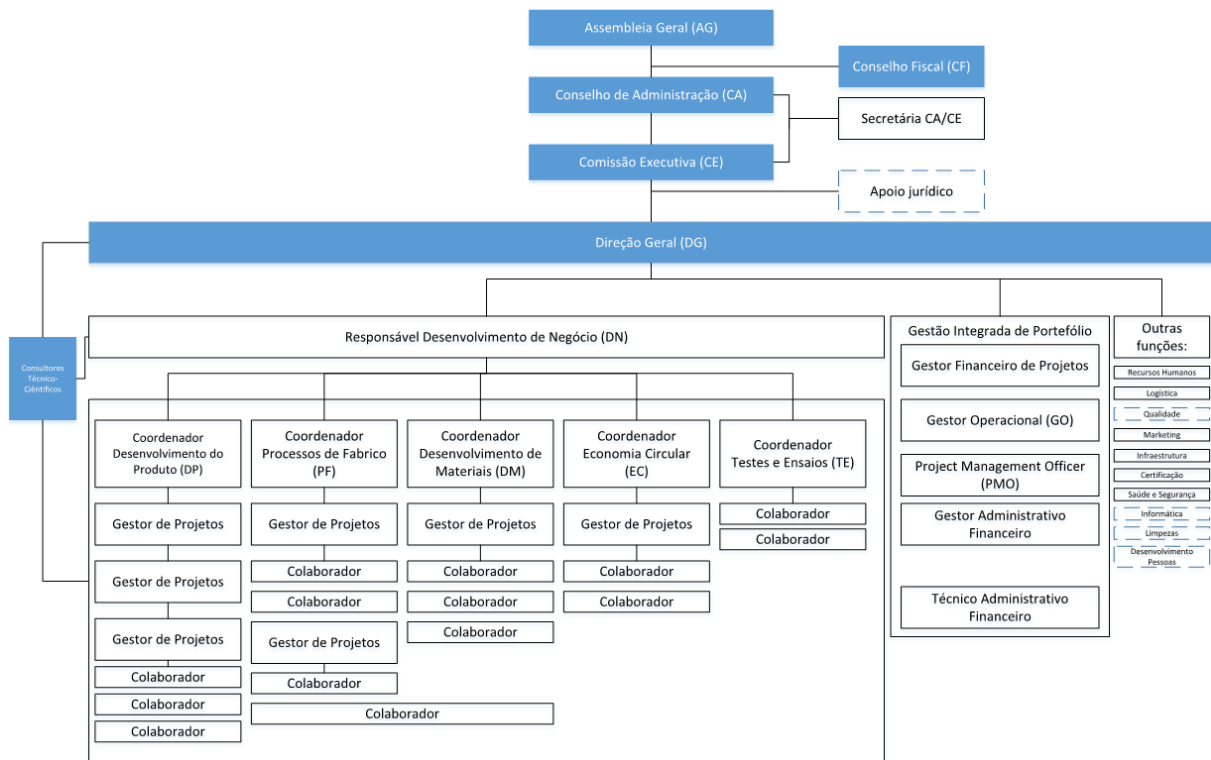


Figura 12 - Organograma da organização PIEP

(adaptado de PIEP, 2020)

A par das áreas técnicas específicas por área de conhecimento, lideradas pelo Coordenador de Área, estão as áreas de suporte à estrutura do PIEP e a área de Gestão Integrada de Portefólio, sendo que este último tem uma estreita relação com as áreas técnicas.

3.1.2 Produtos / Âmbito

Tem como objetivo o reforço da competitividade no setor e alcançar uma posição de referência na indústria de polímeros e compósitos. Alicerçada numa equipa multidisciplinar com conhecimento e especialização em diferentes domínios tecnológicos procura potenciar uma cultura de investigação e desenvolvimento, permitindo-lhe materializar novas ideias e soluções baseadas no desenvolvimento económico sustentável e na competitividade industrial.

Por se tratar de uma Associação privada sem fins lucrativos, o PIEP busca sistematicamente novas oportunidades de negócio no mercado, para manter a sua capacidade competitiva e para se afirmar, desde a área da saúde até à área da aeronáutica, caracterizando-se, portanto, como uma organização impulsionadora da mudança e inovação. *Design* e Desenvolvimento do Produto, Testes, Ensaios e Diagnósticos de Falha, Processos avançados de Fabrico (polímeros e compósitos), Materiais e Composição Avançada e Economia Circular e Ambiente são algumas das competências tecnológicas de diferenciação do PIEP, que lhes permite ser um agente de desenvolvimento de novos processos e

produtos de elevado valor acrescentado nas empresas e indústria. Os projetos que procura desenvolver visam incorporar sistemas inovadores e soluções personalizadas. A Tabela 5 identifica alguns dos últimos projetos desenvolvidos pelo PIEP, sendo parte elaborados em consórcio com outras organizações.

Tabela 5 - Exemplos de projetos desenvolvidos pelo PIEP e seus parceiros

Projetos desenvolvidos
Conceção de componentes para o interior do habitáculo automóvel, incorporando cortiça
Desenvolvimento e integração de um sistema de propulsão hídrica/elétrica distribuída num veículo aéreo não-tripulado (VANT) da TEKEVER
Obter filamento para produzir peças para impressão 3D (polímero resistente a alta temperatura, com condutividade elétrica)
Desenvolvimento da primeira embarcação a nível mundial capaz de atuar de forma eficiente e completamente segura no combate à poluição em diversos cenários de alto risco
Desenvolvimento de um sistema de localização e monitorização de bagagens
Desenvolvimento de seringa de dupla câmara de libertação sequencial para administração endovenosa de medicamentos e soros
Criação de cápsula de café mais económica. Redução de materiais, peso, impacto ambiental
Produção de travessas de caminhos de ferro sustentáveis a partir de resíduos de plástico mistos
Desenvolvimento de materiais termoplásticos vulcanizados para aplicação a solados

A complexidade dos projetos e reptos propostos ao PIEP, alguns deles ambíguos, bem como a quantidade de parceiros que cada projeto pode albergar resulta, por vezes, em variações na duração estimada dos projetos, interfaces dinâmicas e etapas dependentes de entidades externas.

3.2 Análise crítica do processo integrado de gestão de projetos atual do PIEP

Atualmente, o PIEP tem sensivelmente 11 projetos diretos e 25 projetos cofinanciados em execução, que requerem uma alocação de recursos humanos com diferentes competências. Mediante a duração de cada projeto, com prazos distintos em cada um deles, as equipas afetas a cada projeto não são exclusivas, pelo que cada colaborador pode estar integrado em vários projetos em simultâneo. Todos os programas com orçamento igual ou superior a 15 000€ são tratados como projetos, já os restantes são designados como prestação de serviços. No entanto, apesar da divisão de programas pela sua dimensão, há uma segunda separação, conforme os *stakeholders* envolvidos.

Como já referido, o PIEP é uma organização com estreita ligação à Universidade do Minho, criado com o principal propósito de desenvolver novos materiais e tecnologias sem a finalidade de produção interna em grande escala. Cada projeto é único, tendo um resultado exclusivo e diferenciador.

Este posicionamento leva à aceitação do PIEP de projetos comerciais em relação direta com o cliente para responder a uma determinada necessidade detetada pelo centro de investigação ou a um desafio proposto pelo cliente, mas para além disso intenta à enunciação de candidaturas a fundos comunitários, os denominados projetos cofinanciados. Estes últimos são, por norma, projetos de longa duração devido à complexidade e especificidade que os caracterizam, uma vez que são desenvolvidos em consórcio com outras empresas e outras entidades do Sistema Científico. Requerem o cumprimento de várias fases até à sua aprovação e conseqüente financiamento. A candidatura a estes projetos tem de respeitar o caderno de encargos dos programas de financiamento e segue determinados parâmetros de modo a ser analisados por órgãos estatais, como o caso da Agência Nacional da Inovação (ANI) ou das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento das Regiões (CCDR).

Face ao elevado número de projetos em curso, tem sido estratégia do PIEP a delegação do papel de gestor de projeto a um coordenador de área. Contudo, com a reestruturação do organograma a ser implementada em 2020, o papel de gestor de projetos deixará de pertencer ao coordenador de área, mas sim delegado a um colaborador ou investigador sénior da respetiva área de conhecimento.

Cada área de conhecimento, no PIEP denominado de área técnica, é composta por uma equipa de colaboradores com conhecimentos comprovados nessa área e liderada por um Coordenador de área técnica conforme ilustrado na Figura 13. Atualmente a organização dispõe de cinco áreas técnicas que desempenham um papel fulcral na gestão e monitorização dos projetos em execução:

- *Design* e Desenvolvimento do Produto;
- Processos de Fabrico Avançados (Polímeros e Compósitos);
- Composição e Materiais Avançados;
- Economia Circular;
- Testes, Ensaios e Diagnóstico de Falha.

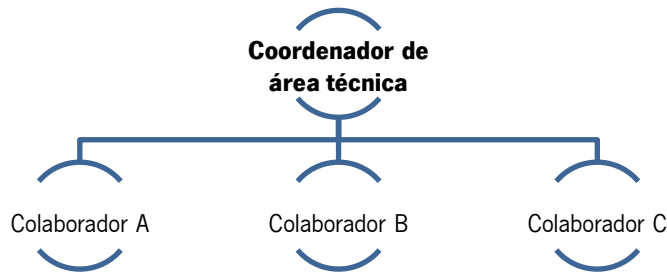


Figura 13 - Organograma das equipas por área técnica

Cada projeto é desenvolvido por uma equipa seleccionada e na maioria das vezes multidisciplinar, juntando elementos das várias áreas técnicas envolvidas conforme exemplo apresentado na Figura 14, sendo que o Gestor de cada projeto pode ser o coordenador ou colaborador de uma das áreas, que preferencialmente deveria ser especializado na área preponderante do projeto em causa, contudo nem sempre é o que se verifica.

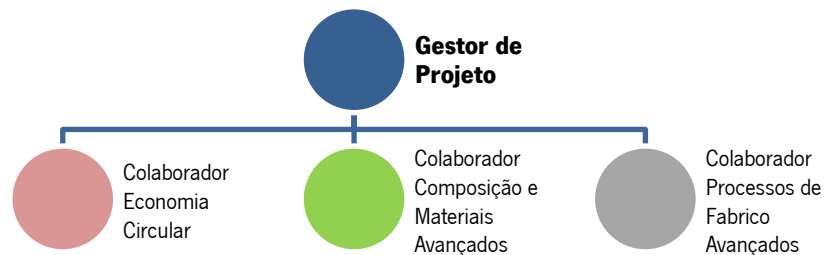


Figura 14 - Organograma das equipas de projeto

A Figura 15 representa um modelo organizacional identificado por Taylor (2003), comum em muitas organizações e um retrato da estrutura atual do PIEP no que respeita à organização das equipas de projeto e áreas técnicas. De um modo mais sucinto, podemos referir que o PIEP está organizado atualmente na forma que se segue:

- Cada colaborador possui um superior hierárquico;
- Os colaboradores são agrupados por área tecnológica;
- Os projetos têm componentes transversais e processos de várias áreas tecnológicas;
- Apesar de existir um gestor de projetos, todos os colaboradores têm autonomia e sentem-se totalmente integrados;
- A gestão de um projeto pode ser feita por um coordenador de área ou por um colaborador de uma das áreas do projeto;

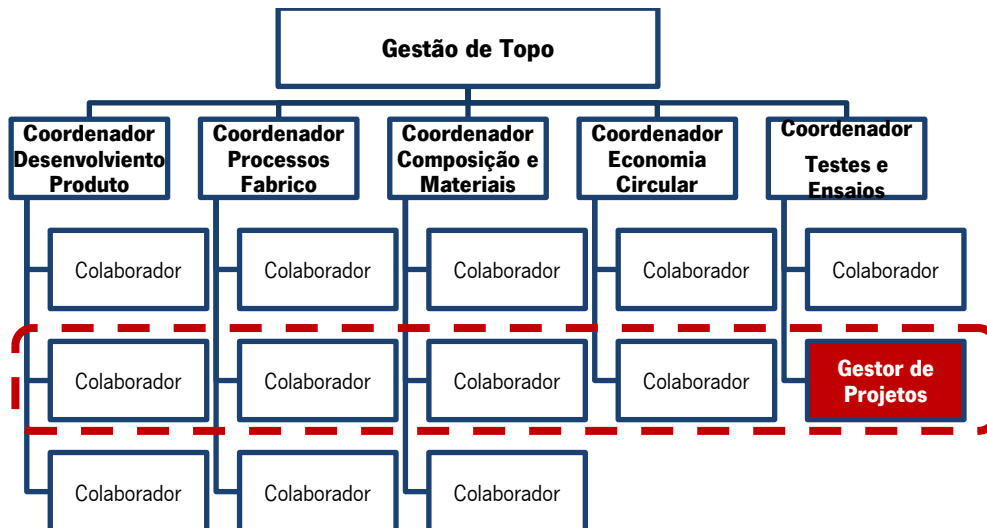


Figura 15 - Organograma da estrutura matricial balanceada na gestão de projetos verificada no PIEP

(adaptado de Taylor, 2003)

Taylor, (2003) refere alguns prós e contras relativamente à adoção por parte das organizações da estrutura matricial balanceada na gestão de projetos. Se por um lado este tipo de estrutura vai permitir uma maior integração dos projetos nas áreas funcionais e uma gestão mais eficiente dos recursos, por outro poderá originar uma duplicação na autoridade sobre os recursos, uma complexidade de difícil entendimento na gestão e conflitos sobre prioridades dos recursos.

Assim, e apesar de existir uma estrutura organizacional bem definida e uma clara perceção de como são geridas as equipas para cada projeto, a gestão de topo reconhece que a gestão individual de cada projeto não segue um manual de boas práticas ou um guia de processos padrão, uma vez que cada coordenador de projeto segue um método *ad-hoc* de acordo com a sua experiência e formação ou conhecimento na área.

Ainda no que à gestão de recursos humanos diz respeito, e tal como já foi referido, um coordenador de área poderá cumulativamente exercer as funções de gestor de projetos, ou outras funções, aplicando-se o mesmo panorama aos colaboradores e a outros elementos organizacionais.

3.2.1 A importância das boas práticas para a organização

A direção do PIEP reconhece que não há uma normalização nas boas práticas a seguir a nível documental na gestão de cada projeto. Admite haver fases do projeto e práticas de referência PMBOK que não são consideradas ou que têm um nível de aplicação muito baixo. A pouca uniformização de procedimentos e práticas deve-se na sua maioria à não implementação de um manual que deve ser seguido por todos os gestores de projetos, embora com as devidas adaptações às especificidades de cada projeto.

Contudo, em 2014 foi desenvolvido por um Gestor de Processo do PIEP um manual chamado de Sistema Gestão Integrada Gestão de Projetos (SGI) que mapeava e descrevia as atividades e procedimentos a seguir na elaboração de um projeto e definia a nomenclatura para todos os documentos e pastas utilizadas na gestão de cada projeto. No entanto, apesar de aprovado, este modelo não chegou a ser implementado, e não tem sido atualizado desde então, pelo que é reconhecido que nem todos os gestores de projetos o conheçam nem o apliquem de maneira integral. A inobservância de uma uniformização de procedimentos e práticas por todos os gestores de projetos tem levado a um registo incompleto de todas as informações do projeto, e a um controlo e monitorização deficiente de aspetos críticos tais como: derrapagens orçamentais, lições aprendidas, análise do risco, satisfação do cliente, entre outros.

A Tabela 6 mostra as vinte práticas de gestão de projetos mais úteis defendidas por Fernandes et al. (2013) publicadas no *International Journal of Information Systems and Project Management*, e compara-as com a aplicação atual no PIEP bem como com a aplicação reconhecida pelos colaboradores do PIEP como sendo a desejável. A vermelho, encontram-se assinaladas as técnicas com baixa aplicação na organização mas reconhecidas pelos colaboradores como importantes para uma gestão de projetos eficaz.

Tabela 6 – A comparação das vinte práticas de gestão de projetos mais úteis com a percentagem desejável e aplicação atual do PIEP
(adaptado de Fernandes et al., 2013)

Técnicas PMBOK	Posição no estudo	Aplicação atual no PIEP(%)	Aplicação desejável percecionada pelos colaboradores (%)
Relatórios de progresso	1º	60	73
Análise de requisitos	2º	60	91
Reuniões de progresso	3º	100	63
Identificação de riscos	4º	0	81
Declaração do âmbito do projeto	5º	40	63
Reunião de arranque do projeto	6º	100	100
Planeamento de <i>milestones</i>	7º	80	100
<i>Work breakdown structure</i>	8º	40	91
Solicitação de mudanças	9º	0	27
Registo de Incidências	10º	0	54
Diagrama de <i>Gantt</i>	11º	100	100
Lista de atividades	12º	100	100
Formulário de aceitação do cliente	13º	20	63
Plano de resposta ao risco	14º	0	63
<i>Project statement of work</i>	15º	20	91
Plano de comunicação	16º	0	45
Matriz de atribuição de responsabilidades (RAM)	17º	0	72
Plano do projeto (<i>baseline</i>)	18º	60	91
Análise qualitativa do risco	19º	0	82
<i>Project charter</i>	20º	20	100

A análise visual desta tabela corrobora a preocupação do PIEP relativamente à normalização e otimização de todas as práticas aplicadas no atual panorama da gestão de projetos da organização, destacando-se com défice de aplicação as técnicas relacionadas com a gestão do risco, registo de incidências, planeamento e matriz de atribuição de responsabilidades.

3.2.2 Diagnóstico atual da organização

Perante a preocupação do PIEP, a fase de diagnóstico ao sistema atual inicia-se com o mapeamento do processo de gestão de projetos de modo a perceber quais as práticas adotadas na gestão de projetos pelos vários gestores de projetos. Este levantamento foi obtido analisando o trabalho desenvolvido pela colega Alexandra Gomes em outubro de 2019, que resultou na dissertação “Implementação de práticas de gestão de portfólios de projetos: o caso do PIEP” (Gomes, 2019), e através de entrevistas realizadas aos gestores de projetos. O mapeamento da gestão de projetos destacado no Anexo 1 e 2 mostra, de um modo resumido através da representação *Business Process Model and Notation* (BPMN) a sequência de processos tidos em conta na gestão de projetos diretos (Anexo 1 – Representação BPMN dos projetos diretos do PIEP) e projetos cofinanciados (Anexo 2 – Representação BPMN dos projetos cofinanciados do PIEP). Estas são as duas principais vertentes de projetos existentes no PIEP, e face à especificidade destas duas categorias, torna-se necessário fazer um mapeamento em separado para cada uma.

Questionar os colaboradores e os gestores que diariamente lidam com a gestão de projetos é a forma ideal de obter a sua perceção perante o estado atual e detetar os pontos mais críticos e os menos relevantes para ajudar a tomar as medidas necessárias e definir planos de ação para mudar este quadro. Este processo já havia sido realizado pela colega Alexandra, pelo que repetir ou aplicar novos questionários poderia não ser bem aceite pelos inquiridos e podia levar a um enviesamento dos dados recolhidos por este motivo. Os questionários foram aplicados numa fase inicial aos gestores de projeto para compreender as técnicas e processos executados por estes e numa segunda fase foram repetidos, mas englobando também os colaboradores de modo a obter qual o panorama desejado, tendo sido desenvolvidos seguindo a proposta sugerida pelo modelo de maturidade do PM2.

