

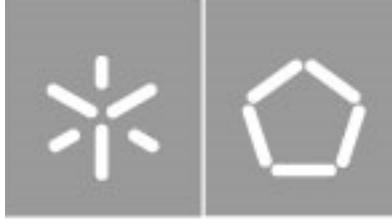


Caracterização de um ambiente Open Source com suporte nos domínios de desempenho do PMBOK

Inês Pinheiro dos Reis

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Inês Pinheiro dos Reis
(84571)

**Caracterização de um ambiente Open
Source com suporte nos domínios de
desempenho do PMBOK**

Dissertação de Mestrado
Mestrado [integrado] em Engenharia e Gestão de
Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob a orientação do
**Professor Doutor Pedro Miguel Gonzalez Abreu
Ribeiro**

DIREITOS DE AUTOR

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

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

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

AGRADECIMENTOS

Ao longo da realização desta dissertação de mestrado, foi extremamente importante ter os incentivos e apoio imprescindíveis, aos quais estou muito grata.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, o Professor Doutor Pedro Ribeiro pelo seu tempo, comentários e sugestões, que ajudaram muito no desenvolvimento do projeto, bem como todo o apoio ao longo da orientação desta dissertação.

Gostaria de agradecer às minhas amigas e colegas de curso, em especial à Lénita Ganeto, Léa Domingues e Inês Miguel pelo companheirismo, motivação e apoio, que contribuíram para a conclusão deste mestrado.

Por último, tendo consciência que sozinha nada disto teria sido possível, remeto um especial agradecimento aos meus pais e à minha irmã pelo modelo de coragem e apoio incondicional.

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

Caracterização de um ambiente Open Source com suporte nos domínios de desempenho do PMBOK

Cada vez mais existe uma necessidade em garantir uma gestão eficaz e eficiente na área de gestão de projetos. Esta necessidade, acompanhada pelo facto de o desenvolvimento de software na área de gestão de projetos estar sujeito a alterações do âmbito, tempo, custo, qualidade, e das ferramentas a utilizar em cada uma das suas fases, aumenta a dificuldade de obter projetos bem sucedidos.

Daí, surge a importância da utilização de soluções open source no apoio à gestão de projetos. Assim, este trabalho pretende analisar ferramentas open source adequadas às exigências das tendências futuras tais como a sustentabilidade e agilidade, adaptando-se às mudanças que possam surgir e indo de encontro às práticas de normas de gestão de projetos. Para além disso, neste estudo pretende-se desenvolver um ambiente open source que suporte todas as etapas de gestão de projetos e domínios de desempenho.

Para alcançar os objetivos deste trabalho, a metodologia utilizada foi a Design Science Research, auxiliada por análise documental. Deste modo, este trabalho pretende contribuir para melhorar o desempenho e sucesso da área de gestão de projetos.

Palavras chave: Ambientes open source; Gestão de Projetos; Tendências Futuras.

ABSTRACT

Definition of an Open-Source environment with support for the PMBOK performance domains

There has been an increasing need to ensure effective and efficient management in project management. This need, along with the fact that software development in project management is susceptible to changes in scope, time, cost, quality, and tools to be employed at each step, adds to the complexity of completing successful projects.

Hence, the importance of using open-source solutions to support project management, becomes particularly crucial. As a result, the goal of this project is to examine open-source solutions that are suitable for future trends such as sustainability and agility, as well as reacting to changes and following project management requirements. In addition, the goal of this research is to provide an open-source environment that supports all stages of project management and performance domains.

To accomplish the goals of this project, the methodology used was Design Science Research, supplemented by documentary analysis. Thus, this project intends to contribute to improve the performance and success of the project management area.

Keywords: Future Trends; Project Management; Open-Source Environments.

ÍNDICE

Direitos de autor	v
Agradecimentos	vi
Declaração de integridade	vii
Resumo.....	viii
Abstract	ix
Lista de abreviaturas/Siglas.....	xiii
Lista de figuras.....	xiv
Lista de tabelas.....	xvii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento/Motivação.....	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	3
1.4 Estrutura do documento.....	4
2. Revisão de Conceitos de Gestão de Projetos	5
2.1 Definição de Projeto	5
2.2 Definição de Gestão de Projetos.....	5
2.3 Perspetiva de evolução dos projetos.....	5
2.4 Metodologias de Gestão de Projetos.....	6
2.4.1 PMBOK - 6ª e 7ª Edição.....	7
2.4.2 PM ²	28
2.4.3 PRINCE2 (Business Case).....	29
2.4.4 ICB-4	30
2.4.5 ISO 21502	31

2.5	Tendências Futuras dos Projetos	35
2.5.1	Sustentabilidade	36
2.5.2	Agilidade.....	39
2.5.3	Gestão de Requisitos	41
2.5.4	Gestão de Riscos	42
2.5.5	Gestão de Benefícios.....	43
3.	Pesquisa de ferramentas open source	46
3.1	Processo de seleção de ferramentas	46
3.2	Odoo.....	47
3.3	Redmine	53
3.4	Trac.....	56
3.5	OpenProject	60
3.6	Outras ferramentas.....	69
4.	Análise e escolha final de ferramenta open source	70
4.1	Avaliação Odoo	70
4.2	Avaliação Redmine.....	70
4.3	Avaliação Trac	70
4.4	Avaliação OpenProject.....	71
4.5	Escolha final	71
5.	Caracterização do ambiente OpenProject.....	74
5.1	Integração de dados na ferramenta OpenProject	74
5.2	OpenProject suportado pelas tendências futuras	78
5.2.1	Sustentabilidade	78
5.2.2	Agilidade.....	81
5.2.3	Gestão de Requisitos	84

5.2.4	Gestão de Riscos	85
5.2.5	Gestão de Benefícios.....	87
6.	Análise e discussão de resultados obtidos.....	89
6.1	Cobertura dos domínios de desempenho pelo OpenProject	92
7.	Conclusões	93
	Bibliografia	95
	Anexo I.....	99
	Anexo II.....	100

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

DSR	Design Science Research
ICB	Individual Competence Baseline
IPMA	International Project Management Association
ISO	International Organization for Standardization
KPI	Key Performance Indicator
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PME	Pequenas e Médias Empresas
PMI	Project Management Institute
PRINCE2	Projects in Controlled Environments
WBS	Work Breakdown Structure

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação entre princípios de gestão de projetos e domínios de desempenho.....	10
Figura 2: Abordagens de desenvolvimento.....	15
Figura 3: Curva do custo de mudança	22
Figura 4: Visão geral das práticas de gestão integrada de projetos	32
Figura 5: Framework integrada para a sustentabilidade em projetos.....	36
Figura 6: Ontologia P5	37
Figura 7: Desafios em aplicações APM.....	39
Figura 8: Organizações com elevada agilidade e maior tendência a concentrar-se na componente das pessoas	40
Figura 9: Organizações com elevada agilidade e maior tendência a concentrar-se na componente dos processos	41
Figura 10: Visão geral do modelo Átropos	43
Figura 11: Mudanças na transformação dos benefícios	44
Figura 12: Framework de benefícios do projeto	45
Figura 13: Ranking das 13 ferramentas open source mais utilizadas	46
Figura 14: Evolução da popularidade de 2015 a 2022	47
Figura 15: Página inicial da plataforma Odoo	48
Figura 16: Página de mensagens (Odoo).....	49
Figura 17: Página Minhas Tarefas (Odoo)	49
Figura 18: Página Kanban Examples (Odoo)	50
Figura 19: Página com aplicação de gestão de ciclo de vida do produto (Odoo)	50
Figura 20: Página de mudanças em produto/lista de materiais (Odoo).....	51
Figura 21: Página Minhas Tarefas (Odoo)	51
Figura 22: Página de agendamento de recursos (Odoo).....	51
Figura 23: Página de Análise do Planeamento (Odoo).....	52
Figura 24: Página Minhas Tarefas com fluxo de trabalho (Odoo)	52
Figura 25: Página com diagrama de Gantt (Odoo).....	52
Figura 26: Página Pontos de Controlo de Qualidade (Odoo)	53

Figura 27: Página inicial da plataforma Redmine.....	54
Figura 28: Página de Atividades (Redmine)	54
Figura 29: Página com Lista de Tarefas (Redmine)	55
Figura 30: Página com diagrama de Gantt (Redmine)	55
Figura 31: Página com calendário (Redmine)	55
Figura 32: Página Visão Geral (Redmine)	56
Figura 33: Página inicial da plataforma Trac	57
Figura 34: Página de Planeamento (Trac)	57
Figura 35: Página do Milestone4 organizado por estado e tipo (Trac).....	58
Figura 36: Página com informações sobre o Milestone4.....	58
Figura 37: Página com informação da tarefa #4168 (Trac).....	58
Figura 38: Página de edição da tarefa #4168 (Trac).....	59
Figura 39: Página do código da mudança #17598 (Trac)	59
Figura 40: Página inicial da plataforma OpenProject.....	60
Figura 41: Página com papéis dos elementos do projeto (OpenProject)	61
Figura 42: Página com link da Slack (OpenProject).....	61
Figura 43: Página de edição de pacotes de trabalho (OpenProject)	62
Figura 44: Página de Reuniões (OpenProject).....	62
Figura 45: Página Planeador de Equipa (OpenProject)	63
Figura 46: Página de Quadros (OpenProject).....	63
Figura 47: Página de Pacotes de Trabalho e seus tipos (OpenProject).....	64
Figura 48: Página de diagrama de Gantt (OpenProject)	64
Figura 49: Página de Planeamento (OpenProject).....	65
Figura 50: Página de Pacotes de Trabalho com horas gastas (OpenProject).....	65
Figura 51: Página de definição de taxa histórica (OpenProject)	65
Figura 52: Página com relatório de tempo em unidades de trabalho (OpenProject)	66
Figura 53: Página com relatório de custos de valor em dinheiro (OpenProject).....	66
Figura 54: Página pessoal com registo de tempo (OpenProject).....	66
Figura 55: Página de Orçamentos (OpenProject)	67
Figura 56: Página de Backlogs (OpenProject)	67
Figura 57: Página de Quadro de Tarefas (OpenProject)	68

Figura 58: Página de Burndown chart (OpenProject)	68
Figura 59: Página de Novo campo personalizado (OpenProject)	69
Figura 60: Página com papéis da equipa.....	74
Figura 61: Página de pacotes de trabalho inseridos - Parte 1 (OpenProject).....	75
Figura 62: Página de pacotes de trabalho inseridos - Parte 2 (OpenProject).....	75
Figura 63: Página de pacotes de trabalho inseridos - Parte 3 (OpenProject).....	75
Figura 64: Página de diagrama de gantt com dados reais - Parte 1 (OpenProject).....	76
Figura 65: Página de diagrama de gantt com dados reais – Parte 2 (OpenProject)	76
Figura 66: Página com Sprints no Backlog (OpenProject).....	77
Figura 67: Página com horas planeadas e gastas (OpenProject)	77
Figura 68: Plano de Sustentabilidade.....	81
Figura 69: Página com quadro do estado do projeto (OpenProject).....	82
Figura 70: Página com quadro da equipa (OpenProject).....	82
Figura 71: Página com quadro WBS (OpenProject)	83
Figura 72: Página de planeador da equipa do Projeto X (OpenProject)	83
Figura 73: Página com burndown chart do Sprint 4 (OpenProject).....	84
Figura 74: Página de quadro de tarefas do Sprint 1 (OpenProject).....	85
Figura 75: Página com campo personalizado Risco (OpenProject).....	86
Figura 76: Página com pacotes de trabalho e coluna de Risco (OpenProject)	87
Figura 77: Gráfico de linha com progresso do work package (OpenProject)	89
Figura 78: Gráfico de barras com visão geral do work package (OpenProject).....	89
Figura 79: Gráfico de linha com work package da equipa (OpenProject)	90
Figura 80: Gráfico de barras com estado do work package (OpenProject).....	90
Figura 81: Gráfico rosca com número de tarefas por sprint (OpenProject)	90
Figura 82: Gráfico radar com nível de risco (OpenProject).....	91
Figura 83: Widget com situação do projeto (OpenProject).....	91
Figura 84: Explicação do guia PMBOK por princípios e domínios de desempenho.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação de requisitos das 4 ferramentas selecionadas.....	71
Tabela 2: Gestão de Riscos.....	85
Tabela 3: Gestão de Benefícios.....	87
Tabela 4: Temas chave presentes na literatura sobre gestão de benefícios.....	100

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo inicial tem como propósito introduzir o âmbito do tema de Caracterização de um ambiente Open Source com suporte nos domínios de desempenho do PMBOK. Para isso, foi realizado um enquadramento, estabelecidas as causas que levaram ao desenvolvimento deste ambiente, passando pela definição dos objetivos a atingir, e completando com a caracterização da metodologia aplicada.

1.1 Enquadramento/Motivação

Nos últimos anos, a gestão de projetos tem vindo a crescer em dimensão e em relevância para o mundo dos negócios e na própria ciência da gestão (Wawak & Woźniak, 2020).

Aliás, esta área continua em constante mudança e evolução, na medida em que métodos sofrem transformações, surgem diferentes ferramentas e são feitas descobertas inovadoras. Têm sido várias as tentativas de procura de sistematização na gestão de projetos, isto porque se acredita que, a partir de padrões e métodos se conseguem estabelecer as “melhores práticas”, ainda que não se apliquem a todos os casos (Tereso et al., 2019).

Segundo o estudo de KPMG et al. (2019) sobre a perspetiva global do futuro da gestão de projetos, foi realizado um inquérito a cerca de 500 pessoas de 57 países de todo o mundo. Este estudo foi criado com o intuito de compreender as tendências atuais na área de gestão de projetos, onde os inquiridos possuem um papel de liderança na entrega de projetos e programas. De acordo com esta pesquisa, foi possível verificar que apenas 19% das organizações obtêm projetos bem sucedidos, 30% das organizações são capazes de entregar projetos no prazo definido e apenas 30% acreditam que as competências de gestão de mudança organizacional são eficazes. Além disso, unicamente 36% das organizações cumprem o orçamento, 44% das organizações são capazes de entregar os objetivos inicialmente propostos e 46% dos projetos são entregues de acordo com as expectativas dos stakeholders (KPMG et al., 2019). Estes resultados mostram que, a área de gestão de projetos apresenta ainda algumas dificuldades em cumprir aspetos como tempo, custos e satisfação dos stakeholders, entre outros.

Ainda sobre o estudo de KPMG et al. (2019), é referida a necessidade de investimento em novas tecnologias tais como ferramentas de colaboração e de inteligência artificial que suscitem uma gestão de dados eficiente, de modo a dar suporte na tomada de decisão dos projetos.

Para isso, antes de investir em novas tecnologias de colaboração e inteligência artificial é necessário primeiro encontrar uma ferramenta capaz de integrar todos os aspectos relevantes na área de gestão de projetos, para que haja uma boa gestão de tempo, custos e recursos, a fim de que os profissionais possam acompanhar as tendências e realidades emergentes dos dias de hoje (Wawak & Woźniak, 2020). Surge assim, aqui, a oportunidade de encontrar um único ambiente onde se consigam englobar todas as ferramentas úteis e atuais.

1.2 Objetivos

Esta dissertação tem por finalidade obter uma ferramenta open source capaz de lidar com mudanças nas organizações, englobando os oito domínios de desempenho do PMBOK (2021), contribuindo assim, para a área de gestão de projetos.

Existe, por isso, o seguinte conjunto de objetivos definidos:

- 1) Caracterização da área de gestão de projetos, de forma completa e aprofundada, dando ênfase em aspectos atuais tais como a agilidade, sustentabilidade, gestão de benefícios e gestão de riscos;
- 2) Levantamento e caracterização das várias ferramentas open source que apoiam as diversas áreas da gestão de projetos, acompanhada de uma categorização dessas ferramentas, de modo a inserir cada uma nos oito domínios de desempenho propostos no guia de gestão de projetos PMBOK na sua 7ª versão;
- 3) Proposta de um ambiente open source, de forma a garantir uma gestão de projetos bem sucedida.

Inerente ao último objetivo, é levantada a seguinte questão de investigação: Será possível definir um ambiente open source para gestão integrada de projetos em pequenas médias empresas (PMEs), suportando as tendências futuras e domínios de desempenho?

1.3 Metodologia de Investigação

Do ponto de vista académico e organizacional, a Design Science Research pretende examinar, investigar e explorar o artificial e seu comportamento (Lacerda et al., 2013). Esta metodologia consiste pois, em criar conhecimento e realizar pesquisas científicas. Para isso, deverá pressupor-se um processo rigoroso de projeção de artefactos, com o intuito de produzir melhores soluções para problemas existentes (Lacerda et al., 2013).

Nesta dissertação, adota-se assim a metodologia de investigação Design Science Research, de forma a desenvolver um protótipo para suportar as práticas de gestão de projetos atuais, com o apoio dos domínios de desempenho, da versão 7, do guia PMBOK.

Tal como descreve Peffers et al. (2006), a DSR em Sistemas de Informação consiste em seis fases. De seguida, irão ser abordadas e relacionadas com o tema desta dissertação.

Identificação de problemas e motivação: nesta fase procuram-se definir os problemas identificados pelo investigador, bem como a importância da sua solução. No caso em estudo, o problema identificado foi o nível de eficácia reduzido que algumas organizações possuem na gestão de projetos, e as consequências de que aí possam resultar;

Objetivos para uma solução: depois de definido o problema, são definidos os objetivos propostos para uma solução a esse problema. Assim, o objetivo principal consiste na caracterização de um ambiente open source com suporte nos domínios de desempenho do PMBOK, apoiando as organizações, a fim de resolver o problema retratado anteriormente;

Conceção e desenvolvimento: esta fase passa pela criação da solução artefactual, segundo Peffers et al. (2006). Daí esta fase ser constituída pela caracterização do ambiente open source que, em princípio, deverá ser seguida pelo desenvolvimento prático do mesmo;

Demonstração: deverá ser demonstrada a eficácia do artefacto desenvolvido, que poderá envolver experiências, simulações, estudos de caso, provas ou outras atividades adequadas. Portanto, nesta fase deverá ser realizada uma demonstração da eficácia da elaboração do ambiente open source;

Avaliação: é realizada uma avaliação, de modo a compreender se efetivamente o artefacto suporta a solução. São também comparados os objetivos propostos com os

resultados efetivos da utilização do artefacto, na fase de demonstração. De forma a avaliar o ambiente open source deverá, em fases posteriores, ser realizada uma simulação com dados reais de um determinado projeto.

Comunicação: por último, é comunicada a importância do problema e da solução do artefacto aos investigadores ou profissionais da área em questão, quando conveniente. Neste caso, irá ser comunicada a importância do ambiente em questão para a comunidade da área de gestão de projetos.

1.4 Estrutura do documento

Este documento apresenta sete capítulos. No primeiro capítulo, é realizada uma introdução ao tema, onde são referidos aspetos como a motivação da realização do estudo, os objetivos que se pretendem alcançar e a metodologia de investigação aplicada.

No segundo capítulo, é apresentada a revisão de conceitos de gestão de projetos relevantes para a caracterização do ambiente open source, onde são definidos aspetos centrais à área de gestão de projetos, bem como a história da sua evolução. São também explicadas cinco metodologias utilizadas na área de gestão de projetos, com especial atenção na versão mais atual do guia PMBOK, que se encontra na 7ª edição. Ainda no segundo capítulo, são referidas as tendências futuras dos projetos, nomeadamente a sustentabilidade, agilidade, gestão de requisitos, gestão de riscos e gestão de benefícios.

Passando para o terceiro capítulo, este contém a exploração e pesquisa das principais ferramentas open source utilizadas na área de gestão de projetos, onde de seguida no capítulo quatro se encontra a avaliação e escolha final da ferramenta. Posteriormente, no quinto capítulo é caracterizada a ferramenta OpenProject, integrando esta com dados de um projeto real, suportado pelas tendências futuras. Por último, nos capítulos seis e sete são discutidos os resultados obtidos e elaboradas as conclusões desta dissertação.

2. REVISÃO DE CONCEITOS DE GESTÃO DE PROJETOS

Para a elaboração da revisão de conceitos de gestão de projetos, foram abordados aspetos como a definição de projeto, gestão de projetos, e evolução da área de gestão de projetos desde a década de 50 até à atualidade. São depois caracterizadas cinco metodologias, sendo estas o guia PMBOK na sua 6ª e 7ª edições, o PM², a PRINCE2 no que diz respeito ao Business Case, o ICB-4 e a ISO21502 na sua 1ª edição.

2.1 Definição de Projeto

Segundo o Webster's New World Dictionary, projeto é definido como uma proposta a executar, um plano, um empreendimento organizado, específico. Também se define, inclusive, como uma unidade de trabalho, de pesquisa, uma construção (Nicholas et al., 2010).

2.2 Definição de Gestão de Projetos

Gestão de projetos consiste em planear, organizar, monitorizar e controlar todos os aspetos de um projeto. Requer por isso, motivação para alcançar os objetivos do projeto (Rithe & Pachekar, 2021).

Desta forma, esta área preocupa-se em criar um ambiente promissor e benéfico, de modo que as pessoas trabalhem em conjunto para atingir um objetivo em comum. Com isso, pretende-se obter um projeto de sucesso dentro do prazo e orçamento estipulados (Seymour & Hussein, 2014).

2.3 Perspetiva de evolução dos projetos

Desde muito cedo, a gestão de projetos foi praticada. E, muitos desses projetos envolveram um grande esforço, acompanhado de muitos anos de trabalho. Apesar disso, apenas na década de 1950 é que as organizações começaram a aplicar técnicas em projetos com um maior grau de complexidade (Seymour & Hussein, 2014).

Segundo Kwak (2003), de forma a capturar a história da gestão de projetos, identificou quatro períodos, sendo estes os seguintes:

- ◆ **Antes de 1958:** Sistema Artesanal para Administração de Relações Humanas;
- ◆ **1958 a 1979:** Aplicação da Ciência de Gestão;
- ◆ **1980 a 1994:** Centro de Produção: Recursos Humanos;
- ◆ **1995 até à atualidade:** Criação de um novo ambiente.

Antes de 1958, a dita “gestão de projetos” estava a ser transformada de um sistema artesanal para a administração de relações humanas. Neste período, os gráficos de gantt eram usados de forma mais simplificada das versões que se veem nos dias de hoje (Seymour & Hussein, 2014). E, portanto, durante muitos anos a ideia de “no prazo, dentro do orçamento, e de acordo com as especificações” foi a estratégia utilizada por todos os gestores de projeto (Global, 2019).

No segundo período, houve um avanço significativo na tecnologia precisamente, na aplicação da ciência de gestão. Segundo Seymour & Hussein (2014), “O processo de institucionalização de gestão de projetos começou com a criação da primeira associação de gestão de projetos do mundo” em 1965, conhecida por International Project Management Association ou IPMA. Em 1969 surge o Project Management Institute (PMI), fundado nos Estados Unidos.

No terceiro período, com o aparecimento dos computadores pessoais, foi possível desenvolver programas de gestão de projetos de uma forma mais eficiente. Na década de 1980, surge aqui um modelo de gestão de projetos, conhecido hoje como PRINCE. No final desta década, em 1987, é publicado o guia PMBOK pelo PMI. Este guia irá ser abordado nas secções seguintes, apresentando boas práticas para a gestão de projetos.

Neste último período, de 1995 até à atualidade, surgem grandes impactos devido à evolução da tecnologia, onde se ressalta a gestão de riscos e a entrega de valor e de benefícios (Global, 2019). Em 1996, o PRINCE é melhorado e passa a chamar-se PRINCE2. Por fim, em 1998, a American National Standards Institute (ANSI) e o Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) reconhecem o guia PMBOK como uma norma (Seymour & Hussein, 2014).

2.4 Metodologias de Gestão de Projetos

Hoje em dia, as empresas recorrem a metodologias de gestão de projetos para estruturar e definir os seus processos. Cada organização é diferente e por isso, cada metodologia deve-se adaptar à organização e seus projetos (Nicholas et al., 2010).

Assim, recorrendo a metodologias, obter-se-ão estruturas uniformizadas, de forma sistemática, utilizando boas práticas de gestão de projetos. Estas boas práticas são aquelas que oferecem melhorias mensuráveis em eficácia e eficiência, aumentando assim a probabilidade de sucesso (Alias et al., 2012). Para isso, as organizações precisam de encontrar as melhores práticas por forma a alcançar essas melhorias desejadas, contornando possíveis obstáculos que possam interromper esse processo.

Abaixo são apresentadas algumas normas de boas práticas para o sucesso na área da gestão de projetos, que irão ser descritas de seguida.

- ◆ PMBOK;
- ◆ PM²;
- ◆ PRINCE2 (Business Case);
- ◆ ICB-4;
- ◆ ISO21502.

2.4.1 PMBOK - 6ª e 7ª Edição

PMBOK – 6ª Edição

O Project Management Institute (PMI) descreve o Project Management Body of Knowledge (PMBOK) como um termo que caracteriza o conhecimento dentro da área de gestão de projetos (PMI, 2017).

O guia PMBOK, serve como suporte para as organizações construírem ou moldarem os seus procedimentos e metodologias que considerem necessárias, para produzir e gerir os seus projetos. Este guia, na sua 6ª edição, caracteriza dez áreas de conhecimento na gestão de projetos, sendo estas as seguintes:

1. **Gestão de Integração do Projeto:** esta área é responsável por identificar os processos e atividades da gestão de projetos, garantindo coesão, unificação e consolidação de todas as fases do ciclo de vida de um projeto, desde o início até ao seu encerramento. Deverá também ter em consideração todas as dependências, por forma a assegurar uma boa gestão das mesmas.

Para que haja uma boa gestão integrada de projetos, o gestor de projeto deverá ser responsável por supervisionar todo o projeto, sendo este o único elemento capaz de ter uma visão geral do projeto em si. Desta forma, este papel não deverá ser delegado ou transferido para outra pessoa.

2. **Gestão de Âmbito do Projeto:** é nesta área que são definidos os aspetos que irão integrar o âmbito do projeto, incluindo todo o trabalho que deverá ser realizado, através de processos.
3. **Gestão de Tempo do Projeto:** inclui todos os processos necessários para gerir o tempo de vida do projeto.
4. **Gestão de Custos do Projeto:** esta área engloba todos os processos envolvidos nas fases do projeto onde estiveram envolvidas despesas, nomeadamente nas fases de planeamento, estimação, financiamento e controlo de custos. Assim, é possível gerir todos os custos, de modo que o valor do projeto não ultrapasse o orçamento definido.
5. **Gestão da Qualidade do Projeto:** estão aqui inseridas todas as normas e processos que garantem a qualidade do projeto e vão de encontro às expectativas dos stakeholders. Para isso, recorrem-se a métricas e ferramentas calculadas qualitativa ou quantitativamente, de modo a medir a qualidade do projeto nas suas várias fases.
6. **Gestão de Recursos do Projeto:** esta área contém todos os processos precisos para gerir os recursos necessários para o ciclo de vida do projeto.
7. **Gestão de Comunicações do Projeto:** a gestão de comunicações consiste em duas etapas. A primeira etapa traduz-se no desenvolvimento de uma estratégia que assegure a comunicação clara e objetiva entre a equipa de projeto e os seus stakeholders. A segunda etapa, contém todas as atividades necessárias para implementar uma boa estratégia de comunicação.
8. **Gestão de Riscos do Projeto:** compreende todas as técnicas de gestão de riscos, que asseguram uma maior probabilidade de ocorrência de riscos positivos (oportunidades) e uma menor probabilidade de ocorrência de riscos negativos (ameaças).
9. **Gestão de Contratações do Projeto:** engloba todos os processos responsáveis por obter produtos, serviços e/ou contratações externas ao projeto. Para isso, deverão ser elaborados contratos, acordos ou formulários de pedidos de compra.
10. **Gestão dos Stakeholders do Projeto:** nesta área de conhecimento, encontram-se os processos responsáveis por identificar os stakeholders adequados, que possam impactar de forma positiva o projeto. São também aqui geridas as suas expectativas e desenvolvidas as melhores estratégias, para motivar esses stakeholders, com o intuito de satisfazer as suas necessidades.

PMBOK – 7ª Edição

A mais recente versão do guia PMBOK, na sua sétima edição, não anula a versão anterior, apenas formula esta com uma visão diferente, de modo a adaptar-se às mudanças tecnológicas e à necessidade das organizações e profissionais se adaptarem às mudanças do mercado. Outra das diferenças que esta edição apresenta, é o suporte de várias abordagens de desenvolvimento, ao contrário da versão seis, que só permite operar numa única abordagem.

Neste sentido, o principal intuito da nova versão, consiste em permitir aos profissionais de gestão de projetos uma maior flexibilidade, de forma a serem “mais proativos, inovadores e ágeis em resposta à mudança” («Um primeiro olhar sobre o Guia PMBOK® – 7ª Edição», 2020). Além disso, no guia PMBOK (PMI, 2021), é referido que um princípio é uma norma fundamental, verdade ou valor. Posto isto, o PMI tem por objetivo continuar a responder às necessidades dos clientes e da comunidade de gestão de projetos, mas agora utilizando princípios de gestão de projetos.

Os princípios do guia de gestão de projetos, destacam a importância para a criação de valor, na medida em que os projetos deverão criar valor para os seus stakeholders.

Estes princípios ajudam-nos a prever comportamentos que as pessoas possam ter, dado estas constituírem uma componente central na gestão de qualquer projeto, podendo influenciar positiva ou negativamente o seu resultado.

São apresentados modelos, métodos e artefactos que são comuns aos projetos e que possam ser usados para alcançar os objetivos propostos do seu projeto. No entanto, esta edição do PMBOK (PMI, 2021), defende que nenhum feito pode refletir todas as ferramentas, técnicas e métodos necessários à realização de um projeto.

Segundo o PMBOK (PMI, 2021), são identificados doze princípios:

1. **Administração:** ser um administrador cuidado, atento e educado;
2. **Equipa:** criar um ambiente favorável para a equipa de projeto;
3. **Stakeholders:** envolver-se ativamente com os vários stakeholders;
4. **Valor:** foco na criação de valor dos resultados;
5. **Pensamento sistémico:** identificar, avaliar e responder às interações do sistema;
6. **Liderança:** apresentar comportamentos de liderança;
7. **Tailoring:** adaptar a abordagem consoante o contexto, a organização e a cultura;

8. **Qualidade:** garantir qualidade nos processos e entregas dos resultados;
9. **Complexidade:** considerar a complexidade de certos aspetos do projeto e reagir quando necessário;
10. **Risco:** possuir capacidade ágil de resposta aos riscos;
11. **Capacidade de adaptação e resiliência:** praticar a capacidade de adaptação e resiliência;
12. **Mudança:** adotar a mudança, de forma a alcançar o futuro previsto.

Através destes princípios, que servem como guia de comportamentos e ações a seguir, surgem os domínios de desempenho. Estes domínios suportam todos os princípios acima apresentados. A figura 1, representada de seguida, representa a relação entre os dois.