Os principais resultados obtidos com estes questionários podem ser visualizados no Anexo 3 – Questionário aplicado com base no PMBOK das práticas seguidas por fase do ciclo de vida na gestão dos projetos (Gomes, 2019), e comparando a percentagem da aplicação atual para cada ação com a percentagem de aplicação percebida pelos colaboradores como sendo a ideal para alcançar o

sucesso das equipas de projeto e progresso dos projetos, confirma a necessidade urgente de criar um sistema estruturado e normalizado para a gestão de projetos no PIEP.

Ainda assim, no início desta dissertação como resultado de uma entrevista realizada a um grupo específico, ou seja, feita aos principais atuais gestores de projetos da organização foi possível perceber a avaliação e opinião de cada gestor de projeto sobre a atual organização e forma como é feito o acompanhamento dos projetos em curso. No Apêndice 1 é possível observar o guião criado para apoiar na condução destas entrevistas. Inquiridos seis gestores de projetos, das diferentes áreas técnicas, filtrou-se as principais conclusões de diagnóstico:

- Existe uma necessidade de criar um sistema normalizado com nomenclaturas e termos comuns a todos os gestores de projetos;
- O SGI criado em 2014 não é conhecido por todos, nem seguido integralmente pelos que o conhecem pois consideram que não está atualizado, que deve ser mais simples e requer uma instrução clara do seu funcionamento;
- Apesar de existirem reuniões com carácter periódico entre os coordenadores de área com a direção e entre os gestores de projeto e a equipa de projeto não há uma perceção do estado dos projetos de forma transversal;
- Apesar de existir um forte relacionamento, partilha, delegação de tarefas, comprometimento entre os gestores de projetos e a equipa de projeto, e existir a formalidade de encerramento do projeto, por sobrelotação dos recursos não há uma partilha de lições aprendidas e sugestões, sendo feitas na sua generalidade apenas de um modo informal;
- A relação de custos por projeto, e a análise dos custos estimados e custos efetivos bem como do lucro por projeto não está claramente definido, sendo por isso considerado um dos pontos críticos atuais mais relevante;

A maioria não aprecia a estrutura matricial balanceada aplicada à atual seleção dos gestores de projetos, mas reconhece face à quantidade de projetos do PIEP em execução e face à sua normal duração, ser a estrutura mais válida e viável.

Perante o diagnóstico realizado, foi possível identificar diversas oportunidades de melhoria e extrair os pontos críticos com uma necessidade mais urgente de atuação: a necessidade de melhorar a comunicação entre as equipas de cada projeto e a necessidade de desenvolver mecanismos capazes de assegurar uma monitorização mais rigorosa dos custos associados a cada projeto, tanto os custos planeados como os custos efetivamente incorridos. Para minimizar estes pontos críticos e em consonância com as sugestões apresentadas pelo grupo de foco e pela gestão de topo, foram

propostas soluções baseadas na aplicação de princípios e técnicas de gestão de projetos: a adoção de uma metodologia ágil que potencia-se a comunicação entre equipa ao longo de todo o projeto permitindo também um melhor acompanhamento do seu progresso e o desenvolvimento de uma ferramenta ajustada às tipologias de projetos utilizadas pelo PIEP capaz de mensurar e controlar todos os custos associados a cada projeto, conforme descrito nos dois capítulos seguintes.

4. IMPLEMENTAÇÃO FOLHA DE CUSTOS

Fernandes et al. (2013) não inclui a Gestão de Custos nas seis áreas de conhecimento mais úteis da gestão de projetos para as organizações. Além disso, este mesmo autor não inclui qualquer processo ou prática associada à Gestão de Custos nas vinte práticas de gestão de projetos mais importantes.

No entanto, analisando a importância dada pelas equipas de projetos do PIEP à existência de práticas para a Gestão de Custos, percebe-se facilmente que é crucial a adoção de práticas eficientes e rigorosas para o controlo desta área de conhecimento na gestão de projetos. Em todos os processos de gestão de custos, as equipas entendem que deveria de existir um acompanhamento e registo a 100%, e reconhecem que há um planeamento e estimativa de custos de projetos bastante medíocre, com uma aplicação atual em apenas 20% dos projetos. A Tabela 7 mostra a aplicação desejável dos processos associados à gestão de custos nos seus projetos e compara com a aplicação que existe atualmente no PIEP, representado de forma mais alargada no Anexo 4 – Questionário aplicado com base no PMBOK das práticas seguidas por Área de Conhecimento na gestão de projetos. Além disso gestão de topo do PIEP identifica a Gestão de Custos dos seus projetos como um ponto crítico na gestão de projetos resultando em grande parte das vezes numa derrapagem dos valores estimados.

Tabela 7 - Relação entre a aplicação atual e a aplicação desejável no PIEP dos processos da área de conhecimento Custo

(adaptado de Gomes, 2019)

Área do conhecimento	Processos	Aplicação atual nos projetos do PIEP (%)	Aplicação desejável nos projetos do PIEP (%)
Custo	Planear gestão de custo	20	100
	Controlar custos	80	100
	Determinar orçamento	100	100
	Estimar Custos	100	100

Tal como analisado na parte introdutória desta dissertação, há autores que defendem que o sucesso de um projeto apenas será alcançado se cumpridos requisitos em termos de tempo, custos, âmbito e satisfação (Cleland, 1997). As organizações pretendem que os seus projetos sejam bem-sucedidos e que satisfaçam as expectativas dos clientes, mas também que respondam aos objetivos internos. Num relatório do PMI feito em 2017, apenas 57% dos projetos terminaram dentro dos orçamentos estimados inicialmente, tendo os restantes ultrapassado a meta fixada (PMI, 2017c). Assim, as derrapagens de custos não só afetam as margens das empresas como dificultam a sua capacidade de

executar projetos futuros, sendo portando a gestão dos custos um dos principais pilares da gestão de projetos independentemente do domínio do projeto (Hexagon AB, 2019).

No presente capítulo, o foco centra-se na importância da gestão de custos dos projetos no PIEP e a necessidade de desenvolver e implementar uma ferramenta que apoie tanto a organização como as equipas de projeto no planeamento e monitorização de custos ao longo de todo o projeto.

4.1 Contextualização teórica do modelo

A gestão de custos ajuda a criar uma linha de base financeira à qual os gestores de projetos e gestores financeiros podem comparar o *status* atual dos custos de projeto e realinhar a sua direção, se necessário. Sem um orçamento pré-definido é difícil determinar os pontos críticos de decisão em termos de qualidade, tempo e tipo de recursos, como também não é possível avaliar o progresso do projeto e relacionar a sua evolução com os custos incorridos e estimados. A seriedade de alteração de pressupostos iniciais e a adição de custos inesperados também só poderá ser medida se existir uma estimativa de custos preliminares. Ao implementar práticas eficientes de gestão de custos, os gestores de projetos podem (Hexagon AB, 2019):

- Estabelecer expectativas claras com as partes interessadas;
- Rastrear o progresso do projeto e responder de forma célere com ações corretivas;
- Manter a margem esperada e evitar perder dinheiro com o projeto;
- Gerar dados para *benchmark* de futuros projetos e analisar tendências de custos a longo prazo.

Assim, a gestão de custos é vista como um processo contínuo, no entanto é possível diferenciar quatro etapas normalmente sequenciais: planeamento, estimativa, orçamentação e controlo de custos. No entanto, é possível que ao longo de todo o projeto ocorram ajustes nos orçamentos estimados por mudanças de recursos ou por alterações de pressupostos e requisitos.

De forma a compreender melhor a importância da gestão de custos nos projetos do PIEP é feita uma relação dos aspetos abordados aquando da gestão de custos em cada etapa (PMI, 2017b, p. 231):

- Planeamento da gestão de custos: processo feito no início do projeto e antes que qualquer trabalho seja realizado, permite identificar os recursos necessários para executar o projeto (trabalhadores, serviços externos, equipamentos, recursos materiais). Os gestores de projetos agregam os recursos necessários por cada sub-tarefa para poder elaborar posteriormente uma estimativa de custos. Adotar uma abordagem colaborativa e considerar dados históricos são estratégias a ter em conta para elaborar este planeamento;

- Estimativa de custos: processo de quantificar os custos associados aos recursos necessários para executar o projeto equacionando todos os requisitos, pressupostos e riscos financeiros. Percecionar a situação financeira e as suas estruturas de informação são aspetos importantes a considerar nesta análise. A estimativa de custos requer precisão e deve relacionar também os custos fixos e variáveis da organização bem como a inflação, e dependendo do projeto e da sua duração outras variáveis económicas. Quanto maior o desvio entre a estimativa e os custos reais, menor será a probabilidade de sucesso de um projeto;
- Determinar o orçamento: processo de alocação dos custos por tarefas ou módulos individuais de atividades. O orçamento serve de base para poder medir e avaliar o desempenho de custos do projeto;
- Controlo de custos: processo de monitorar o estado do projeto, atualizar os custos incorridos e medir as variações de custos. Este é um processo contínuo feito durante todo o ciclo de vida do projeto. Ao lidar com várias tarefas o controlo de custos pode fornecer o nível de transparência e exatidão que os gestores necessitam para a tomada de decisão e para responder de forma rápida a situações não previstas. Podem também ser usadas métricas de análise para ajudar neste controlo. O controlo de custos eficaz inclui a gestão das alterações à medida que ocorrem, o assegurar que os custos reais não excedem o financiamento autorizado por período. A monitorização do desempenho de custos ajuda a entender as variações e a relacioná-las com o progresso do projeto e apoia na comunicação às partes interessadas de todas as alterações aprovadas e custos associados.

A gestão de custos, tal como outros aspetos da gestão de projetos, relaciona bastantes variáveis, o que requer uma abordagem rigorosa. O uso de *softwares* pode simplificar consideravelmente este processo perante as inúmeras ferramentas que incorporam e permitem de forma integrada relacionar as várias fases de gestão de custos e fazer uma monitorização contínua, previsão de cenários e relatórios claros. No entanto, o investimento em tecnologia é um entrave no PIEP, levando à procura de alternativas.

4.2 Modelo desenvolvido

Depois de elaborada uma caracterização dos principais conceitos relacionados com a gestão de projetos, gestão de custos e depois de analisada a literatura relacionada, concluiu-se que não existe uma forma única e “universal” de desenvolver ferramentas comuns, a todas as organizações e projetos, que apoiem nos processos de gestão de projetos.

Em consonância com a gestão de topo foi determinado como prioritário desenvolver uma ferramenta individual de gestão de custos para cada projeto. A aplicabilidade deste *output* serviria para apoiar a gestão de topo na análise financeira da organização, responder às necessidades das equipas de projeto e ajudar nas tomadas de decisão ao longo de todo o ciclo de vida do projeto. Foi ainda solicitado que esta ferramenta seja moldada de forma a ser implementada nas duas principais tipologias de projetos existentes no PIEP, projetos cofinanciados e projetos diretos, sendo numa fase inicial aplicada num projeto-piloto de cada tipologia e posteriormente estendida a todos os projetos em execução.

A Tabela 8 enumera os principais requisitos para a ferramenta desenvolvida.

Tabela 8 - Requisitos a observar na ferramenta de gestão de custos

	Requisitos	Projeto	
		Cofinanciado	Direto
Navegação	<ul style="list-style-type: none"> • Menu • Descritivo das principais funções da ferramenta 	♦	♦
Identificação do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Sigla, Código, Nome • Cliente/Parceiros • Equipa de projeto • Duração do projeto • Percentagem financiamento • Margem lucro 	♦	♦
Pessoal Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de horas de pessoal técnico previsto para a realização do projeto agregado por mês e ano com identificação de: <ul style="list-style-type: none"> - Custo/hora interno - Custo/hora financiado - Especialização - Atividade • Mapa de horas de pessoal técnico real agregado por mês e ano 	♦	♦
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa dos recursos necessários e por atividade e ano agrupados por rubrica contabilística • Divisão entre despesa elegível e não elegível • Mensuração dos custos aprovados em candidatura • Registo dos custos observados por recurso agrupados por rubrica, mês e ano, elegível e não elegível, atividade 	♦	♦
Análise financeira	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro de investimento com os custos agregados por rubrica, ano, aprovado, verificado • Cálculo do valor financiado e do investimento do PIEP • Quadro fluxo de caixa do projeto com valores: <ul style="list-style-type: none"> - Justificados - Recebidos - Entradas diretas - Reajustes - Saldo • Progresso do projeto relacionando a percentagem de execução de atividade, o custo estimado e o custo real 	♦	♦

	<ul style="list-style-type: none"> • Análise gráfica 	♦	♦
Listas	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentar o documento com os custos reais dos recursos incluindo pessoal técnico (ex. Lista comum a todos os projetos) 	♦	♦

Conforme descrito no capítulo 3, o PIEP desenvolve, diariamente, atividades englobadas em projetos que se encontram divididos em duas grandes categorias: os projetos cofinanciados e os projetos diretos. Desde o início deste desenvolvimento concluiu-se ser necessário desenvolver dois *outputs* que, apesar de similares, teriam características distintas para aplicar nestes dois tipos de projetos. No entanto, o progresso destas ferramentas foi feito em paralelo.

Para alcançar a ferramenta desejada tanto pela gestão de topo como pelas equipas de projetos foi adotada uma estratégia focada na melhoria contínua. Cada iteração tinha por base o ciclo PDCA e presente que a cada ciclo o resultado alcançado seria uma ferramenta cada vez mais funcional e eficiente. Assim, para desenvolver as ferramentas apresentadas produziram-se cerca de vinte iterações numa estreita ligação entre a gestão de topo, o investigador e a equipa selecionada para dar apoio a este processo. Periodicamente, as partes interessadas reuniam-se pessoalmente ou através de sessões *online* para debaterem os progressos alcançados e acrescentar valor a cada ação cíclica PDCA: *Plan*, *Do*, *Check* e *Act* (Santos, 2014).

- *Plan*: Planear, localizar problemas, estabelecer metas, analisar o processo e estabelecer planos de ação. Para cada ciclo eram determinados objetivos entre as partes interessadas, a forma como as tarefas seriam realizadas para alcançar os objetivos e qual o início e término de cada tarefa para desenhar um planeamento mais coerente e seguir para o próximo passo do ciclo;
- *Do*: Fazer, executar o plano. Depois de entendidos os objetivos, era necessário reunir todos os esforços para atingir a meta estabelecida no período de tempo estimado, sendo que todas as partes interessadas eram conhecedoras das ações a operar;
- *Check*: Verificar, verificar se as metas estão sendo alcançadas e se persistem dificuldades em determinar a sua fonte para definir um novo plano de ação. Esta é talvez a etapa mais importante de cada ciclo, uma vez que era o momento em que eram avaliadas todas as ações executadas e entendido o progresso deste processo;
- *Act*: Ação, etapa em que se verificava se a ferramenta estava funcional e em caso negativo perceber quais os desvios para tomar ações corretivas e implementar um novo plano de ação.

Assim que alcançada uma ferramenta funcional, todas as partes interessadas receberam instrução de como aplicar esta metodologia para aplicação de um projeto-piloto definido e logo de seguida aos

restantes projetos em execução. As ferramentas foram implementadas e há uma garantia por parte do PIEP na continuidade da sua melhoria contínua.

4.2.1 Modelo projetos cofinanciados

O PIEP procura desenvolver programas inovadores e diferenciadores, pelo que recorrer a fundos comunitários torna-se uma estratégia necessária. Assim, os projetos cofinanciados surgem de candidaturas submetidas pelo PIEP ou por outras entidades que em parceria com o PIEP desenvolvem estes programas de consórcio. Os projetos em co-promoção, projetos mobilizadores, projetos de investigação científica e desenvolvimento tecnológico são algumas das categorias abrangidas nos projetos cofinanciados a que o PIEP se candidata, muito similares entre eles e que procuram a transferência de tecnologia e cooperação entre universidades e empresas para alcançar resultados de excelência.

Tratando-se de programas inovadores e de desenvolvimento submetidos a candidatura, o seu pagamento assume particularidades distintas e critérios rigorosos de mensuração ajustados a cada categoria. A maioria dos projetos cofinanciados desenvolvidos pelo PIEP não são ressarcidos a 100% pelas entidades promotoras, pelo que uma parte do seu custo é suportada pela organização, ou seja, o PIEP vê nestes projetos uma oportunidade de investimento para identificar desafios, fazer intercâmbio de recursos humanos qualificados entre empresas e organismos de investigação e desenvolvimento, dinamizar competências e capacidades com elevado potencial tecnológico resultando numa posterior diferenciação no setor e no mercado.

Assim, os projetos cofinanciados são executados recorrendo a duas tipologias de custos, os custos elegíveis e os custos não elegíveis. Regularmente, os custos elegíveis em candidatura têm de ser declarados como custos efetivamente incorridos para serem financiados a 75% do seu custo e são acrescidos de uma taxa fixa de 25% para compensar os custos indiretos. Todos os custos planeados são identificados em candidatura, contudo a sua compensação para além de não ser auferida a 100% conforme referido no parágrafo anterior, requer a apresentação da documentação identificada em candidatura que comprove os custos efetivamente incorridos. Verifica-se, portanto, que os princípios de transparência e rigor são estritamente necessários para desenvolver uma gestão de custos eficaz. Qualquer derrapagem vai resultar num investimento ainda maior por parte do PIEP refletindo-se em enormes prejuízos se considerarmos que uma grande percentagem dos projetos executados pelo PIEP deriva de projetos co-financiados.

Para a submissão de candidatura, o PIEP necessita reunir todos os dados solicitados pela entidade coordenadora, entre eles, um planeamento do projeto, documentos explicativos do projeto e recursos

necessários. Após validação da submissão, a candidatura segue para aferição da sua admissibilidade e posterior avaliação. Sendo a candidatura aprovada, nem todos os custos planeados são aprovados na sua totalidade, sendo que, se o montante aprovado for inferior ao planeado o gestor de projeto terá de encontrar alternativas de forma a racionalizar os custos aprovados e evitar a sua derrapagem e o aumento da percentagem de investimento do PIEP.

Foi com base nestes pressupostos que se desenvolveu a ferramenta seguinte, para apoiar a equipa de projeto e o gestor de projeto na gestão de custos desde a fase de iniciação até ao encerramento. O gestor de projeto começa por identificar o projeto, os clientes ou parceiros e selecionar a equipa técnica de projeto seguindo o preenchimento do modelo apresentado na Figura 16. Apesar do preenchimento deste documento se iniciar na fase de apresentação de candidatura o gestor de projeto já deve dispor dos dados necessários para considerar a percentagem de financiamento e as datas estimadas para início e conclusão de projeto também usadas para fazer o planeamento do projeto.