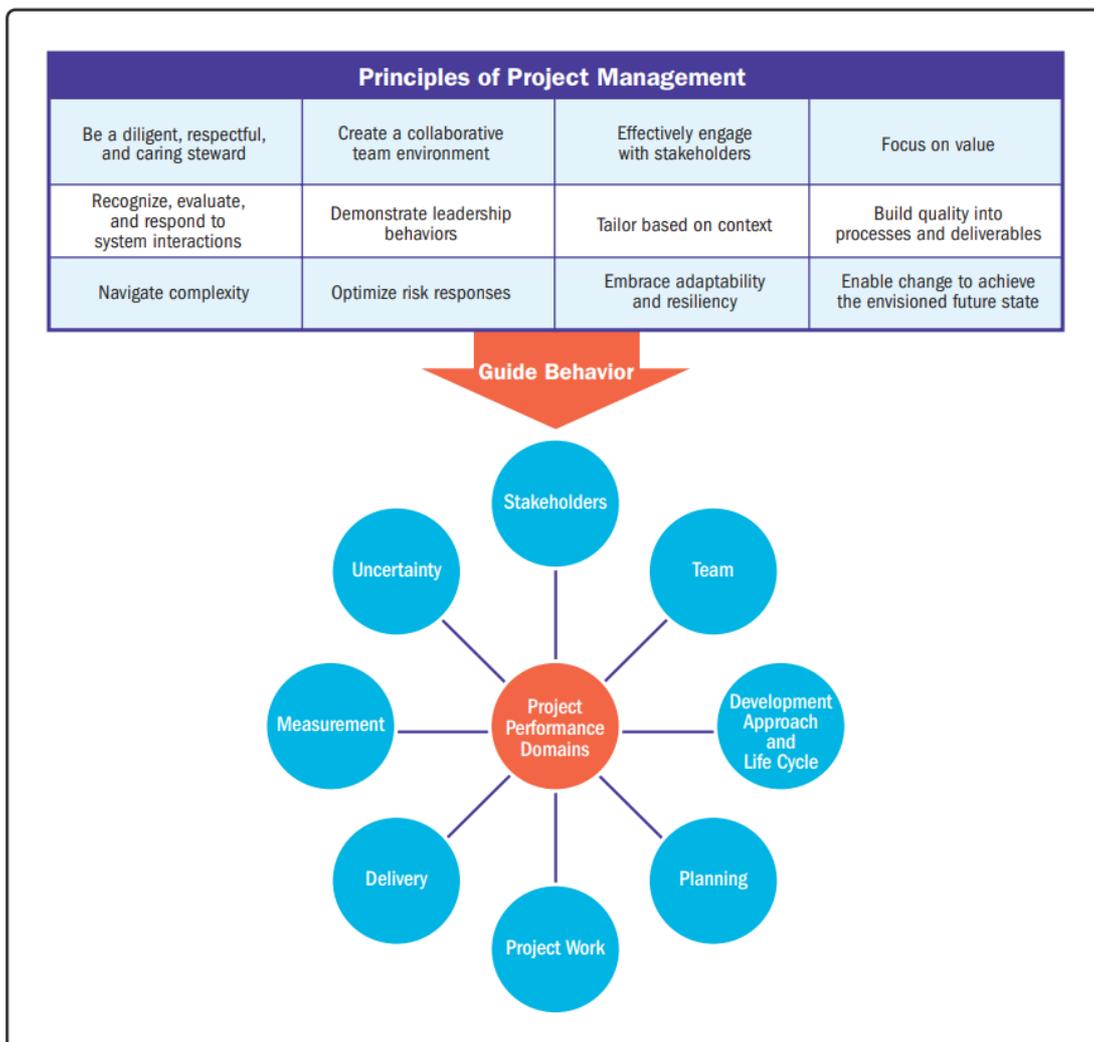


Figura 1: Relação entre princípios de gestão de projetos e domínios de desempenho (PMI, 2021)

Esta edição apresenta assim os seguintes domínios de desempenho do projeto:

1) Domínio de desempenho de Stakeholders

Segundo a definição do PMI (2021), stakeholders constituem indivíduos, grupos e/ou organizações, que irão de algum modo intervir num dado projeto.

De um modo geral, “os projetos são realizados por pessoas e para pessoas” (PMI, 2021). Dado isto, o papel das pessoas é fundamental e crítico no que toca ao sucesso de qualquer projeto. Daí a importância deste domínio.

Este domínio engloba assim todas as atividades e funções associadas aos stakeholders e, para que haja uma execução eficaz deste domínio, deverão ser garantidos os seguintes aspetos:

- ◆ Uma relação orientada à produtividade e conformidade com os vários stakeholders, ao longo do projeto;
- ◆ Entendimento com os vários stakeholders nos objetivos propostos do projeto;
- ◆ Os stakeholders beneficiários deverão estar satisfeitos com o projeto enquanto os stakeholders que se oponham ao projeto não deverão ter qualquer impacto negativo neste.

Desta forma, deverá ser mantido um alinhamento, acompanhamento e envolvimento ao longo do projeto de modo a criar relações positivas, satisfação e consequentemente, resultados positivos.

2) Domínio de desempenho da Equipa

Este domínio é responsável por incluir todas as atividades e funções associadas às pessoas responsáveis por produzir os deliverables do projeto, que irão trazer resultados significativos para o negócio.

Para isso, é necessário garantir os seguintes resultados:

- ◆ Possuir propriedade partilhada;
- ◆ Deter uma equipa de alto desempenho;
- ◆ Possuir competências interpessoais e de liderança aplicáveis por todos os membros da equipa.

Este domínio em particular, implica o estabelecimento de uma cultura e de um ambiente favorável ao desenvolvimento de uma equipa de projeto de alto

desempenho. Deve-se, por isso, fomentar o desenvolvimento da equipa de projeto e incentivar, convenientemente, comportamentos de liderança.

Tipos de liderança

Apesar das atividades de liderança serem praticadas por todos os elementos da equipa, a gestão destas atividades por ser apresentada de duas formas:

Liderança e Gestão Centralizadas: este papel é atribuído a apenas um indivíduo da equipa, sendo este normalmente o gestor do projeto ou alguém com uma função semelhante;

Liderança e Gestão Distribuídas: nesta situação, as atividades de liderança e gestão são distribuídas pela equipa de projeto, havendo a possibilidade de a equipa se auto-organizar para desenvolver o projeto. Este tipo de “liderança ao serviço”, foca-se na compreensão das necessidades de todos os elementos da equipa de projeto, a fim de alcançar o seu maior potencial. Isto é, ao contrário das pessoas servirem o líder, este existe para servir os outros. Desta forma, procura responder a questões do tipo:

“Os membros da equipa de projeto estão a crescer como indivíduos?”

“Os membros da equipa de projeto estão a tornar-se mais saudáveis, mais sábios, mais livres, e mais autónomos?”

“Será que os membros da equipa de projeto estão mais propensos a tornar-se líderes ao serviço?”

Assim, através deste tipo de liderança, as equipas de projeto possuem um maior grau de auto-organização, autonomia, atribuindo as oportunidades de tomada de decisão adequadas aos membros da sua equipa de projeto.

Construção de tipos de liderança

Para além dos estilos apresentados anteriormente, estes podem ser adaptados tendo em consideração as condições pretendidas para um projeto em particular, tais como satisfazer as necessidades dos stakeholders.

As seguintes variáveis podem influenciar na adaptação de estilos de liderança:

Experiência com o projeto: caso exista um maior grau de experiência com o projeto, este pode exigir menos liderança e um maior grau de autogestão. Pelo contrário, caso exista um menor grau de experiência é esperado que haja um

maior grau de liderança e, conseqüentemente, um estilo mais diretivo (centralizado);

Maturidade dos membros da equipa de projeto: no contexto dos membros da equipa com um maior grau de maturidade é expectável que estes exijam um menor grau de liderança;

Estruturas de governação organizacional: dependendo da estrutura da organização, o nível de autoridade pode ser centralizado ou distribuído;

Equipas de projeto distribuídas: nos dias de hoje é mais comum encontrar estilos de liderança distribuídos. E, apesar dos esforços para conectar as pessoas virtualmente, este é considerado um grande desafio dado que o nível de colaboração e relação é diferente do trabalho presencial. Desta forma, deve-se considerar este desafio como uma oportunidade, utilizando as tecnologias para aumentar a comunicação, entre as quais:

- ◆ Utilizar tecnologia para manter o contacto frequente tais como mensagens de texto e emails;
- ◆ Ter um local comum de partilha de informações relevantes sobre o projeto;
- ◆ Criar locais propensos para colaborar em conjunto.

Cultura

Todas as equipas de projeto criam a sua própria cultura. Esta cultura pode ser inculcada e estabelecida através de normas ou comportamentos, e ações dos membros da equipa de projeto.

Esta cultura, criada pela equipa de trabalho, poderá ser influenciada pela cultura da organização. No entanto, reflete as características individuais e de interação da equipa de trabalho.

De modo a assegurar um ambiente favorável à realização do projeto e ao relacionamento entre os vários elementos da equipa, o gestor de projeto deverá modelar comportamentos de forma transparente e íntegros. Só assim, se conseguirá estabelecer uma “cultura de abertura e confiança”, promovendo o consenso e a colaboração (PMI, 2021).

3) Domínio de desempenho da Abordagem de Desenvolvimento e Ciclo de Vida

Este domínio aborda atividades relacionadas com a abordagem de desenvolvimento, ritmo, e fases do ciclo de vida do projeto.

Deverá assim, proporcionar as seguintes condições:

- ◆ Estabelecimento de uma abordagem de desenvolvimento coerente com o projeto;
- ◆ Ciclo de vida adequado, no sentido de otimizar os resultado do projeto, atendendo às necessidades dos stakeholders;
- ◆ Ciclo de vida do projeto que facilite o ritmo/cadência¹ de entrega para produzir os resultados esperados.

Todos os aspetos relacionados com a abordagem e ciclo de vida, vão depender do tipo de deliverables que são expectáveis na sua entrega. Já a abordagem e a cadência, determinam o ciclo de vida do projeto e suas fases.

Tipos de cadência

A cadência dos projetos pode variar, sendo que os projetos podem ter:

Entrega única: no final do projeto;

Entregas múltiplas: entregues nos vários prazos definidos ou fases;

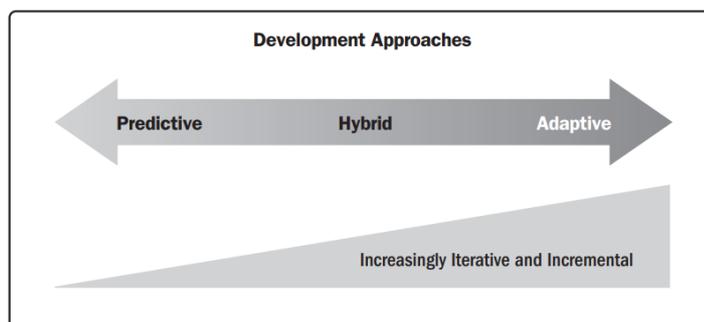
Entregas periódicas: funcionam como as anteriores, no entanto estas não têm prazos de entrega fixos;

Entrega contínua: consiste na entrega imediata de incrementos do produto.

Abordagens de desenvolvimento

As abordagens de desenvolvimento são um meio para criar e evoluir os vários produtos ou serviços, durante o ciclo de vida do projeto. As três abordagens frequentemente utilizadas são as preditivas, híbridas e adaptativas. Na figura 2 encontram-se representadas as três abordagens.

¹ Cadência consiste num ritmo de atividades acompanhado ao longo de todo o projeto. Refere-se também à frequência das entregas dos projetos (PMI, 2021).



*Figura 2: Abordagens de desenvolvimento
(PMI, 2021)*

Abordagem preditiva ou em cascata: Como se pode observar pela figura 2, e por comparação com as restantes abordagens, esta é a menos iterativa e incremental.

Como o próprio nome diz, prevê o que vai ser realizado no projeto e por isso, é útil quando é possível definir, recolher e analisar os requisitos no início do projeto.

Esta abordagem deve ser utilizada quando está envolvido um elevado nível de risco, ou em situações de investimentos significativos, nos quais estarão associadas revisões, controlo e até mudanças entre as fases de desenvolvimento. Desta forma, é possível reduzir o nível de incerteza no início do projeto, dado que o planeamento é um dos pontos centrais no início de qualquer projeto. Normalmente os projetos que aplicam esta abordagem possuem modelos preliminares e/ou semelhantes.

Abordagem híbrida: Esta abordagem consiste numa combinação de duas abordagens, a preditiva e a adaptativa. Segundo o PMI (2021), esta abordagem aplica-se quando há incerteza ou risco nos requisitos do projeto. Também é útil em situações em que os produtos têm de ser modularizados, ou quando os produtos podem ser desenvolvidos por diferentes equipas de projeto.

Esta abordagem, como se pode verificar pela figura 2, começa a utilizar condutas iterativas e incrementais. A conduta iterativa clarifica os requisitos e explora várias ideias para tornar o âmbito claro. Já a conduta incremental, funciona como uma série de iterações onde se vão incrementando funcionalidades ao produto a entregar.

Abordagem adaptativa: Esta abordagem é extremamente útil quando os requisitos estão suscetíveis a mudanças ao longo de todo o projeto. Os requisitos são então definidos no início do projeto e, ao longo deste, são refinados, alterados ou substituídos, de acordo com as necessidades dos stakeholders, do ambiente e de mudanças inesperadas.

Por comparação às restantes abordagens, a adaptativa segue condutas iterativas e incrementais de alto nível.

Aqui a agilidade também está intimamente envolvida com a abordagem adaptativa, apesar da agilidade constituir uma componente mais transversal.

Considerações na seleção de uma abordagem de desenvolvimento

São vários os fatores que devem ser ponderados na seleção de uma abordagem de desenvolvimento. Entre eles, inserem-se três categorias:

Produto, Serviço ou Resultado: a abordagem de desenvolvimento pode ser influenciada por várias variáveis do produto, serviço ou resultado. Entre elas podem ser destacados o grau de inovação, a certeza dos requisitos, a estabilidade do âmbito, a facilidade de mudança, as opções de entrega, o risco, os requisitos de segurança e os regulamentos.

Projeto: a abordagem pode ser influenciada pelo tipo de stakeholders, pelas restrições de horários e ainda, pela disponibilidade de financiamento.

Organização: dentro da organização existem aspetos que podem motivar diferentes escolhas de abordagem de desenvolvimento tais como a estrutura organizacional, a cultura, a capacidade organizacional, o tamanho e a localização da equipa.

4) Domínio de desempenho do Planeamento

Este domínio organiza e coordena o projeto ao longo do seu ciclo de vida. Está por isso, relacionado com o domínio da Abordagem de Desenvolvimento e Ciclo de Vida, dado que considera todos os aspetos relevantes, de forma a planear e entregar os produtos e resultados.

Para isso, é necessário garantir os seguintes resultados:

- ◆ Organização e coordenação ao longo do projeto;
- ◆ Produzir resultados que contenham uma abordagem holística;
- ◆ Evoluir na mesma proporção que a evolução da informação, no projeto;
- ◆ Despender o tempo, em conformidade com a situação em questão;
- ◆ Certificar-se de que a informação utilizada no planeamento seja suficiente para gerir a expectativas dos stakeholders;
- ◆ Em caso de mudanças no projeto, estas deverão ser adaptadas através do processo de adaptação dos planos.

O planeamento do projeto pode ser realizado de várias formas. Contudo, o guia PMBOK salienta as seguintes abordagens (PMI, 2021):

Abordagem de planeamento preditivo: começa por decompor o âmbito do projeto em atividades com menor grau de detalhe. De seguida, passa pela criação de uma sequência dessas atividades, estimação da duração e recursos associados. Depois, distribui esses recursos e pessoas pela sua disponibilidade. Esta abordagem, pode integrar uma declaração de âmbito e/ou de trabalho como a WBS, de forma a decompor os vários níveis.

Abordagem de planeamento iterativa ou incremental: são decompostos temas com um grau de nível elevado em características e, posteriormente, separados em histórias de utilizadores (user stories) e artigos de backlog. Caso o projeto seja recente e, por isso, único, com este planeamento deverá ser dada prioridade à redução de riscos associados ao mesmo, adiando a possibilidade de considerar múltiplas opções até que o custo exceda os benefícios.

Assim, são criados planos por forma a reduzir o desperdício de custos futuros, de modo que os benefícios excedam os custos.

5) Domínio de desempenho do Trabalho do Projeto

São inseridas todas as atividades relacionadas com o trabalho a realizar, tais como recursos físicos, contratações, gestão de mudanças e capacidade de aprendizagem contínua.

Uma aplicação eficiente deste domínio consiste no seguinte:

- ◆ Execução eficaz e eficiente do projeto;

- ◆ Ajustamento dos processos do projeto ao seu ambiente e ao tipo de projeto;
- ◆ Comunicação ativa com os stakeholders;
- ◆ Gestão eficiente dos recursos físicos;
- ◆ Gestão eficaz das contratações;
- ◆ Aprendizagem contínua e melhorias nos processos, que conseqüentemente poderão trazer melhorias para a capacidade da equipa;
- ◆ Estabelecimento de processos para a execução do trabalho do projeto, que permitam à equipa entregar os resultados esperados.

Processos do projeto

Os processos são analisados periodicamente pelo gestor e a equipa de projeto, de forma a conseguir identificar possíveis estrangulamentos ou impedimentos que ocorram nos processos, e verificar se o ritmo do projeto está a decorrer como esperado. No caso de ocorrência de algum destes fenómenos, é necessário adaptar os processos.

De entre algumas formas de otimização de processos, podem ser encontradas as seguintes soluções:

Métodos de produção otimizados: através do uso de técnicas de mapeamento do fluxo de valor, é medido o rácio entre as atividades que agregaram e as que não agregam valor. Mediante estas métricas, são identificados e removidos resíduos dos sistemas de produção;

Retrospetivas ou Lições aprendidas: por meio de reuniões entre os vários elementos da equipa de projeto, são retiradas conclusões acerca do funcionamento do projeto e sugeridas possíveis mudanças para melhorar os processos e eficiência;

Ponderação de financiamento: é realizada a questão “Onde vai ser gasto o próximo melhor financiamento”, de forma a determinar se a atividade em progresso acrescenta ou não valor e, caso contrário, passar para a seguinte, de forma a otimizar a entrega de valor.

Os processos, para além de serem eficientes deverão também ser eficazes. Isto é, deverão cumprir os requisitos de qualidade, normas e políticas organizacionais, sem comprometer o resultado desejado.

Monitorização do trabalho e mudança

- ◆ No caso de projetos com **abordagens adaptativas**, é expectável que o projeto sofra mudanças ao longo do seu ciclo de vida, evoluindo e adaptando-se a essas mudanças. Como resultado, mais trabalho será adicionado aos produtos a entregar, tendo em conta as suas necessidades. Contudo, se esta quantidade de trabalho adicional for superior à quantidade de trabalho concluído, o projeto irá continuar sem um fim determinado.

Por forma a resolver esta situação, o gestor do projeto deverá trabalhar diretamente com o proprietário do produto de forma a gerir as expectativas deste, em termos de aumento do âmbito, consequências no orçamento e disponibilidade dos elementos da equipa de trabalho em questão.

Além disso, o proprietário do produto deverá dar prioridade ao trabalho atrasado do projeto de forma contínua, de modo que, os itens de alta prioridade sejam concluídos. Caso o calendário ou orçamento forem limitados, o proprietário do produto deverá considerar o projeto concluído assim que os itens de alta prioridade estejam finalizados.

- ◆ No caso de projetos com **abordagens preditivas**, a equipa de trabalho deverá gerir diligentemente as alterações que possam ocorrer no trabalho, de forma a assegurar que só as alterações aprovadas sejam incluídas no âmbito do projeto. Estas alterações ao âmbito, podem ser seguidas de mudanças às pessoas, recursos, calendário e até orçamento. Contudo, estas mudanças podem trazer incertezas associadas. Assim, todos os pedidos de alterações deverão ser acompanhados por uma avaliação de riscos e introduzidos aquando do aumento ou mudança de âmbito.

O gestor de projeto é responsável por trabalhar com um quadro de controlo de mudanças e pedidos de mudanças durante todo o processo de controlo do projeto. Adicionalmente, estas mudanças são comunicadas aos stakeholders associados.

Capacidade de Aprendizagem contínua

Ao longo do projeto, periodicamente, são realizadas reuniões com o intuito de determinar o que se pode fazer melhor no futuro, através de lições aprendidas e, como melhorar e desafiar o processo nas próximas iterações (retrospectivas).

Este tipo de aprendizagem pode ocorrer de duas formas, pela gestão do conhecimento, que pode ser partilhado com outras equipas de projeto, ou mesmo partilhada por toda a organização, através de formação de utilizadores.

Outra forma de aprendizagem, é pela via do conhecimento explícito e conhecimento tácito. O conhecimento explícito pode ser partilhado utilizando ferramentas de gestão, tais como manuais, registos e bases de dados. Já o conhecimento tácito, é caracterizado por experiências capturadas, conhecimentos práticos e habilidades, sendo este difícil de expressar. No entanto, pode ser possível partilhar este conhecimento através de entrevistas, fóruns, workshops, entre outros.

Dado que os projetos são temporários, parte deste conhecimento pode ser perdido. Portanto, deve-se ter atenção a transferência de conhecimento, valor este, que serve não só para os próprios projetos mas para a organização em si. Isto porque, permite a esta alcançar conhecimento através da experiência de projetos em curso.

6) Domínio de desempenho da Entrega

Este domínio compreende todas as atividades e trabalho associados aos deliverables ou entregas do trabalho, incluindo os seus requisitos, qualidade e mudança, de modo a alcançar os resultados pretendidos. Os projetos podem entregar vários tipos de resultados, aos quais os stakeholders poderão valorizar de diferentes formas.

Para garantir o sucesso deste domínio, deverão ser alcançados os seguintes resultados:

- ◆ Os projetos contribuirão para os objetivos e progresso da estratégia da organização;
- ◆ Os projetos cumprirão os resultados propostos inicialmente;
- ◆ Os benefícios do projeto serem concretizados no tempo planeado inicialmente;
- ◆ A equipa de projeto entender claramente os requisitos definidos;
- ◆ Os stakeholders aceitarem e estarem satisfeitos com os deliverables do projeto a entregar.

Deliverables

Deliverable, no contexto de gestão de projetos, refere-se aos produtos finais, serviços ou resultados a entregar num projeto (PMI,2021). Os deliverables deverão refletir os requisitos, âmbito e qualidade dos stakeholders, seguidos dos impactos do lucro a longo prazo, bem como as pessoas e o planeta.

Requisitos

Um requisito é uma condição necessária para estar presente num produto, serviço ou resultado, para satisfazer uma necessidade de negócio (PMI,2021).

Requisitos na abordagem preditiva: projetos que tenham este tipo de abordagem associada, possuem uma compreensão de alto nível dos requisitos do projeto, podendo evoluir ao longo do tempo. Estes requisitos são definidos no início do projeto, apresentando clareza no desenvolvimento preditivo;

Requisitos na abordagem adaptativa: neste tipo de abordagem, os requisitos só são verdadeiramente definidos durante o trabalho do projeto e, por isso, os requisitos só podem ser visíveis e mais claros, em estágios avançados.

Qualidade

Esta componente é fundamental no que diz respeito à avaliação da performance dos produtos a entregar. A qualidade dos requisitos pode-se refletir em critérios de conclusão, descrição do trabalho realizado ou documentação.

Aspetos como políticas, procedimentos e processos de trabalho, tais como operações, formações e auditorias podem ter custos associados. Assim, o objetivo passa por equilibrar a qualidade das necessidades dos processos e produtos, bem com os seus custos associados.

Custo da Qualidade

A metodologia do custo de qualidade (Cost Of Quality ou COQ), é utilizada para averiguar o equilíbrio apropriado para investir na prevenção e avaliação da qualidade, de modo a evitar defeitos ou falhas dos produtos. Neste modelo, é possível identificar quatro categorias de custos associados à qualidade, sendo estes a prevenção, a avaliação, a falha interna e a falha externa. Os custos de prevenção e avaliação são relativos ao custo do cumprimento de qualidade,

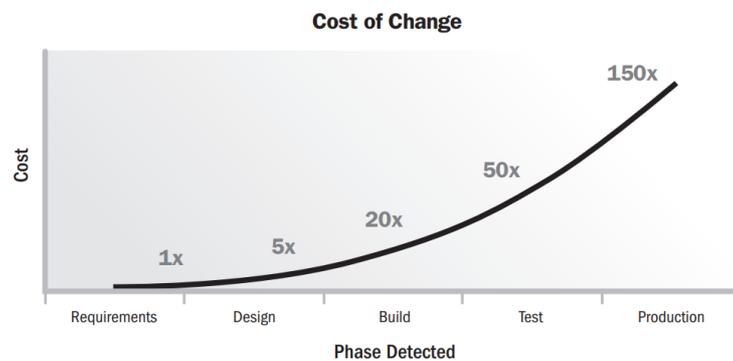
enquanto os custos de falhas internas e externas são relativos ao custos dos não cumprimentos.

De forma a potenciar o valor entregue, deverá ser realizada uma inspeção precoce, bem como uma revisão do trabalho focada em aspetos de qualidade, o mais rápido possível.

Já em tentativas de “test-quality-in” no final do ciclo de vida do projeto, não são a melhor solução, sendo suscetíveis a falhas. Isto porque, a descoberta de problemas de qualidade numa fase tardia, poderá originar tempo e custos acrescidos, como também efeitos irreversíveis e complicações com os stakeholders.

Custo da Mudança

Quanto mais tarde forem encontrados defeitos ou falhas, maiores serão os custos para os poder corrigir. Portanto, irá estar envolvida uma maior carga de trabalho para poder realizar as alterações necessárias, e quando mais próximo da fase final do projeto, mais envolvimento haverá com um maior número de stakeholders. Este fenómeno pode ser observado através da figura 3.



Boehm's Cost of Change Curve: Change gets more expensive over time

Figura 3: Curva do custo de mudança (PMI, 2021)

Para combater este tipo de problemas, as equipas de projeto devem criar processos para construir, em qualidade. Esta abordagem pode incluir analistas de qualidade, que trabalham conjuntamente com designers e engenheiros, de modo a compreender e alcançar a qualidade durante cada etapa do ciclo de vida do projeto.

Possuir uma atitude proativa no trabalho, irá ajudar a evitar situações com elevado custo de mudança. Segundo o guia PMBOK, é “mais rápido e rentável resolver um problema de conceção entre dois engenheiros, do que um problema de componentes que afete centenas de unidades, ou recolher um produto que afete milhares de clientes.”

7) Domínio de desempenho da Medição

Este domínio engloba atividades que permitem avaliar o desempenho do projeto e realizar ações, de modo a garantir os resultados desejados.

A execução eficaz deste domínio deve-se refletir nas seguintes medidas:

- ◆ Compreensão fiável do estado do projeto;
- ◆ Dados acionáveis que facilitem a tomada de decisões;
- ◆ Ações apropriadas e atempadas, de modo a manter o desempenho do projeto no rumo certo;
- ◆ Atingir objetivos e gerar valor para o negócio, através de tomadas de decisão informadas e a tempo, baseadas em avaliações e previsões fiáveis.

Este domínio de medição envolve avaliações de desempenho do projeto, bem como implementação de respostas adequadas para manter um desempenho ótimo. Para isso, avalia o trabalho realizado no **Domínio de desempenho da Entrega** e verifica se está a cumprir as métricas identificadas no **Domínio de desempenho de Planeamento**.

Estabelecimento de medidas eficazes

O estabelecimento de medidas eficazes, ajuda a garantir que os pontos certos sejam medidos e comunicados aos stakeholders ou partes interessadas.

Medidas eficazes permitem acompanhar, analisar e fornecer informações que podem ser utilizadas para comunicar o estado do projeto, ajudando na melhoria do desempenho deste, reduzindo assim a probabilidade de danos do desempenho. Além disso, estas medidas permitem que a equipa de projeto utilize esta informação para a tomada de decisões atempada e aplicação de ações eficazes.

KPIs – Key Performance Indicators

Os indicadores chave de desempenho para projetos, são medidas quantificáveis utilizadas com o intuito de avaliar o sucesso de um projeto. O guia PMBOK identifica dois tipos de KPIs: indicadores principais e indicadores desfasados (PMI,2021).

- ◆ **Indicadores principais (leading indicators):** estes tipos de indicadores preveem mudanças ou tendências no projeto. Caso estas mudanças ou tendências sejam desfavoráveis, a equipa de projeto deverá analisar as causas inerentes aquando da medição do indicador principal e tomar medidas para inverter a situação. Assim, é possível reduzir o risco de desempenho de um projeto, identificando potenciais alterações de desempenho, antes que seja tarde demais.

Os indicadores principais são normalmente quantificáveis, como por exemplo, a dimensão do projeto ou número de itens em atraso, no projeto.

Existem outros indicadores principais mais difíceis de quantificar. Contudo, estes últimos suportam sinais de alerta no momento de eventuais problemas. Como exemplo disso, pode-se notar a falta de um processo de gestão de risco e critérios de sucesso incorretamente definidos;

- ◆ **Indicadores desfasados (lagging indicators):** os indicadores desfasados ou em atraso, medem os resultados ou eventos do projeto, fornecendo informações após o desenrolar do projeto. Deste modo, os indicadores desfasados refletem o comportamento ou situações passadas.

Este tipo de indicadores é mais fácil de medir do que os indicadores mencionados anteriormente, dado estes poderem incluir o número de produtos concluídos, calendário ou variações de custos, e quantidade de recursos utilizados.

Além disso, estes indicadores podem ser utilizados para descobrir correlações entre resultados, e identificar variáveis ambientais. Um exemplo dado pelo guia PMBOK, foi um indicador desfasado mostrar um desvio no cronograma, podendo representar uma insatisfação por parte da equipa de projeto, aspeto que, sem a ajuda deste indicador não seria evidente (PMI,2021). Assim, com este contributo, a equipa de projeto poderá identificar mais facilmente as causas/raiz dos problemas.

Porém, os indicadores em si não têm utilidade, a menos que sejam efetivamente aplicados. Só discutindo os indicadores e identificando as áreas a melhorar, é que estes poderão ter um impacto positivo no desempenho. Para além disso, as medidas recolhidas deverão ser importantes e úteis, sendo acessíveis e de fácil absorção, de modo que o grau de incerteza associado seja transmitido corretamente.

Quadros visuais e gráficos são uma das opções viáveis aquando da absorção da informação, por parte dos stakeholders.

O que medir?

O método de medição aplicado e o que é medido no projeto, depende claramente dos objetivos, dos resultados pretendidos e do ambiente em que o projeto se encontra inserido. Normalmente, as categorias de métricas incluem as métricas entregues, o desempenho da situação de partida, os recursos, o valor do negócio, os stakeholders, a(s) entrega(s) e as previsões.

Logo, um conjunto equilibrado de métricas auxilia na visualização da imagem global do projeto, bem como o seu desempenho e resultados.

8) Domínio de desempenho de Incertezas

Este domínio tem por objetivo assegurar que o projeto contenha atividades que abordem riscos e incertezas. Para isso, deverão ser obtidos os seguintes resultados:

- ◆ Consciencialização do ambiente em que os projetos se inserem, incluindo mas não se limitando ao seu ambiente técnico, social, político, de mercado e económico;
- ◆ Exploração proactiva e resposta à incerteza;
- ◆ Entendimento da interdependência das múltiplas variáveis do projeto;
- ◆ Capacidade de antecipação perante ameaças e oportunidades, compreendendo as consequências dos problemas;
- ◆ Entrega do projeto com pouco ou nenhum impacto negativo de acontecimentos ou situações imprevistas;
- ◆ Captação de oportunidades para melhorias no desempenho e resultados do projeto;

- ◆ Aproveitamento eficaz das reservas de custos e de calendário, mantendo o alinhamento com os objetivos do projeto.

De modo a identificar as incertezas de um projeto, o primeiro passo será analisar o ambiente em que o projeto se encontra inserido. Alguns dos aspetos do ambiente que contribuem para a incerteza do projeto são os seguintes:

- ◆ Fatores económicos, tais como a volatilidade dos preços, disponibilidade dos recursos, capacidade de contrair empréstimos e taxas de inflação/deflação;
- ◆ Tecnologias emergentes, complexidades associadas aos sistemas, e interfaces;
- ◆ Restrições, ou requisitos legais ou legislativos;
- ◆ Clima, condições de trabalho e segurança;
- ◆ Ambiguidade relativa a condições atuais ou futuras;
- ◆ Influências sociais e de mercado;
- ◆ Influências políticas, externas e internas.