	Projeto: I&D de Processos para Injeção Integrada	Data de início: 07/09/2019	Investimento Submetido a Candidatura: € 373 531,64
	Código: PF0063	Data de fim: 06/09/2022	Investimento Aprovado em Candidatura: € 276 083,24
	Sigla: I&DPIMIO	% Financiamento: 75%	Investimento Total Imputado: € 210 762,55
	Tipologia: Co-financiado		% Execução Atual: 76%
Cliente/Parceiros: GLN PLAST GLN MOLDS Universidade do Minho PIEP - Pólo de Inovação em Engenharia de CENTI - Centro de Nanotecnologia e Mate			
Gestor de Projeto Equipa técnica do projeto (real)	Ana Rita Marques Diana Dias Cátia Araújo Diogo Pereira Bruno Sousa Sílvia Cruz		
Nota: Preencher células azuis claras			

Figura 16 - Identificação do projeto

De seguida, com base no cronograma do projeto, plano de projeto e fatores do ambiente empresarial, o gestor de projeto define a estrutura de recursos humanos e materiais necessários para cada atividade. A identificação da equipa técnica e sua mensuração do mapa de horas necessário para cada elemento de equipa segue um modelo distinto dos outros recursos, sendo que as horas necessárias para a realização do projeto são estimadas e agregadas por atividade, membro de equipa e área de especialização agregadas numa escala de tempo mensal conforme modelo representado na Figura 17.

Nota: Construir cronograma para preenchimento de horas; preencher células azuis claras			Mapa de horas necessárias para a realização do projeto (Horas reais necessárias para executar o														
Área	Equipa PIEP	Atividade	2019						2020								
			ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago		
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Ana Rita Marques	AT1															
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Diana Dias	AT1							112,85								
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Cátia Araújo	AT1						0,45									
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Diogo Pereira	AT1															
Design e desenvolvimento de produto (DDP)	Bruno Sousa	AT1															
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Ana Rita Marques	AT2															
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Diana Dias	AT2							10,00	10,00	16,35	11,55					
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Cátia Araújo	AT2															
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Diogo Pereira	AT2															
Design e desenvolvimento de produto (DDP)	Bruno Sousa	AT2															
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Ana Rita Marques	AT3							5,00		5,00	1,10	9,55	23,22	24,55	6,01	
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Diana Dias	AT3								21,05	80,00	100,00	132,20	114,25	141,55	72,05	
Processos avançados de fabrico (polímeros) (PAFP)	Cátia Araújo	AT3									3,50		38,40	43,05	34,45	6,55	

Figura 17 - Mapa de registo de horas necessárias para executar o projeto

Segue-se a determinação dos recursos materiais e técnicos necessários. Todos os recursos devem ser considerados, nomeadamente recursos materiais, serviços externos, aquisição de equipamento e *software*, despesas com promoção e divulgação, processos de certificação e formação. A generalidade das candidaturas segue modelos próprios e agrupa os recursos necessários em grandes rubricas, sendo que esta ferramenta adotou a mesma estrutura para facilitar a sua interpretação, assim, todos os recursos necessários são agrupados por rubrica e por atividade, sendo que em projetos de longa duração são também desagregados pelo ano previsto para a sua aplicação.

O planeamento de qualquer projeto requer rigor para assim aumentar a sua probabilidade de sucesso, no entanto, conforme já descrito, os projetos cofinanciados não são financiados a 100%, e a sua liquidação apenas incide sobre os custos diretos elegíveis e comprovados como efetivamente incorridos, pelo que a necessidade de precisão do seu planeamento assume especial importância. Planificar em colaboração com a equipa técnica selecionada, *project sponsor* e partes interessadas ou parceiros, analisar projetos já executados de âmbito semelhante e analisar informação relevante no mercado são técnicas a equacionar e que podem levar a um planeamento mais minucioso e ponderado.

Assim que extraídos os recursos necessários e feito o seu desmembramento por ano em que serão incorporados no projeto, é documentada na folha da despesa planeada desta ferramenta a quantidade necessária por recurso, etapa integrada no grupo de processos Iniciação da gestão de projetos. Segue-se uma estimativa dos custos, assim que concluída devolve uma descrição de como os custos serão estruturados e controlados, bem como uma estimativa do valor monetário necessário para a execução do projeto. Apesar de ao longo de todo o projeto existir variações nas quantidades e custos dos recursos efetivamente consumidos, a incorporação de recursos não estimados na submissão da candidatura carecem de justificação e conseqüente aprovação para eventualmente poderem ser considerados custos elegíveis ao projeto, pelo que esta etapa deve ser realizada com a melhor precisão possível.

Relativamente ao plano de horas de pessoal técnico do PIEP necessário à execução do projeto, após a identificação pelo gestor de projeto do plano de horas e quipá técnica necessária, a aplicação devolve de modo automático o custo de recursos humanos considerando todos os custos diretos (vencimento, contribuição para a segurança social, seguro, subsídios) e todos os custos complementares (formação, medicina no trabalho, auditorias) alojados numa base de dados interligada com a aplicação.

Importa mencionar que as entidades financiadoras não consideram os custos complementares de pessoal técnico pelo que a base de dados e a ferramenta desenvolvida diferencia o custo financiado (custo elegível) do custo interno real do PIEP, devolvendo assim uma visão mais abrangente dos custos totais a incorrer quando analisado pelo gestor de projeto ou pelo gestor financeiro.

Conforme já descrito, a maioria destas candidaturas propõe-se a desenvolver produtos com características ou funções inovadoras e ainda não desenvolvidas no mercado, o que aumenta o risco associado. Os requisitos do projeto e as tarefas associadas podem ocasionalmente ter de ser revistas e ajustadas conforme o progresso do projeto e as dificuldades enfrentadas. Por este motivo, para melhorar a precisão das estimativas e considerar a incerteza e o risco do projeto pode ser feita uma análise de sensibilidade para definir um intervalo aproximado do custo de uma atividade considerando três cenários (PMI, 2017b, p. 244):

- Muito provável: o custo de atividade é baseado numa avaliação realista do trabalho necessário e quaisquer despesas previstas;
- Otimista: o custo é baseado na análise do melhor cenário por atividade;
- Pessimista: o custo é baseado na análise do cenário mais pessimista.

A Figura 18 mostra um excerto do *template* de registo dos custos planeados considerando os três cenários atrás indicados.

3 anos previstos para o projeto:

								2021						
Em cada rúbrica começar por indicar qual a atividade na coluna "D"								Custo Previsto	Nº horas	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3		
Matérias-primas e componentes	Atividade	Ano	Mês	Valor/UN	Quantidade	Descrição / Observação	1 200,00		1 200,00	0%	1 320,00	10%	1 140,00	-5%
Aquisição de matéria-prima: Filmes	AT3	2021	1	1 000,00 €	1	Filmes para IMD	1 000,00		1 000,00		1 100,00		1 000,00	
Aquisição de matéria-prima	AT4	2022	1	500,00 €	1	Material para injetar	0,00		0,00		0,00		0,00	
Componentes para injeção	AT3	2021	6	200,00 €	1	Acessórios	200,00		200,00		220,00		200,00	
Componentes para injeção	AT4	2022	1	100,00 €	1	Acessórios	0,00		0,00		0,00		0,00	
Componentes para injeção	AT4	2022	1	2 000,00 €	1	Acessórios	0,00		0,00		0,00		0,00	
Componentes	AT4	2020	11	500,00 €	1	Sistema de ligações de água	0,00		0,00		0,00		0,00	

Figura 18 - Excerto da folha de registo dos recursos planeados por atividade

Estimados os custos necessários à execução do projeto e realizada uma análise de sensibilidade a três cenários possíveis, é selecionado o cenário mais provável e submetido o orçamento em candidatura que apesar de seguir modelos próprios de apresentação deve espelhar o conteúdo desenvolvido nesta ferramenta. Recebido um parecer favorável para desenvolver o projeto, é esperado que todos os custos estimados sejam aprovados na íntegra para se poder formalizar o termo de abertura e iniciar o projeto.

No entanto, a aprovação de candidatura por vezes estabelece cortes nos custos e quantidade de recursos estimados, principalmente nos valores respeitantes às horas de trabalho planeadas. É neste momento, o gestor de projeto transcreve para a ferramenta os custos aprovados e compara com os custos estimados para verificar se há ajustes significativos e se é necessário fazer alterações no planeamento do projeto, ou até se com as alterações apresentadas pela entidade promotora a execução do projeto continua a ser viável.

Formalizado o Termo de Abertura do Projeto, tem lugar a Iniciação do projeto. Ao longo de todo o projeto a gestão de custos requer uma atualização e análise cuidada para refletir em tempo real os custos efetivamente incorridos, as alterações de custos e requisitos e permitir ao gestor e equipa uma análise cuidada e exata e uma monitorização contínua. A Figura 19 mostra um excerto da ferramenta onde o utilizador insere numa base mensal os custos efetivamente incorridos desagregados por rubrica.

Rúbrica / Item nº	Descritivo Item	Data de aquisição prevista	AT	Elegível ?	Investimento elegível	Livre para imputação	Financiamento total	2020 - Registo consumo mensal (real)						
								Total (EUR)	Diferença Estimado e Real	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
iii) Matérias-primas e componentes								2 989,00 €	39%	0	0			
M P1	Componentes periféricos processo injeção teste ensaio	01/10/2020	AT3	Sim	1 800,00 €	- 356,72 €	1 617,54 €	1 150,00 €	64%			200,00	300,00	650,00
M P2	Acessórios de fixação e sistemas de acoplamento	01/07/2021	AT6	Sim	3 600,00 €	3 600,00 €	- €	- €	0%					
M P3	Materiais termoplásticos e filmes para IML	01/01/2020	AT3	Sim	2 250,00 €	260,00 €	1 492,50 €	1 839,00 €	82%	1199,00	20,00			
M P4					- €	- €	- €	- €	0%					
M P5					- €	- €	- €	- €	0%					

Figura 19 - Registo dos custos efetivamente incorridos

A Figura 20 apresenta uma parte do documento onde são refletidos os recursos estimados e feito um acompanhamento de variáveis importantes de monitorização: Investimento elegível, Livre para imputação e Financiamento total.

Rúbrica / Item nº	Descritivo Item	Data de aquisição prevista	AT	Elegível ?	Investimento elegível	Livre para imputação	Financiamento total
vi) Aquisição de software específico					39 200,00 €	11 200,00 €	21 000,00 €
SW 1	Licença anual software simulação processo produtivo	01/01/2020	AT3	Sim	23 200,00 €	1 700,00 €	16 125,00 €
SW 2	Licença anual software simulação conformação IML	01/04/2020	AT2	Sim	16 000,00 €	9 500,00 €	4 875,00 €
SW 3					- €	- €	- €
SW 4					- €	- €	- €
vii-1) Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições					4 500,00 €	4 500,00 €	0,00 €
PD-FE1	Material para promoção e divulgação de resultados	01/07/2020	AT8	Sim	2 500,00 €	2 500,00 €	- €
PD-FE2	Inscrição e participação em conferências internacionais 2020	01/07/2020	AT8	Sim	1 000,00 €	1 000,00 €	- €
PD-FE3	Inscrição e participação em conferências internacionais 2021	01/07/2021	AT8	Sim	1 000,00 €	1 000,00 €	- €
PD-FE4					- €	- €	- €
PD-FE5					- €	- €	- €

Figura 20 - Recursos necessários e comparação entre as várias etapas da gestão de custos

O acompanhamento das despesas e a sua análise requer esforço do gestor de projeto e uma visão abrangente de todo o trabalho desenvolvido. Para auxiliar esta vigilância, a aplicação inclui uma folha

de rosto que identifica todos os entregáveis bem como a sua evolução e custos associados. Divide também todos os custos em conjuntos de rubricas separados por ano de execução do projeto correlaciona com os custos registados nas várias etapas da gestão de custos conforme excertos representados na Figura 21 e Figura 22..

Atividade	Descrição	Data de Início Atividade	Data de Fim Atividade	Planeamento orçamento do projeto (Custo real)	Submetido a Candidatura	Investimento Elegível em candidatura	Custo Imputado p/ entidade financiadora	Valor livre de utilização	% progresso real
AT1				1 465,16	-	11 938,66	10 824,86	1 113,80	100%
	Descrição dos deliverables	Data prevista entrega	Data entrega						Progresso atual:
E1.1.	Relatório de estudos preliminares quanto a filmes AR e funcionais	29/02/2020	29/02/2020						100%
E1.2.	Relatório de estudos preliminar dos processos de fabrico (Mucell, IML e o	31/03/2020	31/03/2020						100%
AT2				619,83	-	25 581,51	12 025,18	13 556,33	100%
	Descrição dos deliverables	Data prevista entrega	Data entrega						Progresso atual:
E2.1.	Requisitos e especificações técnicas de filmes AR e funcionais para inter	30/04/2020	25/05/2020						100%
E2.2.	Requisitos e especificações da integração dos processos IML e overmold	30/04/2020	12/05/2020						100%
E2.3.	Requisitos e especificações da ferramenta para uso de Mucell	29/02/2020	02/05/2020						100%
AT3				18 517,06	1 200,00	80 679,64	74 145,24	6 534,40	50%
	Descrição dos deliverables	Data prevista entrega	Data entrega						Progresso atual:
E3.1.	I&D de filmes AR e dos processos de integração por IML	31/08/2021							0%
E3.2.	Simulação numérica do processo produtivo	30/09/2020	01/10/2020						100%
E3.3.	I&D de processos de injeção por Mucell + IML	31/09/2020	01/10/2020						100%
E3.4.	I&D de processos de injeção por (Mucell + IML) + Overmolding	31/08/2021							0%
AT4				12 939,91	3 100,00	20 497,83	16 484,77	4 013,06	0%
	Descrição dos deliverables	Data prevista entrega	Data entrega						Progresso atual:
E4.1.	Desenvolvimento do conceito do molde e processo produtivo	31/03/2021							0%
E4.2.	Desenvolvimento do projeto do molde	30/10/2020							0%
E4.3.	Fabricação do molde	30/04/2021							0%
E4.4.	Instrumentação e sensorização do molde	30/04/2021							0%
E4.5.	Automação do molde	30/06/2021							0%
E4.6.	Ensaio preliminares do molde	30/04/2021							0%

Figura 21 – Relação de custos por atividade

Quadro de investimento	Orçamento Aprovado Elegível				Financiamento recebido total (75% taxa)
	Investimento Elegível Total Aprovado	Custo Imputado p/ entidade financiadora	Financiamento máx. 75%	Orçamento planeado	
i) Pessoal técnico	163 683,26	137 420,62	122 762,45	173 683,00	103 065,46
ii) Aquisição de patentes	-	-	-	-	-
iii) Matérias-primas e componentes	7 650,00	1 157,72	5 737,50	7 751,00	868,29
iv-1) Aquisição de serviços a terceiros - honorários	-	-	-	-	-
iv-2) Aquisição de serviços a terceiros - outras despesas	-	-	-	-	-
v) Aquisição de instrumentos e equipamentos científico	2 500,00	2 031,70	1 875,00	2 650,00	1 523,78
vi) Aquisição de software específico	39 200,00	28 000,00	29 400,00	41 200,00	21 000,00
vii-1) Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições	4 500,00	-	3 375,00	4 600,00	-
vii-2) Despesas com promoção e divulgação - outras despesas	-	-	-	800,00	-
viii) Viagens e estadas	3 000,00	-	2 250,00	3 000,00	-
ix-1) Despesas com processos de certificação - honorários	-	-	-	-	-
ix-2) Despesas com processos de certificação - outras despesas	-	-	-	-	-
x) Despesas com a intervenção de auditor técnico-científico	-	-	-	-	-
xi) Despesas com TOC/ROC	333,33	-	250,00	350,00	-
xii) Contribuições em espécie	-	-	-	-	-
Custos indiretos	55 216,65	42 152,51	41 412,49	66 256,65	31 614,38
Total:					
Financiado a receber (75%):	276 083,24	210 762,55	207 062,43	300 290,65	158 071,91
Diferença (Financiamento-Real)	-	44 425,16			

Figura 22 - Quadro de Investimento

Para melhor disseminar toda a informação relacionada com a gestão de custos, a folha de rosto “Plano Financeiro” dispõe também de uma ferramenta visual de fácil análise. A Figura 23 compara por ano os custos estimados, os custos submetidos em candidatura, o investimento elegível e os custos efetivamente verificados, ou seja, resume toda a informação da Folha de Custos. Recomenda-se a partilha deste gráfico e tabela com toda a equipa de projeto, a sua inclusão no quadro expositivo da

estrutura PiepScrum e a sua apresentação nas reuniões de *sprint*, descrito no capítulo seguinte, como forma de dar a conhecer à equipa o desempenho financeiro do projeto e a sensibilizar para a redução de despesas associadas ao projeto.

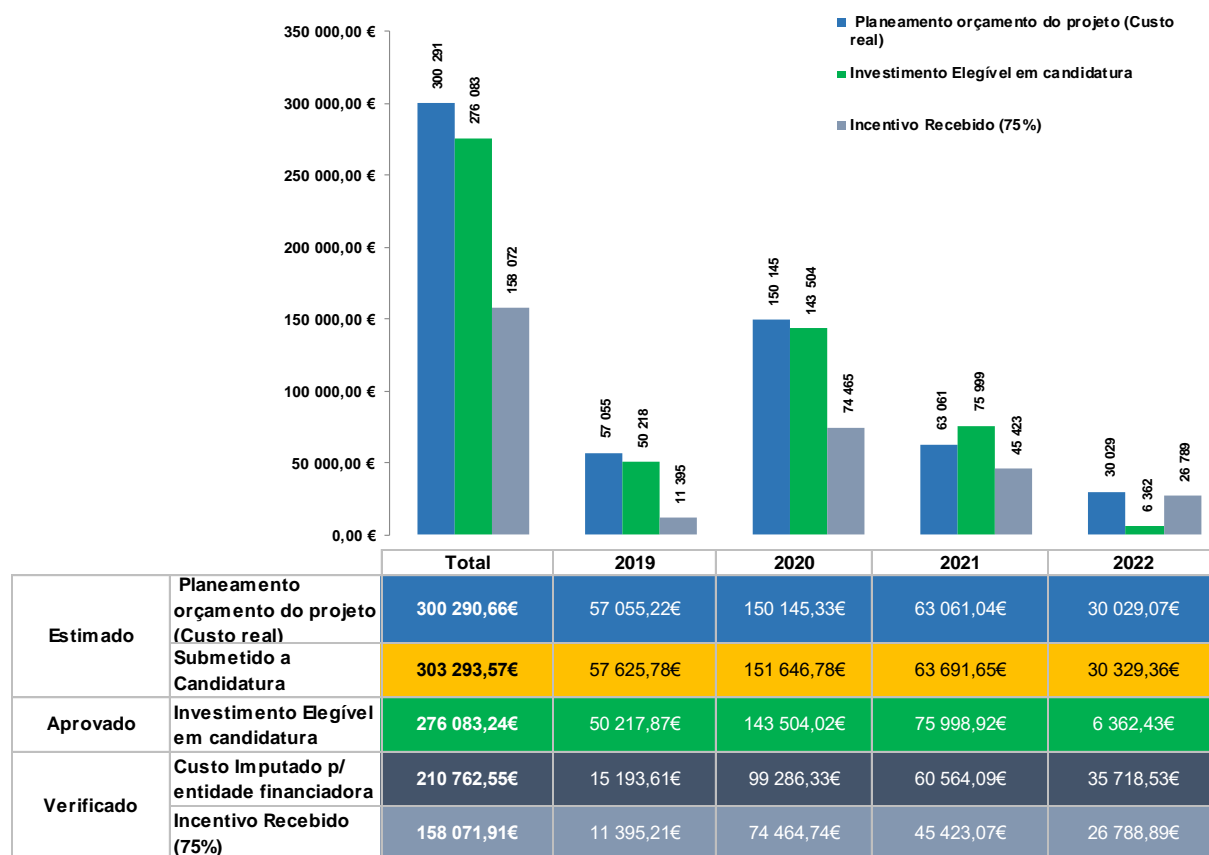


Figura 23 - Agregação de custos pelas várias fases da gestão de custos

Conforme foi possível verificar, a ferramenta desenvolvida comporta a gestão de custos de um projeto desde a fase de Iniciação até à fase de Encerramento, pelo que inclui um grande número de funções, e descrever todo o seu conteúdo nesta dissertação seria um trabalho estafante e de certo modo secundário para o leitor. Está disponível no Apêndice 2 – *Template* Gestão de Custos para projetos cofinanciados, o *template* da ferramenta desenvolvida.

4.2.2 Modelo projetos diretos

Os projetos diretos, conhecidos também por prestações de serviços têm como interlocutores principais o PIEP e o seu cliente. Assim, para a sua viabilidade e adjudicação, o PIEP apenas carece de parecer favorável da proposta apresentada que inclui entre outras variáveis, a variável custo. No entanto, independentemente do tipo de projeto e do cliente, o tipo de variáveis custo a considerar para responder aos pedidos dos clientes e complementar o plano do projeto são semelhantes, pelo que desenvolver um projeto direto requer a monitorização das quatro etapas previstas pelo PMBOK na área

de conhecimento Custo. Assim, a ferramenta desenvolvida apresenta características similares à Folha de Custos proposta para os projetos cofinanciados.

O gestor de projetos extrai os recursos necessários à elaboração do projeto atendendo ao *Project Charter*, plano de gestão de projetos, fatores do ambiente empresarial e ativos do processo organizacional e insere-os na ferramenta separado por rubrica e atividade.

O planeamento dos recursos necessários deve ser elaborado em colaboração com os membros de equipa seleccionados com conhecimento especializado ou formação na área de cada atividade do projeto, *project sponsor* e partes interessadas. Do mesmo modo, pode se considerar a análise de projetos similares já executados e informação no mercado associada ao âmbito do projeto para que o planeamento seja desenvolvido com a maior exatidão possível.

A ferramenta desenvolvida foi aplicada num projeto piloto selecionado pela organização, o projeto Sumol+Compal. A Figura 24 mostra parte dos recursos necessários ao desenvolvimento do projeto direto Sumol+Compal.

Rúbrica / Item	Descritivo Item	Atividade
Pessoal Técnico		
DP	Desenv. do Produto	
PF	Processos de Fabrico	
DM	Desenv. de Materiais	
EC	Economia Circular	
TE	Testes e Ensaios	
Matérias-primas e componentes		
Meios Laboratoriais - PIEP (ML)		
0		
Aquisição de serviços a terceiros		
UM1	Escola Eng.	AT5
0		
Aquisição de instrumentos e equipamentos		
Aquisição de software específico		
Despesas com promoção e divulgação - outras despesas		
	Deslocação reuniões	AT2
	Material para promoção e divulgação resultados	AT4
Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições		
	Inscrição e participação em conferências internacionais	AT4
Viagens e alojamento nacional		
Viagens e alojamento internacional		
	Viagens, alimentação e estadas para participação em conferencias internacionais	AT4

Figura 24 - Recursos necessários para o projeto Sumol+Compal

De seguida é documentado no plano de gestão de custos a unidade de medida de cada recurso e elaborada uma estimativa de necessidades repartida por períodos. A desagregação de recursos por períodos segue o cronograma do projeto, permitindo assim uma coerência entre as estimativas, orçamento e posterior monitorização. De igual modo, esta desagregação será útil ao gestor financeiro da organização para antever as disponibilidades financeiras necessárias ao cumprimento do projeto dentro do tempo estabelecido. A Figura 25 mostra um excerto das horas necessárias por mês, área de conhecimento e membro de equipa para o desenvolvimento do projeto.

PESSOAL TÉCNICO

MENU			Mapa de horas necessárias para a realização do projeto																				
Perfil	Equipa PIEP	Atividade	2019					2020					2021										
			jan	fev	mar	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr
Economia Circular	Bruno Silva					20	20	25	30	30	35	35	30	30	10	35	35	35	40	35	35	40	40
Economia Circular	Tomás Vasconcelos					70	70	80	90	90	90	90	70	50	45	90	90	90	90	100	100	100	90
Total:			0	0	0	90	90	105	120	120	125	125	100	80	55	125	125	125	130	135	135	140	130
			180 Horas					1335 Horas					540 Horas										

Figura 25 - Desagregação das horas necessárias de pessoal técnico do PIEP à realização do projeto Sumol+Compal

Determinados os recursos necessários e feito o seu desmembramento por período, segue-se a estimativa de custos. Este processo estabelece uma avaliação quantitativa dos custos prováveis dos recursos necessários para completar as atividades. Periodicamente as necessidades e os custos devem ser revistos de modo a refletirem detalhes adicionais à medida que o projeto vai sendo desenvolvido e os pressupostos forem testados. Os custos são estimados para todos os recursos que vão ser cobrados ao projeto, desde a mão-de-obra, equipamentos, serviços, custos de financiamento, recursos materiais aos custos indiretos. Na Figura 26 é possível visualizar a mensuração dos recursos necessários e o seu custo repartido por período.

Rubrica / Item nº	Descrição Item	Atividade	UN	Total	Data de utilização prevista	Valor Planeado			
						2019	2020	2021	
Pessoal Técnico						2781,2	21627,5	8752,8	
DP	Desenv. do Produto		Hora	0		0,00	0,00	0,00	
PF	Processos de Fabrico		Hora	0		0,00	0,00	0,00	
DM	Desenv. de Materiais		Hora	0		0,00	0,00	0,00	
EC	Economia Circular		Hora	46426,1		2781,20	21627,50	8752,80	
TE	Testes e Ensaios		Hora	0		0,00	0,00	0,00	
Aquisição de serviços a terceiros						5000	0	0	
UM1	Escola Eng.	AT5	Hora	7000	01/01/2020	5000,00	0,00	0,00	
0				0		0,00	0,00	0,00	
Despesas com promoção e divulgação - outras despesas						1000	0	0	
	Deslocação reuniões	AT2		1	700	01/01/2020	500,00	0,00	0,00
	Material para promoção e divulgação res	AT4		1	700	01/01/2021	500,00	0,00	0,00
					0	0,00	0,00	0,00	
Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições						0	2500	0	
	Inscrição e participação em conferências	AT4		2	3500	01/01/2021	0,00	2500,00	0,00
					0	0,00	0,00	0,00	
Viagens e alojamento nacional						0	0	0	
					0	0,00	0,00	0,00	
Viagens e alojamento internacional						0	3000	0	
	Viagens, alimentação e estadas para par	AT4		2	4200	01/01/2021	0,00	3000,00	0,00
					0	0,00	0,00	0,00	
					0	0,00	0,00	0,00	
Despesas com TOC/ROC						0	0	0	
					0	0,00	0,00	0,00	

Figura 26 - Avaliação quantitativa dos recursos necessários à execução do projeto Sumol+Compal

Relativamente aos recursos humanos a ferramenta determina de forma automática o valor por membro de equipa, para esse efeito é alimentado por uma base de dados que contém o custo por hora de cada colaborador considerando todos os custos diretos (vencimento, contribuições para a segurança social, seguro, subsídios) e todos os custos complementares (formação, medicina no trabalho, auditorias). Conforme é possível verificar na Figura 27, a aplicação devolveu o custo por mês por colaborador em função do plano de horas indicado na desagregação de recursos humanos por período.

			Custo das horas planeadas para a realização do projeto (CUSTO INTERNO)																		
Perfil	Equipa PIEP	Valor/H	2019			2020												2021			
			jan	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr
Economia Circular	Bruno Silva	26,06		521,2	521,2	651,5	781,8	781,8	912,1	912,1	781,8	781,8	260,6	912,1	912,1	912,1	1042,4	912,1	912,1	1042,4	1042,4
Economia Circular	Tomás Vascc	12,42		869,4	869,4	993,6	1117,8	1117,8	1117,8	1117,8	869,4	621	558,9	1117,8	1117,8	1117,8	1117,8	1242	1242	1242	1117,8
	0 -																				
	0 -																				
Total:			0	1391	1391	1645	1900	1900	2030	2030	1651	1403	820	2030	2030	2030	2160	2154	2154	2284	2160

Figura 27 - Avaliação quantitativa dos recursos humanos necessários à execução do projeto Sumol+Compal

Segue-se o processo de determinar o orçamento e considerar três estimativas que para além de incluir a margem de lucro deve considerar a estimativa de incerteza do projeto. O orçamento do projeto será apresentado ao cliente e deve ser capaz de incluir a totalidade dos custos necessários à sua execução bem como uma margem de lucro e uma margem de incerteza assente nos objetivos da organização. Terminar o projeto com um custo real superior ao orçamento apresentado e adjudicado pelo cliente representa uma derrapagem orçamental e incorre a organização em prejuízo nesse projeto, pelo que todo o planeamento e gestão de custos exigem rigor. O custo previsto por atividade, bem como as análises de sensibilidade considerando três diferentes estimativas são apresentadas na Figura 28.

	Total por atividade			
	Planeado	Orçamento 1	Orçamento 2	Orçamento 3
Atividade 1	-	-	-	-
Atividade 2	500	700	140%	800
Atividade 3	-	-	-	-
Atividade 4	6 000	8 400	140%	9 600
Atividade 5	5 000	7 000	140%	8 000
Atividade 6	-	-	-	-
Atividade 7	-	-	-	-

Figura 28 - Custo planeado por atividade e orçamentos estimados para o projeto Sumol+Compal

Atendendo aos cenários estimados e ao risco associado do projeto é escolhido o orçamento a apresentar ao cliente conforme a Figura 29.

Planeamento Despesa Necessária: **44 662 €**

Orçamentos possíveis:	Margem:		
	Orçamento 1	74 436 €	40%
	Orçamento 2	111 654 €	80%
Orçamento 3	55 827 €	20%	

Qual o orçamento enviado a cliente?	Orçamento 1	74 435,83 €
-------------------------------------	--------------------	--------------------

Figura 29 - Relação do custo planeado, orçamentos estimados e apresentados do projeto Sumol+Compal

O projeto inicia assim que é formalizado o Termo de Abertura do Projeto e é também a partir deste ponto que tem lugar o controlo de custos. Monitorizar o estado do projeto, registar os custos reais e gerir as alterações de custos são práticas a executar ao longo de todo o projeto e fazem parte do controlo integrado da gestão de custos. Assim, ao longo do projeto o gestor de projeto regista na ferramenta as horas reais que cada membro da equipa consumiu no projeto. De imediato é determinado de modo automático o custo real dos recursos humanos e apresentada uma comparação entre o custo real e o custo planeado para esta rubrica, conforme é possível verificar na Figura 30.

Perfil	Equipa PIEP	Valor/H	Custo horas (REAL)															
			2019			2020												
			jan	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Economia Circular	Bruno Silva	26,06																
Economia Circular	Tomás Vascc	12,42		248,4	49,68	149	894,24	956,34	819,72	459,54	484,38	794,9	534,06	1030,9	919,08			
0 -																		
0 -																		
-																		
Total:			0	248,4	49,7	149	894	956,3	820	459,5	484	795	534	1031	919	0	0	
			298,08 €			7 042,14 €												
Valor disponível por ano face ao estimado:			89%			14585,36									67%			
Valor disponível total face ao estimado:						25821,28									78%			

Custo Interno necessário à realização do projeto:	33 161,50 €
Custo Real até à data:	7 340,22 €
Custo Planeado e ainda não utilizado:	25 821,28 € 78%

Figura 30 - Monitorização do custo real em recursos humanos no projeto Sumol+Compal

De igual modo, ao longo de todo o projeto é feito o registo dos recursos consumidos numa base mensal mantendo a divisão por rubrica, permitindo ao gestor de projeto ver de imediato se o valor consumido era o previsto e qual o montante livre para utilização, conforme exemplificado na Figura 31.

Rubrica / Item nº	Descritivo Item	Atividade	UN	Total	2020 - Registo consumo mensal									
					Total (EUR)	Diferença Estimado e Real	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho		
Pessoal Técnico					46426,1	7042,14	22%	0	0					
DP	Desenv. do Produto		Hora	0	- €			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF	Processos de Fabrico		Hora	0	- €			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DM	Desenv. de Materiais		Hora	0	- €			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EC	Economia Circular		Hora	46426,1	7 042,14 €	33%		149,04	894,24	956,34	819,72	459,54	484,38	
TE	Testes e Ensaios		Hora	0	- €			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aquisição de serviços a terceiros					7000	500	10%	500	0					
UM1	Escola Eng.	AT5	Hora	7000	500,00 €	10%		0,00	0,00	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0				0	- €			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas com promoção e divulgação - outras despesas					1400	0	0%	0	0					
	Deslocação reuniões	AT2		1	700	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Material para promoção e divulgação re:	AT4		1	700	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0	0	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições					3500	2500	100%	2500	0					
	Inscrição e participação em conferências	AT4		2	3500	2 500,00 €	100%	0,00	2500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0	0	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viagens e alojamento nacional					0	0	0%	0	0					
				0	0	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viagens e alojamento internacional					4200	607	20%	607	0					
	Viagens, alimentação e estadas para par	AT4		2	4200	607,00 €	20%	506,00	0,00	72,00	29,00	0,00	0,00	0,00
				0	0	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0	0	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas com TOC/ROC					0	0	0%	0	0					
				0	0	- €		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 31 - Registo do consumo mensal por rubrica e relação entre o valor estimado e o real no projeto Sumol+Compal

Grande parte do esforço de controlo de custos envolve a análise da relação entre o consumo de recursos e o trabalho desenvolvido. A ferramenta de Controlo de Custos dispõe de uma folha de rosto disponível para o gestor de projeto, equipa e gestão de topo da organização e devolve uma análise ao progresso do projeto. Assim, na Figura 32 é possível comparar o progresso dos custos incorridos aos custos estimados e custos submetidos em orçamento para o cliente. Visualizando o gráfico, facilmente se determina que a organização incorreu em gastos para o projeto meses antes da data estimada para alocação dos primeiros recursos ao projeto. Os motivos desta antecipação devem ser registados nos documentos da gestão de projeto e alvo de autorização e validação.

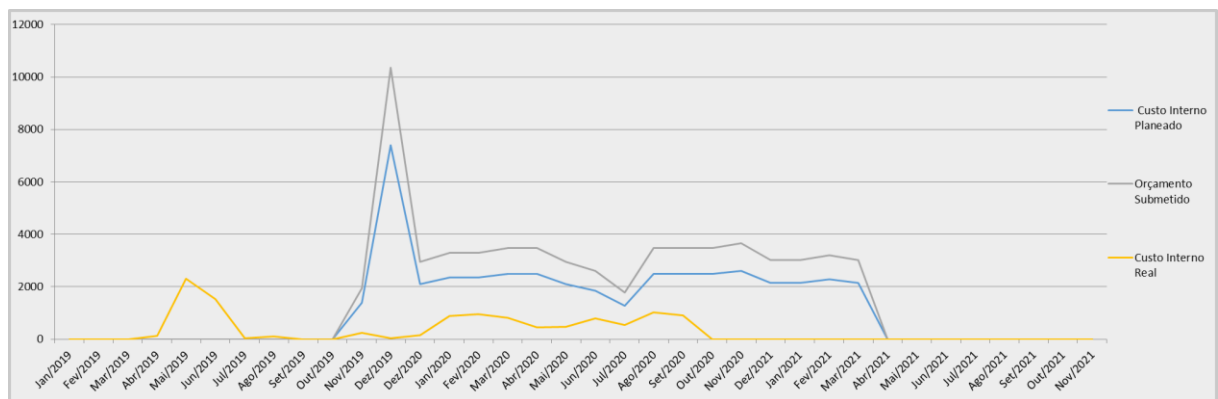


Figura 32 - Gráfico que compara os custos internos, custos reais e orçamento submetido do projeto Sumol+Compal

Para além da visualização gráfica de variáveis relevantes à monitorização do projeto que permite de um modo sucinto avaliar o nível de desempenho do projeto, é feito um enquadramento por rubrica no

quadro de investimento, conforme Figura 33 comparando os custos planeados, reais e margem de lucro por período.

Quadro de investimento	2019			2020			Orçamento Planeado Total	% Rubricas	Custo Interno Real Total
	Custo interno		Orçamento cliente	Custo interno		Orçamento cliente			
	Planeado	Real		Planeado	Real				
Pessoal técnico	2 781,20	298,08	3 893,68	21 627,50	7 042,14	30 278,50	33 161,50	74,25	7 340,22
Matérias-primas e componentes	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Aquisição de serviços a terceiros	5 000,00	3 600,00	7 000,00	-	500,00	-	5 000,00	11,20	4 100,00
Aquisição de instrumentos e equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Aquisição de <i>software</i> específico	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Despesas com promoção e divulgação - outras despesas	1 000,00	500,00	1 400,00	-	-	-	1 000,00	2,24	500,00
Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições	-	-	-	2 500,00	2 500,00	3 500,00	2 500,00	5,60	2 500,00
Viagens e alojamento nacional	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Viagens e alojamento internacional	-	-	-	3 000,00	607,00	4 200,00	3 000,00	6,72	607,00
Despesas com TOC/ROC	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Total:	8 781,20 €	4 398,08 €	12 293,68 €	27 127,50 €	10 649,14 €	37 978,50 €	44 661,50 €	100%	15 047,22
Disponível por ano (Planeado-Real):		4 383,12 €			16 478,36 €				

Figura 33 - Quadro de investimento do projeto Sumol+Compal

O controlo de custos é complementado com métricas de análise sugeridas pelo manual de boas práticas PMBOK, representadas na Figura 34.

Métricas de análise	2019	2020	2021
PV - Despesa Planeada - Custo estimado para cada período.	8 781,20 €	27 127,50 €	8 752,80 €
AC - Custo Real - Custo incorrido para o trabalho realizado até à data atual (fim ano n).	4 398,08 €	7 042,14 €	- €
AV - Accounting Variance - <i>Cash Flow</i> contabilístico que reflete o ritmo de consumo do dinheiro, ou seja a diferença entre o planeado e o real. AV = PV - AC	4 383,12 €	20 085,36 €	8 752,80 €
Orçamento disponível (Total Planeado-Custo Real atual):	40 263,42 €	33 221,28 €	33 221,28 €
Progresso:	15%	11%	
EV - Valor orçamentado - Custo estimado para o progresso verificado no fim do ano n. EV = Progresso x Orçamento	1844	4032	0
CV - Variação do Custo - Valor gasto a mais ou a menos para o trabalho já realizado. CV = EV - AC	2 554,03 €	3 010,57 €	- €
SV - Schedule Variance - Volume (em valor) do trabalho adiantado ou atrasado. SV = EV - PV	6 937,15 €	23 095,93 €	- 8 752,80 €

Figura 34 - Métricas de análise do projeto Sumol+Compal

Os valores aqui apresentados foram em parte manipulados de forma a proteger dados sensíveis à gestão do PIEP. A ferramenta desenvolvida integra um grande número de funções para auxiliar o gestor de projetos e a equipa de projeto ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, ou seja, desde a fase da Iniciação até à fase do Encerramento, pelo que é possível observar no Apêndice 3 – Ferramenta Controlo de Custos aplicada no projeto Sumol+Compal o *layout* desta ferramenta.