Incerteza Geral

É inevitável que todos os projetos tenham incertezas associadas. Desta forma, qualquer atividade pode ter imprevistos inerentes, obtendo uma série de resultados. Estes resultados, podem resultar em ameaças ou oportunidades. O conjunto de oportunidades e ameaças, corresponde ao conjunto de riscos do projeto. Assim, de modo a responder à incerteza e diminuir a sua probabilidade de incidência, alguns dos aspetos a considerar deverão incluir a reunião de informação, (por ex.: análise de mercado), a preparação para múltiplos resultados, o desenho de várias conceções ou alternativas e ainda, detenção de capacidade de resiliência.

Ambiguidade

O guia PMBOK considera que existem duas categorias de ambiguidade. A ambiguidade concetual e a ambiguidade situacional.

Ambiguidade concetual: falta de compreensão, na medida em que as pessoas utilizam termos ou argumentações que podem ter várias significados.

Ambiguidade situacional: ocorre quando é possível obter mais do que um resultado. Por exemplo, possuir múltiplas opções para resolver um problema é uma forma de ambiguidade situacional. Algumas formas de solucionar a

exploração da ambiguidade passam por elaboração progressiva, experimentação e utilização de protótipos.

Complexidade

Esta componente está presente em programas, projetos ou no seu ambiente. E, a componente do comportamento humano pode ser um aspeto complexo a gerir.

O efeito que a complexidade cria, é o impedimento na forma de prever com precisão a probabilidade de qualquer resultado potencial ou resultados que possam surgir. De forma a resolver este problema, há técnicas baseadas em sistemas que podem implicar reenquadramentos, e outras baseadas em processos.

Volatilidade

Pode-se encontrar uma maior tendência para volatilidade em ambientes sujeitos a mudanças rápidas e inesperadas. Esta componente, pode ocorrer quando estão presentes flutuações contínuas nos conjuntos de competências ou materiais disponíveis, tendo geralmente um impacto no custo e no calendário. Por forma a diminuir a probabilidade de volatilidade, podem ser utilizadas análises de alternativas e uso de calendário e custo de reserva, de modo a cobrir derrapagens orçamentais, em caso de alta volatilidade dos preços.

Portanto, segundo o guia PMBOK, “A navegação eficaz da incerteza, ambiguidade, complexidade e volatilidade melhora a capacidade de antecipar situações, tomar boas decisões, planear e resolver problemas.”(PMI,2021)

Risco

Um dos componentes da incerteza é o risco, sendo que cada projeto acarreta vários riscos, com diferentes níveis de incerteza. Um risco, segundo o guia PMBOK (PMI,2021), consiste num acontecimento ou condição incerta que, em caso de ocorrência, pode ter efeitos positivos ou negativos sobre um ou mais objetivos do projeto.

Os riscos negativos são considerados ameaças, enquanto os riscos positivos são considerados oportunidades. Portanto, cabe à equipa de projeto identificar proactivamente os riscos ao longo do projeto, evitando ameaças e maximizando oportunidades.

Para isso, deverá ser desenvolvido um conjunto de respostas ao risco, que deverá ser revisto de modo a entender se as respostas efetivamente acarretam algum risco secundário. Esta revisão, deverá incluir a avaliação do risco residual que possa permanecer, depois das ações de resposta terem sido efetuadas.

Análise de risco

De modo a reduzir a probabilidade de risco, o aconselhável passa por aumentar a frequência de revisões e sessões de feedback, de forma a navegar o risco e possuir uma atitude proativa. Uma abordagem do risco em reuniões semanais, poderá assegurar que a gestão do risco permaneça relevante, podendo estas reuniões auxiliar na identificação de novos riscos, bem como na determinação de alterações aos riscos existentes.

Outra opção será a realização de retrospectivas e reuniões de lições aprendidas, por forma a determinar ameaças ao desempenho, desenvolver oportunidades e procurar melhorias.

Assim, de modo a compreender mais facilmente cada um destes domínios de desempenho, Ricardo Vargas (Ricardo Vargas Explains the PMBOK® Guide 7th Edition, 2021) criou uma síntese dos princípios e dos domínios de desempenho, do guia PMBOK, que se podem observar através da figura 84 no Anexo I.

2.4.2 PM²

O PM² é uma metodologia de gestão de projetos, que visa oferecer soluções e benefícios às organizações (Kourounakis et al., 2018). Segundo Kourounakis (2018), esta metodologia consiste em quatro pilares:

- 1)** Um modelo de Governação de Projetos, estando inseridas as várias funções e responsabilidades do projeto;
- 2)** Um Ciclo de Vida do Projeto, com as várias fases do projeto;
- 3)** Um conjunto de Processos, onde se encontram as atividades de gestão de projetos;
- 4)** Um conjunto de Artefactos, baseado em orientações e modelos de documentação.

Dentro do ciclo de vida dos projetos, estão inseridas quatro fases:

1. **Fase Inicial:** esta fase passa por dar resposta às necessidades dos stakeholders, por forma a resolver algum conflito ou até, criar novas oportunidades. Nesta fase é definido o propósito do projeto.
2. **Fase de Planeamento:** depois de definido o objetivo, passa-se para o desenvolvimento de um plano de resposta, a fim de este ser executado com sucesso. Neste plano são definidos vários aspetos, tais como o âmbito, a abordagem a seguir, o cronograma com todas as tarefas planeadas, os recursos necessários à realização do projeto, entre outros.
3. **Fase de Execução:** nesta fase são desenvolvidos os deliverables, que foram definidos nas fases anteriores. Deve-se ter em conta, a importância que o papel da monitorização possui no desenvolvimento do projeto, por forma a garantir que tudo decorre como planeado.
4. **Fase de Encerramento:** nesta fase dá-se o encerramento do projeto, onde os deliverables são entregues ao dono do projeto e se registam aspetos do desempenho final, bem como lições aprendidas.

Aspetos de **Monitorização e Controlo** devem-se verificar ao longo de todo o projeto, por forma a assegurar que tudo procede como previsto e, na possibilidade de ocorrência de algum problema, se consigam identificar os erros e corrigi-los a tempo.

2.4.3 PRINCE2 (Business Case)

Atualmente, a metodologia **Projects in Controlled Environments (PRINCE2)** possui bastante flexibilidade no que toca à sua aplicação em qualquer tipo de projeto. Contudo, esta vantagem pode ser considerada um risco, dado que, por vezes, poderá existir demasiada flexibilidade (AXELOS Limited, 2017).

O tema Business Case é desenvolvido no início do projeto, evoluindo e transformando-se ao longo do tempo. Este tema é central para os projetos da PRINCE2. O seu objetivo consiste em estabelecer um projeto de forma **desejável, viável e suscetível** de se fazer, a fim de que este obtenha sucesso no processo de decisão de investimento:

- ◆ **Desejável**, considerando que deverão ser avaliados os custos, benefícios e riscos;

- ◆ **Viável**, na medida em que os produtos sejam desenvolvidos no tempo definido;
- ◆ **Suscetível de se fazer**, tendo em vista os produtos que deverão ir de encontro ao expectável, cumprindo os benefícios resultantes.

O Business Case deverá conter as seguintes etapas:

1. **Desenvolvimento:** deverá ser recolhida a informação necessária e essencial para que haja boas tomadas de decisão;
2. **Verificação:** a avaliação contínua da viabilidade do projeto deverá garantir os resultados esperados;
3. **Manutenção:** é necessário que haja uma contínua revisão de todos os custos e benefícios atuais, bem como a previsão destes;
4. **Confirmação:** apesar de parte dos benefícios criados apenas possam ser reconhecidos aquando do lançamento do projeto, estes deverão ser avaliados de modo a certificar que estão a ser ou serão alcançados.

(AXELOS Limited, 2017)

2.4.4 ICB-4

O IPMA Individual Competence Baseline (ICB) desenvolvido ao longo de quatro anos, que se encontra agora na sua versão 4, consiste no primeiro padrão global para competências individuais de projetos, programas e portfólios (Vukomanović et al., 2016).

A novidade do ICB-4 resume-se num conjunto de 29 competências gerais que podem ser aplicadas aos ambientes de projeto, programa e portfólio. Estas competências encontram-se divididas em indicadores de competência chave, enquadrando-se em cada um dos três ambientes.

Neste momento, existem normas orientadas para procedimentos e processos, tais como a PRINCE2 e PMBOK. Vukomanović (2016) afirma que, apesar de existir um âmbito bastante amplo acerca da gestão de projetos, existe pouca informação acerca do desenvolvimento de competências de um indivíduo que trabalha no ambiente de projeto, programa ou portfólio. Deste modo, os **padrões orientados para processos** indicam procedimentos e métodos enquanto os **padrões orientados para competências** exibem conhecimentos, competências e capacidades necessárias para um desempenho de sucesso (Vukomanović et al., 2016).

Portanto, um padrão baseado em processos, garante uma abordagem universal na gestão de projetos, de forma a alcançar resultados positivos e consistentes. Em contrapartida, um padrão baseado em competências, assegura que as organizações tenham pessoas que sejam capazes de executar tarefas em projetos, programas e portfólios (Vukomanović et al., 2016). Isto demonstra que, estes dois tipos de padrões não são opostos mas sim complementares, dado que um se foca mais nos procedimentos e processos, e o outro nas pessoas.

Várias são as definições de competência dentro da atividade de gestão de projetos. Crawford (2005) classificou o termo competência em três categorias: competências de entrada, competências pessoais e competências de saída. As competências de entrada, resultam de conhecimentos e habilidades que a pessoa leva para um projeto. Já as competências pessoais, equivalem às características de personalidade, que a pessoa traz para o projeto e, por fim, as competências de saída consistem em habilidades de desempenho demonstráveis, que a pessoa mostra no trabalho.

Por conseguinte, o IPMA assumiu uma abordagem semelhante, definindo competência individual como a “aplicação de conhecimentos, aptidões e capacidades a fim de alcançar os resultados desejados”(IPMA,2015). Desta forma, uma pessoa competente deverá assegurar as competências necessárias (competências de entrada e pessoais), de modo a alcançar o desempenho esperado (competências de saída).

Posto isto, o ICB-4 define três “olhos” de competência sendo estes as Pessoas, Prática e Perspetiva.

De acordo com Vukomanović (2016), o ICB-4 pretende apoiar o crescimento dos indivíduos e as organizações no seu desenvolvimento pessoal, atuando assim como um documento complementar a outros padrões globais, baseados em processos e metodologias.

Este standard não pretende detalhar as competências necessárias para funções específicas, até porque os papéis vão variando conforme o idioma, a indústria e a organização. Pretende sim, em termos do que é imposto em cada um dos domínios de gestão do projeto, programa ou portfólio (Vukomanović et al., 2016).

2.4.5 ISO 21502

A International Organization for Standardization (ISO), é uma federação mundial de organismos nacionais de normalização (International Standards Organization, 2020). Esta

primeira edição da ISO21502: 2020, juntamente com a ISO21500: 2021 substituem a norma ISO21500: 2012, tendo passado de normas baseadas em processos para normas assentes em práticas e narrativas (International Standards Organization, 2020).

Relativamente às práticas de gestão integrada de projetos, segundo os autores, estas práticas devem ser utilizadas ao longo do projeto, desde a tomada de decisão de iniciar o projeto, passando pelas atividades pré-projeto, atividades de planeamento e controlo, e finalizando nas atividades pós-projeto.

De forma a garantir a chave de sucesso nos projetos, os autores afirmam que deverá existir uma integração e adaptação das práticas selecionadas de gestão de projetos numa abordagem coesa, para a gestão do trabalho do projeto. Abordagem esta, que deverá incluir várias “funções, disciplinas, competências e fatores organizacionais e ambientais que influenciam o sucesso do projeto” (International Standards Organization, 2020).

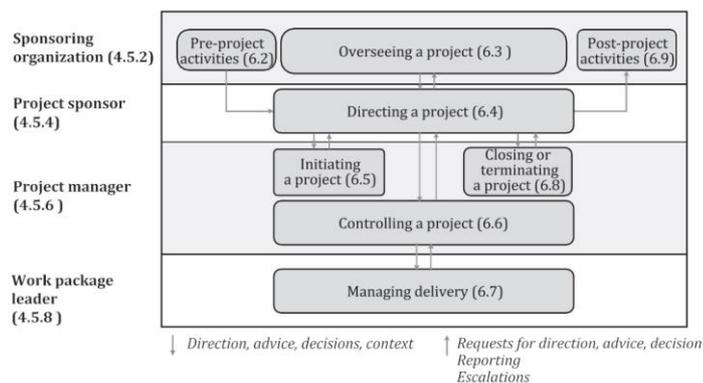


Figura 4: Visão geral das práticas de gestão integrada de projetos (International Standards Organization, 2020)

A figura 4 enquadra todas as práticas de gestão integrada de projetos, onde se incluem várias atividades, que irão ser descritas de seguida.

Atividades pré-projeto: esta fase é extremamente importante, na medida em que é aqui decidido se o projeto se vai iniciar ou não. Nesta fase é necessário que sejam documentados todos os objetivos, benefícios, fundamentações e investimentos, com as respetivas justificações. Todos estes aspetos, irão permitir uma classificação em termos de níveis de prioridade das necessidades e oportunidades. Estas deverão ser identificadas de forma que a gestão de topo, bem como a gestão organizacional, gestão de programas e gestão de portfólio, consigam apontar projetos potenciais que possam converter essas necessidades e oportunidades em benefícios realizados.

Todo este processo, garante que seja obtido um compromisso da organização e permissão para o investimento do projeto, bem como o entendimento das suas restrições, riscos e pressupostos.

É importante elaborar uma avaliação, para analisar se o projeto deverá ser realizado a nível da organização, programa ou portfólio. Esta avaliação deverá ter em consideração múltiplos critérios, tais como critérios quantitativos, qualitativos e financeiros, alinhamento com a estratégia da organização, sustentabilidade, e impacto social e ambiental.

Supervisão do projeto: nesta fase é importante que a organização patrocinadora de gestão de topo se encontre envolvida no projeto. Isto porque, as decisões envolvidas são afetadas por fatores externos tais como a economia, sustentabilidade social e ambiental, disponibilidade de fundos ou recursos. Para além disso, estas decisões têm impacto em outros projetos e trabalhos.

Esta supervisão pode ser feita recorrendo a relatórios periódicos, auditorias e intervenções ad hoc.

Governança do projeto: a governança e direção do projeto é fundamental, para verificar se o projeto continua ou não a ser relevante para o contexto da organização. Para isso, o patrocinador do projeto deverá comprovar se a solução, em termos de produto, está a gerar os resultados esperados, bem como os seus benefícios. Se estão a ser satisfeitas as necessidades da organização, se existe de facto uma justificação contínua para a realização do projeto e, se os objetivos e visão estão de acordo com os pressupostos estratégicos e critérios de sucesso.

Iniciação do projeto: o projeto deve começar pelo planeamento, definição da organização do projeto, mobilização da equipa de projeto, definição da governança e gestão do projeto, identificação dos stakeholders e justificação para a realização do projeto (esta justificação deverá basear-se na justificação preliminar das atividades do pré-projeto).

Controlo do projeto: esta fase tem por objetivo monitorizar e medir o desempenho do projeto, em conformidade com o plano inicialmente desenvolvido. Caso ocorram alterações ao plano, este deverá refletir as mudanças autorizadas. O gestor de projeto

deverá gerir as várias atividades realizadas, bem como as interfaces técnicas, administrativas e organizacionais, dentro do projeto.

Gestão da entrega: de modo que os objetivos e benefícios sejam alcançados, é fundamental que haja uma gestão da entrega dos deliverables. Para isso, são definidos os produtos e resultados pretendidos, planeada a sua entrega, monitorizada e controlada. A qualidade também deverá ser verificada e gerida ativamente. O trabalho do projeto pode ser organizado em pacotes de trabalho (work packages), para um maior controlo por parte das várias equipas.

Encerramento ou Interrupção do projeto: para que ocorra o encerramento do projeto, é necessário que todas as atividades do seu âmbito sejam concluídas, que seja feita uma gestão da desmobilização de quaisquer recursos e instalações restantes, e que permita a realização de benefícios pós-projeto. No caso da interrupção de um projeto, deverão ser apontadas as atividades não concluídas.

Na revisão do encerramento do projeto, deverá ser feita uma avaliação do desempenho do projeto, documentando formalmente todos estes aspetos, por forma a autorizar o encerramento do projeto. Adicionalmente, deverá ser feita uma revisão das lições aprendidas, bem como recomendações de melhorias para projetos futuros. No caso de interrupção de um projeto, as razões pelas quais levam o patrocinador a pôr fim a este, podem ser as seguintes:

- ◆ O projeto pode deixar de ser viável ou necessário;
- ◆ Os riscos associados são muito elevados;
- ◆ O cliente final deixa de ter interesse no resultado final.

A menos que haja alguma exceção, apesar do projeto ter sido interrompido, este deverá incluir atividades semelhantes às da conclusão do projeto, ainda que não possua um resultado final.

Atividades pós-projeto: nesta etapa são verificados se os resultados são sustentáveis e, se os benefícios esperados estão a ser executados. Devem também, em caso de projetos no âmbito de programas e portfólios, determinar o grau de sucesso do projeto, através de critérios como cumprimento dos objetivos e benefícios e, se foram alcançadas mudanças sustentáveis (International Standards Organization, 2020).

2.5 Tendências Futuras dos Projetos

O International Project Management Association (IPMA), em parceria com a KPMG e a Australian Institute of Project Management (AIPM), realizaram um estudo em Novembro de 2019 sobre o futuro da gestão de projetos e desafios associados. Desafios estes, que se devem combater através de abordagens cada vez mais ágeis, potenciando benefícios através da análise de dados, ferramentas avançadas de colaboração, e o uso de inteligência artificial e robótica, para impulsionar as funções de Project Management Office tradicionais.

Os resultados deste estudo demonstram que, de forma a ultrapassar os desafios da gestão de projetos, deverá existir uma supervisão consistente de governação, concentração na gestão dos benefícios e na gestão da mudança, ao longo do ciclo de vida do projeto.

Os autores do estudo, mostram cinco áreas de foco que devem ser aplicadas, de forma a melhorar a eficácia dos projetos, correspondendo a : investimento nas capacidades de gestão do portfolio de bottom-up, para que haja uma capacidade de resposta rápida face às mudanças estratégicas, e foco na obtenção de benefícios; redução do desvio entre as necessidades do negócio e a entrega de projetos, através da aplicação de abordagens mais ágeis; educação e profissionalização do papel dos patrocinadores do projeto e da direção de comité; adoção de técnicas de automação e inteligência artificial, para que o Project Management Office preste um apoio mais rápido na tomada de decisões, bem como permitir uma maior concentração em tarefas mais complexas, de compreensão do alinhamento estratégico, e das dependências em todo o portfolio da empresa; necessidade de desenvolvimento de competências, tais como trabalhar de forma efetiva com os stakeholders e gerir a mudança, de modo a alcançar uma maior eficácia em situações de maior complexidade e volatilidade (KPMG et al., 2019).

Acima de tudo, para ser possível este futuro na gestão de projetos, será necessária uma grande vontade de alcançar uma entrega líder, que esteja focada na satisfação das necessidades do negócio, e não apenas em seguir uma abordagem transacional para entregar resultados (KPMG et al., 2019).

Assim, foram selecionadas as áreas de sustentabilidade, agilidade, gestão de requisitos, gestão de riscos e gestão de benefícios, áreas estas centrais em qualquer gestão de projetos, às quais devem ser endereçadas um maior grau de detalhe e destaque, nas novas realidades dos dias de hoje.

2.5.1 Sustentabilidade

Segundo Veiga (2019), sustentabilidade é “a capacidade de satisfazer as nossas necessidades no presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. De modo a garantir o equilíbrio entre o crescimento económico, o cuidado com o ambiente e o bem estar social”.

Outro conceito importante e que se deve realçar, é a definição de gestão sustentável de projetos, criada por Silvius & Schipper (2014) que diz que, “Gestão Sustentável de Projeto é o planeamento, monitorização e controlo dos processos de entrega e apoio do projeto, com consideração dos aspetos ambientais, económicos e sociais do ciclo de vida dos recursos, processos, resultados e efeitos do projeto, visando a realização de benefícios para os stakeholders, e realizado de uma forma transparente, justa e ética que inclui a participação proactiva dos stakeholders.”

No artigo *The sustainable project management: A review and future possibilities* (Chawla et al., 2018), foi realizado um estudo sobre a gestão sustentável de projetos que deu ênfase ao período entre 1987-2018, onde se procurou entender os seus desafios, ameaças, oportunidades, procedimentos e benefícios. Este estudo, resultou assim num novo horizonte de análise e investigação de gestão sustentável de projetos, onde foi criada uma framework, com o objetivo de avaliar a sustentabilidade dos projetos, através da inclusão de uma função de feedback para classificar cada decisão e ação tomadas, no interesse da sustentabilidade nos projetos (Chawla et al., 2018). Esta framework, pode ser analisada na figura 5.

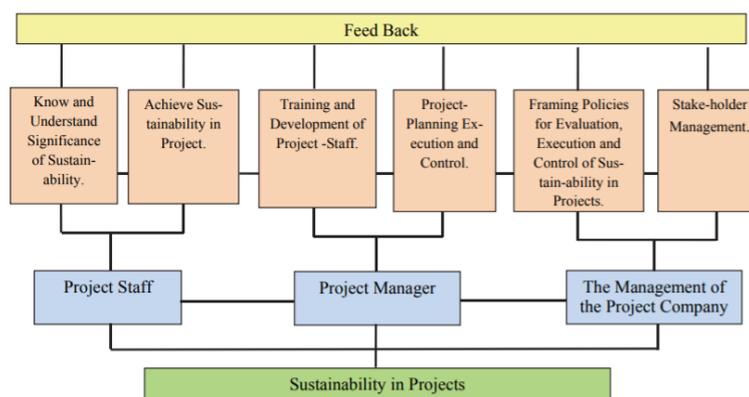


Figura 5: Framework integrada para a sustentabilidade em projetos (Chawla et al., 2018)

Num outro estudo realizado pela Global (2019), em que foram inquiridos mais de mil executivos, é referido que 96% dos executivos afirmam que a gestão de projetos é parte

integradora do desenvolvimento sustentável e, 100% reconhecem a importância que a sustentabilidade possui nos seus projetos, à qual os gestores de projeto deverão ter em consideração.

Desta forma, este manual foca-se nos 5P's e seus impactos na sustentabilidade, sejam estes positivos ou negativos. Estes impactos deverão depois ser analisados e discutidos, de forma a tomar decisões mais informadas, e possuir uma alocação de recursos eficaz. Além disso, este manual destaca-se por estar alinhado com várias normas internacionais, tais como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, a ISO20400:2017, entre outros (GPM Global, 2019).

Os 5P's referidos englobam assim o Produto, Processos (de Gestão de Projeto), Pessoas (Social), Planeta (Ambiental) e Prosperidade (Económico), que se encontram representados na figura 6.

PROJECTO										
Impactos do Produto				Impactos dos Processos (de Gestão do Projeto)						
Vida útil do Produto		Manutenção do Produto		Eficácia dos Processos de Gestão do Projeto		Eficiência dos Processos de Gestão do Projeto		Equidade dos Processos de Gestão do Projeto		
Impactos nas Pessoas (Sociais)				Impactos no Planeta (Ambientais)				Impactos na Prosperidade (Económicos)		
Práticas Laborais e Trabalho Digno	Sociedade e Clientes	Direitos Humanos	Comportamento Ético	Transporte	Energia	Terra, Ar e Água	Consumo	Análise de Casos de Negócio	Agilidade do Negócio	Estimulação Económica
Contratação e Seleção de Pessoal	Apoio às Comunidades	Não-discriminação	Práticas de Procurement	Procurement Local	Consumo de Energia	Diversidade Biológica	Reciclagem e Reutilização	Modelação e Simulação	Flexibilidade / Facultatividade	Impacto na Economia Local
Relações Trabalhadores / Gestão	Políticas Públicas / Conformidade	Idade de Trabalho Apropriada	Anti-Corrupção	Comunicação Digital	Emissões de CO2	Qualidade da Água e do Ar	Descarte	Valor Actual	Flexibilidade do Negócio	Benefícios Indirectos
Saúde e Segurança no Projeto	Proteção de Populações Indígenas e Tribais	Trabalho Voluntário	Concorrência Leal	Viagens e Deslocações	Restituição de Energia Limpa	Consumo de Água	Contaminação e Poluição	Benefícios Financeiros Directos		
Formação e Educação	Saúde e Segurança de Clientes			Logística	Energia Renovável	Deslocação Sanitária de Águas	Geração de Resíduos	Retorno do Investimento		
Aprendizagem Organizacional	Rotulagem de Produtos e Serviços							Relação Benefício-Custo		
Diversidade e Igualdade de Oportunidades	Comunicações Comerciais e Publicidade							Taxa Interna de Rentabilidade		
Desenvolvimento de Competências Locais	Privacidade de Clientes									

Figura 6: Ontologia P5 (Global, 2019)

Impactos do Produto

Relativamente aos impactos do Produto, este pode constituir um bem físico, um serviço ou outro tipo de bem. Visto que, um ou mais produtos são resultados de um projeto, é necessário avaliar os seus impactos, uma vez que os produtos são criados para produzir benefícios para a organização. Estes impactos poderão ocorrer durante, ou após a conclusão do projeto.

Impactos dos Processos

Os processos utilizados em projetos, segundo do Global (2019), podem ser classificados em três categorias:

Processos orientados para a gestão do projeto: procuram identificar, explicar e organizar o trabalho do projeto em questão;

Processos orientados para o produto: preocupam-se em especificar e criar o produto do projeto;

Processos orientados para o apoio: fornecem apoio e informações relevantes em áreas de processos relacionados, tais como a logística, finanças, contabilidade e segurança. Nesta categoria, deverão ser incluídos os processos orientados para o apoio, realizados pelos membros da equipa e pelos fornecedores, ou outros elementos dentro da organização, que fazem parte da cadeia de distribuição da organização.

Estes tipos de impactos dos processos, tornam-se muitas das vezes difíceis de identificar, posto que, devem ser impostos ao projeto a partir do exterior.

Impactos nas Pessoas

Aqui, deverá ter-se em consideração o aspeto social e os impactos que as atividades de um projeto poderão influenciar as pessoas, bem como a sociedade e comunidades inseridas. Deste modo, é imperativo a criação de relações éticas que sejam benéficas com empregados, clientes, fornecedores e a comunidade em geral.

Estes impactos dividem-se nas seguintes subcategorias: práticas laborais e trabalho digno, sociedade e clientes, direitos humanos e comportamento ético.

Impactos no Planeta

Nesta categoria inserem-se os impactos que as atividades do projeto têm com os sistemas naturais vivos e não vivos, incluindo a terra, água, ar, flora, fauna e as pessoas que vivem nestes sistemas. Sendo que, o seu principal objetivo é a preservação, restauração e melhoria dos sistemas naturais.

Portanto, os impactos encontram-se inseridos nas seguintes subcategorias: transporte, energia, terra, ar, água e consumo.

Impactos na Prosperidade

Esta categoria integra os impactos que as atividades do projeto possuem nas finanças dos stakeholders do projeto. Dado isto, possui como finalidade a maximização dos retornos positivos, para o maior número possível de stakeholders.

Por fim, relativamente à utilização da norma criada pela Global (2019), ainda segundo o estudo referido inicialmente, 71% dos gestores de projeto afirmam que melhorou a sustentabilidade dos projetos, e 95% dos gestores alcançaram um maior número de benefícios de sustentabilidade (Global, 2019).

2.5.2 Agilidade

“A agilidade é hoje uma questão muito atual, no entanto, pode ser encontrada com mais frequência na literatura relacionada com o desenvolvimento de software” (Ciric et al., 2019). Ciric (2019), num estudo sobre **Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies, Challenges and Reasons to Introduce Agile**, pretendeu identificar se a gestão ágil de projetos ou *agile project management (APM)*, podia ser aplicada para além do desenvolvimento de software.

Este estudo teve, por objetivo, fornecer uma visão geral de estratégias, para introduzir a agilidade na gestão de projetos tradicional. Numa segunda instância deste estudo, na figura 7, foram analisados os desafios da introdução de gestão ágil de projetos no desenvolvimento de software, e para além do desenvolvimento de software.

Relativamente aos desafios da introdução de gestão ágil de projetos, foram classificadas as razões dentro e fora do desenvolvimento de software.

Challenges introducing APM				
	In software development		Beyond software development	
	Responses		Responses	
	N	Percent	N	Percent
Excessive preparation/planning	15	5.60%	7	5.30%
Work prioritization and alignment among stakeholders on what to build next	41	15.20%	28	21.20%
Insufficient time for testing	32	11.90%	6	4.50%
Inability to handle interruptions and urgent requests	23	8.60%	8	6.10%
Long feedback loops	32	11.90%	11	8.30%
Unclear definition of roles in project team	25	9.30%	12	9.10%
Lack of predictability of business value delivered and visibility to client value at all levels (business, project, team, customer)	31	11.50%	16	12.10%
Incompatibility of agile methods with organizational processes and functions	33	12.30%	19	14.40%
Low transparency in project status, progress, and performance	16	5.90%	10	7.60%
Lack of project management strategy, formal guidelines and standard processes	21	7.80%	15	11.40%
Total	269	100.00%	132	100.00%

Figura 7: Desafios em aplicações APM (Ciric et al., 2019).

As razões mais comuns passam por acelerar a entrega de projetos, e aumentar a capacidade de gerir prioridades em mudança (Ciric et al., 2019). No que diz respeito aos desafios, os mais importantes são as prioridades de trabalho, alinhamento entre os stakeholders, tempo insuficiente para testes, ciclos longos de feedback, incompatibilidade de métodos ágeis com processos, e funções organizacionais.

Segundo o PMI's Pulse of the Profession (2017), existem dois impulsionadores centrais de agilidade na gestão de projetos, sendo estes as pessoas e os processos. Esta investigação confirma assim que, quanto maior o nível de diversidade das pessoas e processos, maior será o seu nível de agilidade organizacional. Além disso, outros estudos realizados pelo PMI's Pulse of the Profession (2017), comprovam que quanto maior o nível de agilidade, melhores serão os resultados do projeto.

De forma a alcançar um elevado nível de agilidade, as principais características que as organizações devem possuir são a criação de um ambiente multifuncional e colaborativo, uma atitude inovadora, e uma abordagem fundamental dos processos.

Em relação ao primeiro impulsionador, é feita uma referência a um dos estudos realizados pelo PMI's Pulse of the Profession (2017), que pode ser visualizado através da figura 8, onde se verifica que organizações com elevada agilidade se concentram mais nas pessoas, estando isto relacionado com um conjunto mais alargado de competências dos profissionais de gestão de projetos.

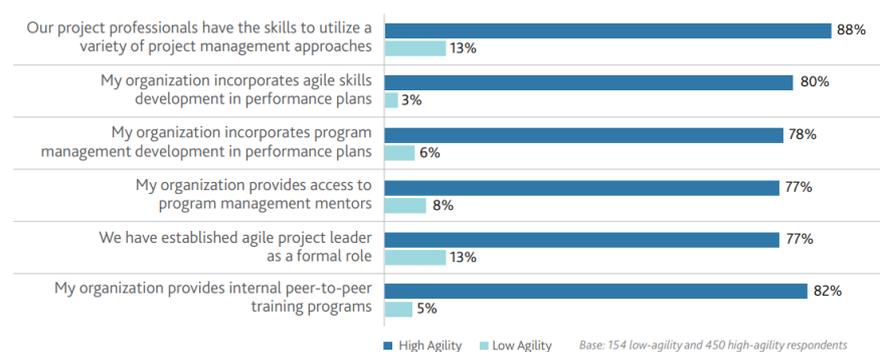


Figura 8: Organizações com elevada agilidade e maior tendência a concentrar-se na componente das pessoas (PMI's Pulse of the Profession, 2017).