5. IMPLEMENTAÇÃO PIEPSCRUM

A gestão de equipa e o planeamento do projeto são responsabilidades do gestor de projeto. Cada gestor cumpre as suas funções de uma forma própria e adaptada às características de cada projeto, sem seguir um procedimento padrão partilhado por todos os gestores de projeto. Por consequência, as equipas de cada projeto não reuniam de forma regular para fazer ponto de situação e acompanhamento de evolução, reunindo, na maioria das vezes, perto dos prazos definidos para cada entregável. Os eventos PiepScrum, nomeadamente o *Sprint planning*, *Weekly Scrum*, *Sprint review meeting* e *Sprint retrospective* contribuíram para a aproximação de todos os membros da equipa, envolvimento e partilha de informação, existindo uma maior transparência, comunicação e limitação temporal.

5.1 Contextualização da metodologia e o PIEP

Conforme estrutura organizacional apresentada, o PIEP dispõe de várias áreas técnicas específicas por área de conhecimento e tem a decorrer em simultâneo um número muito alargado de projetos para o número de colaboradores que emprega, mais de trinta projetos de várias tipologias, sendo na sua maioria projetos de longa duração, ou seja, superior a um ano. Cada projeto está sob a égide de um gestor de projetos e entregue a uma equipa de trabalho multidisciplinar. No entanto, importa referir que cada colaborador pode estar inserido em um ou mais equipas de projeto e acumular outras funções dentro da organização. A organização até então, não dispunha de um modelo estruturado de organização a ser seguido por todas as áreas técnicas ou equipas de projeto, sendo esta uma preocupação da organização que por vezes não tinha um registo atualizado do ponto de evolução de cada projeto e área técnica.

Assim, esta dissertação procurou desenvolver ferramentas que pudessem ser aplicadas em todos os projetos e não resultassem em mais documentos complexos e difíceis de atualizar: implementação da metodologia *Scrum* na gestão e desempenho de projetos e implementação da Folha de Custos individual a cada projeto relacionando todos os custos previstos e incorridos. No entanto, apesar do *Scrum* ser uma estrutura ágil de gestão de projetos, segue algumas linhas e características únicas que não podem ser aplicadas na sua essência à realidade do PIEP.

5.2 Metodologia PiepScrum

O *Scrum* defende que cada equipa é construída para a realização de um projeto e que durante o seu desenvolvimento todos os elementos estão afetos apenas a este projeto, estando este em

desenvolvimento ininterrupto. Ora, sendo os projetos do PIEP na sua maioria projetos de longa duração, cuja duração é por vezes bastante variável perante a sua complexidade e dependente de fatores externos torna-se inviável ter equipas entregues apenas a um projeto.

É também devido a fatores externos que os projetos do PIEP não têm um progresso contínuo. A falta de verbas e recursos por responsabilidade de entidades externas, a existência de atividades incorpóreas do projeto desenvolvidas por parceiros e a necessidade de validação de determinados entregáveis para poder avançar para a fase seguinte são alguns dos motivos que fazem com que a equipa não tenha 100% do seu tempo de trabalho alocado a um só projeto. Fatores estes também responsáveis pela falta de progresso do projeto em alguns dias ou semanas ao longo de toda a sua duração.

Se os projetos mediante a estrutura *Scrum* estão em evolução contínua, faz todo o sentido que os *sprints* percorram um período curto e constante, por norma, uma semana e as reuniões entre ciclo ocorram diariamente. No entanto, conforme foi possível verificar esta não é a realidade do PIEP, pelo que implementar o *Scrum* na sua verdadeira essência não é viável e corria o risco de ser contraproducente. Por este facto, entendi fazer três ajustes à ideia original *Scrum* e denominar de PiepScrum conforme é possível observar na Tabela 9.

Tabela 9 - Adaptação da estrutura original *Scrum* ao PiepScrum

Scrum	PiepScrum
<ul style="list-style-type: none"> • Cada equipa entregue a um só projeto; 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada elemento pode estar envolvido em vários projetos;
<ul style="list-style-type: none"> • Projetos em progresso contínuo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Há dias ou semanas em que o projeto pode não ter qualquer desenvolvimento. Motivo: <ul style="list-style-type: none"> - Projetos de longa duração; - Disponibilidade de verbas ou recursos; - Dependente de parceiros - <i>Timing</i> do projeto
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sprints</i> semanais e <i>daily meeting</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sprints</i> mensais e <i>weekly meeting</i>

5.3 Implementação do PiepScrum

A necessidade da mudança organizacional, de otimizar procedimentos e a sua efetivação implica disseminar uma visão de mudança por toda a estrutura e dar a conhecer a estratégia da organização. Expor as consequências e ações de forma explícita é imprescindível, contudo implementar ações que requerem a coparticipação de todos carece de uma comunicação eficiente e uma conversação entre todos (Leiria et al., 2020).

Deste modo, é importante que exista uma análise e diagnóstico dos processos existentes, desenvolver um plano de mudança de forma gradual, prever o que irá acontecer depois da mudança, transmitir aos colaboradores e permitir que estes cooperem na recolha de informação. De acordo com Cunha et al. (2007, p. 860), “*A mudança é intensamente pessoal. Para que a mudança ocorra em qualquer organização, cada indivíduo deve pensar, sentir ou fazer algo diferente*”.

Com base nestes pressupostos, foi entendido implementar a estrutura PiepScrum de forma gradual. Numa primeira fase reuniram a área técnica de engenharia composta por cerca de quinze colaboradores, tendo sido partilhada a necessidade de otimização de processos e de implementação de procedimentos comuns a todos os projetos. Tendo ficado definido fazer a implementação desta estrutura primeiramente no projeto que estava a iniciar nas semanas seguintes a esta reunião, o projeto Vieira Araújo - Assistência técnica ao desenvolvimento de novo produto (Aspersor/pulverizador manual de gatilho) e pontualmente analisar a facilidade de aplicação desta estrutura e a necessidade de alterações ou ajustes para aplicar a projetos a iniciarem futuramente tanto na área técnica de engenharia como nas restantes.

Apesar de numa etapa inicial a estrutura PiepScrum ser aplicada apenas a um projeto, ou seja, de abranger exclusivamente uma equipa de projeto, foi entendido dar a conhecer a estrutura a toda a área técnica, uma vez que num período próximo a pretensão da organização é alargar o seu emprego a outros projetos. Como tal, foi elaborada uma apresentação para dar a conhecer a estrutura *Scrum*, principais conceitos, princípios base, eventos, quadro expositivo e o *Burndown Chart*, bem como as adaptações sugeridas para o real contexto do PIEP, denominando a estrutura de PiepScrum, conforme é possível observar no Apêndice 4 – Apresentação *SCRUM* vs PIEP. Por conseguinte, a documentação utilizada foi partilhada por todos os elementos presentes e foram trocadas ideias sobre as vantagens e desvantagens a ter em conta ao utilizar esta metodologia.

Identificado o projeto piloto, definida a equipa responsável pelo projeto, o gestor de projeto e a data inicial de projeto iniciou-se a implementação do PiepScrum, tendo a responsável técnica assumido o papel de *Scrum Master*, que para além de conhecedora de todas as fases do projeto e requisitos do produto final pretendido seria responsável por garantir a implementação do PiepScrum no projeto. A Figura 35 mostra o quadro expositivo criado para servir de suporte à implementação do PiepScrum e apoiar a equipa na visualização do progresso do projeto.



Figura 35 - Quadro PiepScrum

O projeto P009.0320.Vieira Araújo – Assistência técnica ao desenvolvimento de novo produto, que visa a obtenção de um aspersor manual de gatilho como produto final tem a duração estimada de 31 semanas úteis, com início a 31 de agosto de 2020, no entanto a implementação do *Scrum* iniciou a 15 de setembro de 2020. A Tabela 10 representa o período relativo aos *sprints* definidos.

Tabela 10 - Cronologia dos sprints

Sprint	Período
1	15-09-2020 a 12-10-2020
2	12-10-2020 a 09-11-2020
3	09-11-2020 a 07-12-2020
	...

Cada *sprint* era assinalado por três eventos, o *sprint review*, *sprint retrospective* e *sprint planning meeting*. Antes de iniciar novo *sprint*, o *Scrum Master* tinha a responsabilidade de determinar o plano de trabalhos, com base nas datas dos entregáveis estabelecidas (Anexo 5 – Diagrama de *Gantt* do projeto Vieira Araújo) de modo que a equipa consiga traçar as atividades para o mês seguinte.

O quadro expositivo desenvolvido tinha como objetivo representar visualmente as metas mensais da equipa, apoiar a equipa nas reuniões semanais e poder ser observado pela administração de topo

sempre que necessário. A primeira coluna “*Backlog*” inclui a descrição de cada entregável a desenvolver e encargos inseridos em cada entregável, sendo que os post-its que se encontram nesta coluna não se movimentam. A coluna “Pendências” insere todas as tarefas ainda não realizadas e que serão incluídas em *sprints* futuros. As colunas “A fazer”, “Fazendo” e “Feito” indicam todas as tarefas específicas a cada *sprint* que irão iniciar, estão em execução ou já terminaram, sendo que o *Scrum Master* é responsável por escrever anotações nos post-its e a equipa responsável por os movimentar entre as colunas. É expectável que no fim de cada ciclo, todas as tarefas seleccionadas para esse *sprint* estejam na coluna “Feito” para na reunião *sprint review* após debatidas sejam transferidas para a coluna “Arquivo”.

5.3.1 *Burndown Chart*

Através do aspeto visual simples e de fácil interpretação, o *Burndown Chart* permite à equipa visualizar a relação das horas previstas para o projeto e as horas efetivamente consumidas, e é atualizado todas as semanas pelo *Scrum Master*.

O gráfico representado na Figura 36 estabelece a relação entre as horas estimadas para a execução do projeto dos membros da equipa diretamente relacionados com o desenvolvimento do projeto, e as horas efetivamente incorridas no 2º *sprint*. A barra verde acima da barra vermelha diz-nos que o projeto está atrasado face ao planeamento estimado. Com esta informação exposta, a equipa de desenvolvimento saberá a velocidade do trabalho realizado versus o trabalho previsto executado e estabelecer a necessidade de adequar o tempo aplicado neste projeto.

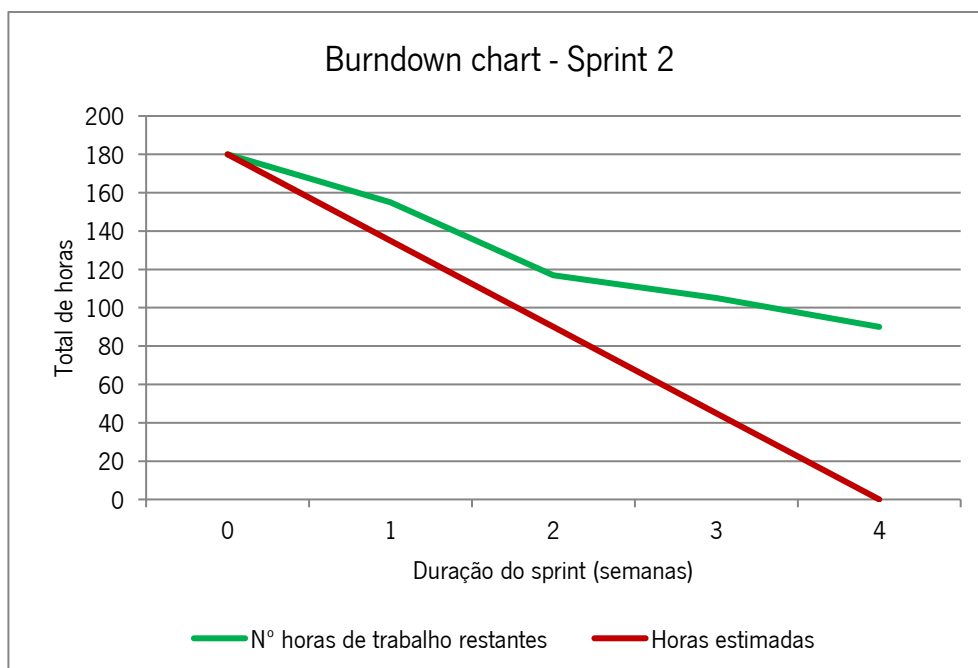


Figura 36 - *Burndown chart - Sprint 2 do projeto Sumol+Compal*

No entanto, esta análise deve ser abordada nas reuniões de *sprint retrospective*, porque pode haver outros propósitos que justifiquem estas diferenças: horas mal estimadas, atrasos no projeto alheios à equipa de projeto.

5.3.2 Indicadores de desempenho

Os indicadores permitem avaliar o nível de desempenho do projeto relacionando o seu progresso com o planeamento estimado, pelo que é considerada uma peça importante na implementação da metodologia ágil *Scrum*. Assim, como complemento ao *Burndown Chart*, podem ser exibidos em forma de gráfico para facilitar a sua interpretação outras variáveis de desempenho, nomeadamente a relação dos custos planeados e custos reais abordados no capítulo anterior.

5.4 Perceção da equipa

De forma a compreender a opinião da equipa de projeto relativamente ao PiepScrum, à sua viabilidade de o implementar em projetos futuros e os seus benefícios, foi elaborado um pequeno inquérito exposto no Apêndice 5 – Inquérito implementação PiepScrum.

O inquérito composto por sete questões, foi respondido *online* e de forma anónima pela equipa de projeto em que foi implementada a estrutura PiepScrum composta por sete elementos. Os inquiridos de forma unânime consideraram relevante a adoção de metodologias e ferramentas que facilitem a gestão de equipas de projeto, nomeadamente estruturas como o PiepScrum, revelaram que através desta metodologia e dos seus eventos foi possível aumentar a comunicação e transparência, agilizar a resolução de dificuldades e consideraram a exposição visual das atividades como o artefacto com mais importância.

À pergunta “Na tua opinião, qual o nível de importância de algumas características do PiepScrum verificados no decorrer da implementação?” tentou perceber a importância de alguns aspetos próprios desta metodologia no desempenho da equipa, nomeadamente a relevância das reuniões semanais, a exposição visual dos Product backlog e estado das atividades, o envolvimento da equipa e discussão das dificuldades encontradas e partilhas de sugestões. Analisando a Figura 37, é possível concluir que a equipa considera importante as características atrás referidas ao longo do progresso do projeto, no entanto, 57% desvaloriza a exposição visual dos Product Backlog, uma vez que ao longo do projeto as tarefas a realizar vão sendo ajustadas em função do desenvolvimento do projeto e alteração de requisitos.

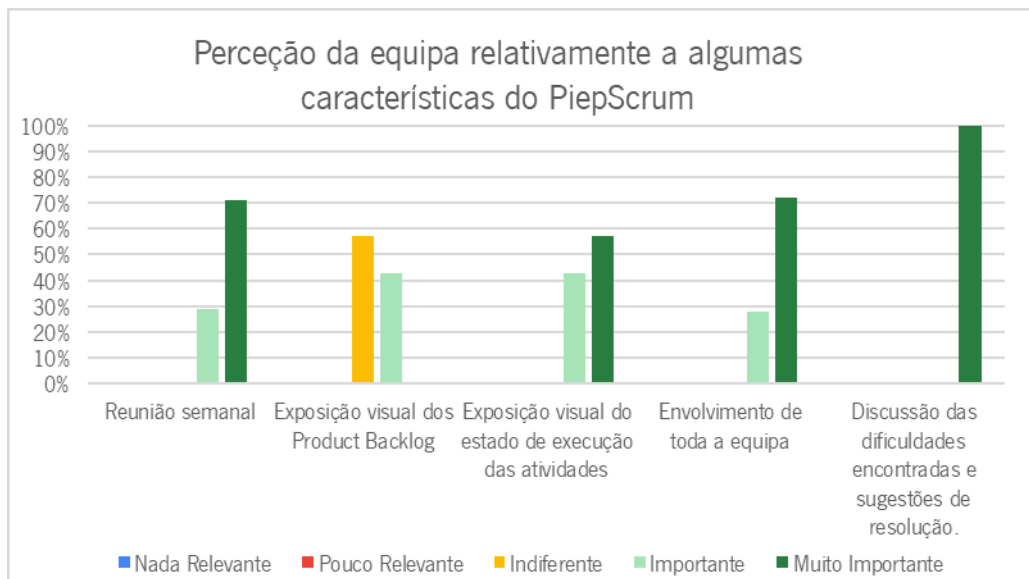


Figura 37 - Estatística de respostas à questão "Na tua opinião, qual o nível de importância de algumas características do PiepScrum verificados no decorrer da implementação?"

Todavia, identificaram algumas dificuldades advindas das particularidades dos projetos do PIEP, nomeadamente a impossibilidade de dividir determinadas tarefas em períodos de tempo iguais à duração do *sprint* e a difícil estimativa das horas necessárias para cada tarefa. Apesar dos obstáculos atravessados ao longo do projeto, os respondentes destacaram diferenças importantes detetadas ao nível do planeamento com a prática desta estrutura:

- Maior discriminação das tarefas, o que permite uma maior facilidade no cumprimento das mesmas;
- A descrição das tarefas com os deadlines respetivos ficou mais clara relativamente a outros projetos;
- As *weekly meetings* ajudaram a manter a equipa motivada e a gerir problemas que poderiam estar a ocorrer.

6. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

No último capítulo da dissertação são apresentadas as principais conclusões do trabalho desenvolvido, as limitações relevantes ultrapassadas ao longo do seu desenvolvimento e são referenciadas algumas recomendações para possíveis trabalhos futuros ou oportunidade da organização para as aprofundar.

6.1 Conclusão

Existe no mercado inúmeros modelos de boas práticas e um vasto número de referências de sucesso e ferramentas de fácil implementação, contudo nenhuma pode ser aplicada de um modo objetivo, porque a singularidade de cada organização e a constante evolução leva à adequação de metodologias e procedimentos. Logo, a base prática deste estudo proporcionou uma maior percepção da necessidade e vontade de praticar ações de referência de gestão de projetos respeitando as particularidades da organização e o ramo de negócio.

Este projeto de dissertação teve como principal objetivo a identificação e implementação de propostas de melhoria na organização e gestão de projetos. Os objetivos específicos planeados foram definir indicadores de desempenho e controlar aspetos críticos, melhorar a comunicação entre as equipas de projeto e implementar processos normalizados e comuns a todos os gestores de projeto. Todos os objetivos foram cumpridos resultando na implementação das propostas desenvolvidas.

No rastreio feito à organização recorrendo à análise de trabalhos realizados no passado, verificação visual e entrevista a grupo de foco foi possível identificar pontos críticos para os quais foram propostas soluções baseadas na aplicação de princípios e técnicas de gestão de projetos em estreita ligação com as equipas de trabalho e a gestão de topo. Previamente à implementação destas soluções foram realizadas sessões de formação e definido um programa de adequação progressivo.

Paralelamente a todo o projeto, a organização teve de repensar a forma de trabalhar de todas as suas equipas e ajustar as suas políticas de acolhimento de entidades e alunos externos perante as limitações de contacto físico e proximidade impostos pela pandemia que marcou o ano de 2020. Esta adaptação levou à necessidade de reajuste das reuniões presenciais para sessões *online*.

A falha de comunicação e a falta de rigor da mensuração dos custos de projeto foram os dois principais problemas identificados, levando à derrapagem dos custos incorridos face aos custos estimados e à perda ou repetição constante de informação relevante.