Em relação aos processos, estudos mostram que organizações que se concentram significativamente em processos, possuem um elevado nível de agilidade, como se pode observar na figura 9.

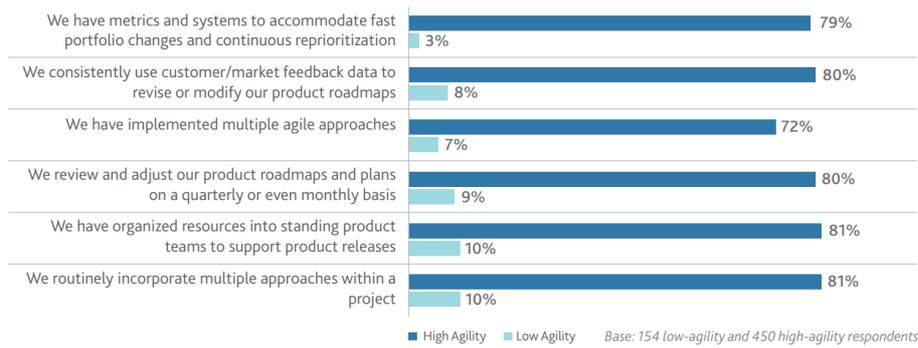


Figura 9: Organizações com elevada agilidade e maior tendência a concentrar-se na componente dos processos (PMI's Pulse of the Profession, 2017).

Portanto, para ser considerada uma transformação ágil é necessário que a organização possua um maior grau de flexibilidade e adaptabilidade face a mudanças, implicando esforço e compromisso, de forma a estabelecer relações vantajosas com os stakeholders, satisfazendo as suas necessidades, e alcançando vantagem competitiva.

O PMI's Pulse of the Profession (2017), realça ainda a importância de alcançar os seguintes objetivos, dentro da cultura da organização:

- ◆ Fomentar o pensamento aberto e desenvolvimento de talentos, de modo a atingir resultados rápidos, através da construção de processos eficazes e treino, a um ritmo que consiga refletir os benefícios da mudança aos membros da equipa;
- ◆ Evitar a desmoralização em membros que possam estar a vivenciar abordagens de trabalho em risco, por meio de processos dinâmicos e ágeis, afastando processos restritivos.

2.5.3 Gestão de Requisitos

Segundo Baruah (2015), o cumprimento dos requisitos individuais de cada cliente é considerado um desafio para as indústrias de software. Além disso, conseguir obter produtos de software de alta qualidade, atendendo às necessidades dos stakeholders é outra dificuldade encontrada.

No artigo sobre *Requirement Management in Agile Software Environment (Baruah, 2015)*, as equipas de desenvolvimento de software utilizam o conceito de desenvolvimento ágil de software, suportando as mudanças de requisitos em qualquer fase do ciclo de

desenvolvimento do produto. Nas metodologias ágeis, não existem documentos longos de requisitos.

Apesar de não existir uma abordagem adequada para gerir as mudanças dos requisitos durante o ciclo de desenvolvimento de software, as diferentes metodologias ágeis de desenvolvimento de software proporcionam uma ideia mais alargada de como as práticas de gestão de requisitos são realizadas para o desenvolvimento de software (Baruah, 2015).

Outro aspeto importante ainda relativo à gestão de requisitos, referido no estudo de PMI's Pulse of the Profession (2014), é o foco da organização em três elementos importantes: pessoas, processos e cultura. Aspetos estes, que asseguram a gestão de requisitos como competência central no sucesso de projetos e programas.

2.5.4 Gestão de Riscos

A gestão de riscos é uma área que inevitavelmente está associada a incertezas e que, muitas vezes, não integra a relevância necessária. Isto porque, atualmente esta área possui um baixo investimento nas organizações, comparando com outras áreas de gestão de projetos (Filippetto et al., 2021).

E, normalmente as organizações consideram a gestão de riscos como mais um elemento, negligenciando a implementação de políticas em aspetos de formação.

De modo a desenvolver um processo de risco de sucesso, a formação é um aspeto crítico porque sem um plano de gestão formal, o risco poderá ser negligenciado e a importância da utilização de uma abordagem de gestão de riscos, e os seus vários elementos serem ignorados (Barlow et al., 2014).

No estudo de Filippetto (2021), ***A risk prediction model for software project management based on similarity analysis of context histories***, foi proposto um modelo de previsão de riscos (modelo "Átropos"), na figura 10, de forma a reduzir a probabilidade de insucesso dos projetos, auxiliando as equipas na identificação e monitorização de riscos, nas várias fases do ciclo de vida dos projetos.



Figura 10: Visão geral do modelo Átropos (Filippetto et al., 2021)

Para isso, deverá ser feita uma medição das incertezas dos projetos, associando-lhes um valor próximo do “impacto financeiro real dos riscos identificados” (Filippetto et al., 2021).

Os resultados deste estudo mostram que, baseando-se em análises de semelhança de histórias de contexto, é possível recomendar riscos. Com estas recomendações, e tendo em conta as características do projeto, o gestor tem acesso a um maior conjunto de informações que o ajudarão a tomar decisões mais acertadas, aquando do planeamento do projeto.

Para além disso, com a utilização do modelo Átropos, foi considerada a linha do tempo para observar semelhanças entre outros projetos comparando estes com o projeto original, do que resultou uma precisão de 83% do modelo.

Segundo Filippetto (2021), todas estas informações são extremamente relevantes na medida em que contribuem para a recomendação da gestão dos riscos em projetos futuros.

2.5.5 Gestão de Benefícios

Segundo Aubry & Sergi (2019), na literatura existem cinco temas chave na área da gestão de benefícios, sendo estes a mensurabilidade, o processo de avaliação de benefícios, a mudança organizacional, o desempenho e a exploração de oportunidades. Sendo que, os primeiros quatro temas constituem abordagens instrumentais e o quinto tema é uma abordagem social. É possível visualizar estes temas chave na tabela 4 do anexo II.

Este estudo é relevante, na medida em que integra aspetos sociais e pretende, futuramente, inserir uma perspetiva prática. Esta perspetiva prática traduz-se em experiências reais e no trabalho desenvolvido pelos profissionais, em atividades realizadas e impactos na gestão de projetos. Deste modo, acredita que para encontrar benefícios não basta utilizar técnicas e abordagens, mas que estes serão elaborados ao longo do tempo, socialmente e gradualmente.

Outro dos aspetos analisados, é o papel dinâmico que a gestão de benefícios deverá ter durante a realização de projetos, recomendando que os benefícios não sejam determinados na sua totalidade no início do projeto, mas desenvolvidos socialmente ao longo de todo o seu percurso (Aubry & Sergi, 2019).

Para isso, deverão ser seguidos três estágios de mudança, como se pode verificar pela figura 11.

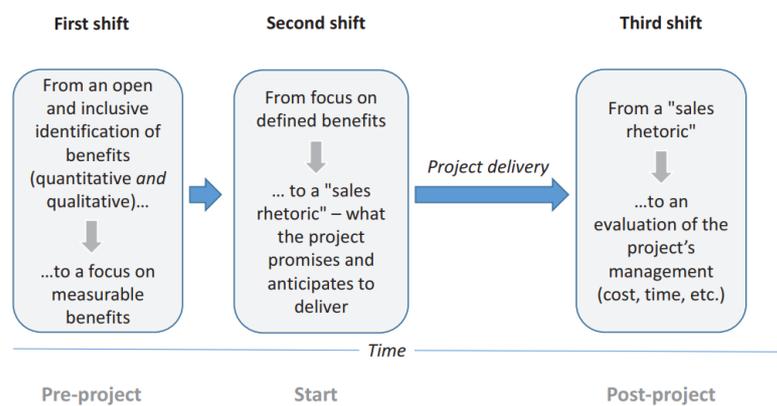


Figura 11: Mudanças na transformação dos benefícios (Aubry & Sergi, 2019)

No artigo *The impact of project management (PM) and benefits management (BM) practices on project success: Towards developing a project benefits governance framework* (Badewi, 2016), foi realizada uma investigação de forma a compreender melhor a relação entre duas abordagens, a gestão de benefícios e a gestão de projetos. Estas duas abordagens estão inter-relacionadas com o sucesso dos projetos, segundo Badewi (2016). Dado isto, esta investigação teve por objetivo testar o impacto das práticas de gestão de benefícios no sucesso de investimentos em projetos, tendo em conta o impacto das práticas de gestão de projetos.

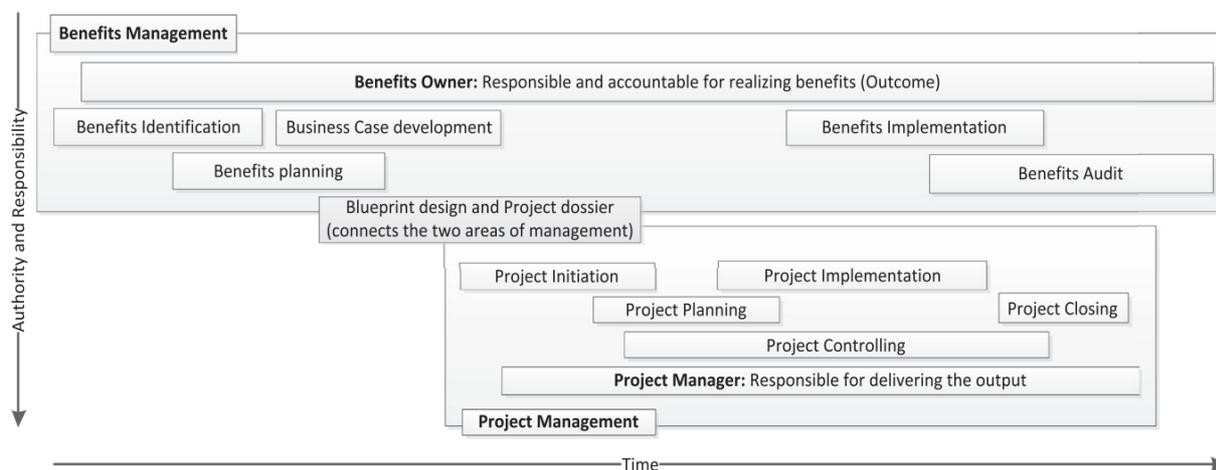


Figura 12: Framework de benefícios do projeto (Badewi, 2016)

Através deste estudo, na figura 12, conseguiu-se verificar que grande parte das organizações utilizam gestão de benefícios e gestão de projetos simultaneamente. Para além disso, as práticas de gestão de projetos não só influenciam a própria gestão de projetos, como também afetam o sucesso dos investimentos dos projetos.

Porém, a gestão de benefícios possui um papel menos significativo e com menor impacto no sucesso dos investimentos dos projetos. Ainda assim, a probabilidade de sucesso dos projetos apresenta uma percentagem mais significativa quando as práticas de gestão de benefícios e gestão de projetos se encontram combinadas.

Deste modo, existem dois fatores críticos para o sucesso dos investimentos dos projetos em cada uma das abordagens. No que toca às práticas de gestão de benefícios, temos como fator crítico a obtenção desses mesmos benefícios. Relativamente às práticas de gestão de projetos, possuir um plano de comunicação e um plano de tempo é extremamente importante, sendo que o fator crítico consiste na revisão do plano temporal (Badewi, 2016).

3. PESQUISA DE FERRAMENTAS OPEN SOURCE

Neste capítulo pretende-se analisar as várias ferramentas open source, categorizando as mesmas em cada um dos oito domínios do guia PMBOK, de modo a entender qual a ferramenta que melhora se adequa às necessidades de um projeto e da sua organização.

3.1 Processo de seleção de ferramentas

Assim, de modo a analisar as soluções open source disponíveis e mais bem classificadas, foi utilizada a ferramenta Project Management Zone Ranking, que mede a popularidade de soluções de gestão de projetos, utilizando parâmetros como o número de citações em websites, número de ofertas de emprego em que as soluções são mencionadas, o número de perfis em redes profissionais como o LinkedIn, e a importância das soluções (Project Management Zone, 2022).

Esta ferramenta divide a gestão de projetos em três categorias, sendo estas o planeamento de projetos, a gestão de riscos e a colaboração de projetos.

Para limitar o número de resultados das várias soluções oferecidas, foram utilizados os seguintes requisitos:

- ◆ Suportar a área de planeamento de projetos;
- ◆ Possuir a área de gestão de riscos;
- ◆ Ter a categoria de colaboração de projetos;
- ◆ Ser open source.

Daí resultou uma lista de treze soluções open source, que pode ser observada através da figura 13.

Rank			System	Score		
Feb 2022	Jan 2022	Feb 2021		Feb 2022	Jan 2022	Feb 2021
1.	1.	1.	Odoo	105.51	-2.35	+39.28
2.	2.	2.	Redmine	37.59	-0.96	-11.77
3.	3.	3.	Trac	17.07	-0.61	-0.80
4.	4.	4.	OpenProject	9.00	+0.06	+1.11
5.	5.	↑ 6.	Phabricator	5.72	-0.25	+0.97
6.	6.	↓ 5.	EGroupware	4.45	+0.08	-0.38
7.	7.	↑ 9.	Tuleap	3.35	-0.04	+0.65
8.	8.	↓ 7.	Bug Genie	2.82	-0.03	-0.49
9.	9.	↓ 8.	qdPM	2.38	-0.04	-0.56
10.	10.		ZenTao	1.78	-0.10	
11.	↑ 12.	↑ 12.	Codendi	0.71	+0.08	-0.21
12.	↓ 11.	↓ 10.	MyCollab	0.67	0.00	-0.34
13.	13.	↓ 11.	Project Open	0.41	-0.03	-0.55

Figura 13: Ranking das 13 ferramentas open source mais utilizadas (Project Management Zone, 2022a)

De seguida, foram seleccionadas as primeiras quatro soluções para analisar através de um gráfico disponibilizado pela Project Management Zone, sobre o ranking de popularidade de colaboração de projetos, gestão de riscos, planeamento de projetos e open source.

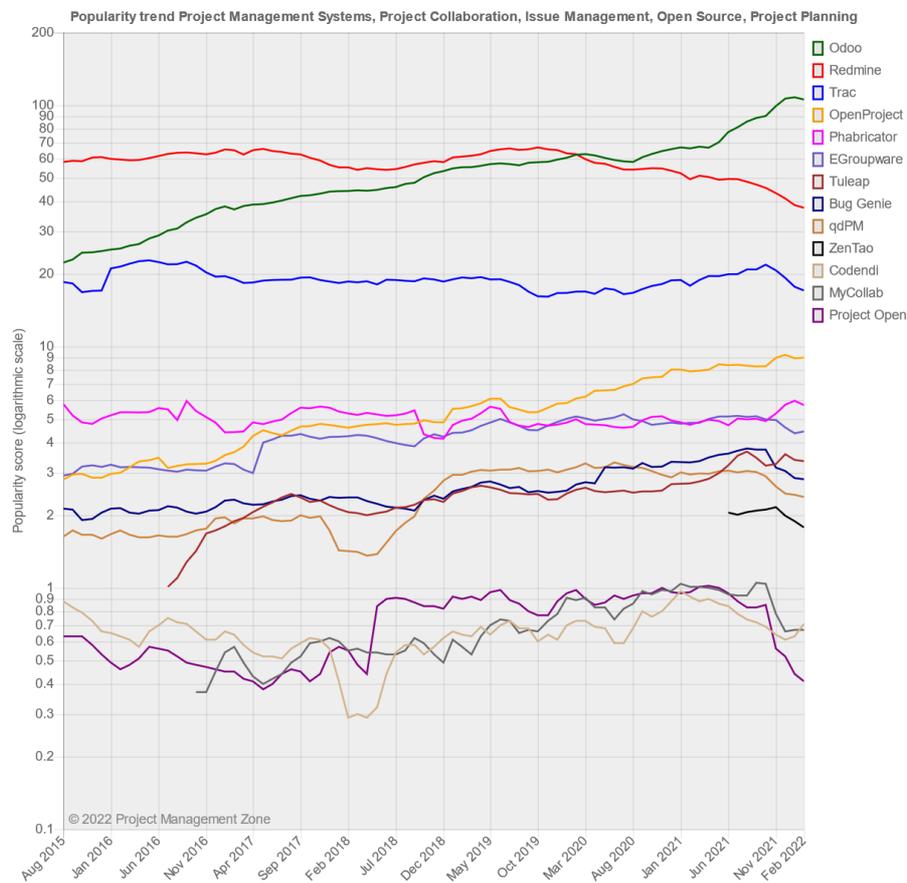


Figura 14: Evolução da popularidade de 2015 a 2022 (Project Management Zone, 2022b)

Em relação à evolução destas ferramentas e à sua popularidade, como se pode verificar através da figura 14 representada anteriormente, o Odoos, Redmine e Trac sempre tiveram uma presença elevada, com o Odoos na liderança. O Redmine e o Trac apesar de estarem num nível elevado, têm vindo a diminuir a sua popularidade nos últimos anos. Relativamente ao OpenProject, apresentado em quarto lugar, de uma forma geral veio a evoluir positivamente ao longo dos anos até à atualidade.

3.2 Odoos

O Odoos é uma ferramenta freeware, de uso livre, composta por um conjunto de ferramentas de planeamento de recursos empresariais (ERP), e de gestão de relações com clientes (CRM)

de código aberto. Para a utilização desta ferramenta, foi selecionado o teste de uso gratuito por um período de 15 dias, em que os utilizadores têm acesso a vários módulos, sendo estes:

Finanças (contabilidade, faturas, despesas)

Recursos humanos (empregados, recrutamento)

Marketing (marketing social e e-mail marketing, eventos, automatização do marketing)

Vendas (CRM, ponto de venda, faturação)

Sítios Web (construtor de sítios Web, comércio eletrónico, blogs, chat ao vivo, e-learning)

Inventário e MRP (inventário, fabrico, compra)

Serviços (projetos, folha de tempos, marcações, aprovações)

(Top 5 Open-Source Project Management Software Tools, 2021)

Neste ambiente é possível a adição de várias aplicações tais como o Projeto, Planilhas de Horas, Planeamento, Serviço de Campo, Funcionários, entre outros. Para além disso, é possível criar uma aplicação distinta de raiz, onde se poderão criar tarefas, bem como acesso a um calendário e gráfico gantt, anexar ficheiros às várias tarefas e exportar ficheiros.

A aplicação Projeto, mais direcionada para a área de gestão de projetos, inclui quadros kanban, gráfico gantt, calendário, colaboração da equipa em tempo real, monitorização do tempo e alertas customizados.

A visão geral da ferramenta encontra-se representada pela figura 15.



Figura 15: Página inicial da plataforma Odoo

Relativamente aos domínios de desempenho do guia PMBOK (PMI, 2021), são apresentadas e relacionadas as características que esta ferramenta integra e falhas que eventualmente possui, com cada um dos oito domínios.

Domínios de desempenho:

Stakeholders: de modo a gerir os stakeholders, existe a aplicação denominada Mensagens, na figura 16, onde é possível comunicar com toda a organização, bem como ter acesso a um espaço exclusivo para mensagens privadas. Incorpora também um espaço de conferência, onde é possível fazer chamadas e videochamadas e convidar novos membros para a conferência.

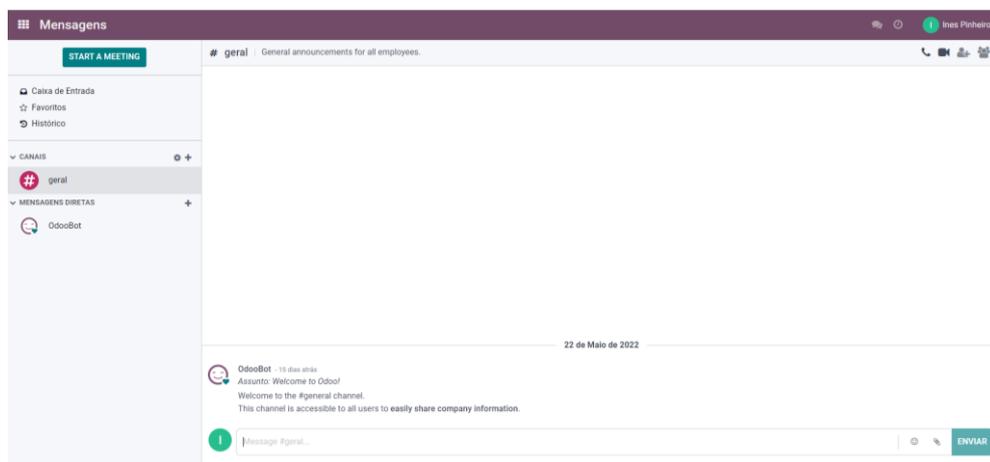


Figura 16: Página de mensagens (Odoo)

Equipa: para gerir a equipa, é possível comunicar com a mesma através da aplicação Mensagens. De forma a compreender o estado em que se encontram as tarefas atribuídas à equipa, na figura 17, é possível visualizar no Projeto as tarefas concluídas, em andamento e as canceladas.

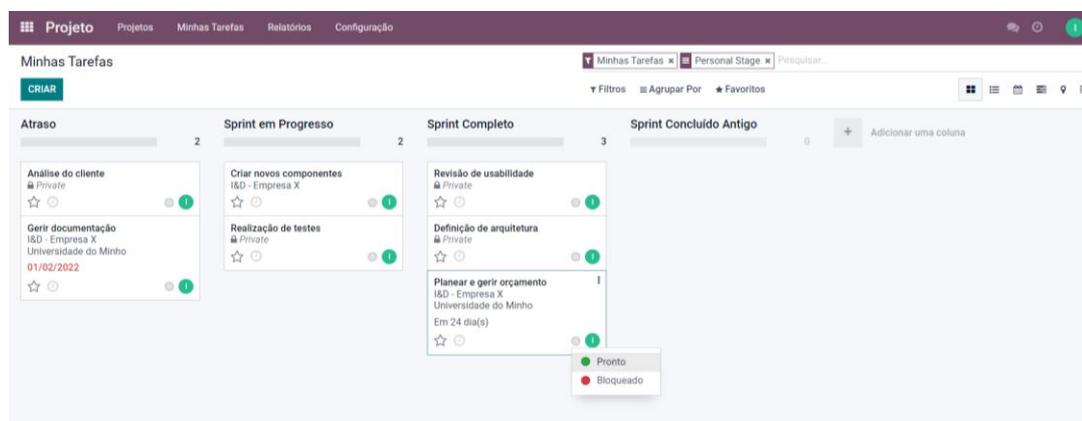


Figura 17: Página Minhas Tarefas (Odoo)

Abordagem de Desenvolvimento e Ciclo de Vida: para a abordagem de desenvolvimento, aquando da criação de um novo projeto é possível escolher de entre vários tipos de Kanban, na figura 18, tais como quadros kanban desenhados para desenvolvimento de software, scrum agile, marketing digital, avaliação do cliente, consultoria, projeto de pesquisa, redesenho do site, impressão de etiquetas, design, publicação, produção e produção de vídeo e podcast. Além disso, também se pode criar o kanban com as especificações que o utilizador pretender.

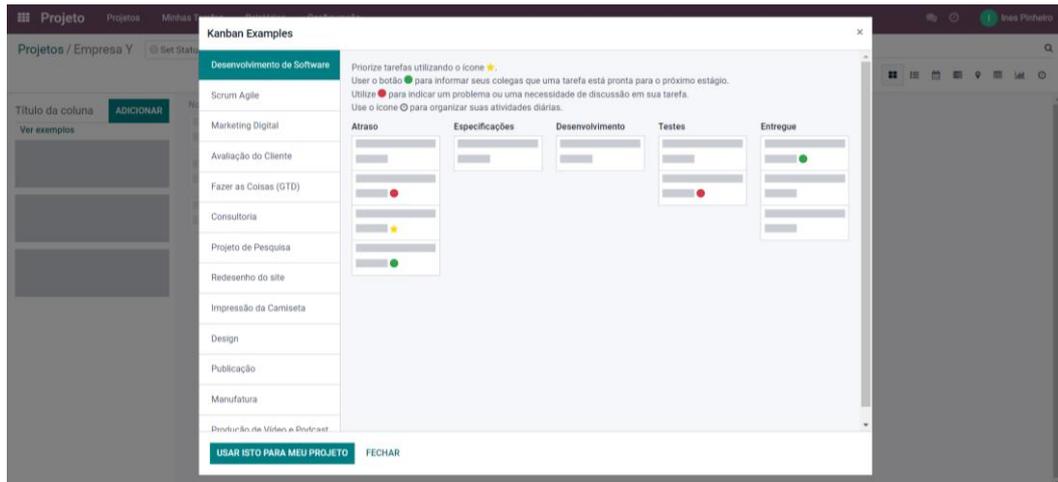


Figura 18: Página Kanban Examples (Odoo)

Possui um módulo de gestão de ciclo de vida do produto, na figura 19, mas este encontra-se direcionado para a alteração de mudanças a realizar num determinado produto ou lista de materiais, como se pode visualizar pela figura 20, impedindo este de criar relações com um projeto em específico. Além disso, aquando da exploração desta ferramenta, é evidenciada a impossibilidade de criar ligações entre os vários módulos.

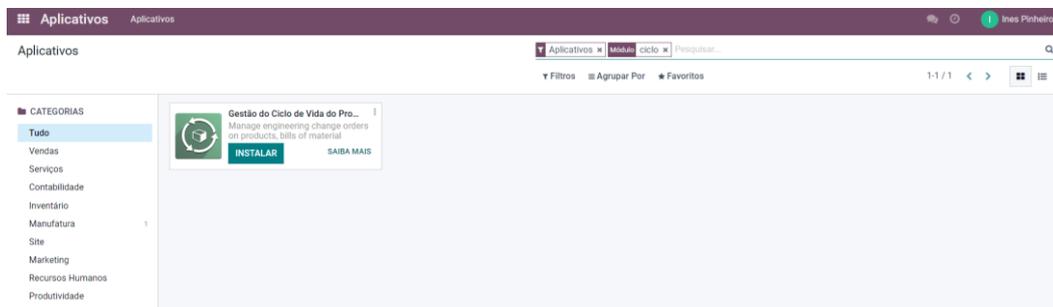


Figura 19: Página com aplicação de gestão de ciclo de vida do produto (Odoo)

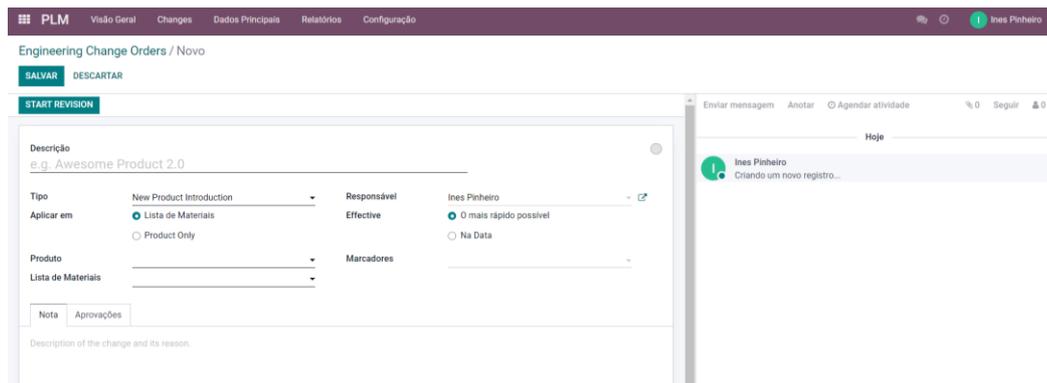


Figura 20: Página de mudanças em produto/lista de materiais (Odoo)

Planeamento: suporta planeamento de projetos e tarefas, onde na figura 21, se podem visualizar algumas tarefas criadas. Em relação ao espaço de planeamento de projetos, é possível agendar recursos, na figura 22, com o respetivo elemento e tempos associados, ou até agendar por função e por projeto. É acessível uma análise geral do planeamento, onde são visualizadas as horas alocadas e horas efetivas, na figura 23, entre outros, dependendo do que se pretende analisar. Também é possível a criação e planeamento de tarefas.

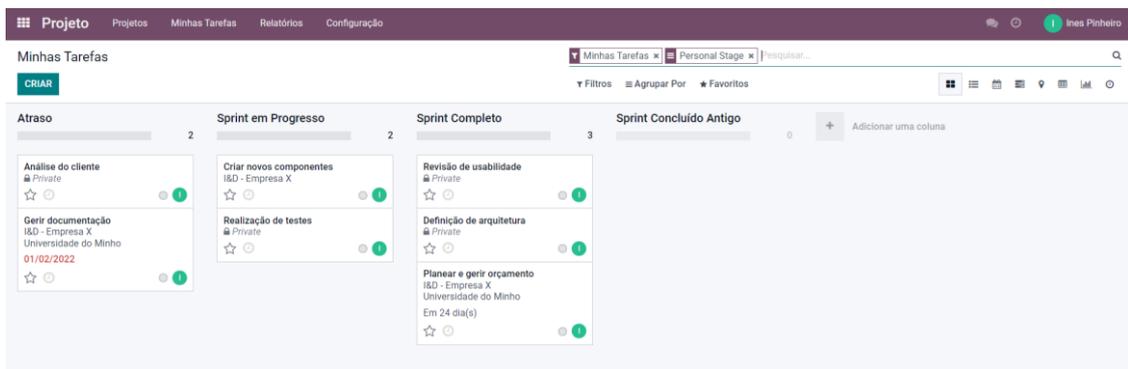


Figura 21: Página Minhas Tarefas (Odoo)

Agendar		05 Junho 2022 - 11 Junho 2022						
		Domingo, 5ª	Segunda-feira, 6ª	Terça-feira, 7ª	Quarta-feira, 8ª	Quinta-feira, 9ª	Sexta-feira, 10ª	Sábado, 11ª
Open Shifts								
Ines Pinheiro					I&D - Empresa X - Criar novos componentes			
João Batista			I&D - Empresa X					
Maria João Bastos			I&D - Empresa X - Planear e gerir orçamento					
Total				128.00		48.00		

Figura 22: Página de agendamento de recursos (Odoo)

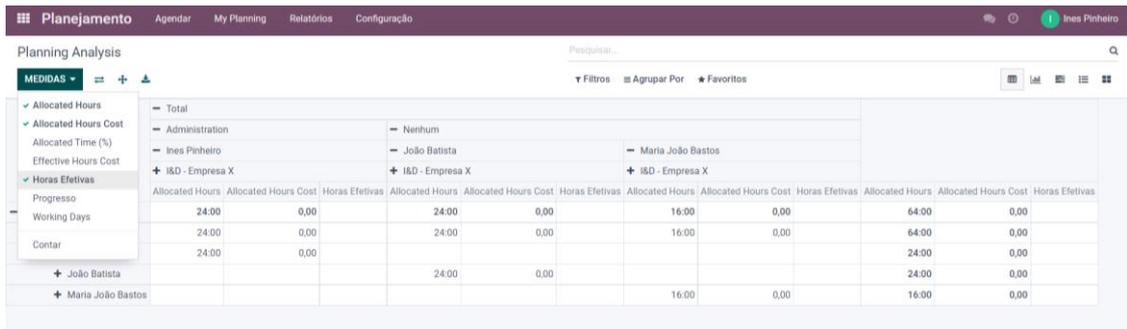


Figura 23: Página de Análise do Planeamento (Odoo)

Trabalho do projeto: é possível gerir e controlar o progresso das tarefas, e visualizar o fluxo de trabalho por um quadro geral, na figura 24, onde o utilizador poderá alterar o seu estado para em andamento, pronto ou cancelado. O estado de cada projeto funciona da mesma forma que as tarefas, sendo que pode ser atribuído um dos três níveis (em andamento, desalinhado ou em espera). E possui também um diagrama de gantt, que pode ser observado pela figura 25.