Relativamente à gestão de custos, existia a necessidade de implementação de uma ferramenta capaz de integrar todas as fases da área de conhecimento da gestão de custos ao longo do projeto para auxiliar no controlo e monitorização do seu desempenho, devolvendo parâmetros para fazer um

controle de custos eficaz. A maior dificuldade sentida foi a elaboração da matriz de critérios que serviu de base à elaboração da folha de custos. A cada iteração surgiam novos requisitos a atender e que nem sempre eram percebidos de igual forma entre as partes interessadas. No entanto, com o desenrolar do trabalho todas as pessoas da organização denotaram uma atitude receptiva de integração e de proatividade levando a uma partilha constante de ideias e correções dissipando esta dificuldade. A ferramenta desenvolvida assentou nas preocupações da organização, conjugadas com os quatro processos fundamentais para a gestão de custos recomendadas pelo PMBOK: planejar, estimar, determinar o orçamento e controlar. A cada iteração a equipa e a gestão de topo validava os avanços alcançados e sugeria novos incrementos até alcançar uma aplicação funcional e abrangente. A sua implementação resultou na concentração de todas as funções da gestão de custos no gestor de projeto, que até então eram repartidas entre vários elementos da organização melhorando assim o seu conhecimento sobre o desempenho do projeto a nível de custos.

O PiepScrum surge como uma ferramenta capaz de melhorar a visibilidade do projeto, aumentar a produtividade da equipa, potenciar a comunicação e responder rapidamente à mudança. Os eventos do PiepScrum possibilitam assim, que toda a equipa esteja a par dos obstáculos que surgem, fomentando o seu contributo para as solucionar e tenha a informação das atividades do projeto que não foram iniciadas, as atividades em progresso e as concluídas. Assim, estes eventos e o quadro expositivo são potenciadores da partilha de informação, do envolvimento da equipa, transparência e agilidade, incluindo toda a informação relevante para a orientação dos trabalhos. Com a aplicação desta estrutura, constatou-se que houve um maior envolvimento de todos os elementos, uma antecipação de possíveis dificuldades e um maior planeamento das tarefas futuras.

6.2 Trabalhos futuros

Como trabalho futuro propõe-se ampliar a otimização das práticas de gestão de projetos às outras áreas de conhecimento e adicionalmente a sua adaptação a todas as tipologias de projetos do PIEP. Atualmente todas as informações da gestão de custos dos projetos em execução estão a ser documentadas na ferramenta desenvolvida, pelo que a sua melhoria contínua é um aspeto a ter em conta para aprimorar e ajustar esta estrutura às constantes evoluções das características dos projetos do PIEP, tornando-a cada vez mais eficiente.

Outro aspeto a ser melhorado poderia ser a extensão da aplicação do PiepScrum a todos os projetos, incluindo a sua monitorização constante, recorrendo às várias medidas de desempenho existentes

compatíveis com o real contexto de cada projeto e aplicadas ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, nomeadamente o *Burndown Chart* e os gráficos de desempenho financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahlemann, F., Teuteberg, F., & Vogelsang, K. (2009). Project management standards – Diffusion and application in Germany and Switzerland. *International Journal of Project Management*, 27(3), 292–303. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.01.009>
- Almeida, A. R. de. (2010). *Introdução aos Métodos de Investigação*. <https://pt.scribd.com/doc/40389834/Introducao-aos-Metodos-de-Investigacao>
- Barañano, A. M. (2004). *Métodos e Técnicas de Investigação em Gestão* (Edições Sílabo (Ed.)).
- Besner, C., & Hobbs, B. (2013). Contextualized Project Management Practice: A Cluster Analysis of Practices and Best Practices. *Project Management Journal*, 1, 44. <https://doi.org/10.1002/pmj.21291>
- Carvalho, S. R. Q. V. de. (2017). *Melhoria das práticas de gestão de projetos: caso de estudo no setor de engenharia e construção* [Universidade do Minho]. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/56614>
- Cleland, D. I. (1997). *Project Management Handbook* (2ª Edição). Wiley.
- Cunha, M. P., Rego, A., Cunha, R. C., & Cabral-Cardoso, C. (2007). Manual de Comportamento Organizacional e Gestão. In Editora RH (Ed.), *Manual de Comportamento Organizacional e Gestão* (6ª Edição).
- Fernandes, G., Ward, S., & Araújo, M. (2013). Identifying useful project management practices: A mixed methodology approach. *Internal Journal of Information Systems and Project Management*, 17. sciencesphere.org/ijispm/
- Ferreira, M. S. A. (2013). *Práticas de gestão de projetos em organizações privadas portuguesas* [Universidade do Minho]. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/25625>
- Garel, G. (2013). A history of project management models: From pre-models to the standard models. *International Journal of Project Management*, 31(5), 663–669. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.12.011>
- Gomes, A. F. A. (2019). *Implementação de práticas de gestão de portefólios de projetos - o caso do PIEP*. Universidade do Minho.
- Goodpasture, J. C. (2016). *Project Management the Agile Way Making it Work in the Enterprise* (2ª Edição). J.Ross Publishing.
- Gouveia, L. B. (2010). *A origem da Gestão de Projetos* (2). <https://pt.slideshare.net/lmbg/a-origem-da-gesto-de-projectos-3047207>
- Grau, N. (2012). Standards and Excellence in Project Management - In Who Do We Trust? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 74, 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.03.005>
- Hexagon AB. (2019). *Project Cost Management: Steps, Basics and Benefits*. <https://www.ecosys.net/knowledge/project-cost-management/>
- Jugend, D., Barbalho, S. C. M., & Silva, S. L. da. (2014). *Gestão de Projetos: Teoria, Prática e Tendências* (Elsevier Editora Lda (Ed.)). https://www.researchgate.net/publication/267748074_Gestao_de_Projetos_Teoria_Pratica_e_Tendencias
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (John Wiley & Sons Inc (Ed.); 10ª Edição). John Wiley & Sons Inc.
- Kössler, M. (2013). *Master Thesis - Project Management Standards and Approaches A systematic Comparison* [Graz University of Technology]. <https://diglib.tugraz.at/download.php?id=576a76d6b24fa&location=browse>
- Leiria, M., Correia, I., Pinto, M., Galvão, S., & Esteves, M. L. (2020). A Aplicabilidade da Comunicação na Psicologia. *Revista Infad de Psicologia*, 1, 435–442. <http://www.infad.eu/RevistaINFAD/OJS/index.php/IJODAEP/article/view/1805/1593>

- Lewis, J. P. (1999). *Manual Prático da gestão de projetos* (Cetop (Ed.)). Mem Martins.
- Mahnic, V., & Drnovscek, S. (2005). *Agile Software Project Management with Scrum*. https://www.researchgate.net/publication/228967959_Agile_Software_Project_Management_with_Scrum
- Martin, F., & Gasparato, F. (2016). *Gestão de projetos e seus modelos de maturidade*. <http://revista.facfama.edu.br/index.php/ROS/article/download/242/199>
- Matsumota, L. (2019). *Três diferenças da gestão ágil e tradicional*. <https://leonardomatsumota.com/2019/07/29/tres-diferencas-da-gestao-tradicional-e-agil/>
- Meredith, J. R. (2012). *Project management: a managerial approach* (8ª Edição). Wiley.
- Pennypacker, J. S., & Grant, K. P. (2002). Project management maturity an industry-wide assessment. *PMI® Research Conference 2002: Frontiers of Project Management Research and Applications*. <https://www.pmi.org/learning/library/pm-maturity-industry-wide-assessment-9000>
- PIEP. (2020). *PIEP - Missão, Visão e Objetivos*. <http://www.piep.pt/missao-visao-e-objectivos/>
- PMI. (2013). *PMBok Guide - A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (5ª Edição). PMI.
- PMI. (2017a). *Agile Practice Guide* (Agile Alliance (Ed.); 1ª Edição). PMI.
- PMI. (2017b). *PMBok Guide - A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (6ª Edição). PMI.
- PMI. (2017c). Pulse of the Profession 2017. In *9th Global Project Management Survey*. <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017.pdf>
- PMI. (2018). Pulse of the Profession 2018. In *10th Global Project Management Survey*. <https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018>
- Rodrigues, E. (2016). *Calculando o prazo de um projeto Scrum – Gestão de Projetos na prática*. *Projetos Ágeis*. <https://www.elirodrigues.com/2016/06/19/calculando-o-prazo-de-um-projeto-scrum/>
- Santos, R. M. (2014). *Gestão do ciclo de projeto* (1ª Edição). INA Editora.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (Pearson Education Limited (Ed.); 5ª Edição). Pearson Education Limited.
- Schwaber, K. (2004). *Agile Project Management with Scrum* (1ª Edição). Microsoft Press.
- Set up my job*. (2019). <https://setupmyjob.com/wp-content/uploads/2019/08/Scrum-Process1-630x315.png>
- Soares, M. dos S. (2004). Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software. *INFOCOMP Journal of Computer Science*, 3(2), 8–13. <http://infocomp.dcc.ufla.br/index.php/INFOCOMP/article/view/68>
- Spang, K., & Özcan, S. (2007). *GPM-Studie 2008/2009 zum Stand und Trend des Projektmanagements*. https://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/GPM/Know-How/00-Gesamt-Studie-GPM-Juli_2009.pdf
- Standish Group International Inc. (2001). *Extreme Chaos*. https://www.cin.ufpe.br/~gmp/docs/papers/extreme_chaos2001.pdf
- Stewart, D. W., Shamdasani, P. N., & Rook, D. W. (2007). *Focus Groups: Theory and Practice: Theory and Practice* (2ª Edição). SAGE Publications, Inc.
- Sutherland, J. (2014). *Scrum: The art of doing twice the work in half the time* (Random House (Ed.); 1ª Edição). Crown Busiess.
- Taylor, F. W. (2003). Scientific management. In Routledge (Ed.), *Scientific Management* (1ª Edição). <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203498569>
- Turner, R. (2006). Towards a theory of Project Management: The functions of Project Management. *International Journal of Project Management*, 24(3), 187–189. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.03.001>
- Varajão, J., Colomo-Palacios, R., & Silva, H. (2017). ISO 21500:2012 and PMBoK 5 processes in

- information systems project management. *Computer Standards and Interfaces*, 50, 216–222. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.09.007>
- VersionOne. (2020). *The 14th annual State of Agile report*. <https://stateofagile.com/#ufh-i-615706098-14th-annual-state-of-agile-report/7027494>
- Wang, H., Zhang, Y., & Cao, J. (2008). Access control management for ubiquitous computing. *Future Generation Computer Systems*, 24(8), 870–878. <https://doi.org/10.1016/j.future.2007.07.011>
- Watkins, J. (2009). Agile testing: How to succeed in an extreme testing environment. In *Agile Testing: How to Succeed in an Extreme Testing Environment* (1ª Edição). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511596797>
- Xue, R., Baron, C., Esteban, P., & Zheng, L. (2015). Analysis and Comparison of Project Management Standards and Guides. *Manifestation Avec Acte, Mechanics, Materials, Mechanical and Chemical Engineering Conference*, 8. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01887381>
- Yeong, A., & Lim, T. T. (2010). Integrating knowledge management with project management for project success. *Journal of Project Program & Portfolio Management*, 1, 8–19. <https://doi.org/10.5130/pppm.v1i2.1735>

APÊNDICE 1 – GUIÃO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AOS GESTORES DE PROJETOS

COORDENADOR DE ÁREA:	<input type="text"/>
ÁREA TÉCNICA:	<input type="text"/>
Nº PROJETOS EM EXECUÇÃO:	<input type="text"/>
DIRETOS:	<input type="text"/>
COFINANCIADOS:	<input type="text"/>

1. Segue o manual de boas práticas proposto e desenvolvido pela organização em 2016?
2. Se não, qual o motivo? Conhece o manual?
3. Se não, qual o padrão seguido?
4. Tem a noção de quantos projetos o PIEP tem neste momento em execução?
5. Face à coordenação atual dos gestores de projetos quais os pontos fortes/fracos que perceciona?
6. Que aspetos gostaria de ver melhorados ou que principais dificuldades encontra? (comunicação, conflito na gestão de prioridades entre áreas)
7. Existe reuniões de *kick-off* de execução entre coordenadores de área ou coordenadores de projeto? Qual a periodicidade?
8. Existe uma partilha de lições aprendidas, recomendações, proveito/prejuízo entre todos os elementos da equipa de projeto em todos os projetos?
 - a. Gestão de recursos
 - b. Controle de custos
 - c. Controle do cronograma
 - d. Principais dificuldades
 - e. Principais tomadas de decisão que merecem reflexão

Observações:



Universidade do Minho



Estudo e propostas de melhoria no sistema de Gestão de equipas e projetos: Caso de estudo

PG34504 – Fátima Araújo

APÊNDICE 2 – TEMPLATE GESTÃO DE CUSTOS PARA PROJETOS COFINANCIADOS

piep

Projeto: _____
Código: _____
Sigla: _____
Tipologia: _____
Cliente/Parceiros: _____

Data de início: _____
Data de fim: _____
% Financiamento: _____

Investimento Submetido a Candidatura:	€	303 293,57
Investimento Aprovado em Candidatura:	€	276 083,24
Investimento Total Imputado:	€	210 762,55
% Execução Atual:		76%

Gestor de Projeto: _____
Equipa técnica do projeto (real): _____

Nota: Preencher: células azuis claras

Figura 38 - Folha de Rosto do Projeto para identificação do projeto, parceiros e equipa de projeto

FUNDAMENTAÇÃO DO PLANO FINANCEIRO - ITENS APROVADOS EM CANDIDATURA

ITEM 01 - Descrição: Investimento Submetido a Candidatura

Data de início: 00/07/1900 **Data de fim:** 00/07/1900

Financiamento: 0%

Investimento Aprovado em Candidatura: € - -

Investimento Total Impulsado: € - -

Classe: 00/07/1900 **Tipologia:** 00/07/1900

Código do Centro: 00/07/1900

% Sotução: 0%

Investimento Total Impulsado em Euros: € - -

Nota: Insira os dados apenas nas células azuis. Este documento serve para divulgar os custos esperados por categoria de despesas. Para uma única linha por projeto. Para cada categoria de despesa, inclua as linhas.

Ítem nº	Descrição ítem	Data de aquisição prevista	Atividade	Eligível?	Investimento aprovado	Linha para lançamento	Orçamento consumido mensal (real)																																				
							Total (EUR)	Diferença Orç. Real	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez																							
I) Matérias-primas e componentes					0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €								
II-1) Aquisição de serviços a terceiros - honorários					0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €			
II-2) Aquisição de equipamentos científicos					0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €			
VI-1) Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições					0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €			
VII) Viagens e estadas					0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		
IX-1) Despesas com processos de certificação - outras despesas					0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €		
X) Despesas com TOCRCOC					0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Figura 40 - Folha de Itens aprovados em candidatura e sua monitorização

DESPESA PLANEADA

valores em Euros

MENU

Projeto:	0007/1900	Data de início:	00/07/1900	Investimento Submetido a Candidatura:	€
Código:	0007/1900	Data de fim:	00/07/1900	Investimento Aprovado em Candidatura:	€
Tipologia:	0007/1900	Financiamento:	0%	Investimento Total Imputado:	€
Cliente/Parceiro:	0007/1900			% Escalço Atual:	

Mapa de horas necessárias para a realização do projeto (horas reais necessárias para executar o projeto)

Área	Atividade	0												Total	
		jan	fev	mar	abr	ma	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
Equipa PEP															
Total:		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0 Horas

		Horas previstas por ano													
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mapa de horas aprovadas em candidatura (ELEGIVEL)

Área	Perfil definido em candidatura	0,00												Total	
		jan	fev	mar	abr	ma	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
Total:		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0 Horas

		Horas aprovadas por ano													
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mapa de horas (MPTADO - Centralizado no GFP - Relatório de horas para a entidade financiadora)

Área	Atividade	0												Total	
		jan	fev	mar	abr	ma	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
Equipa PEP															
Total:		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Horas Trabalháveis

		Horas imputadas por ano													
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Saldo em horas:
0,00

Figura 41 - Folha de registo de mapa de horas de pessoal técnico e sua monitorização

Nota: Preencher células azuis claras
 Para obter indicação do consumo atual face ao seu progresso, indica qual a percentagem de progresso real

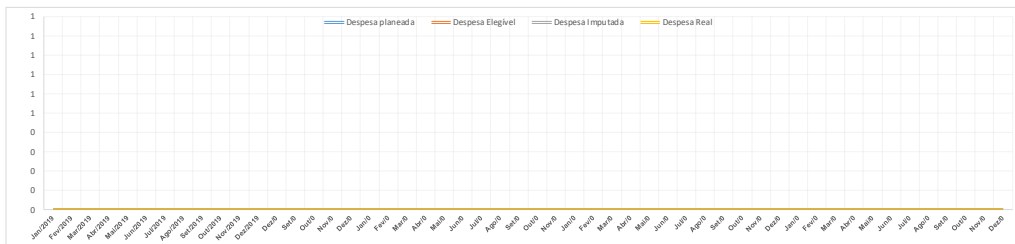
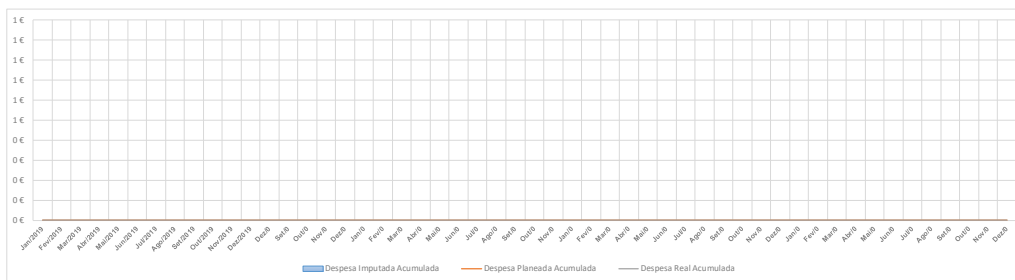
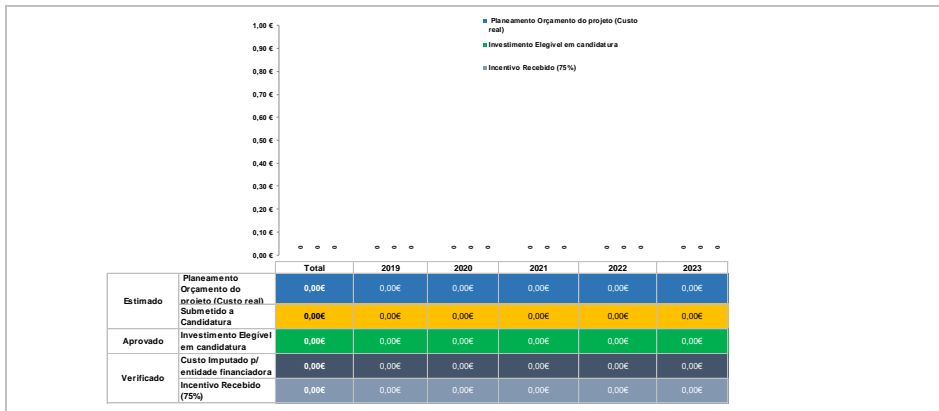
Atividade	Descrição	Data de Início Atividade	Data de fim Atividade	Orçamento Planejado	Submetido a Candidatura	Investimento Elegível em candidatura	Custo imputado p/ entidade financiadora	Valor livre de utilização	% progresso real	% progresso face à despesa verificada
AT1	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT2	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT3	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT4	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT5	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT6	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT7	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT8	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	
AT9	Descrição dos d'el/verables	Data prevista entrega	Data entrega						0%	