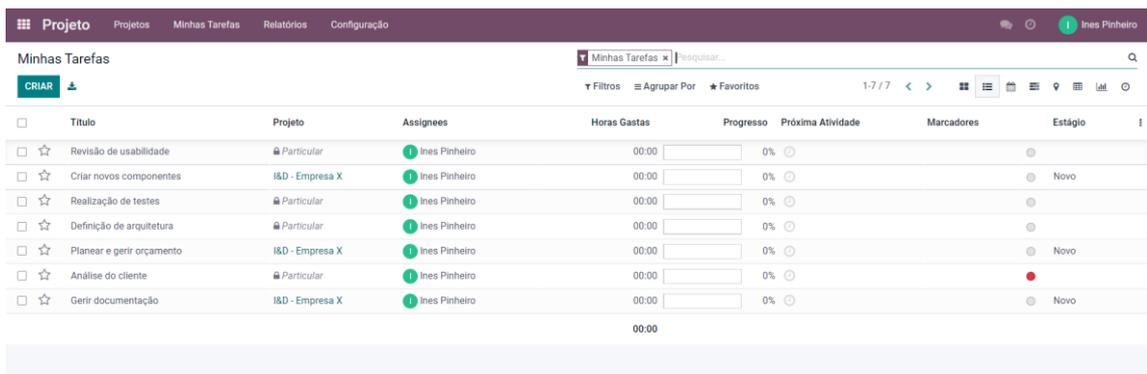


Figura 24: Página Minhas Tarefas com fluxo de trabalho (Odoo)

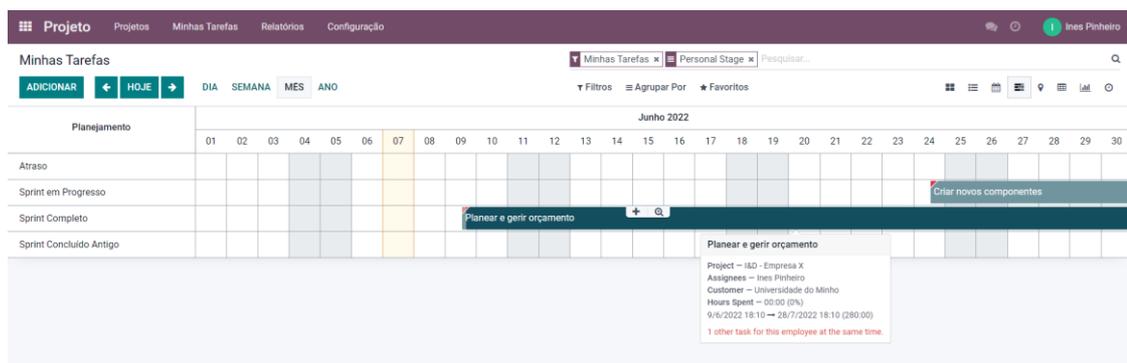


Figura 25: Página com diagrama de Gantt (Odoo)

Entrega: de modo a gerir os requisitos, apenas existem os quadros em estilo scrum, não lhe podendo ser atribuído nenhum valor ou prioridade. Em termos de mudança,

no projeto existe a opção de alterar o progresso do projeto mas além disso, não existem outros parâmetros para gerir a mudança. Em termos de qualidade, na figura 26, são realizados controlos e alertas, de forma a verificar a qualidade dos produtos mas numa perspetiva de linha de produção.

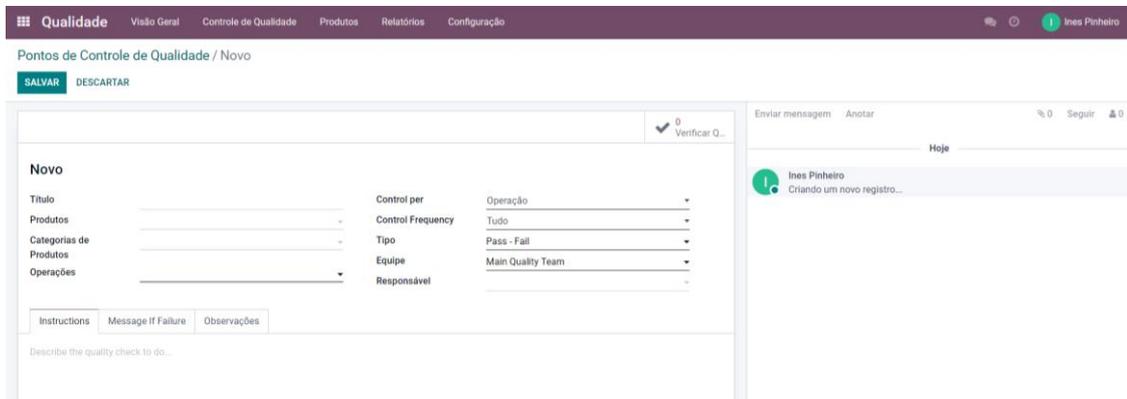


Figura 26: Página Pontos de Controlo de Qualidade (Odoo)

Medição: é realizada a monitorização do progresso do projeto, de horas efetivas, horas alocadas e visualização de burndown charts.

Incerteza: não possui mecanismos de gestão de riscos específicos mas lida com aspetos de incerteza através de tempo médio entre falhas (MTBF), tempo médio de reparação (MTTR) e próxima data de falha esperada, uma vez mais num ponto de vista operacional.

3.3 Redmine

O Redmine é um software de gestão de projetos, conhecido por ser uma ferramenta open source de gestão de projetos para qualquer setor. É maioritariamente usado pela indústria da saúde e considerada uma alternativa ao software Jira. Contém estruturas de tarefas, projetos, customização e opções de comunicação.

Tem como desvantagens interface do utilizador desatualizada, bem como falta de características de gestão de projetos ágil, mas com a possibilidade de adição de add-ons (extensões). É possível observar esta ferramenta através da figura 27.

(5 Best Open Source Jira Alternatives | by RedmineUP | Medium, 2020)

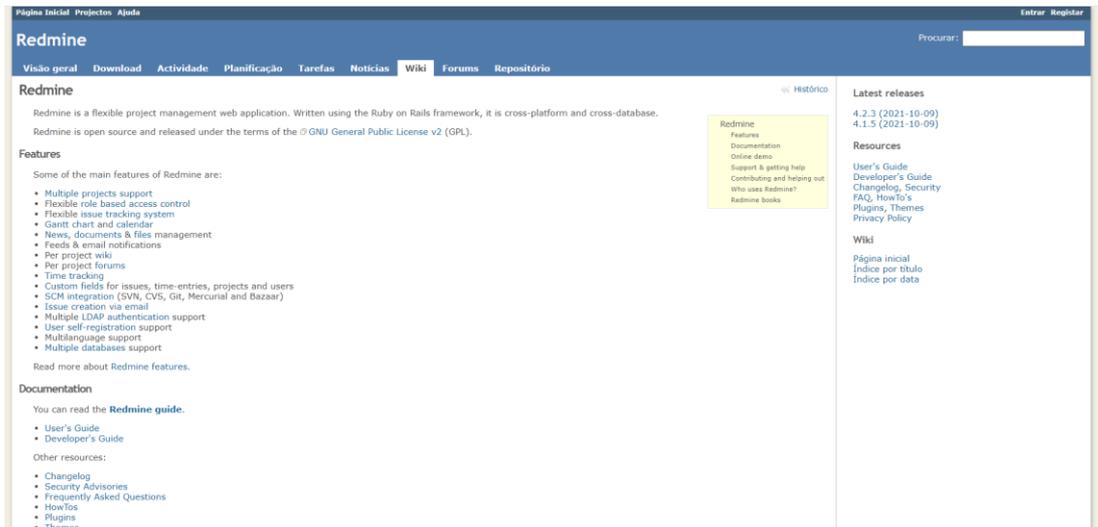


Figura 27: Página inicial da plataforma Redmine

Para entender o funcionamento desta ferramenta foi utilizada uma demonstração disponibilizada pelo Redmine.

Domínios de desempenho:

Stakeholders: possui um plugin que mostra o resumo do projeto e atualiza os stakeholders, através de notificação via email.

Equipa: a única forma da equipa se poder comunicar é através de notificações via email. Além disso, é possível visualizar o campo Atividade, na figura 28, onde aparecem as várias alterações realizadas no projeto em questão, bem como informações de datas e horas dessas modificações.

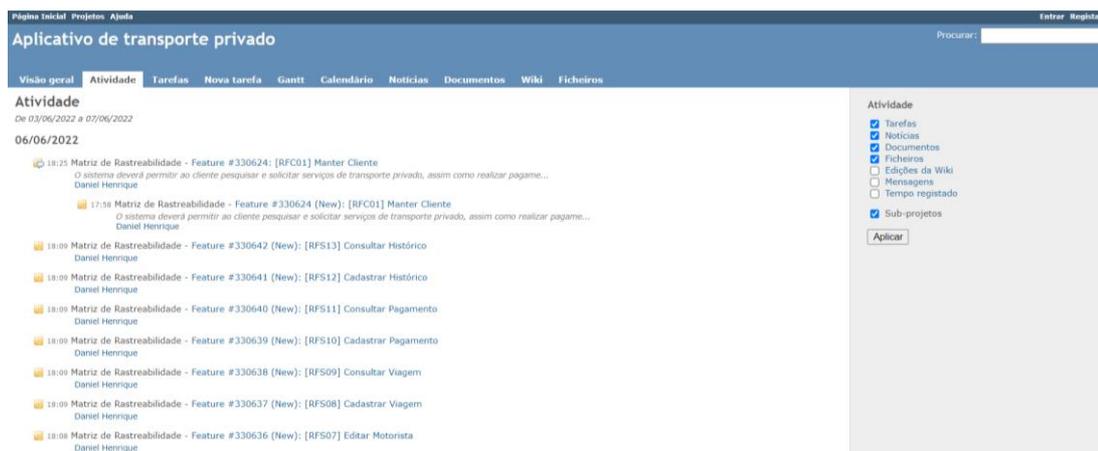


Figura 28: Página de Atividades (Redmine)

Abordagem de Desenvolvimento e Ciclo de Vida: aceita o método scrum e está apto para metodologia ágil, caso sejam adicionadas extensões. Também suporta

metodologias tradicionais. No entanto, não possui mecanismos visíveis para melhorar a agilidade dos processos existentes.

Planeamento: é possível visualizar o estado das tarefas através de uma lista, na figura 29, bem como as atividades planeadas.

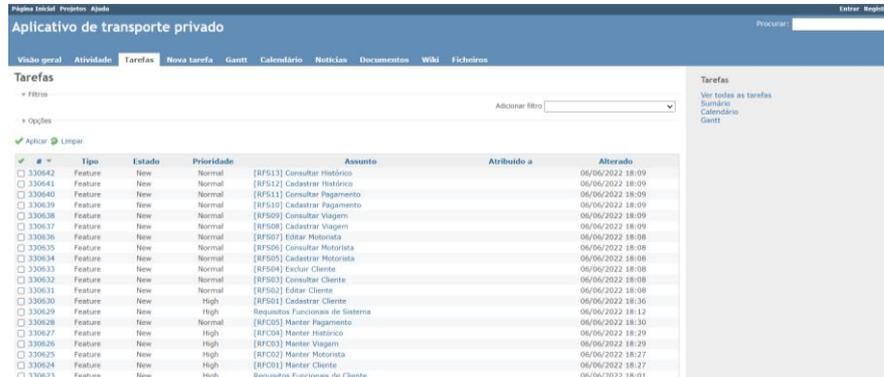


Figura 29: Página com Lista de Tarefas (Redmine)

Existe um campo para criar novas tarefas e ainda, incorpora o gráfico de gantt na figura 30, e um calendário, na figura 31, com a informação do estado das tarefas a realizar.

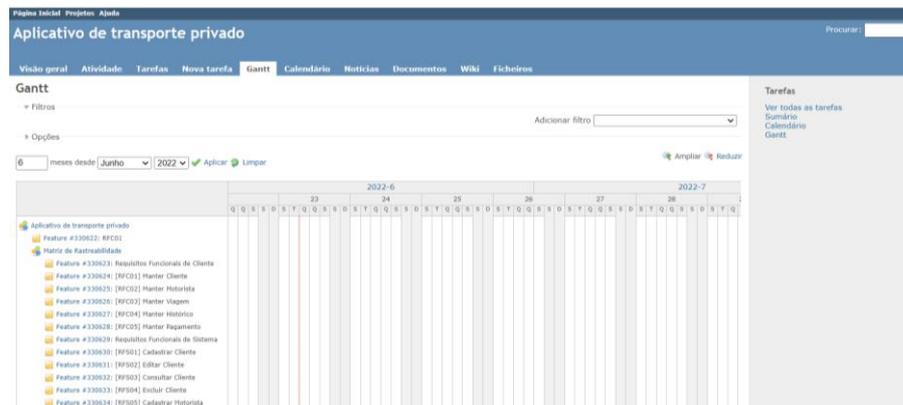


Figura 30: Página com diagrama de Gantt (Redmine)

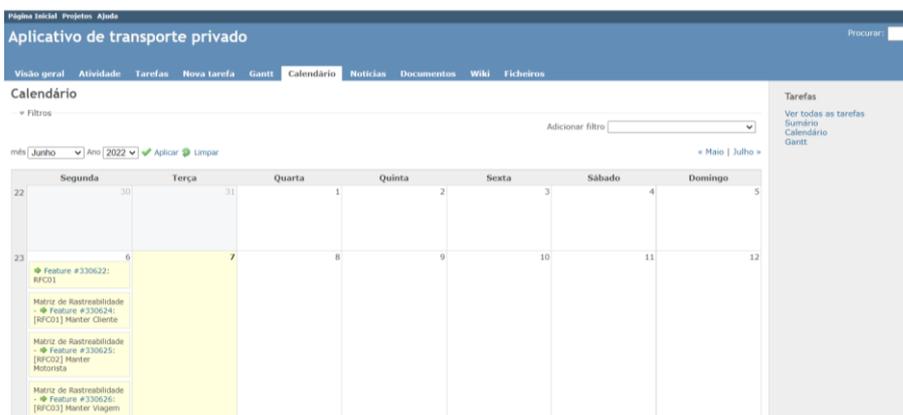


Figura 31: Página com calendário (Redmine)

Um dos aspetos menos positivos dentro do domínio do planeamento constitui o diagrama de gantt, uma vez que não é possível gerir o caminho crítico, nem visualizar o gráfico com a hierarquia e dependências entre as várias tarefas.

Trabalho do projeto: existe um espaço para gestão de tarefas que possui visualização de gantt, como referido anteriormente. Dentro do campo das tarefas existem três categorias disponíveis, sendo estas bug, feature e support, apresentados no campo Visão Geral do projeto, na figura 32.

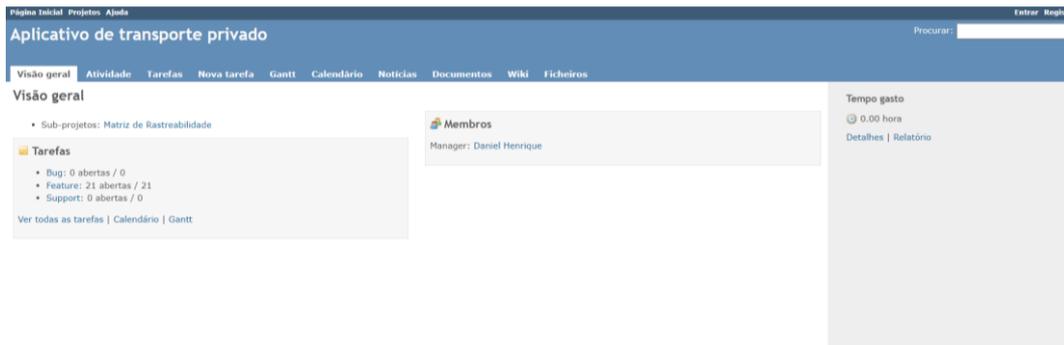


Figura 32: Página Visão Geral (Redmine)

Entrega: não refere como é gerido o controlo de qualidade, nem gestão de requisitos, nem como é feita a gestão de mudanças. Dado isto, este domínio não é suportado por esta ferramenta.

Medição: não apresenta aspetos de realização de medições.

Incerteza: não são feitas quaisquer menções para gerir a incerteza.

Esta ferramenta possui ainda quatro campos para os utilizadores exportarem ou importarem informações relativas ao projeto sendo estes os campos Notícias, Documentos, Wiki e Ficheiros.

3.4 Trac

É um software de gestão de projetos open source de monitorização de problemas, semelhante ao software Redmine, na forma como integra links de resolução de problemas, bem como controlo de planeamento.

É aplicado no planeamento de projetos simples, acompanhamento de tarefas, dependências e utilização de recursos. Existem algumas características em falta, mas que podem ser

adicionadas através de plug-ins. É adequado para pequenas equipas e organizações, especialmente para quem pretender migrar do software Jira para este.

(5 Best Open Source Jira Alternatives | by RedmineUP | Medium, 2020)

Para melhor compreender o funcionamento desta ferramenta, foi utilizada uma demonstração disponibilizada pelo Trac, que pode ser visualizada na figura 33.

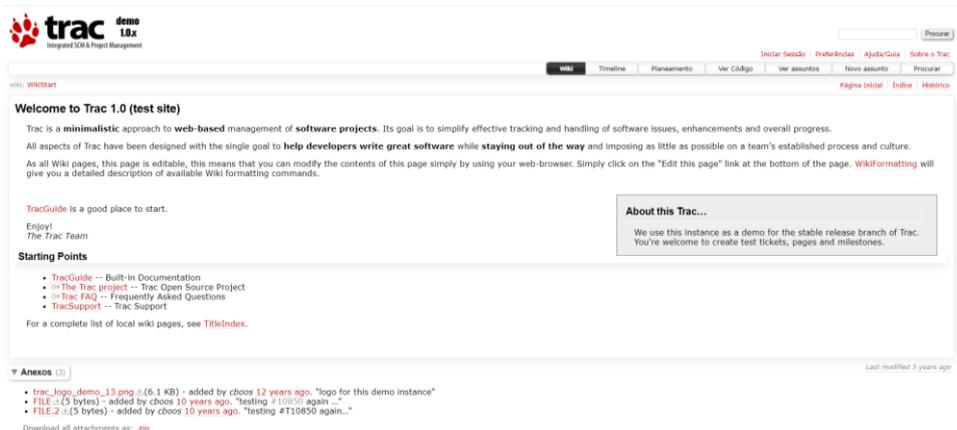


Figura 33: Página inicial da plataforma Trac

Domínios de desempenho:

Stakeholders: não é feita nenhuma referência sobre como são geridos os stakeholders.

Equipa: não apresenta elementos de gestão de equipas.

Abordagem de Desenvolvimento e Ciclo de Vida: não é possível escolher metodologias, tendo por base o suporte de metodologias tradicionais. Desta forma, para integrar metodologias ágeis, será necessário a utilização de outras ferramentas.

Planeamento: no campo planeamento é possível visualizar os vários milestones, com o respetivo progresso.

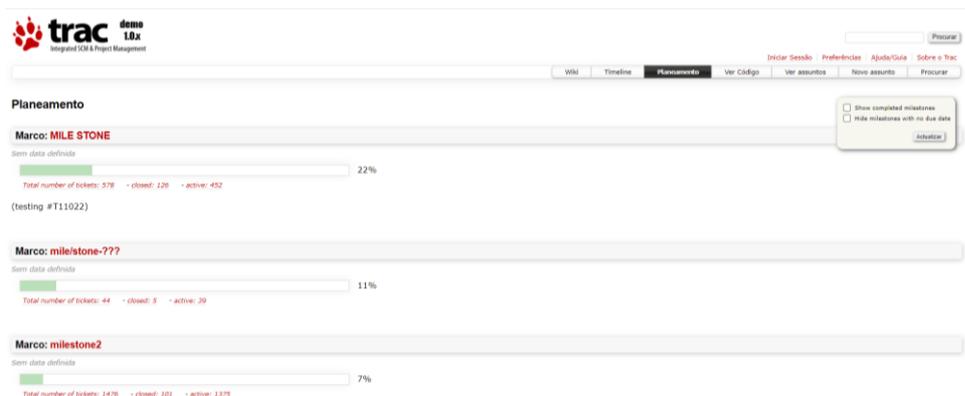


Figura 34: Página de Planeamento (Trac)

Dentro de cada um dos milestones, é possível obter informações sobre os elementos que atualizaram a informação, o proprietário, o tipo (defeito, melhoria, tarefa e requisito), na figura 35, a prioridade, os componentes, e subcomponentes e a versão, na figura 36.

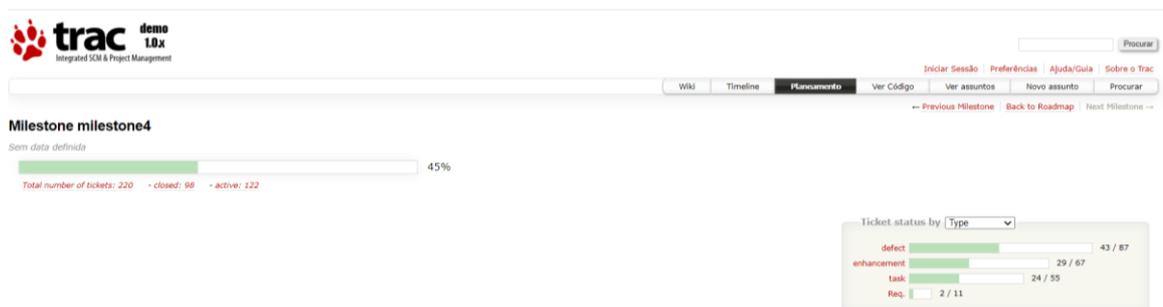


Figura 35: Página do Milestone4 organizado por estado e tipo (Trac)



Figura 36: Página com informações sobre o Milestone4

Trabalho do projeto: não possui um campo específico para a gestão de tarefas, no entanto é possível criar novos assuntos e visualizar esses assuntos. Aí, existem informações sobre as tarefas, na figura 37, bem como mudanças identificadas, anexos, criação de comentários, alteração de estado da tarefa e edição, na figura 38, do tipo, resumo, milestone, versão, prioridade, entre outros.

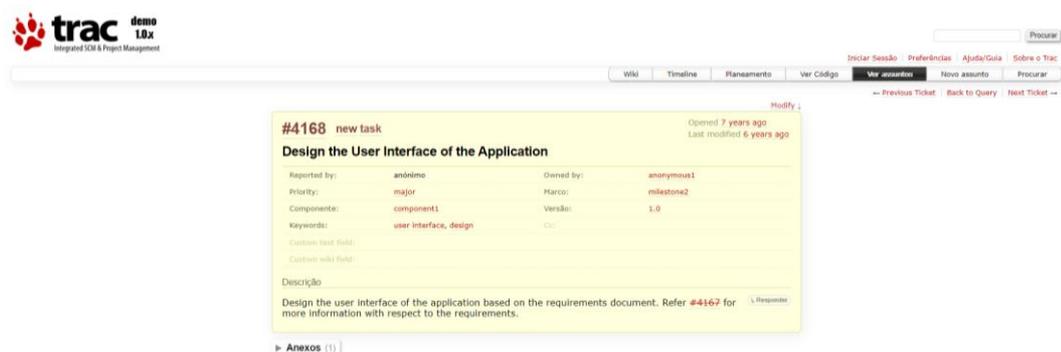


Figura 37: Página com informação da tarefa #4168 (Trac)

Figura 38: Página de edição da tarefa #4168 (Trac)

Entrega: os únicos pontos de controlo de qualidade verificam-se no campo das tarefas. No entanto, não suporta gestão de requisitos ou backlog. Já no campo Código, é possível visualizar vários componentes e modificações realizadas, os ficheiros alterados e as mudanças que foram efetuadas no código. Daí, a gestão de mudança existir mais numa perspetiva de desenvolvimento de software, afastando-se de outras aspetos centrais, aquando da gestão de um projeto.

Medição: não refere aspetos de medição.

Incerteza: é feita a monitorização de erros e problemas recorrentes através dos campos Timeline e Código, na figura 39, mas não possui nenhum campo de gestão de riscos.

Figura 39: Página do código da mudança #17598 (Trac)

3.5 OpenProject

O OpenProject é um software open source gratuito, que pode ser utilizado para gestão de projetos mais clássica, para gestão ágil ou híbrida. Esta ferramenta auxilia no planejamento de projetos, tempo e fluxo de trabalho. Além disso, suporta documentação de custos, dependências, fornecendo as ferramentas necessárias para metodologias como kanban, scrum e desenvolvimento de produtos ágil. O seu sistema em cloud suporta pequenas, médias e grandes empresas. Possui também versão paga, onde inclui características como marca personalizada e uma autenticação única. A sua edição comunitária permite edição de forma gratuita, e acesso a várias ferramentas, plugins e suporte gratuitos (OpenProject, 2017).

Neste caso, foi permitida a utilização gratuita de uma licença premium de Enterprise Cloud, disponibilizada pelo suporte do OpenProject, onde foi utilizada uma demonstração para explorar esta ferramenta. Além da Demo project, esta ferramenta fornece um outro exemplo de demonstração orientada para projetos ágeis com o nome Scrum project.

De seguida, é apresentada a figura 40, da ferramenta OpenProject.

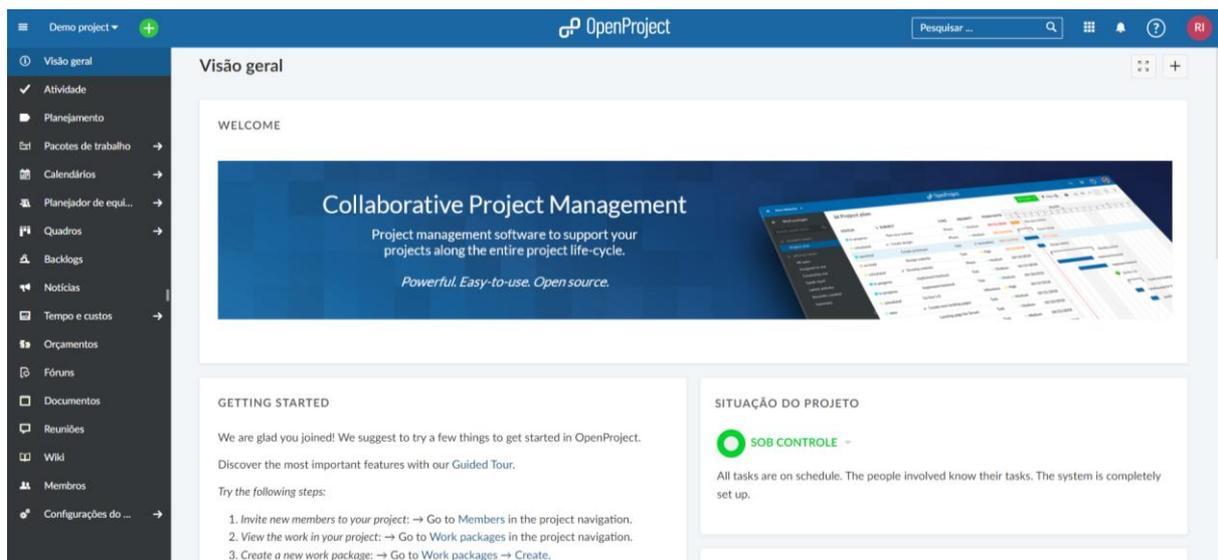


Figura 40: Página inicial da plataforma OpenProject

Domínios de desempenho:

Stakeholders: para interagir com os stakeholders, o administrador pode criar novas funções/papéis (leitor, membro, gestor de projeto ou pessoal, administrador de projeto), na figura 41, ou mesmo criar novas funções. Integrações com a ferramenta Slack, na figura 42, que pode ser utilizada como ferramenta de comunicação, também são concebíveis. O número de utilizadores pode variar entre 5 (limite mínimo) e um

número ilimitado, dependendo do tipo de subscrição. Neste caso, a subscrição adquirida permite a criação de 5 utilizadores, no máximo.

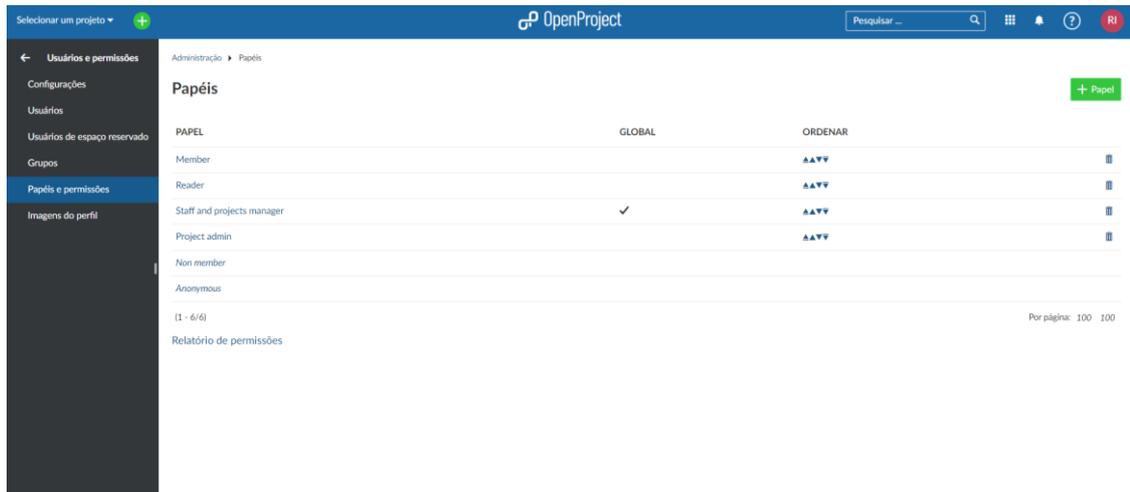


Figura 41: Página com papéis dos elementos do projeto (OpenProject)

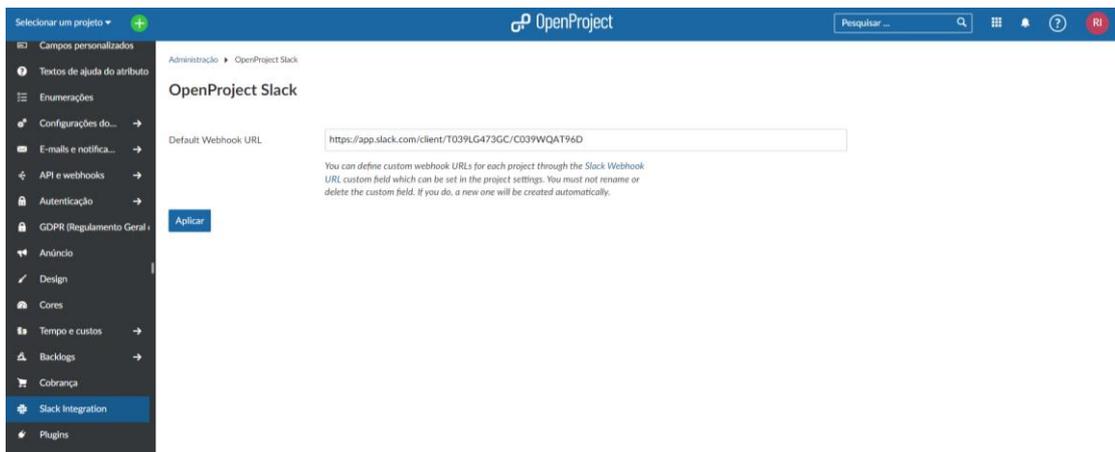


Figura 42: Página com link da Slack (OpenProject)

Equipa: a plataforma permite que os vários membros acessem ao projeto e partilhem informação no espaço das notícias e documentos, bem como atualização dos vários componentes do projeto e anexação de ficheiros às respetivas tarefas. Apesar de não existir nenhum local específico para a troca direta de mensagens, é possível mencionar os membros via notificação email, no espaço onde se encontram os pacotes de trabalho, na figura 43.

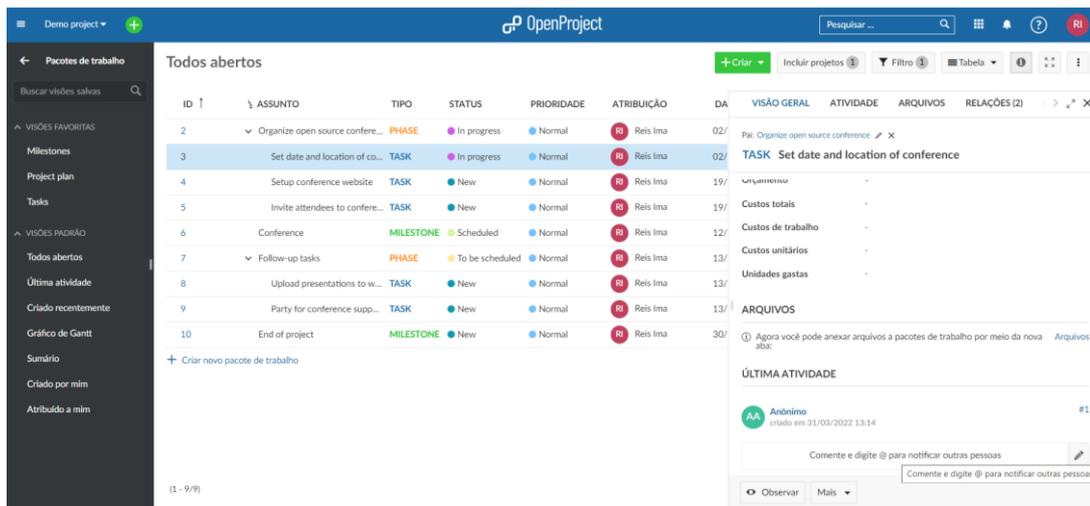


Figura 43: Página de edição de pacotes de trabalho (OpenProject)

Possui ainda um espaço para reuniões, onde é possível registar atas, na figura 44.

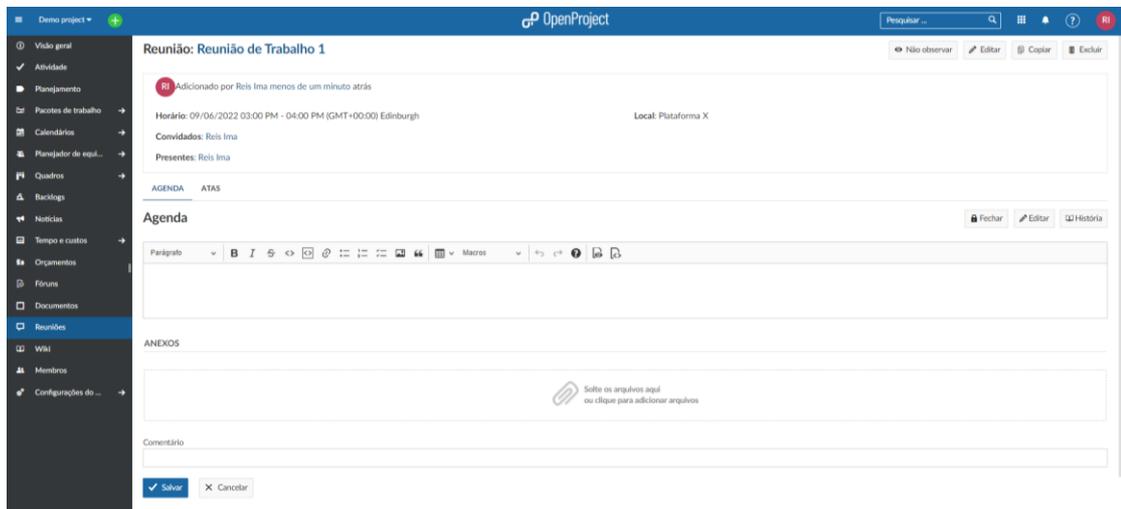


Figura 44: Página de Reuniões (OpenProject)

Além disso, uma das recentes funcionalidades que o ambiente possui é uma área de planeamento de equipa, na figura 45, onde é possível planejar pacotes de trabalho, por semana e por membro da equipa. Dá assim, uma visão geral sobre o trabalho a realizar pelos membros da equipa, e a informação do intervalo de tempo dos seus pacotes de trabalho.

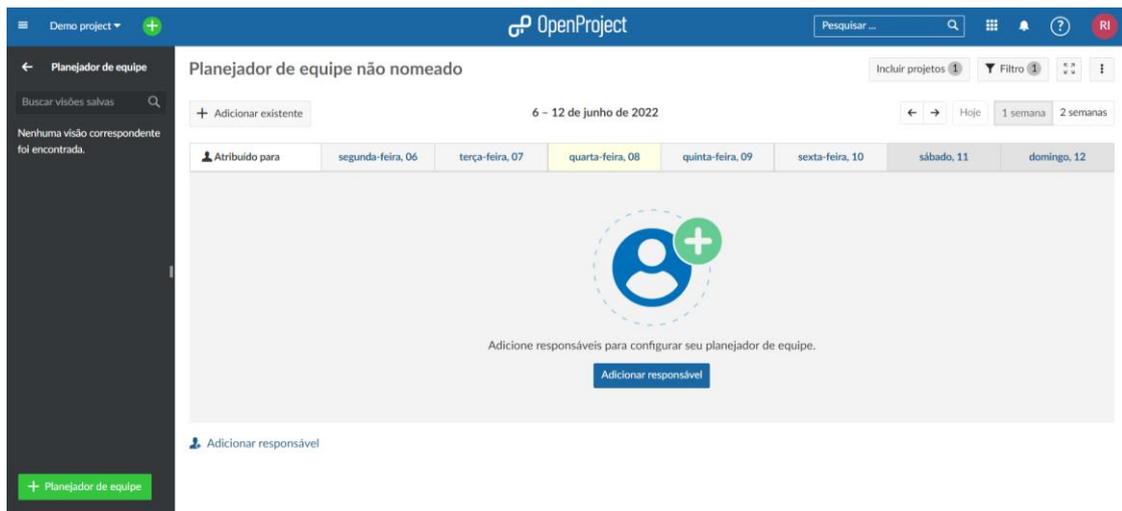


Figura 45: Página Planeador de Equipe (OpenProject)

Abordagem de Desenvolvimento e Ciclo de Vida: suporta diferentes abordagens (ágeis e tradicionais). Existe um espaço denominado de quadros, na figura 46, onde se podem criar vários tipos de quadros, desde básicos, de estado em estilo kanban, de atribuição dos membros da equipa aos vários pacotes de trabalho, de quadros de versão adequados para o planeamento do desenvolvimento de produtos, de subprojectos até quadros WBS, que são denominados de quadros Pai-Filho.

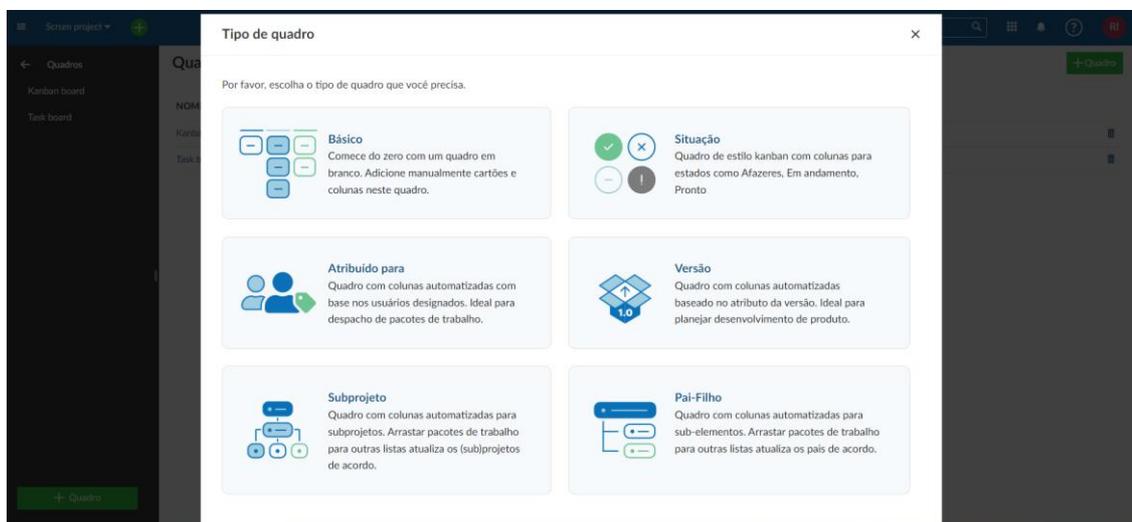


Figura 46: Página de Quadros (OpenProject)

Planeamento: suporta planeamento de projetos e tarefas. No espaço pacotes de trabalho, o utilizador pode adicionar novas tarefas, milestones, fases, bugs, user stories, features e epics, como pode ser observado na figura 47.

ID	ASSUNTO	TIPO	STATUS	PRIORIDADE	ATRIBUIÇÃO	INÍCIO	DATA DE CONCLUSÃO	PROGRESSO (%)
2	Organize open source conference	PHASE	In progress	Normal	Reis Ima	022	11/06/2022	0%
3	Set date and location of conference	TASK	In progress	Normal	Reis Ima	022	18/04/2022	0%
4	Setup conference website	TASK	New	Normal	Reis Ima	022	24/05/2022	0%
5	Invite attendees to conference	TASK	New	Normal	Reis Ima	19/04/2022	05/05/2022	0%
6	Conference	MILESTONE	Scheduled	Normal	Reis Ima	12/06/2022	12/06/2022	0%
7	Follow-up tasks	PHASE	To be scheduled	Normal	Reis Ima	13/06/2022	29/06/2022	0%
8	Upload presentations to website	TASK	New	Normal	Reis Ima	13/06/2022	29/06/2022	0%
9	Party for conference supporters :-)	TASK	New	Normal	Reis Ima	13/06/2022	13/06/2022	0%
10	End of project	MILESTONE	New	Normal	Reis Ima	30/06/2022	30/06/2022	0%

Figura 47: Página de Pacotes de Trabalho e seus tipos (OpenProject)

Integra gráficos de gantt, na figura 48, mas não tem forma de gerir o caminho crítico, nem de definir uma baseline, o que dificulta na identificação de atividades que exijam uma maior atenção e na possível alocação de recursos. Apenas é possível utilizar os antecessores e predecessores para o efeito. Possui também um campo onde é possível criar relações, dando assim origem às dependências.

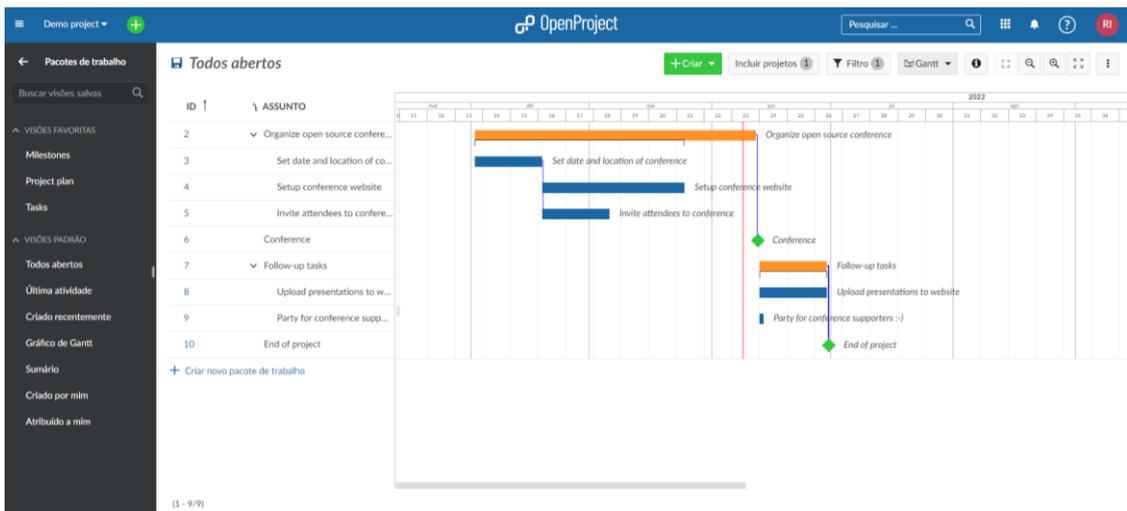


Figura 48: Página de diagrama de Gantt (OpenProject)

Na secção de planeamento, na figura 49, em específico na demonstração de um projeto scrum, também é possível ter uma visão geral dos pacotes de trabalho, onde se tem acesso ao progresso total, ao número de tarefas concluídas ou por iniciar, e ainda a outros pacotes de trabalho que possam estar relacionados.

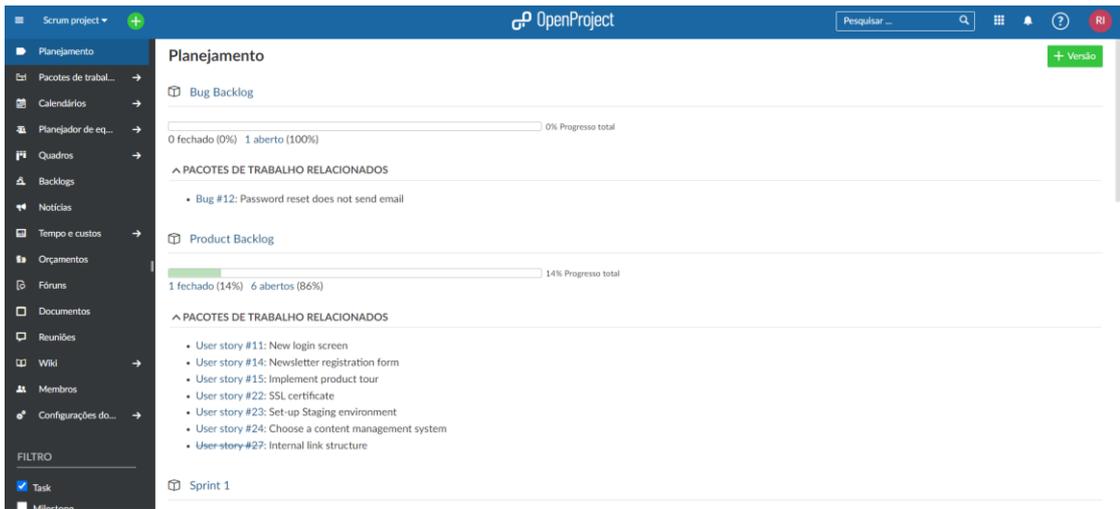


Figura 49: Página de Planeamento (OpenProject)

Relativamente à gestão de tempo e custos do projeto, existe uma zona onde o utilizador pode criar relatórios de tempo e custos. Para isso, é necessário associar o número de horas planeadas para o trabalho e o número de horas gastas, como pode ser observado na última coluna da figura 50, na área dos pacotes de trabalho.

ID	ASSUNTO	TIPO	STATUS	PRIORIDADE	ATRIBUIÇÃO	DATA DE INÍCIO	DATA DE CONCLUSÃO	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	PROGRESSO (%)	RISCO
2	Organize open source confere...	PHASE	In progress	Normal	Reis I	02/04/2022	11/04/2022	(1,3 h)	0,3 h	0%	-
3	Set date and location of co...	TASK	In progress	Normal	Reis I	02/04/2022	18/04/2022	0,7 h	-	0%	-
4	Setup conference website	TASK	New	Normal	Reis I	19/04/2022	24/05/2022	0,3 h	0,3 h	0%	-
5	Invite attendees to confere...	TASK	New	Normal	Reis I	19/04/2022	05/05/2022	0,3 h	-	0%	-
6	Conference	MILESTONE	Scheduled	Normal	Reis I	12/04/2022	12/04/2022	2 h	-	0%	-
7	Follow-up tasks	PHASE	To be scheduled	Normal	Reis I	13/06/2022	29/06/2022	(2,2 h)	1,3 h	0%	-
8	Upload presentations to w...	TASK	New	Normal	Reis I	13/06/2022	29/06/2022	1 h	0,3 h	0%	-
9	Party for conference supp...	TASK	New	Normal	Reis I	13/06/2022	13/06/2022	1,2 h	1 h	0%	-
10	End of project	MILESTONE	New	Normal	Reis I	30/06/2022	30/06/2022	0,5 h	-	0%	-

Figura 50: Página de Pacotes de Trabalho com horas gastas (OpenProject)

De seguida, é necessário definir a taxa histórica que, neste caso, se estabeleceu o valor de 25.00 €, na figura 51, para depois associar o valor respetivo ao trabalho realizado.

Figura 51: Página de definição de taxa histórica (OpenProject)

Daí, obtém-se uma lista de tempo e custos, nas figura 52 e 53, dependendo das unidades selecionadas, em trabalho, valor em dinheiro, ou outro definido à escolha.

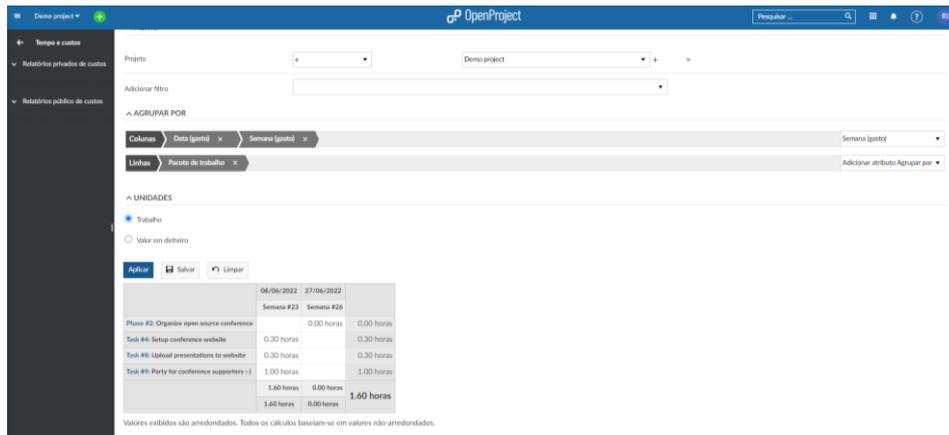


Figura 52: Página com relatório de tempo em unidades de trabalho (OpenProject)

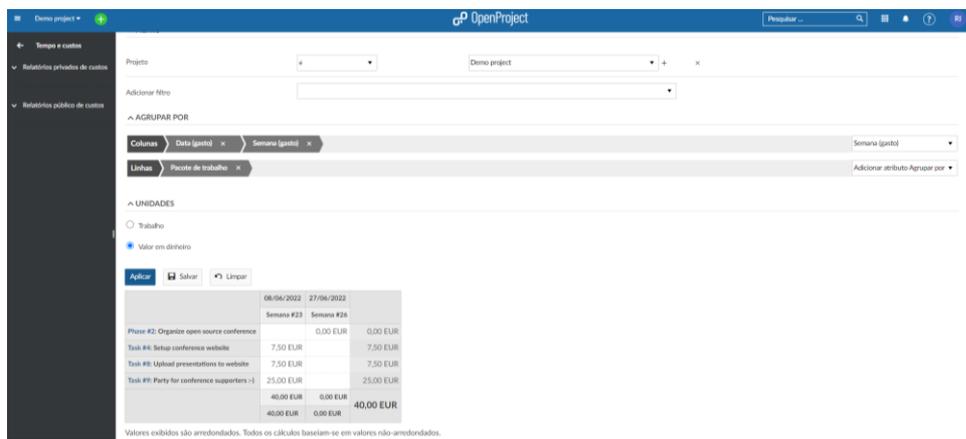


Figura 53: Página com relatório de custos de valor em dinheiro (OpenProject)

Ainda sobre a gestão do tempo, na figura 54, cada elemento da equipa, na sua página pessoal, tem a possibilidade de registar o número de horas gasto, na realização de determinada tarefa.

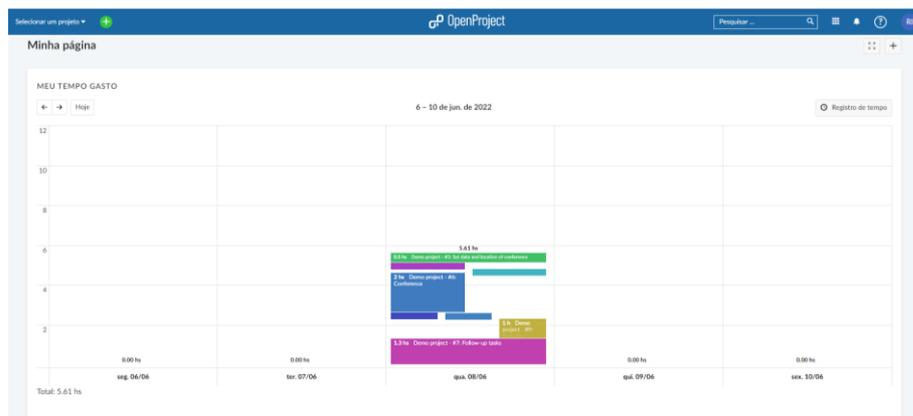


Figura 54: Página pessoal com registo de tempo (OpenProject)

Existe ainda uma zona para criação de orçamentos, na figura 55, onde é possível comparar o orçamento planeado com o orçamento atual, tanto em unidades como em

trabalho, utilizando os valores das horas planeadas, gastas e taxa histórica anteriormente inseridas.

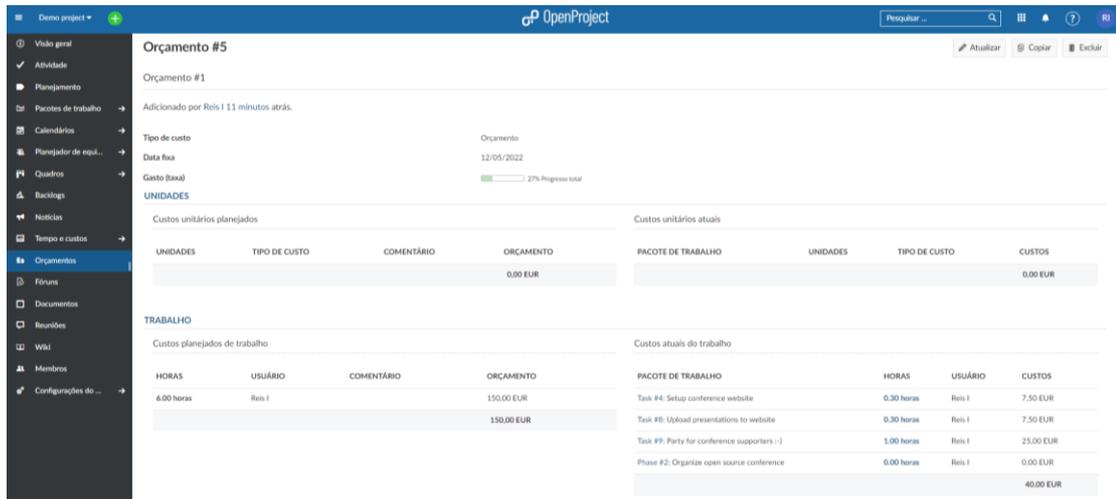


Figura 55: Página de Orçamentos (OpenProject)

Trabalho do projeto: é possível gerir a mudança do trabalho alterando o projeto, copiando ou eliminando os pacotes de trabalho. No espaço backlogs, na figura 56, o utilizador pode adicionar novas histórias, visualizar as histórias e criar tarefas.

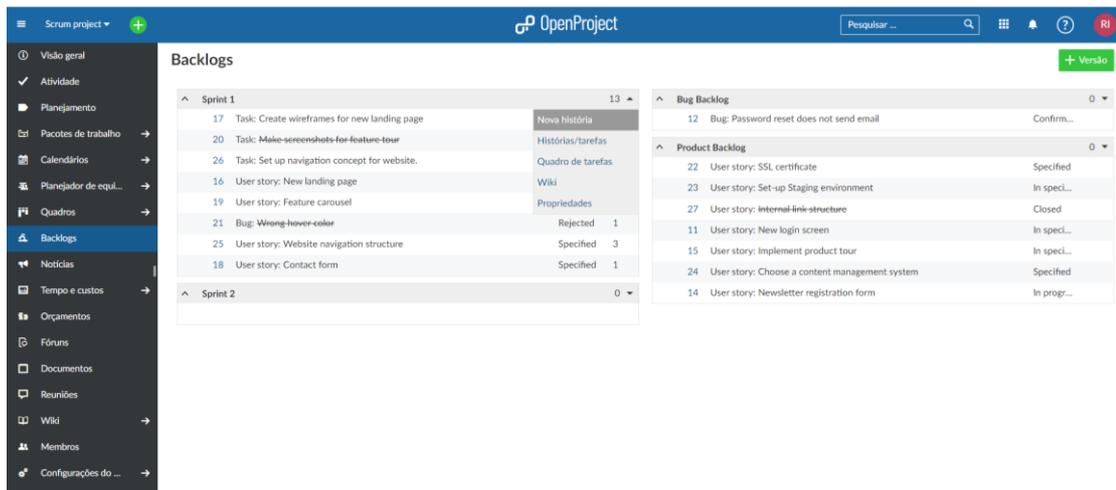


Figura 56: Página de Backlogs (OpenProject)

Na figura 57, o utilizador tem acesso a um quadro de tarefas onde é possível colocar informação adicional, e ainda um gráfico de burndown, na figura 58, no qual se pode comparar os pontos de história atuais com os pontos de história ideias.

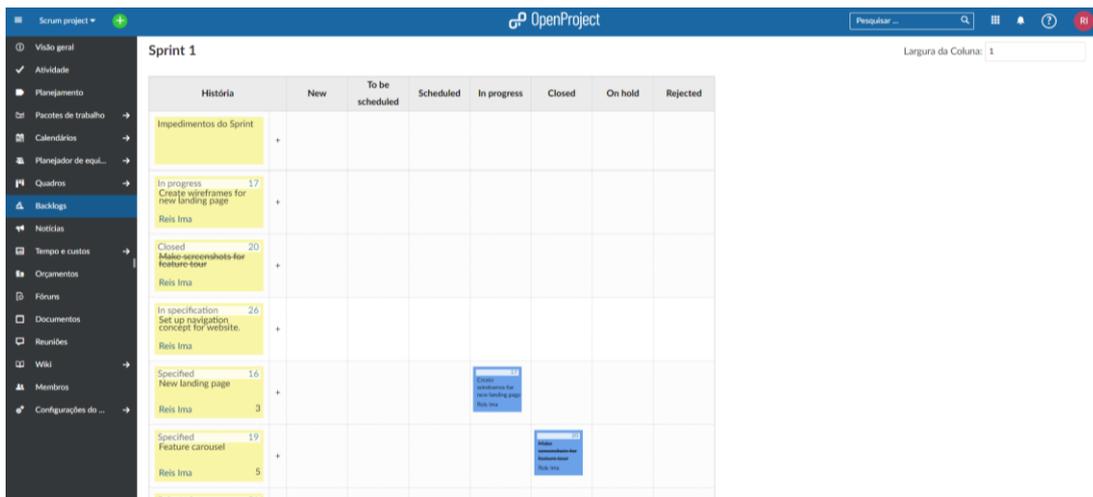


Figura 57: Página de Quadro de Tarefas (OpenProject)

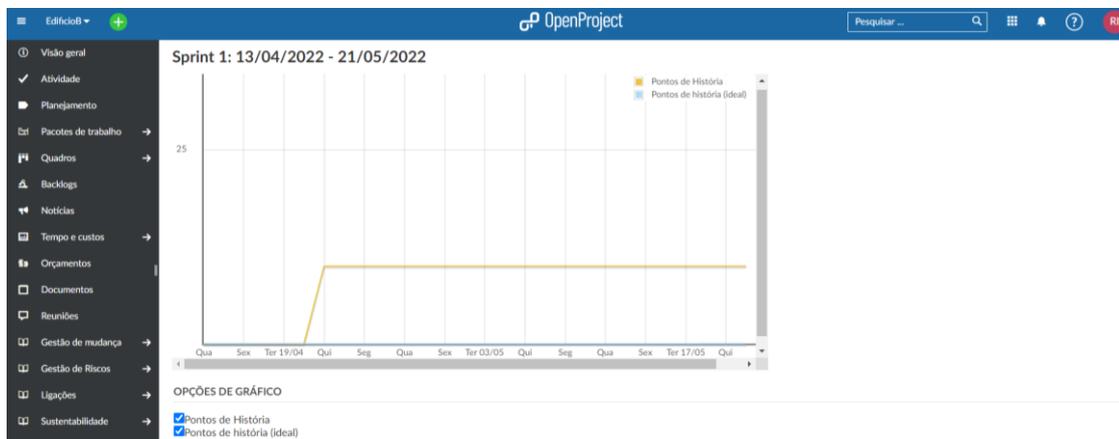


Figura 58: Página de Burndown chart (OpenProject)

Entrega: gere requisitos através do backlog, bem como aspetos de mudança. Apesar de não possuir nenhuma área de gestão de qualidade, é possível através da criação de novas páginas, incorporar aspetos para gerir a mudança e a qualidade dos requisitos do projeto.

Medição: através da área do backlog, é possível ter acesso a um conjunto de gráficos burndown onde podem ser comparados os vários pontos de história atuais com os ideais. Para além disso, é possível a criação de gráficos de barras, gráficos em pizza, gráficos em rede, entre outros, onde é possível seleccionar uma categoria à escolha do utilizador, na zona da visão geral do projeto.

Incerteza: não possui gestão de riscos, nem gestão do caminho crítico. No entanto, através da inserção de novas colunas, na zona campos personalizados, na figura 59, à

qual só o administrador tem acesso, é possível calcular um determinado indicador associado a uma determinada tarefa, milestone, fase, bug, user story, feature ou epic.

The screenshot displays the 'Novo campo personalizado' (New custom field) configuration page in OpenProject. The page is divided into a left sidebar with navigation options and a main content area. The main content area contains a form with the following fields and options:

- Nome:** A text input field.
- Formato:** A dropdown menu with the following options: Texto, Texto longo, Número inteiro, Ponto flutuante, Lista, Data, Booleano, Usuário, and Versão.
- Tamanho Mín - Max:** A range input field with a value of 0.
- Expressão regular:** A text input field.
- Valor padrão:** A text input field.
- Obrigatório:** A checkbox.
- Para todos os projetos:** A checkbox.
- Usado como filtro:** A checkbox.
- Pesquisável:** A checkbox.
- Salvar:** A blue button with a checkmark icon.

Figura 59: Página de Novo campo personalizado (OpenProject)

3.6 Outras ferramentas

Foram ainda analisadas as ferramentas MyCollab, Orangescrum, Leantime, Taiga, ZenTao Pro e ProjeQtOr. No entanto, uma vez que estas ferramentas apresentam uma menor classificação no Project Management Zone, foram rejeitadas.

4. ANÁLISE E ESCOLHA FINAL DE FERRAMENTA OPEN SOURCE

Neste capítulo são analisadas as quatro ferramentas previamente selecionadas, com o intuito de compreender qual a ferramenta que contém um maior número de funcionalidades, e se adequa melhor às necessidades de projetos em PMEs.