Quadro de investimento	2019			2020			2021			Investimento Elegível Total Aprobado	Custo Imputado p/ entidade financiadora	Verificado	Orçamento Planejado	Orçamento Planejado	Financiamento m.k.	Orçamento Planejado	Resposta em retribuição (75% taxa)
	Aprobado	Verificado	Aprovado	Aprovado	Verificado	Aprovado	Verificado	Aprovado									
	Investimento Elegível em candidatura	Despesa a Não Elegível	Despesa a Não Elegível	Investimento Elegível em candidatura	Despesa a Não Elegível	Despesa a Não Elegível	Investimento Elegível em candidatura	Despesa a Não Elegível	Despesa a Não Elegível								
i) Pessoal técnico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ii) Aquisição de patentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
iii) Matrículas primas e componentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
iv-1) Aquisição de serviços a terceiros - honorários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
iv-2) Aquisição de serviços a terceiros - outras despesas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
v) Aquisição de materiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vi) Aquisição de software específico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vii) Viagens e estadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
viii-1) Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
viii-2) Despesas com promoção e divulgação - outras despesas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ix-1) Despesas com processos de certificação - honorários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ix-2) Despesas com processos de certificação - outras despesas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x) Despesas com TOC/ROC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
xi) Despesas com a planificação de auditor técnico-científico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
xii) Contribuições em espécie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos indiretos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diferença (Financiamento-Res)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 42 - Quadro financeiro por rubrica e monitorização por atividade

MAPA DE CUSTOS		Projeto: 0	Data de início: 00/01/1900	Investimento Submetido a Candidatura: 0,00€
valores em Euros		Código: 00/01/1900	Data de fim: 00/01/1900	Investimento Aprovado em Candidatura: 0,00€
		Sigla: 00/01/1900	Financiamento: 0%	Investimento Total Imputado: 0,00€
		Tipologia: 00/01/1900		% Execução Atual: -
		Cliente/Parceiro: 00/01/1900		

MENU



Métricas de análise	2019	2020	2021
PV - Despesa Planeada			
- Custo estimado para cada período.	0,00€	0,00€	0,00€
AC - Custo Real			
- Custo incorrido para o trabalho realizado até à data atual (fim ano n).	0,00€	0,00€	0,00€
AV - Accounting Variance			
- Cash Flow contabilístico que reflete o ritmo de consumo do dinheiro, ou seja a diferença entre o planeado e o real. AV = PV - AC	0,00€	0,00€	0,00€
Orçamento disponível (Total Elegível-Custo Real atual):	0,00€	0,00€	0,00€
Progresso:			
EV - Valor orçamentado/Valor Elegível			
- Custo estimado para o progresso verificado no fim do ano n. EV = Progresso x Orçamento	0,00€	0,00€	0,00€
CV - Variação do Custo			
- Valor gasto a mais ou a menos para o trabalho já realizado. CV = EV - AC	0,00€	0,00€	0,00€
SV - Schedule Variance			
- Volume (em valor) do trabalho adiantado ou atrasado. SV = EV - PV	0,00€	0,00€	0,00€

Figura 43 - Folha de análise gráfica e métricas de análise

APÊNDICE 3 – FERRAMENTA CONTROLO DE CUSTOS APLICADA NO PROJETO SUMOL+COMPAL

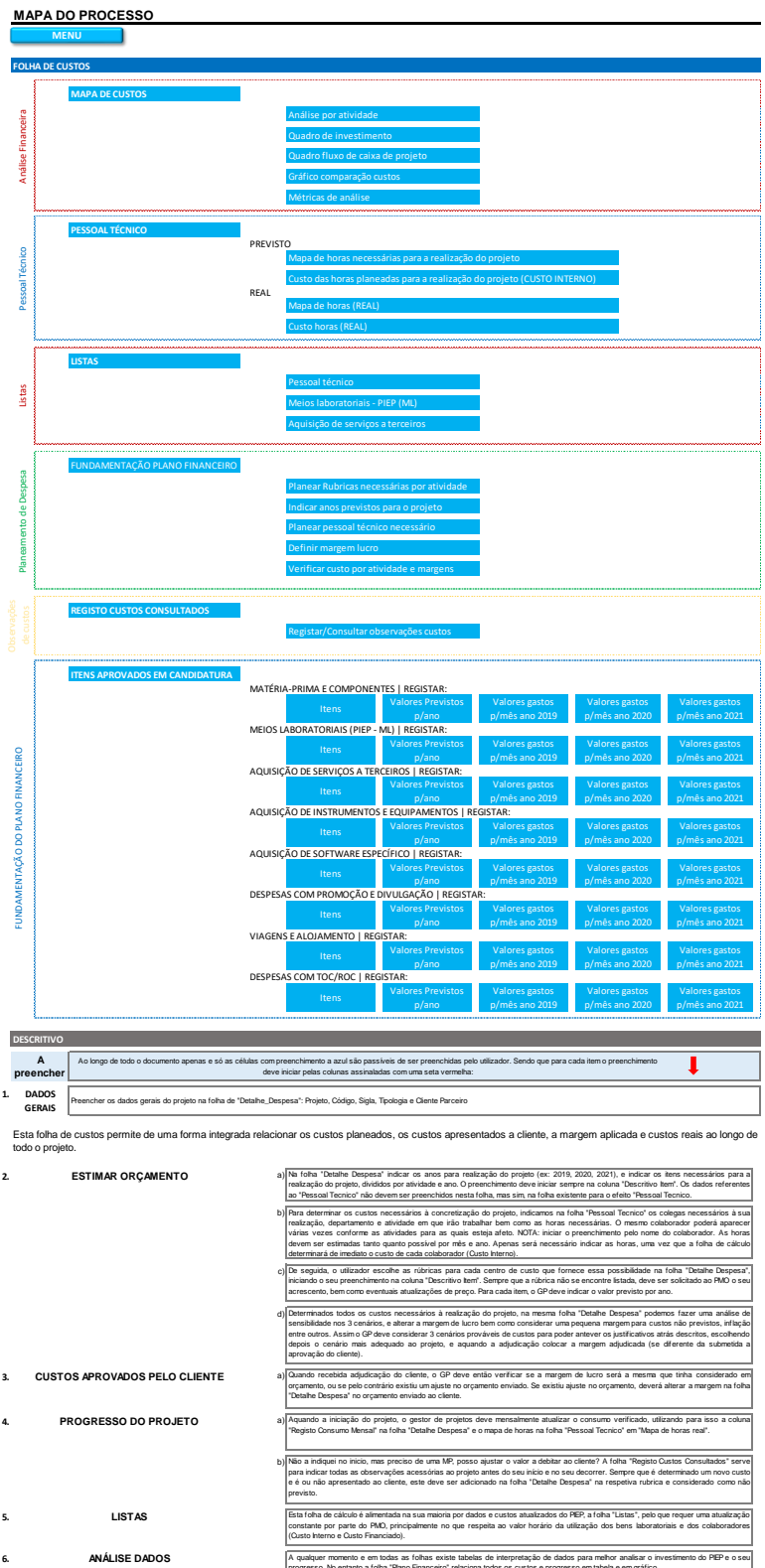
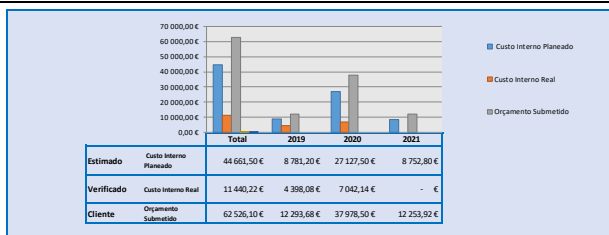


Figura 44 – Mapa do processo e instruções

MAPA DE CUSTOS



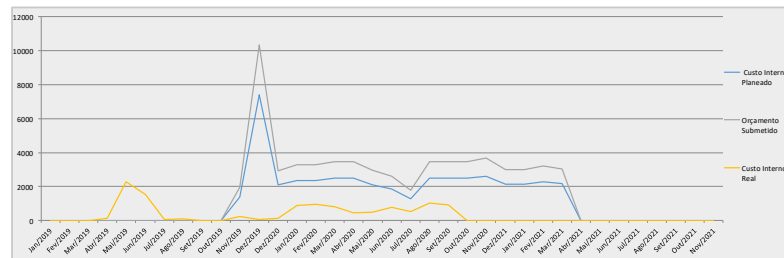
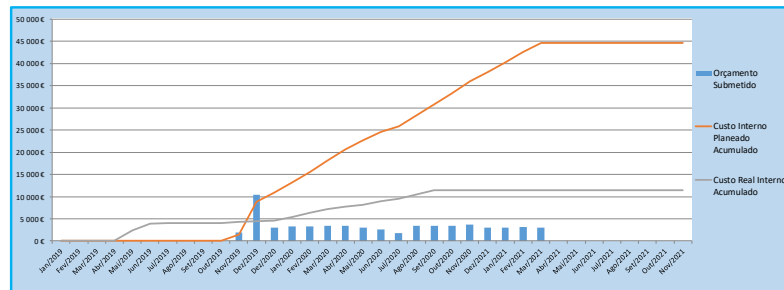
Para obter indicação do consumo atual face ao seu progresso, indicar qual a percentagem de progresso real

Atividade	Descrição	Data prevista de Execução	Data Final execução	Despesa necessária	Despesa Verificada	Valor livre de utilização	% Progresso real	% progresso face à despesa verificada
AT1	Descrição dos Deliverables	Data prevista entrega	Data entrega	- €	- €	- €	-	Progresso atual:
AT2				500,00 €	- €	500,00 €	-	
AT3				- €	- €	- €	0%	
AT4				6 000,00 €	- €	6 000,00 €	-	
AT5				5 000,00 €	- €	5 000,00 €	-	
AT6				- €	- €	- €	0%	
AT7				- €	- €	- €	0%	
AT8				- €	- €	- €	0%	
AT9				- €	- €	- €	0%	

Objetivo mensal execução: **5,80%**
 % execução ideal atual: **IVAVOR!**


Quadro de investimento	2019			2020			2021			Orçamento Planeado Total	% Rubricas	Custo Interno Real Total	Orçamento cliente	Ganho real	Margem lucro
	Planeado	Real	Orçamento cliente	Planeado	Real	Orçamento cliente	Planeado	Real	Orçamento cliente						
Pessoal técnico	2 781,20	298,08	3 893,68	21 627,50	7 042,14	30 278,50	8 752,80	-	12 253,92	33 161,50	74,25	7 940,22	46 426,10 €	39 085,88 €	532%
Matérias-primas e componentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000,00	11,20	3 600,00	7 000,00 €	3 400,00 €	94%
Aquisição de serviços a terceiros	5 000,00	3 600,00	7 000,00	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	- €	- €	
Aquisição de instrumentos e equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	- €	- €	
Aquisição de software específico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	- €	- €	
Despesas com promoção e divulgação - outras despesas	1 000,00	500,00	1 400,00	-	-	-	-	-	-	1 000,00	2,24	500,00	1 400,00 €	900,00 €	180%
Despesas com promoção e divulgação - feiras e exposições	-	-	-	2 500,00	-	3 500,00	-	-	-	2 500,00	5,60	-	3 500,00 €	3 500,00 €	
Viagens e alojamento nacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	- €	- €	
Viagens e alojamento internacional	-	-	-	3 000,00	-	4 200,00	-	-	-	3 000,00	6,72	-	4 200,00 €	4 200,00 €	
Despesas com TOC/ROC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	- €	- €	
Total	8 781,20 €	4 398,08 €	12 293,68 €	27 127,50 €	7 042,14 €	37 978,50 €	8 752,80 €	- €	12 253,92 €	44 661,50 €	100%	11 440,22	62 526,10 €	51 085,88 €	447%
Disponível por ano (Planeado-Real):	4 383,12 €			20 085,36 €			8 752,80 €								
Margem venda (Cliente-Real):			180%			439%						NDIV/0!			O PIEP NO TOTAL TEVE DE LUCRO: 51 085,88 €

Quadro fluxo de caixa de projeto	Data lançamento	Valores justificados PRTI	Valores recebidos	Reajustes de valores elegíveis	Falta justificar
Valor orçamento para Cliente:	62 526,10 €				62 526,10 €
					62 526,10 €
					62 526,10 €
					62 526,10 €
					62 526,10 €
					62 526,10 €
Saldo a receber:			62 526,1 €		



Métricas de análise	2019	2020	2021
PV - Despesa Planeada			
Custo estimado para cada período.	8 781,20 €	27 127,50 €	8 752,80 €
AC - Custo Real			
Custo incorrido para o trabalho realizado até à data atual (fim ano).	4 398,08 €	7 042,14 €	- €
AV - Accounting Variance			
Cash flow contabilístico que reflete o ritmo de consumo do dinheiro, ou seja a diferença entre o planeado e o real. AV = PV - AC	4 383,12 €	20 085,36 €	8 752,80 €
Orçamento disponível (Total Planeado-Custo Real atual):	40 263,42 €	33 221,28 €	33 221,28 €
Progresso:	15%	11%	
EV - Valor orçamentado			
Custo estimado para o progresso verificado no fim do ano n. EV = Progresso x Orçamento	1844	4032	0
CV - Variação do Custo			
Valor gasto a mais ou a menos para o trabalho já realizado. CV = EV - AC	2 554,03 €	3 030,57 €	- €
SV - Schedule Variance			
Volume (em valor) do trabalho adiantado ou atrasado. SV = EV - PV	6 937,15 €	23 095,93 €	8 752,80 €

Figura 45 - Plano financeiro e análise de custos do projeto Sumol+Compal


Projeto: Análise Ciclo de
 Código: Sumol+Compal
 Tipo de Projeto: S+C
 Cliente/Procedo: Sumol+Compal

Data de início: 01/11/2019
 Data de fim: 01/09/2021
 Pagamento: -

Orçamento Sumolado: € 74.438,33
 Orçamento Ajustado: € 74.487,45
 % Exceção Posit: 20%

PESSOAL TÉCNICO

636

1797

Horas planeadas por ano

Perfil	Meses de horas necessárias para a execução do projeto												Valor planeado por ano		
	2019		2020		2021		2022		2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021
Buro São	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Economia Circular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomada de decisões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

80 hours

Horas planeadas por ano

Perfil	2019	2020	2021
Buro São	0	0	0
Economia Circular	0	0	0
Tomada de decisões	0	0	0
Total	0	0	0

Valor planeado por ano

Perfil	2019	2020	2021
Buro São	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Economia Circular	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Tomada de decisões	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total	0,00 €	0,00 €	0,00 €

180

180

Horas reais por ano

Perfil	Meses de horas REAIS												Valor disponível para o projeto		
	2019		2020		2021		2022		2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021
Buro São	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Economia Circular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomada de decisões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

50 hours

Horas reais por ano

Perfil	2019	2020	2021
Buro São	0	0	0
Economia Circular	0	0	0
Tomada de decisões	0	0	0
Total	0	0	0

Valor disponível para o projeto

Perfil	2019	2020	2021
Buro São	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Economia Circular	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Tomada de decisões	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Consideramos em estudo a realização do projeto: 33.101,50 €
 Custos de estudo: 7.340,22 €
 Custo Planeado e usado no utilizado: 25.821,28 € 78%

Figura 47 - Folha de registo de recursos humanos estimados e consumo real do projeto Sumol+Compal



piep

valores em Euros

Projeto: **Análise Ciclo de Vida – Embalagens SUMOL+COMPAL**

Código: **Sumol+Compa**

Sigla: **S+C**

Tipologia: **Diretos**

Cliente/Parceiro: **Sumol+Compa**

Data de início: **01/11/2019**

Data de fim: **01/04/2021**

Pagamento: **-**

Orçamento Submetido: €

Orçamento Adjudicado: €

% Execução Atual:

74 435,83

74 481,45

26%

MENU

REGISTO CUSTOS CONSULTADOS

Rúbrica / Item nº	Descritivo item	Negociado?	Valor / Un	Desconto	Qt mínima compra (preço)	Data aquisição prevista	Previsto?	Elegível?	Observações

Figura 48 - Folha de registo de custos consultados, observações fornecedores e recursos

APÊNDICE 4 – APRESENTAÇÃO SCRUM vs PIEP

SCRUM vs PIEP
Centro de Programa Agil

MESTRADO ENGENHARIA INDUSTRIAL
GESTÃO INDUSTRIAL
PG34504 Fátima Araújo
ORIENTAÇÃO: Prof. José Dinis Carvalho
Universidade de Brasília

ÍNDICE

- ORIGEM
- A MUDANÇA...
- PRINCÍPIOS
- PAPÉIS
- FERRAMENTAS
- MÉTODOS
- REUNIÕES
- PROGRESSO
- EXEMPLO – Mobília cozinha
- BIBLIOGRAFIA

ORIGEM

1993 – Jeff Sutherland cria a estrutura Scrum, baseado num artigo publicado no Harvard Business Review, o "The new product development game" (1986, Takeuchi e Nonaka).

Este estudo descrevia uma nova abordagem para aumentar a velocidade e flexibilidade no desenvolvimento de produtos:

- Equipas multifuncionais e com autonomia;
- Líderes focados em retirar obstáculos do caminho e não em impor ordem;
- Compara equipas de alto desempenho com a formação Scrum das equipas de rugby;
- E, vinha ratificar algumas ideias de Jeff incluindo a sua desvalorização pelos diagramas de Gantt: desenvolvimento demorado e nunca cumpridos.

ORIGEM

"Foco em fazer o que os planos e burros", Jeff Sutherland

Jeff afirmou que as equipas que trabalham bem conseguem obter melhoras na produtividade entre 300% a 400% e dobrar a qualidade do trabalho;

- 2004 – Ken Schwaber publica o livro "Agile Project Management with Scrum";
- 2010 – surge o "Scrum Guide";

Atualmente é usado em mais de 500 empresas em todo o mundo e existem certificações atribuídas pela Scrum Alliance (www.scrumalliance.org).

A MUDANÇA...

"Trabalha rápido para que possa corrigir o problema o quanto antes", Jeff Sutherland

O seu criador considerava:

- Os sistemas de informação eram ineficientes e inacessíveis a todos os elementos da equipa;
- Diagramas de Gantt complexos;
- Norme esforço despendido na elaboração dos planos iniciais;
- Derrapagem nos orçamentos estimados;
- Atrasos face ao cronograma inicial.