4.1 Avaliação Odoo

De uma forma geral, a ferramenta Odoo apresenta um vasto conjunto de funcionalidades. No entanto, estas inserem-se numa ótica mais operacional, dado que os vários módulos apresentados possuem campos específicos para adição de produtos, categoria de produtos, equipamentos, listas de materiais, entre outros. Por conseguinte, esta é uma das principais desvantagens a considerar, posto que se desvia da área em análise.

E, embora possua componentes de gestão de projetos, tais como quadros em estilo scrum, kanban, suporta diagrama de gantt e gestão de tarefas, há aspetos que não integra, tais como gestão de qualidade, gestão de riscos, e um maior grau de flexibilidade para incluir e associar outros aspetos associados à gestão de projetos.

4.2 Avaliação Redmine

Esta ferramenta contém vários aspetos que suportam a gestão de um projeto, tais como gestão e planeamento de tarefas, diagrama de gantt e calendário. Porém, carece de um maior grau de agilidade e flexibilidade para poder incluir outras áreas, tais como gestão de mudança e gestão de riscos. Outras áreas em falta são a gestão de requisitos, uma vez que não possui backlog, nem medição de indicadores de performance.

4.3 Avaliação Trac

A ferramenta Trac é adequada para planeamento de projetos simples, resolução de problemas, maioritariamente direcionados para a correção e monitorização de problemas, e bugs no código. Contudo, não aborda aspetos nos domínios dos stakeholders, equipa, abordagem de desenvolvimento e ciclo de vida, e medição. Relativamente à gestão de

requisitos, não possui nenhum tipo de backlog ou método para os gerir e, apesar de conter vários elementos de planeamento de um projeto, não contém diagrama de gantt ou quaisquer dependências relacionadas.

4.4 Avaliação OpenProject

Esta ferramenta de gestão de projetos é bastante completa e possui um conjunto alargado de funcionalidades. Além do mais, satisfaz grande parte dos domínios de desempenho. No entanto, não alberga áreas como gestão de qualidade e gestão de riscos. De modo a colmatar esta situação, através da inserção de novas páginas e de colunas na área dos pacotes de trabalho, é possível introduzir informação adicional de modo a cobrir estes aspetos.

4.5 Escolha final

A fim de comparar cada um dos critérios necessários para escolher a ferramenta adequada, foi criada a tabela 1, onde é possível verificar o suporte ou não por cada um dos requisitos avaliados. Depois de uma análise ponderada de todos os critérios e, tendo em conta que se pretende obter uma ferramenta open source, suportada pelos oito domínios do PMBOK, foi selecionada a ferramenta OpenProject.

Tabela 1: Comparação de requisitos das 4 ferramentas selecionadas

Requisitos avaliados	Ferramentas			
	Odoo	Redmine	Trac	OpenProject
(R1) Ser open source	✓	✓	✓	✓
Stakeholders				
(R2) Fórum de discussão	✓	-	-	-
(R3) Integração com ferramentas de comunicação	-	✓	-	✓
Equipa				
(R4) Fórum de discussão/ Outra forma de comunicação	✓	✓	-	✓

(R5) Partilha de documentação	✓	-	-	✓
(R6) Notificações	✓	-	-	✓
Abordagem e Desenvolvimento de ciclo de vida				
(R7) Suporta Scrum	-	✓	-	✓
(R8) Suporta Kanban	✓	-	-	✓
(R9) Suporta abordagens tradicionais	✓	✓	✓	✓
(R10) Suporta abordagens híbridas	-	-	-	✓
Planeamento				
(R11) Gestão de tarefas	✓	✓	✓	✓
(R12) Dependências entre tarefas	✓	-	-	✓
(R13) Diagram de gantt	✓	✓	-	✓
(R14) Criação de backlog	-	-	-	✓
Trabalho do Projeto				
(R15) Gestão de Recursos	✓	-	✓	-
(R16) Orçamento	-	-	-	✓
(R17) Calendário	✓	✓	-	✓
Entrega				
(R18) Gestão de Requisitos	-	-	-	✓
(R19) Gestão de qualidade	-	-	✓	-
(R20) Gestão de mudança (campos personalizados)	-	-	-	✓
Medição				
(R21) Criação de Relatórios	-	-	-	✓
(R22) Medição de KPIs/ Gráficos	-	-	-	✓
Incerteza				
(R23) Gestão do caminho crítico	-	-	-	-

Foi feita a escolha do OpenProject, uma vez que esta cumpre a maior parte dos requisitos, em comparação com as restantes ferramentas, sendo que possui integração com outras ferramentas para realizar a comunicação da equipa e dos stakeholders, suporta abordagens tradicionais e híbridas, possui uma categoria de planeamento e gere o trabalho da equipa. Adicionalmente, gere os requisitos através da criação do backlog, permite a realização de relatórios e ainda uma área onde é possível a criação de gráficos. No entanto, não possui a componente de gestão de riscos, sendo este um ponto a endereçar mais à frente.

Assim, comparativamente às restantes ferramentas, o OpenProject integra um maior número de funcionalidades e é mais intuitiva a nível de manuseamento, apresentando assim um maior número de funções em relação aos oito domínios de desempenho do guia PMBOK.

5. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE OPENPROJECT

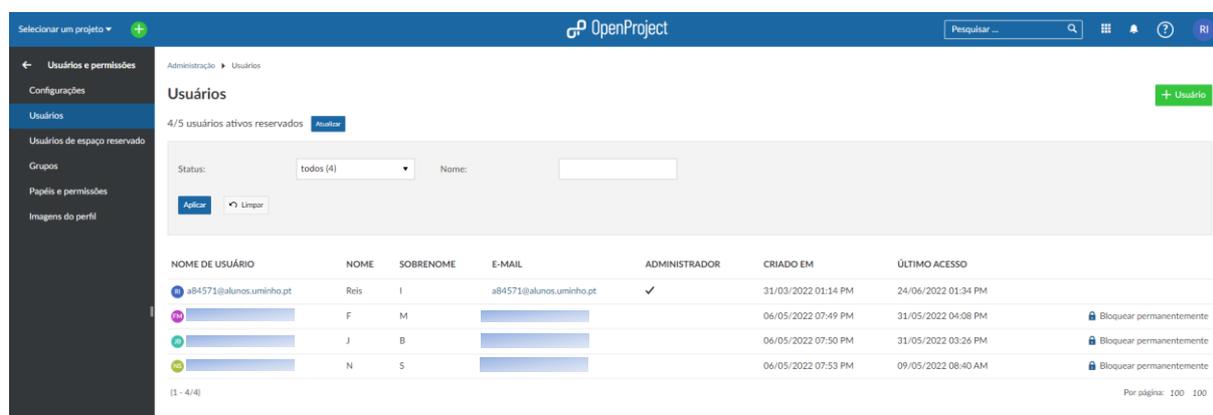
Neste capítulo, irá ser feita a caracterização do ambiente open source escolhido que, neste caso, foi a ferramenta OpenProject. Desta forma, o intuito deste capítulo passa por compreender, em que medida o OpenProject suporta as suas funcionalidades num dado projeto. Para isso, irá proceder-se à integração de dados fornecidos sobre um determinado projeto real numa PME, denominado de Projeto X. Por fim, irão ser descritas as tendências futuras que esta ferramenta poderá conter, e formas de integrar essas tendências.

5.1 Integração de dados na ferramenta OpenProject

Para a integração de dados, foram utilizados dados de um determinado projeto real, sendo denominado de Projeto X. Dos dados disponibilizados, foram retiradas informações em formato excel, na extensão xls, sobre pacotes de trabalho, com as respetivas descrições e relacionamentos entre si. De seguida, foram descritos os vários passos para integrar os dados fornecidos no OpenProject. É de notar ainda, que foi criada previamente uma conta, na qual o suporte do OpenProject disponibilizou uma licença gratuita de 365 dias, com a acesso à subscrição Enterprise Cloud Edition.

Passo 1 – Inserção de dados dos elementos da equipa de projeto

Neste passo, foram introduzidas as informações dos papéis de cada elemento da equipa, do Projeto X, na figura 60. Dado que, a subscrição obtida apenas suporta cinco utilizadores, foram inseridos três elementos da equipa de projeto, e um administrador da plataforma.



The screenshot shows the OpenProject user management interface. The page title is 'Usuários' and it indicates '4/5 usuários ativos reservados'. There is a search bar and a '+ Usuário' button. Below the header, there is a table with columns: NOME DE USUÁRIO, NOME, SOBRENOME, E-MAIL, ADMINISTRADOR, CRIADO EM, and ÚLTIMO ACESSO. The table contains four rows of user data. The first row is an administrator, and the other three are team members. Each team member row has a 'Bloquear permanentemente' button.

NOME DE USUÁRIO	NOME	SOBRENOME	E-MAIL	ADMINISTRADOR	CRIADO EM	ÚLTIMO ACESSO
a84571@alunos.uminho.pt	Reis	I	a84571@alunos.uminho.pt	✓	31/03/2022 01:14 PM	24/06/2022 01:34 PM
[redacted]	F	M	[redacted]		06/05/2022 07:49 PM	31/05/2022 04:08 PM
[redacted]	J	B	[redacted]		06/05/2022 07:50 PM	31/05/2022 03:26 PM
[redacted]	N	S	[redacted]		06/05/2022 07:53 PM	09/05/2022 08:40 AM

Figura 60: Página com papéis da equipa

Passo 2 – Inserção de dados dos pacotes de trabalho

Neste passo, com a informação disponibilizada pelo Projeto X, foram criados os seguintes pacotes de trabalho, nas figuras 61 a 63, atribuindo a cada um o seu tipo, estado, prioridade, elemento da equipa, e datas de início e conclusão.

ID	ASSUNTO	TIPO	STATUS	PRIORIDADE	ATRIBUIÇÃO	DATA DE INÍCIO	DATA DE CONCLUSÃO	PROGRESSO (%)	RISCO
92	Planeamento e Gestão de Projeto	PHASE	New	Normal	N S	-	-	12%	
93	RTC	FEATURE	New	Normal	N S	-	-	0%	
98	1ª RTC	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
99	2ª RTC	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
101	4ª RTC	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
102	5ª RTC	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
103	6ª RTC	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
94	Reletrótipos de Estado	FEATURE	New	Normal	N S	-	-	0%	
95	SGL	FEATURE	New	Normal	N S	-	-	0%	
104	Mod/017 - Plano de Projeto	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
105	Mod/033 - Autorização de Divulgação	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
106	Mod/037 - Plano de Comunicação	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
107	Mod/026 - Atividades de vigilância tecnológica	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
96	Abertura	FEATURE	New	Normal	N S	-	-	68%	
108	Orçamento	EPIC	New	Normal	N S	-	-	100%	
109	Mapa horas	EPIC	New	Normal	N S	-	-	100%	
110	Kick-off	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	

Figura 61: Página de pacotes de trabalho inseridos - Parte 1 (OpenProject)

ID	ASSUNTO	TIPO	STATUS	PRIORIDADE	ATRIBUIÇÃO	DATA DE INÍCIO	DATA DE CONCLUSÃO	PROGRESSO (%)	RISCO
110	Kick-off	EPIC	New	Normal	N S	04/05/2022	09/05/2024	0%	
97	Fecha	FEATURE	New	Normal	N S	-	-	0%	
111	Entrega Provisória	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
112	Lições Aprendidas	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
113	Entrega final	EPIC	New	Normal	N S	-	-	0%	
116	Desenvolvimento/Implementação	PHASE	In progress	Normal	F M	01/07/2020	31/12/2022	0%	
114	Desenvolvimento e conceção do Wireless In-circuit Test Fixture	TASK	New	Normal	J B	01/07/2020	31/07/2022	0%	Nível Elevado
128	Desenvolvimento do Software de Apoio a Testes ICT	TASK	New	Normal	J B	01/07/2020	31/07/2022	0%	Nível Elevado
129	Construção de protótipos laboratoriais do Wireless In-circuit Test Fixture	TASK	New	Normal	J B	01/10/2020	31/12/2022	0%	Nível Médio
130	Construção de protótipos laboratoriais do Software de Apoio a Testes L	TASK	New	Normal	J B	01/10/2020	31/12/2022	0%	Nível Médio
154	Desenvolvimento das soluções iFacturing	MILESTONE	New	Normal	-	31/07/2022	31/07/2022	0%	
121	Testes	PHASE	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
131	Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Wireless L	TASK	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
132	Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Software ...	TASK	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
133	Validação e integração das soluções iFacturing	TASK	New	Normal	-	01/04/2022	31/03/2023	0%	
155	Teste e validação dos protótipos laboratoriais finais das soluções iFactu...	MILESTONE	New	Normal	-	31/03/2023	31/03/2023	0%	

Figura 62: Página de pacotes de trabalho inseridos - Parte 2 (OpenProject)

ID	ASSUNTO	TIPO	STATUS	PRIORIDADE	ATRIBUIÇÃO	DATA DE INÍCIO	DATA DE CONCLUSÃO	PROGRESSO (%)	RISCO
129	Construção de protótipos laboratoriais do Wireless In-circuit Test Fixture	TASK	New	Normal	J B	01/10/2020	31/12/2022	0%	Nível Médio
130	Construção de protótipos laboratoriais do Software de Apoio a Testes L	TASK	New	Normal	J B	01/10/2020	31/12/2022	0%	Nível Médio
154	Desenvolvimento das soluções iFacturing	MILESTONE	New	Normal	-	31/07/2022	31/07/2022	0%	
121	Testes	PHASE	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
131	Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Wireless L	TASK	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
132	Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Software ...	TASK	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
133	Validação e integração das soluções iFacturing	TASK	New	Normal	-	01/04/2022	31/03/2023	0%	
155	Teste e validação dos protótipos laboratoriais finais das soluções iFactu...	MILESTONE	New	Normal	-	31/03/2023	31/03/2023	0%	
136	Dissertação	PHASE	New	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	0%	
145	Divulgação científica e tecnológica em conferências científicas	PHASE	In progress	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	0%	
144	2º Artigo jornal (Já UMI)	TASK	On hold	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	0%	
147	1º Artigo conferência	TASK	On hold	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	0%	
153	Desenvolvimento dos protótipos laboratoriais das soluções iFacturing	MILESTONE	New	Normal	-	31/12/2022	31/12/2022	0%	
156	Integração e validação das soluções iFacturing em ambiente industrial	MILESTONE	New	Normal	-	31/03/2023	31/03/2023	0%	
157	Publicações teórico-científicas iFacturing	MILESTONE	New	Normal	-	30/09/2022	30/09/2022	0%	

Figura 63: Página de pacotes de trabalho inseridos - Parte 3 (OpenProject)

Passo 3 – Visualização dos pacotes de trabalho com o diagrama de gantt

Através do diagrama de gantt, nas figura 64 e 65, é possível obter uma visão geral de todo o trabalho a desenvolver.

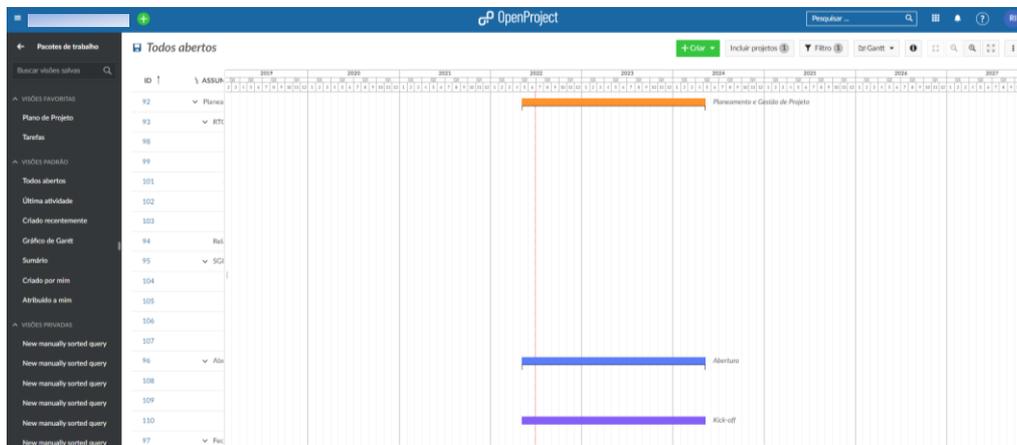


Figura 64: Página de diagrama de gantt com dados reais - Parte 1 (OpenProject)

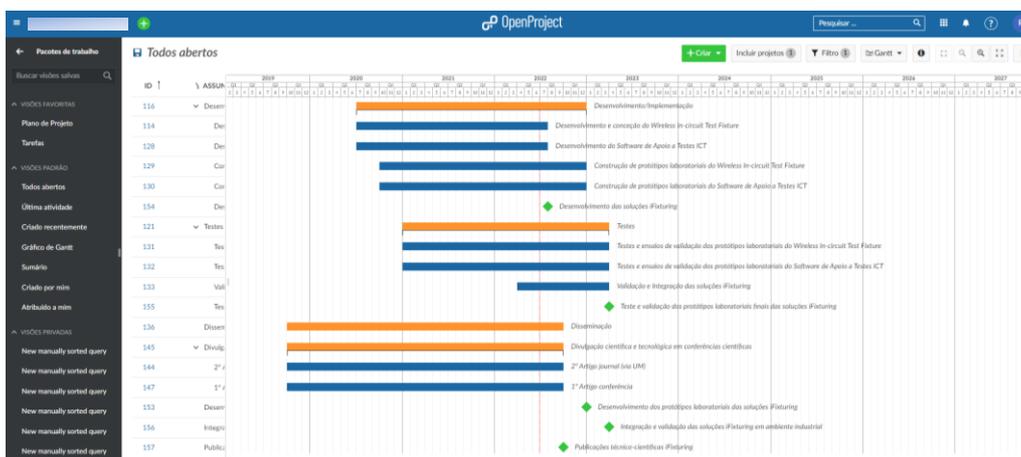


Figura 65: Página de diagrama de gantt com dados reais – Parte 2 (OpenProject)

Passo 4 – Criação do backlog

Depois de inseridos os dados, foi criada uma nova versão do backlog, na figura 66. Tendo em conta que o projeto está dividido em cinco fases, sendo estas o planeamento e gestão de projeto, desenvolvimento/implementação, testes, disseminação, e divulgação científica e tecnológica em conferências científicas, fará sentido que o backlog seja composto por cinco sprints do backlog.

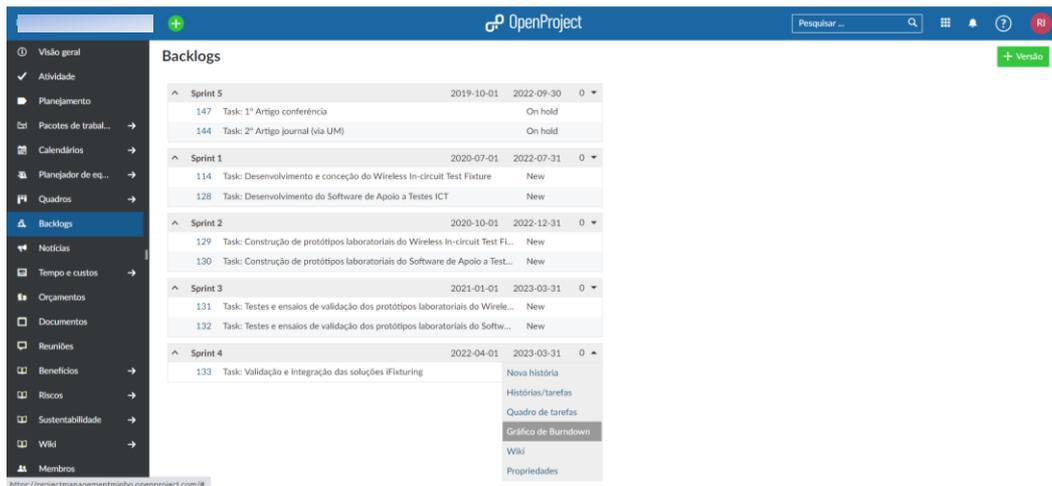


Figura 66: Página com Sprints no Backlog (OpenProject)

Para cada uma das tarefas dos sprints, é-lhes atribuído um id, e depois é possível inserir o nome, estado, e trabalho da tarefa.

Passo 5 – Criação do relatório de tempo e custos

Em primeiro lugar, foram associadas as horas planeadas a cada uma das tarefas a realizar, e de seguida, foram inseridas as horas que efetivamente se gastaram até ao momento, na figura 67. Por fim, foi definida a taxa histórica correspondente ao custo de trabalho por hora, que só o administrador possui autorização para editar e criar. Tendo em conta que estes dados contêm informação sensível, e por motivos de confidencialidade, na figura 67 alguns dos elementos encontram-se ocultos, e por isso não foi possível apresentar o relatório de tempo e custos. De qualquer dos modos, um exemplo de relatório de tempo e custos foi apresentado anteriormente, pelas figuras 52 e 53.

ASSUNTO	TIPO	STATUS	PRIORIDADE	ATRIBUIÇÃO	DATA DE INÍCIO	DATA DE CONCLUSÃO	TEMPO ESTIMADO	TEMPO GASTO	PROGRESSO (%)
Desenvolvimento/Implementação	PHASE	In progress	Normal	-	01/07/2020	31/12/2022	[1452 h]	635 h	24%
Desenvolvimento e conceção do Wireless In-circuit Test Fixture	TASK	New	Normal	F M	01/07/2020	31/07/2022			53%
Desenvolvimento do Software de Apoio a Testes ICT	TASK	New	Normal	J B	01/07/2020	31/07/2022			90%
Desenvolvimento das soluções iFixturing	MILESTONE	New	Normal	-	31/07/2022	31/07/2022			0%
Construção de protótipos laboratoriais do Wireless In-circuit Test Fixture	TASK	New	Normal	N S	01/10/2020	31/12/2022			0%
Construção de protótipos laboratoriais do Software de Apoio a Testes ICT	TASK	New	Normal	-	01/10/2020	31/12/2022			0%
Desenvolvimento dos protótipos laboratoriais das soluções iFixturing	MILESTONE	New	Normal	-	31/12/2022	31/12/2022			0%
Testes	PHASE	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	640 h		0%
Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Wireless L...	TASK	New	Normal	N S	01/01/2021	31/03/2023			0%
Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Software ...	TASK	New	Normal	N S	01/01/2021	31/03/2023			0%
Validação e Integração das soluções iFixturing	TASK	New	Normal	N S	01/04/2022	31/03/2023			0%
Teste e validação dos protótipos laboratoriais finais das soluções iFixta...	MILESTONE	New	Normal	N S	31/03/2023	31/03/2023			0%
Disseminação	PHASE	New	Normal	F M	01/10/2019	30/09/2022			0%
Divulgação científica e tecnológica em conferências científicas	PHASE	In progress	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	[773 h]		0%
2º Artigo journal (via UM)	TASK	On hold	Normal	J B	01/10/2019	30/09/2022			0%
1º Artigo conferência	TASK	On hold	Normal	N S	01/10/2019	30/09/2022			0%
Integração e validação das soluções iFixturing em ambiente industrial	MILESTONE	New	Normal	-	31/03/2023	31/03/2023			0%
Publicações técnico-científicas iFixturing	MILESTONE	New	Normal	-	30/09/2022	30/09/2022			0%

Figura 67: Página com horas planeadas e gastas (OpenProject)

Passo 6 – Criação do orçamento

Para a definição do orçamento, foram utilizados os dados anteriores do número de horas planeadas, número de horas gastas e valor da taxa histórica. Pelo mesmo motivo do passo anterior, não foi possível apresentar o relatório de orçamento. No entanto, através da figura 55, analisada anteriormente, é possível analisar um exemplo.

5.2 OpenProject suportado pelas tendências futuras

5.2.1 Sustentabilidade

O manual *The P5 Standard for Sustainability in Project Management* possui algumas recomendações relativamente a cada um dos potenciais impactos para a sustentabilidade a nível do Produto, dos Processos, das Pessoas, do Planeta e da Prosperidade (Global, 2019). Abaixo encontram-se algumas considerações, tendo por base o Projeto X.

Impactos do Produto

Vida útil do produto -> deverão ser garantidas as práticas necessárias, para assegurar que o produto seja sustentável ao longo da sua vida útil. Relativamente à área da indústria e tecnologias de produção, o Projeto X pretende melhorar e desenvolver novos produtos/serviços em concordância com a indústria 4.0. Contribui assim, para a promoção do crescimento industrial sustentável, através dos produtos e conteúdo tecnológico.

Manutenção do produto -> o projeto encontra-se alinhado com a proteção do ambiente, mantendo a sustentabilidade do produto ao longo da sua via útil.

Deverá ser feita uma revisão de tecnologias, sobre o potencial de tornar as atividades de manutenção mais sustentáveis e ter em consideração os custos de manutenção ao longo do ciclo de vida do produto (Global, 2019).

Impactos dos Processos

Como referido no capítulo anterior, os impactos dos processos tornam-se, muitas das vezes, difíceis de identificar dado que devem ser impostos ao projeto a partir do exterior.

Eficácia dos processos do projeto -> neste módulo, a equipa de projeto deverá preocupar-se em otimizar a eficácia dos processos utilizados no projeto. Além disso, terá de avaliar a eficácia dos processos, em relação a padrões de referência da indústria e referenciais de boas práticas.

Eficiência dos processos do projeto -> o projeto promove a eficiência dos processos através da sua otimização, para que não haja desperdício e conseqüentemente, sejam reduzidos os resíduos.

Equidade dos processos do projeto -> deverá existir transparência e recetividade durante a realização do projeto, bem como sentido de justiça e integridade perante os clientes, fornecedores e outros stakeholders.

Impactos nas Pessoas

Práticas laborais e trabalho digno -> aqui são abordadas as relações do projeto com os seus trabalhadores, onde se englobam contratações, saúde e segurança no projeto, formação e educação. Assim, a equipa do projeto deverá possuir salários dignos, para que nos contratos de pessoal sejam empregues classificações de emprego adequadas, e adotadas condições de trabalho apropriadas para cuidados de saúde, despedimento justo, e manutenção de um equilíbrio saudável entre trabalho e vida pessoal. Aqui, deverão também ser identificadas lacunas de competências necessárias ao desenvolvimento da equipa de projeto, e treinar os membros da equipa, para que, possam desenvolver as suas competências, bem como partilhar lições aprendidas.

Sociedade e clientes -> deverão ser seguidas as leis e regulamentos em que o projeto atua, bem como cumpridas as normas de segurança relevantes para o produto, assegurando as informações dos clientes contra o acesso não autorizado. Além disso, procurar manter contacto com os stakeholders, em questões relevantes do projeto.

Direitos humanos -> este tópico aborda os direitos de todos os seres humanos, incluindo a não discriminação, idade de trabalho apropriada, e trabalho voluntário. Desta forma, deverão ser evitados enviesamentos discriminatórios na tomada de decisões, proporcionada igualdade de oportunidades, e cumpridas as normas por parte dos fornecedores e cadeias de distribuição.

Comportamento ético -> deverão ser incluídas práticas de contratação externas, anticorrupção e concorrência leal. Para isso, deverá ser assegurado o pagamento

atempado e justo aos fornecedores, cumpridas as leis e regulamentos pertinentes, proibindo quaisquer formas de suborno, certificando-se que o projeto não incorra em práticas anti concorrenciais.

(Global, 2019)

Impactos no Planeta

Esta subcategoria considera aspetos de deslocação para o local de trabalho, comunicação digital, viagens e logística.

Comunicação digital -> é necessário existir preocupação com a quantidade de papel utilizado para as comunicações do projeto, fazendo uso das tecnologias e ferramentas de colaboração sempre que possível. Neste caso, a utilização de papel é praticamente escassa, por isso não será um aspeto preocupante.

Viagens e deslocações -> deverá ser favorecido o trabalho remoto, de forma a economizar tempo e custos, na realização de viagens. E, também encorajar a utilização de transportes públicos e bicicletas.

Consumo de energia -> deverá ser favorecida a utilização de materiais eficientes, do ponto de vista energético no projeto, e durante o ciclo de vida do produto. Neste caso, o objetivo é desenvolver soluções eco inovadoras, de forma a contribuir para a redução de desperdícios.

Consumo de água -> este tópico está relacionado com a implementação de tecnologias de poupança de água. No Projeto X em questão, há uma preocupação em contribuir para o tema da Água e Ambiente, em específico, na redução de resíduos.

Reciclagem e Reutilização -> a equipa de projeto, deverá dar prioridade a materiais reciclados, promovendo a reciclagem e reutilização no âmbito do projeto.

Descarte -> assegurar que os materiais desnecessários sejam descartados de forma responsável.

Existem ainda outras subcategorias relativas aos impactos no planeta, mas como não se aplicam ao projeto em questão, não irão ser abordadas.

Impactos na Prosperidade

Nesta categoria, relativa à parte económica e seus impactos nas finanças dos stakeholders, é importante realçar a análise de casos de negócio, onde se deve fazer uso de técnicas como a modelação e simulação, cálculos do valor atual, dos benefícios

financeiros diretos, da relação custo-benefício e da taxa interna de rentabilidade. Estes valores, devem ser atualizados ao longo do projeto e os seus resultados devem ser considerados, a fim de decidir se o projeto deverá ou não continuar.

Portanto, todos os cálculos efetuados devem ser analisados e considerados os seus efeitos (por exemplo: inflação, deflação e variações da taxa de câmbio), bem como assegurar que os benefícios sejam realizados.

Execução do Plano de Gestão de Sustentabilidade

Tendo por base todas as observações e reflexões anteriormente descritas, foi criado um modelo para o projeto em questão, na figura 68, com base no template disponibilizado pela Global (2019), sobre o plano de gestão de sustentabilidade.

Sustentabilidade

Domínio P5	Categoria/Subcategoria	KPI / Observações	Métrica
Produto	Vida útil do Produto	Total de defeitos detetados (TDD) Total de defeitos encontrados pelo cliente (TDC) Eficácia na deteção de defeitos (EDD)	$EDD = TDD / (TDD+TDC) \times 100$
	Manutenção do Produto	Eficácia Global do Equipamento (OEE) HH empregado por tipo de manutenção (HM)	OEE = Disponibilidade * Desempenho * Qualidade HM = Tipo de manutenção / HH Total
Processos	Eficácia dos Processos de GP	Desvio do prazo	Desvio de prazo = (previsão final - fim planeado até agora) / duração planeada
	Eficiência dos Processos de GP	Retorno sobre investimento (ROI)	$ROI = (\text{Retorno} - \text{Investimento}) / \text{Investimento}$
	Equidade dos Processos de GP	Ser transparente e receptivo(a) durante a realização do projeto (utilização de formulários individuais e confidenciais).	
Pessoas	Práticas Laborais e Trabalho Digno	Utilizar classificações de emprego adequadas e adotadas condições de trabalho apropriadas para cuidados de saúde e manutenção de um equilíbrio saudável entre trabalho e vida pessoal.	
	Sociedade e Clientes	Cumprir as normas de segurança relevantes para o produto.	
	Direitos Humanos	Evitar enviesamentos discriminatórios na tomada de decisões, proporcionar igualdade de oportunidades.	
Planeta	Comportamento Ético	Assegurar o pagamento atempado e justo aos fornecedores, cumprindo leis e regulamentos pertinentes.	
	Comunicação digital	Reduzir quantidade de papel utilizado nas comunicações do projeto.	
	Viagens e Deslocações	Encorajar a utilização de transportes públicos e bicicletas.	
	Consumo de Energia	Utilizar materiais eficientes do ponto de vista energético.	
	Consumo de Água	Implementação de tecnologias de poupança de água.	
Prosperidade	Reciclagem e Reutilização	Dar prioridade e materiais reciclados, promovendo assim a reciclagem e reutilização.	
	Descarte	Assegurar que os materiais desnecessários sejam descartados de forma responsável.	
	Modelação e Simulação	Usar de técnicas de Modelação e Simulação.	
	Valor Actual (VA)	Calcular VA	$VA = VF / (1 + r)^n$
	Benefícios financeiros diretos	Calcular os pagamentos recebidos pelo trabalho do projeto, provenientes da venda/utilização do produto	
	Relação custo-benefício (RBC)	Calcular RBC	$RBC = \text{Benefícios} / \text{Custos}$
	Taxa interna de rentabilidade (TIR)	Calcular TIR	TIR = Soma de cada entrada do fluxo de caixa menos o investimento inicial, igualando a fórmula a zero.