PRINCÍPIOS

"Foco em pessoas que estão fazendo o trabalho, sabem quanto tempo e esforço cada tarefa exige", Jeff Sutherland

Foco naquilo que o cliente quer

- Definir todas as características que fazem deste produto único;

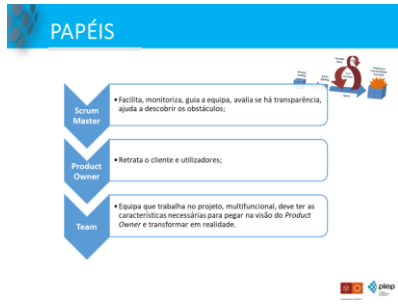
Pessoas em vez de processos

- Envolvimento das equipas;
- Destacar os riscos e problemas de forma proativa;
- Comunicação transparente, visual e atualizada, gráfico de quantidade de trabalho em falta;
- Propiciar a criatividade;
- Evolução das equipas ao longo do projeto;
- Equipas envolvidas na tomada de decisão (escolha de tarefas e como as fazer); o que aumentará a sua motivação e felicidade à medida que vão observando o cumprimento dos objetivos traçados para cada sprint;

Responder às mudanças em vez de seguir um plano

- Resolver os obstáculos o quanto antes;

Produtos em vez de documentos dizendo como o produto deveria funcionar



piepScrum

Scrum	Piep
<ul style="list-style-type: none"> 1 equipa com só 1 projeto; 	<ul style="list-style-type: none"> Cada elemento pode estar envolvido em vários projetos;
<ul style="list-style-type: none"> Projetos em progresso contínuo; 	<ul style="list-style-type: none"> Há dias ou semanas em que o projeto pode não ter qualquer desenvolvimento; Projetos de longa duração; Disponibilidade de verbas ou recursos; Dependente de parceiros Timing to projeto.
<ul style="list-style-type: none"> Sprints semanais e daily meeting 	<ul style="list-style-type: none"> Sprints mensais e weekly meeting

MÉTODOS

- Paragens regulares ao longo do projeto (sprints)** para:
 - Verificar o que está sendo feito;
 - Qual a direção seguinte;
 - Priorizar tarefas que mais valor agregam;
 - Procura constante de meios para aprimorar.
- Crear uma lista de pendências** (lista detalhada de tudo o que precisa ser feito para transformar a visão em realidade):
 - Existem e evoluem ao longo do projeto;
 - É necessário priorizá-las;
 - Consultar a equipa e os stakeholders para certificar que representam os objetivos necessários string;
 - Aperfeiçoar e fazer estimativas do trabalho necessário (duração);
- Planear o Sprint.** Para cada sprint (4 semanas) é necessário estabelecer um incremento do produto de preferência completo e demonstrável:
 - O conjunto de requisitos a ser executados no sprint vem do backlog do projeto;
 - Durante o Sprint não é permitido alterar o backlog;
 - Após a conclusão do Sprint a equipa apresenta a parte funcional do produto desenvolvido.

REUNIÕES

Reunião	piepScrum	Características	Procedimento
Sprint Planning Meeting	Sprint Planning Meeting (4 em 4 semanas)	Realizada no início de cada sprint.	<ul style="list-style-type: none"> Selecionar as pendências a ser feitas no ciclo; Preparar o sprint backlog detalhado com a equipa e a duração das atividades do sprint;
Daily Scrum	Weekly Scrum (semanalmente)	Todas as semanas é realizada uma reunião de ponto de situação, de 15 minutos e com participação ativa da equipa e Scrum Master.	Cada membro deve responder a: <ul style="list-style-type: none"> O que fez desde a semana passada? O que pretende fazer esta semana? Há obstáculos a considerar?
Sprint review meeting	Sprint review meeting (4 em 4 semanas)	Reunião de finalização do sprint.	<ul style="list-style-type: none"> Rever o trabalho concluído e incompleto; Apresentar os trabalhos concluídos através de demonstração; Toda a equipa reflete sobre o ciclo que termina; Propõe e implementa melhorias contínuas ao processo no próximo sprint;
Sprint retrospective	Sprint retrospective (4 em 4 semanas)	Reunião de lições aprendidas	



EXEMPLO – Mobília cozinha

Backlog	Pendências	A fazer	Fazendo	Feito	Arquivo
Cadeiras	Montar apoio Lugar		Colar Cadeiras	Colar Bancos	Colar pernas
Mesa	Escolher lápis	Montar pernas		Colar Bancos	Colar pernas
Armários					
Estantes					

BIBLIOGRAFIA

SCRUM - A Arte de Fazer o Dobro do Trabalho em Metade do Tempo, Jeff Sutherland (2014)

www.scrumalliance.org

APÊNDICE 5 – INQUÉRITO IMPLEMENTAÇÃO PIEPSCRUM

28/11/2020

Implementação PiepScrum

Implementação PiepScrum

Este inquérito é elaborado com o intuito de recolher informação e feedback sobre a implementação do PiepScrum.

***Required**

1. Consideras relevante a adoção de estruturas que procurem facilitar a gestão de equipas de projeto? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito importante

2. Na tua opinião, quais foram as principais dificuldades na implementação do PiepScrum? *

3. Sentiste melhorias na comunicação entre a equipa de projeto? *

Mark only one oval.

Sim.

Não.

4. Consideras que as Sprint Planning Meeting, Sprint Review Meeting e Sprint Retrospective potenciaram o desenvolvimento do projeto, aumentaram a transparência entre a equipa e agilizaram a resolução de dificuldades? *

Mark only one oval.

Sim.

Não.

5. Consideras apreciável a implementação do PiepScrum em projetos futuros do PIEP? *

Mark only one oval.

Sim

Não

6. Na tua opinião, qual o nível de importância de algumas características do PiepScrum verificados no decorrer da implementação? *

Tick all that apply.

	Nada Relevante	Pouco Relevante	Indiferente	Importante	Muito Importante
Reunião semanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição visual dos Product Backlog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição visual do estado de execução das atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Envolvimento de toda a equipa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
"Discussão" das dificuldades encontradas e sugestões de resolução.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Quais as principais diferenças que sentiste a nível de planeamento, face a outros projetos em que estiveste envolvido? *

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

ANEXO 1 – REPRESENTAÇÃO BPMN DOS PROJETOS DIRETOS DO PIEP

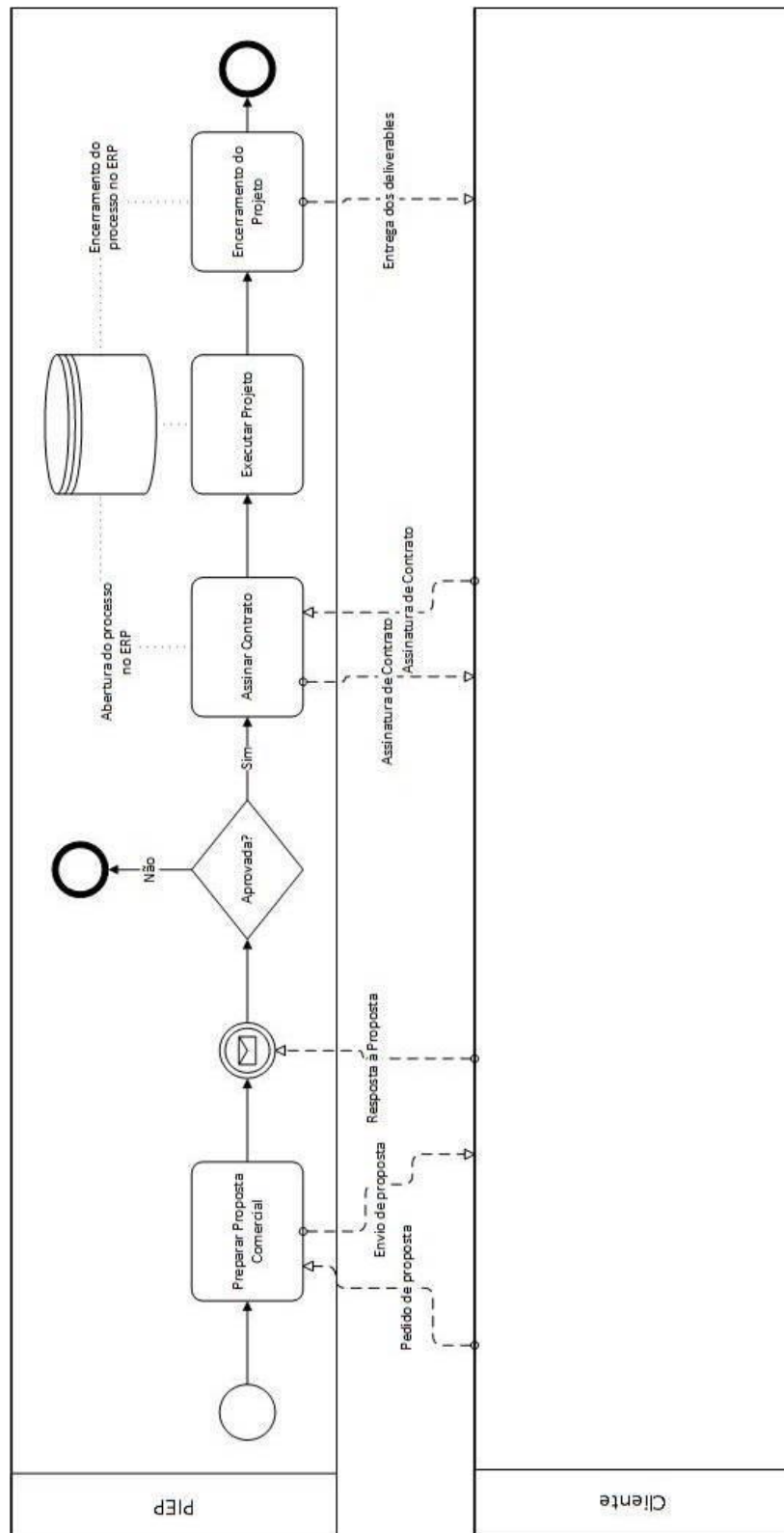


Figura 49 - Representação BPMN dos projetos diretos

(Gomes, 2019)

ANEXO 2 – REPRESENTAÇÃO BPMN DOS PROJETOS COFINANCIADOS DO PIEP

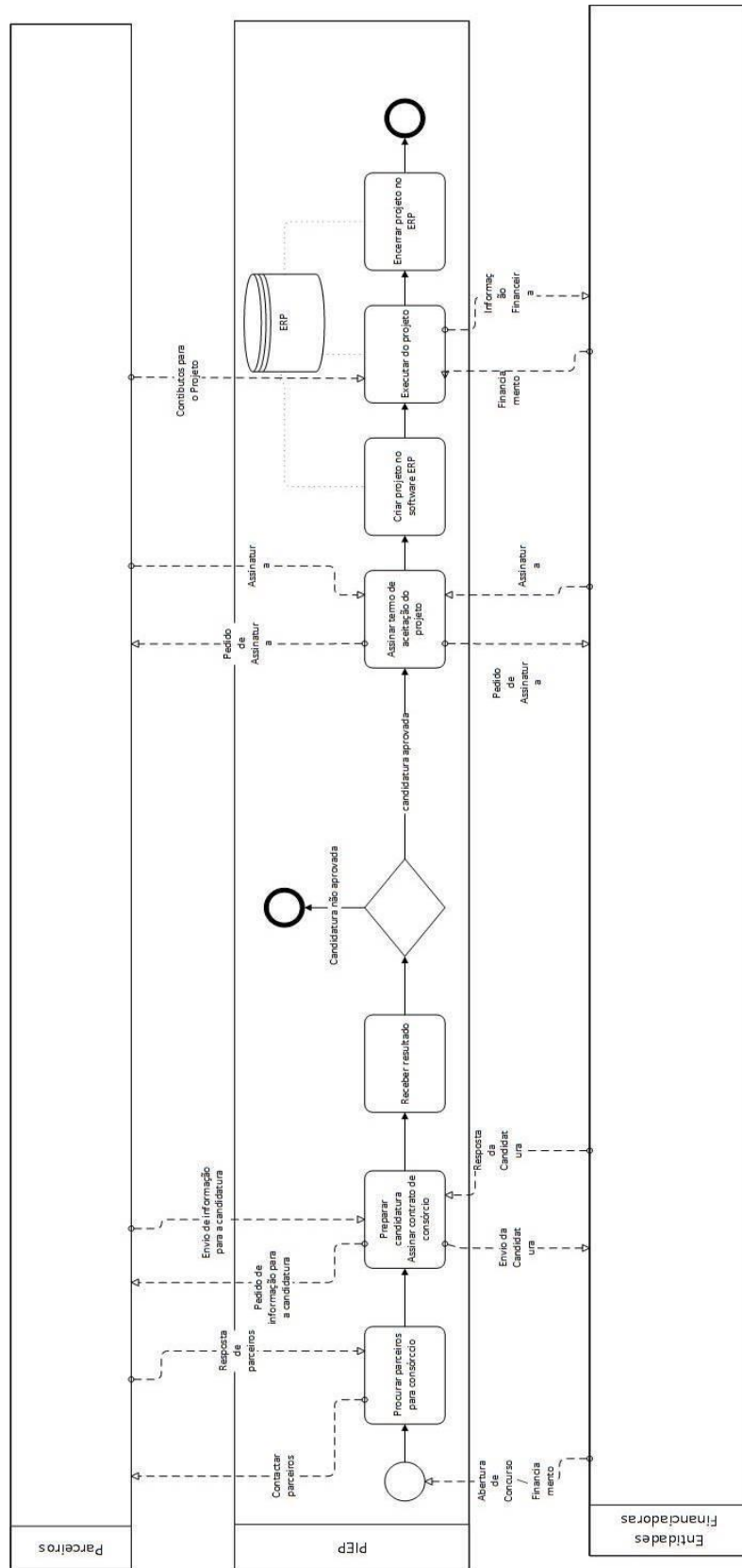


Figura 50 - Representação BPMN dos projetos cofinanciados

(Gomes, 2019)

ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO APLICADO COM BASE NO PMBOK DAS PRÁTICAS SEGUIDAS POR FASE DO CICLO DE VIDA NA GESTÃO DOS PROJETOS

Tabela 11 – Questionário das práticas seguidas por fase do ciclo de vida na gestão de projetos do PIEP

(adaptado de Gomes, 2019)

Práticas PMBOK / Fase PMBOK	Aplicação Atual (%)	Aplicação desejável (%)*
Fase de Iniciação		
Criar termo de abertura do projeto	40	81
Recolher requisitos de iniciação do projeto	80	91
Realizar reunião de iniciação do projeto	100	100
Elaborar estudo de caso	80	36
Fase de Planeamento		
Planear outsourcing	0	54
Criar a matriz de <i>stakeholders</i>	0	54
Realizar reunião de <i>kick-off</i> do planeamento	40	82
Planear a aceitação dos entregáveis	60	91
Preparar o plano de trabalhos do projeto	80	100
Elaborar o manual do projeto	40	54
Elaborar o plano de implementação do negócio	0	9
Planear a transição	40	36
Fase de Execução		
Assegurar a qualidade	80	100
Coordenar o projeto	80	100
Realizar reunião de <i>kick-off</i> da execução	80	91
Elaborar relatório do projeto	100	100
Distribuir informação	100	91
Fase de Monitorização e Controlo		
Gerir outsourcing	0	64
Gerir a aceitação dos entregáveis	40	100
Gerir o risco	40	91
Gerir a transição	20	63
Gerir requisitos	60	100
Gerir a mudança	40	72
Gerir a Implementação do negócio	0	27
Gerir <i>stakeholders</i>	20	45
Gerir a qualidade	80	91
Controlar os custos	80	91
Controlar o cronograma	80	91
Monitorizar o desempenho do projeto	80	91
Gerir problemas e decisões	100	100
Fase de encerramento		
Partilhar lições aprendidas e recomendações	20	91
Encerrar administrativamente o projeto	80	82
Elaborar o relatório final do projeto	100	100
Realizar reunião final do projeto	100	100

* Comparação entre a percentagem obtida nas práticas praticadas atualmente e a percentagem do panorama desejado pelos colaboradores

ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO APLICADO COM BASE NO PMBOK DAS PRÁTICAS SEGUIDAS POR ÁREA DE CONHECIMENTO NA GESTÃO DE PROJETOS

Tabela 12 - Questionário das práticas seguidas por área de conhecimento na gestão de projetos do PIEP

(adaptado de Gomes, 2019)

Área do conhecimento	Processos	Aplicação atual (%)	Aplicação desejável (%)
Integração	Desenvolver o termo de abertura do projeto (Project charter)	20	91
	Desenvolver o plano de gestão do projeto	40	82
	Gerir o conhecimento do projeto	60	100
	Realizar o controlo integrado da mudança	20	45
	Monitorizar e controlar o trabalho do projeto	100	100
	Orientar e gerir o trabalho do projeto	100	91
	Encerrar o projeto ou fase	100	84
Qualidade	Planear a gestão da qualidade	0	72
	Controlar a qualidade	20	72
	Gerir a qualidade (garantir a qualidade)	40	91
Âmbito	Controlar o âmbito	20	82
	Planear a gestão do âmbito	20	82
	Validar o âmbito	20	81
	Definir a <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	40	91
	Definir o âmbito	60	82
	Recolher requisitos	80	91
Tempo	Planear a gestão do cronograma	40	91
	Controlar cronograma	80	100
	Estimar recursos das atividades	80	100
	Desenvolver cronograma	100	100
	Estimar duração das atividades	100	100
	Sequenciar atividades	100	100
	Definir atividades	100	91
Custo	Planear gestão de custo	20	100
	Controlar custos	80	100
	Determinar orçamento	100	100
	Estimar Custos	100	100
Recursos	Estimar a atividade dos recursos	40	100
	Desenvolver a equipa para o projeto	40	82
	Controlar os recursos	40	81
	Gerir a equipa	60	100
	Planear a gestão dos recursos	60	100
	Adquirir os recursos	80	54
Comunicação	Controlar as comunicações	0	55
	Planear a gestão das comunicações	20	72

	Gerir as comunicações	20	64
Risco	Identificar riscos	0	100
	Planear a gestão do risco	0	90
	Realizar análise quantitativa aos riscos	0	82
	Controlar riscos	0	81
	Implementar resposta aos riscos	0	73
	Realizar análise qualitativa aos riscos	0	73
	Planear resposta aos riscos	0	63
Aquisições	Planear a gestão das aquisições	40	100
	Encerrar aquisições	60	91
	Controlar aquisições	80	100
	Conduzir aquisições	100	91
Partes interessadas (Stakeholders)	Planear o envolvimento das partes interessadas	20	82
	Controlar o envolvimento das partes interessadas	20	63
	Gerir o envolvimento das partes interessadas	20	63
	Identificar <i>stakeholders</i>	20	55

ANEXO 5 – DIAGRAMA DE GANTT DO PROJETO VIEIRA ARAÚJO

Atividade/Tarefa	Duração	Tempo (Dias)																																		
		1	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	28	29	30	31	32			
Atividade 1	Definição de requisitos do produto e seleção de materiais	4	█	█	█	█																														
	Tarefa 1 Definição de requisitos do produto	2	█	█																																
	Tarefa 2 Seleção de materiais	4		█	█	█	█																													
Atividade 2	Adaptação do conceito existente de acordo com os requisitos definidos	11		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Tarefa 3 Redesign do produto orientado aos requisitos	8		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Tarefa 4 Simulação mecânica dos componentes Relevantes	3																																		
	Tarefa 5 Simulação do processo produtivo de injeção	5																																		
	Tarefa 6 Construção de protótipos	3																																		
Atividade 3	Transferência de desenvolvimento	20																																		
	Tarefa 7 Desenvolvimento de geometrias finais	4																																		
	Tarefa 8 Acompanhamento do projeto e ensaios de moldes	16																																		
Atividade 4	Gestão de projeto	31	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	Tarefa 9 Documentação e aceitação	5																																		
	Tarefa 10 Gestão do projeto	31	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█