Figura 68: Plano de Sustentabilidade

5.2.2 Agilidade

É verdade que, a complexidade e incerteza em gestão de projetos carece de uma gestão ágil. Deste modo, a implementação de metodologias ágeis beneficia numa operacionalização dos projetos de forma mais flexível e com maior rapidez. Com o uso da ferramenta OpenProject,

o trabalho da equipa de projeto é facilitado, uma vez que esta ferramenta suporta metodologias ágeis como Kanban ou Scrum (Project Collaboration Software Features - OpenProject, 2022).

Recorrendo à área onde se encontram os quadros, é possível criar quadros de estilo kanban, por forma a visualizar o estado do projeto, e o seu andamento. E, através de quadros de WBS, é possível adicionar colunas de forma a automatizar os pacotes de trabalho. Um exemplo de quadros de estado do projeto, equipa e WBS encontram-se nas figuras 69, 70 e 71, respetivamente.

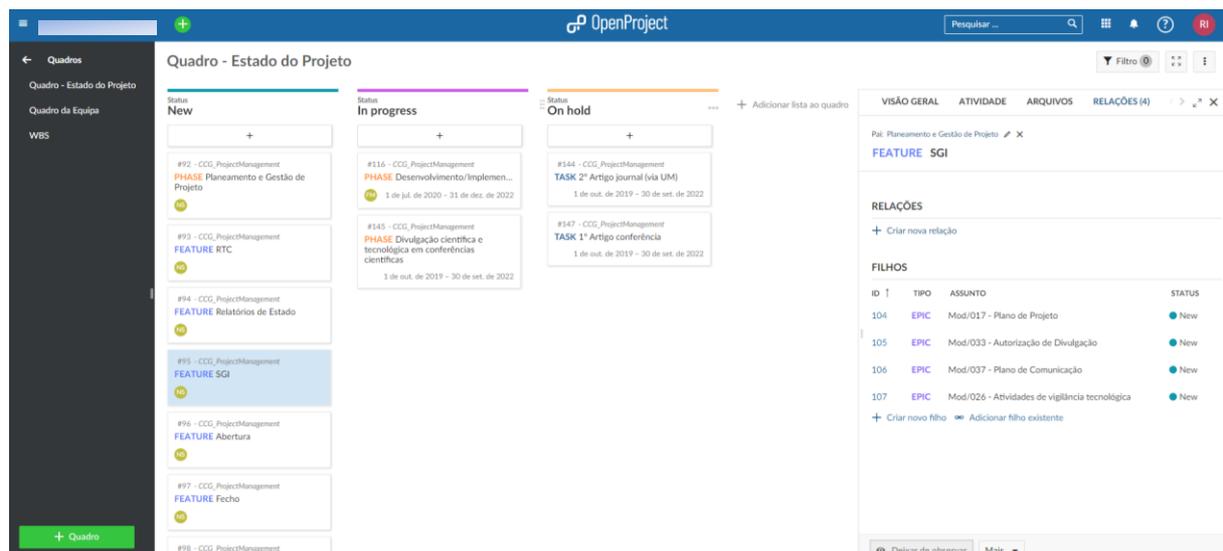


Figura 69: Página com quadro do estado do projeto (OpenProject)

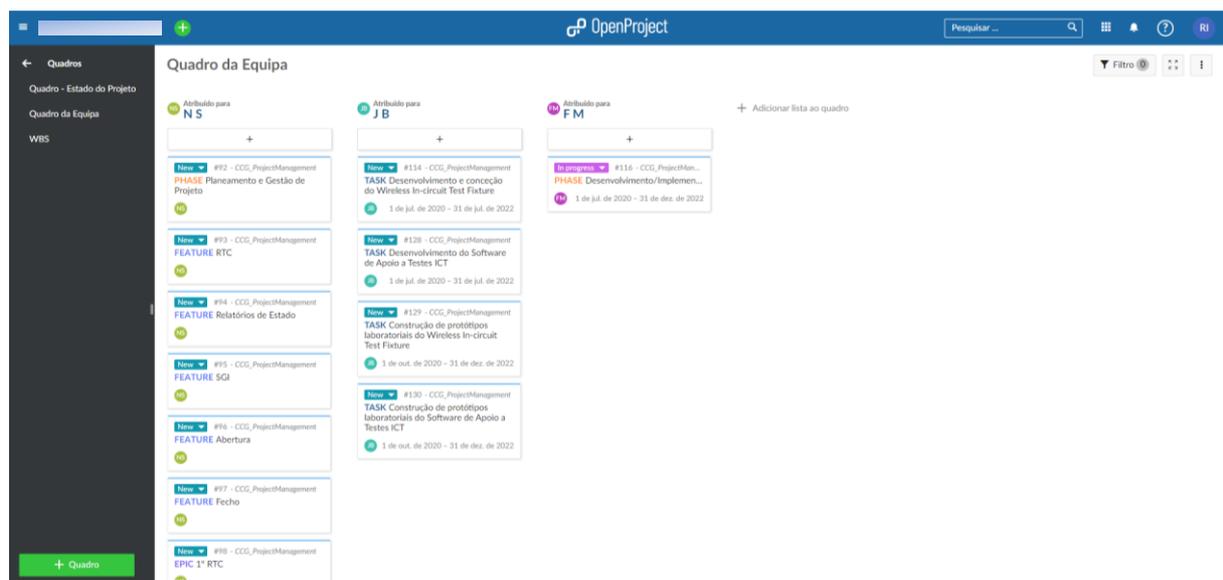


Figura 70: Página com quadro da equipa (OpenProject)

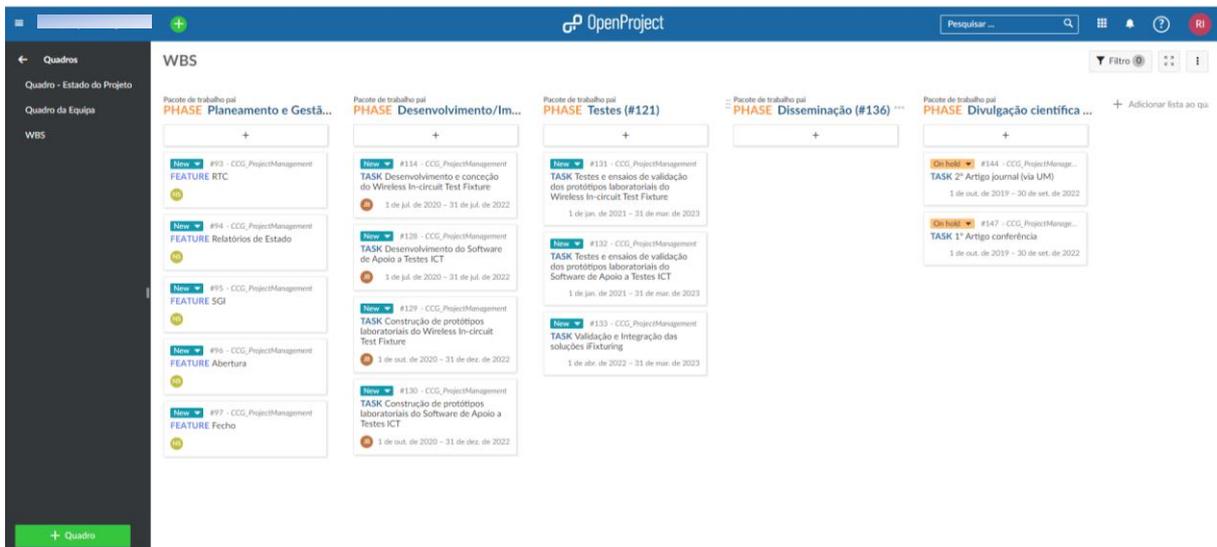


Figura 71: Página com quadro WBS (OpenProject)

Visto que, normalmente as equipas ágeis dispõem de ciclos de desenvolvimento curtos, através do rápido feedback dos elementos da equipa é possível reduzir o tempo de espera, dando prioridade a outras tarefas. A agilidade encontra-se pois, interligada com os vários módulos, tais como o planeamento de roadmap, diagnóstico de bugs e gestão de tarefas. Por conseguinte, permite uma abordagem híbrida de projetos (Project Collaboration Software Features - OpenProject, 2022).

Outra forma de agilizar o trabalho da equipa, é através de um quadro de planeamento da equipa, na figura 72, onde esta tem acesso ao trabalho a realizar por semana.

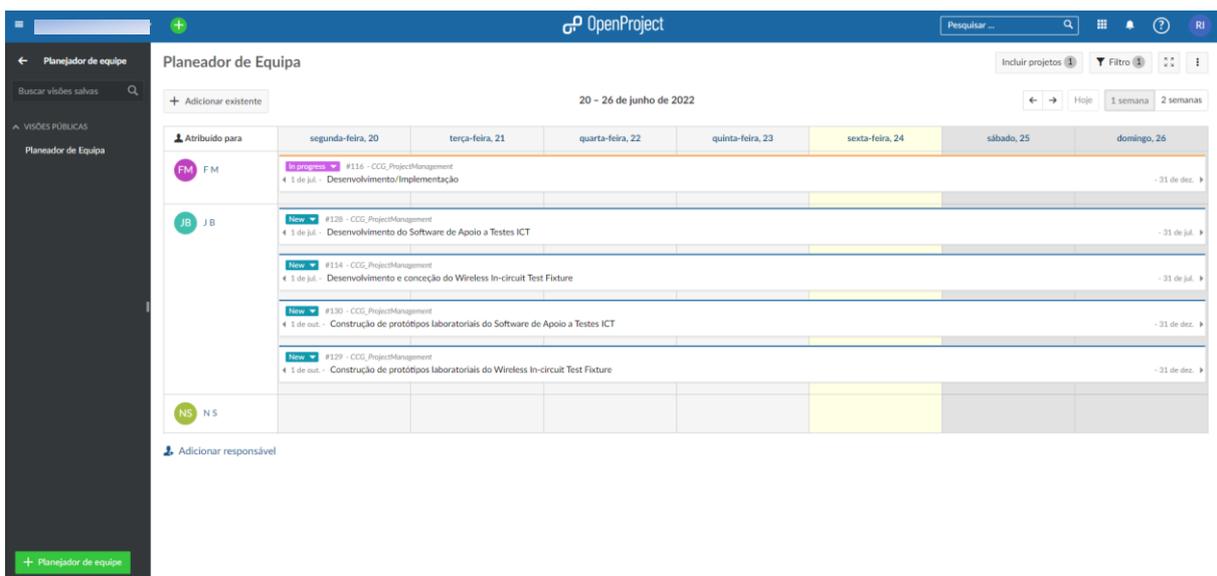


Figura 72: Página de planeador da equipa do Projeto X (OpenProject)

5.2.3 Gestão de Requisitos

Por forma a gerir os requisitos, através do uso do backlog do OpenProject é possível registar e especificar os requisitos que, neste caso, são representados por user stories. Para isso, é necessário criar uma versão backlog, onde poderão estar associados produtos ou sprints. Dentro de cada sprint do backlog, é possível criar um novo user story onde é especificado o tipo, o nome, o estado e o valor de pontos de história.

De maneira a todos os user stories se encontrarem organizados por prioridade, basta arrastar a célula de um user story para o sprint, ou para a ordem que pretender.

Para ter uma visão geral do progresso dos sprints e seus requisitos, através da opção burndown chart inserida em cada sprint, é possível comparar os pontos de história atuais com os pontos de história ideais, como se pode visualizar pela figura 73.

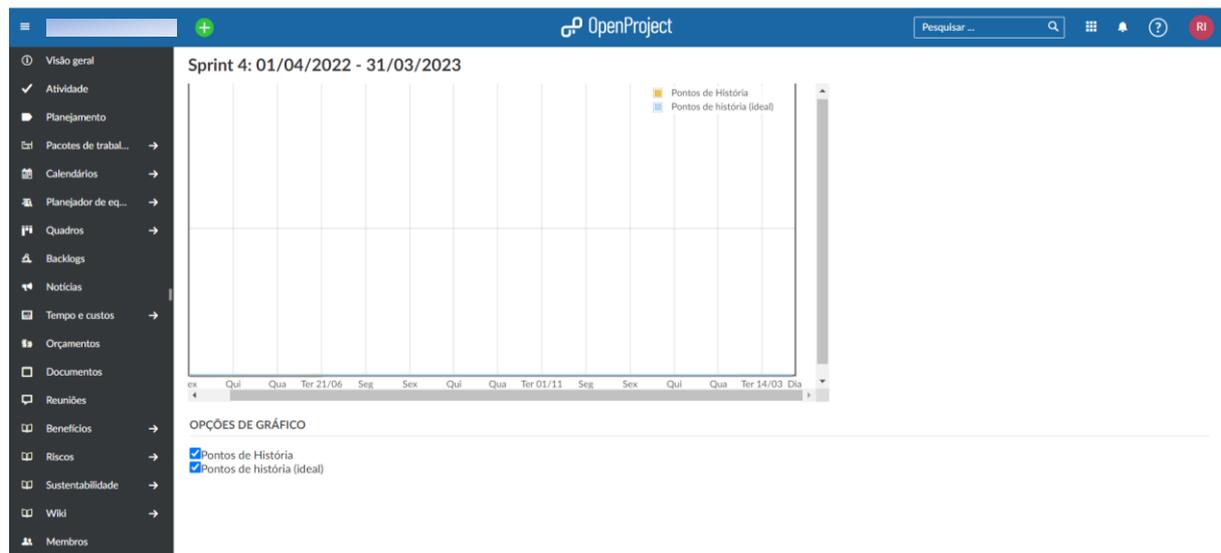


Figura 73: Página com burndown chart do Sprint 4 (OpenProject)

Além disso, é ainda possível criar tarefas dentro de cada um dos requisitos/user stories, sendo-lhes atribuída um assunto, membro de equipa e horas restantes. A estas tarefas é possível atribuir-lhes um dos seguintes estados: novo, para agendar, em curso, fechado, em espera ou rejeitado. Um ponto a destacar é ainda, a possibilidade de inserir impedimentos ao sprint, que ao associar o id de pacote de trabalho a bloquear, o respetivo pacote de trabalho irá ficar ligado e não pode ser concluído enquanto o impedimento estiver ativo. Todos estes aspetos mencionados, podem ser observados através da figura 74.

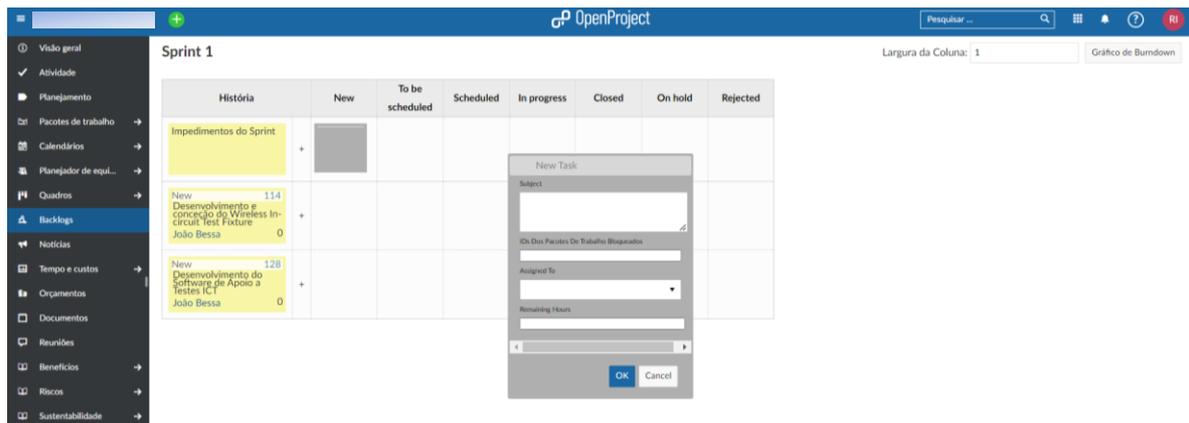


Figura 74: Página de quadro de tarefas do Sprint 1 (OpenProject)

5.2.4 Gestão de Riscos

Dado o OpenProject não suportar gestão de riscos, por meio da criação de novas páginas, o sistema permite criar novo conteúdo. Com o objetivo de gerir os riscos do projeto em questão, foi criada a tabela 2, que se encontra representada de seguida. Esta tabela apresenta todos os riscos identificados relativos às duas soluções a criar no Projeto X, sendo que os dois primeiros riscos estão associados à primeira solução e os restantes à segunda solução desenvolvida. Para além dos riscos, são caracterizadas as suas causas, impactos e planos de contingência.

Tabela 2: Gestão de Riscos

Risco	Causa	Impacto	Resposta
(R1) Dificuldade da implementação dos scripts no software de desenvolvimento.	Limitação que as funções de linguagem de programação dos scripts possam ter.	Redução da capacidade de automatização do processo de desenvolvimento e das orientações a seguir.	Realização de uma caracterização que permita identificar as coordenadas do wiring, para que as mesmas possam ser introduzidas, ainda que manualmente, no software, que por sua vez fornecerá o roteamento “ótimo” para a colocação das agulhas.

(R2) Dificuldade em implementar um processo standard para a inserção automatizada das coordenadas.	Variabilidade, na forma como as coordenadas do wiring são fornecidas.	Incapacidade de abranger todos os projetos.	Identificar, durante a atividade de estudos preliminares, os formatos da informação.
(R3) Dificuldade no desenvolvimento de algoritmos capazes de extrair e interpretar os dados originais para novos ficheiros.	Complexidade dos ficheiros originais e da organização da informação.	Possível necessidade de inserção manual de dados (diminuição do nível de automatização).	Realização de uma caracterização que permita identificar a localização exata da informação, para que as mesmas possam ser introduzidas, ainda que manualmente.
(R4) Dificuldade em definir métodos de integração envolvendo software proprietário.	Implementação desta integração requer conhecimentos profundos do código-fonte deste software.	Inviabilização da integração automática de software.	Para o software proprietário, serão estudados desde logo na atividade de estudos preliminares os manuais respetivos e as abordagens possíveis para desenvolver o software.

De modo a associar o nível de risco a cada um dos riscos, através da inserção do campo personalizado Risco, na figura 75, foi criada uma coluna onde se pode inserir o id do risco (R1, R2, R3 e R4) e o seu nível de risco (Reduzido, Moderado ou Elevado).

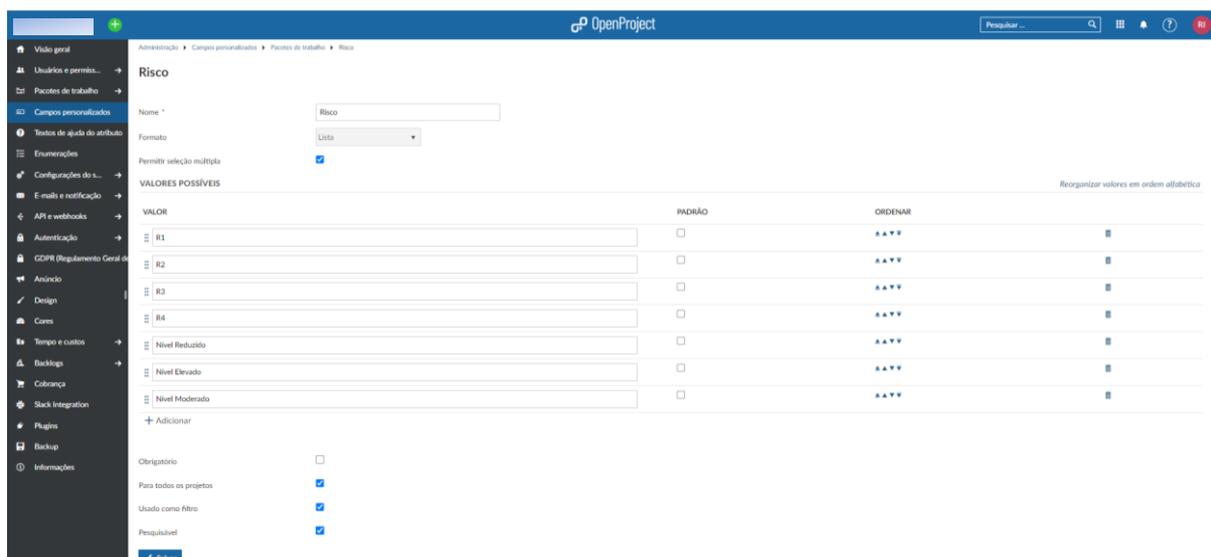


Figura 75: Página com campo personalizado Risco (OpenProject)

Assim, através dos pacotes de trabalho, é possível obter esta informação de uma forma simplificada, como se pode visualizar pela figura 76, onde os riscos se encontram associados à fase de Desenvolvimento/Implementação, na última coluna.

ID	ASSUNTO	TIPO	STATUS	PRIORIDADE	ATRIBUIÇÃO	DATA DE INÍCIO	DATA DE CONCLUSÃO	PROGRESSO (%)	RISCO
97	Fecho	FEATURE	New	Normal	N5 N 5	-	-	0%	
111	Entrega Provisória	EPIC	New	Normal	N5 N 5	-	-	0%	
112	Lições Aprendidas	EPIC	New	Normal	N5 N 5	-	-	0%	
113	Entrega final	EPIC	New	Normal	N5 N 5	-	-	0%	
116	Desenvolvimento/Implementação	PHASE	In progress	Normal	F M	01/07/2020	31/12/2022	0%	
114	Desenvolvimento e conceção do Wireless In-circuit Test Fixture	TASK	New	Normal	J B	01/07/2020	31/07/2022	0%	Nível Elevado, R1...
128	Desenvolvimento do Software de Apoio a Testes ICT	TASK	New	Normal	J B	01/07/2020	31/07/2022	0%	Nível Elevado, R3...
129	Construção de protótipos laboratoriais do Wireless In-circuit Test Fixture	TASK	New	Normal	J B	01/10/2020	31/12/2022	0%	Nível Moderado, R1...
130	Construção de protótipos laboratoriais do Software de Apoio a Testes L...	TASK	New	Normal	J B	01/10/2020	31/12/2022	0%	Nível Moderado, R3...
154	Desenvolvimento das soluções iFicturing	MILESTONE	New	Normal	-	31/07/2022	31/07/2022	0%	Nível Moderado, R3, R4
121	Testes	PHASE	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
131	Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Wireless L...	TASK	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
132	Testes e ensaios de validação dos protótipos laboratoriais do Software L...	TASK	New	Normal	-	01/01/2021	31/03/2023	0%	
133	Validação e Integração das soluções iFicturing	TASK	New	Normal	-	01/04/2022	31/03/2023	0%	
155	Teste e validação dos protótipos laboratoriais finais das soluções iFictu...	MILESTONE	New	Normal	-	31/03/2023	31/03/2023	0%	
136	Disseminação	PHASE	New	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	0%	
145	Divulgação científica e tecnológica em conferências científicas	PHASE	In progress	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	0%	
144	2º Artigo journal (via LM)	TASK	On hold	Normal	-	01/10/2019	30/09/2022	0%	

Figura 76: Página com pacotes de trabalho e coluna de Risco (OpenProject)

5.2.5 Gestão de Benefícios

De modo a maximizar os resultados do Projeto X, para a organização e seus stakeholders, é crucial possuir um plano de gestão de benefícios. Para isso, através da identificação das características inovadoras do projeto, da sua situação do mercado e objetivos, foi possível determinar os benefícios esperados, na tabela 3. Estes benefícios, como referido anteriormente no capítulo das tendências futuras, deverão ser analisados ao longo do projeto, a fim de reavaliar o mesmo, e conseguir estabelecer novos benefícios socialmente entre todos os membros da equipa.

Tabela 3: Gestão de Benefícios

Benefício	Característica inovadora	Situação do Mercado	Objetivo
(B1) Reduzir o tempo de produção com qualidade e eficiência, de forma sustentável.	Procedimento de eletrificação da fixture em tempo reduzido.	Em média demora 5 dias (8h/dia) (40 horas).	Média de 4 horas.

(B2) Reduzir a intervenção manual na produção das fixtures.	Redução do tempo de criação de reports de cobertura de programa de teste.	Processo manual e demorado (dependendo da complexidade da test table), em média 4 dias.	Processo automatizado: <1 hora.
(B3) Obter soluções ergonómicas, bem como facilidade de manutenção.	Fixture ergonómica e versátil.	Conceito peça única.	Conceito modular base: "nest" com massa menor de 5 kg.
(B4) Garantir a repetibilidade dos produtos (Fixtures).	Repetibilidade na produção das fixtures.	O procedimento de eletrificação manual impossibilita a construção de uma fixture exatamente igual à anterior.	Construção de fixtures (eletrificação) com características elétricas semelhantes.
(B5) Reforçar o serviço de suporte ao cliente.	Redução do tempo necessário para a conversão de dados do cliente.	A conversão de dados demora cerca de 24 horas.	Reduzir para menos de 1 hora.
(B6) Eliminar a possibilidade de erros de wiring.	Eliminação da possibilidade de erros nas ligações elétricas.	Erros, em média, por fixture: 4.	Erros, em média, por fixture: ≤ 1.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS OBTIDOS

Neste capítulo, é apresentada uma série de gráficos obtidos a partir da informação inserida em cada um dos módulos da ferramenta OpenProject. De seguida, são discutidos os seus resultados, a fim de analisar a cobertura dos domínios de desempenho por esta ferramenta. Os gráficos e widgets podem ser criados a partir de informações como dados do calendário, descrição do projeto, gráfico de pacotes de trabalho, situação do projeto, subprojetos, tabela de pacotes de trabalho, tempo gasto nos últimos sete dias e visão geral dos pacotes de trabalho. De modo a criar uma maior flexibilidade, é possível escolher entre sete tipos de gráficos, tais como gráficos de barras, gráficos pie e gráficos de linhas. E, também permite aplicar-lhes filtros específicos de modo a obter a visualização pretendida.

Assim, foram criados alguns gráficos com a informação do progresso dos pacotes de trabalho ou work package na figura 77, a visão geral do work package na figura 78, o estado do work package na figura 79, o work package atribuído a cada elemento da equipa na figura 80, o número de tarefas por sprint na figura 81 e a análise dos riscos do projeto na figura 82.

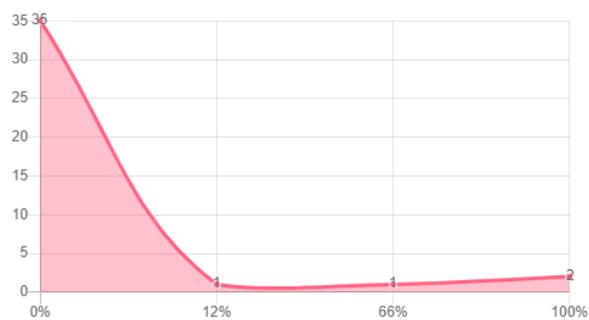


Figura 77: Gráfico de linha com progresso do work package (OpenProject)



Figura 78: Gráfico de barras com visão geral do work package (OpenProject)

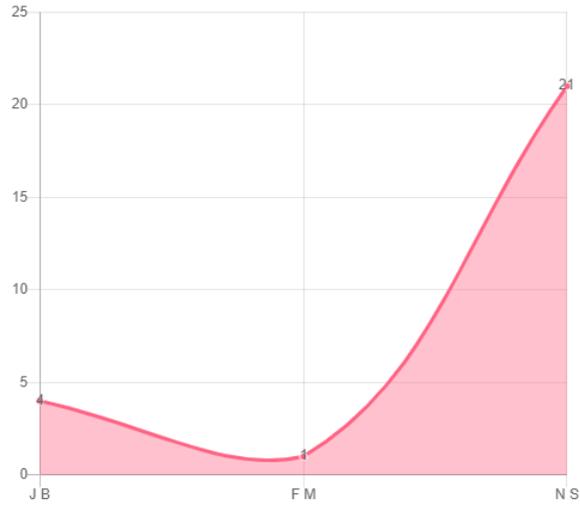


Figura 79: Gráfico de linha com work package da equipa (OpenProject)

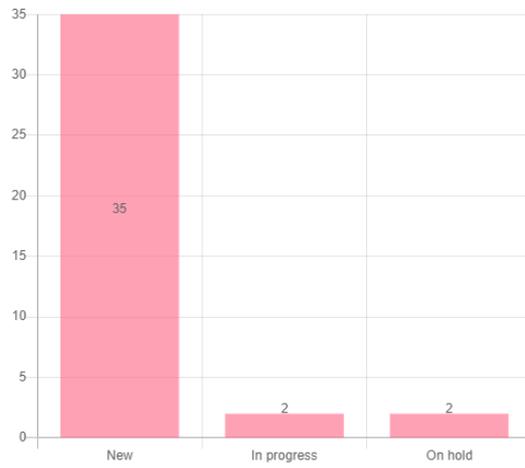


Figura 80: Gráfico de barras com estado do work package (OpenProject)

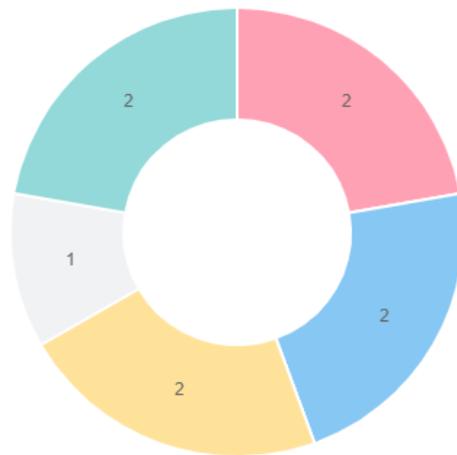


Figura 81: Gráfico rosca com número de tarefas por sprint (OpenProject)

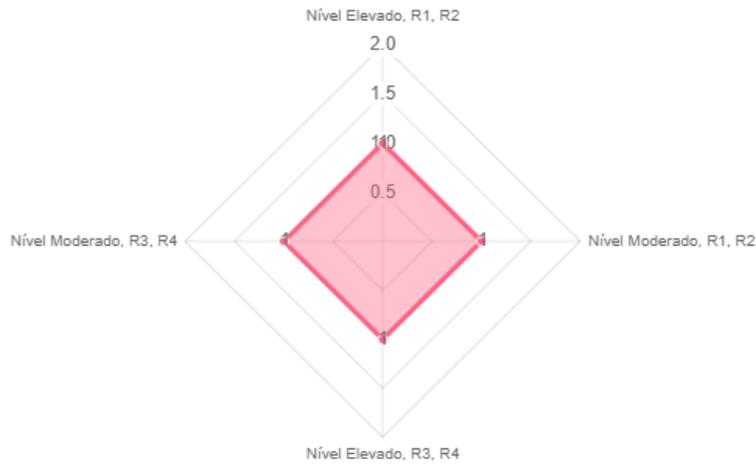


Figura 82: Gráfico radar com nível de risco (OpenProject)

Através da análise dos gráficos apresentados acima, tem-se uma visão global do estado do projeto e consegue-se perceber se existem problemas ao desenvolvimento deste. Além disso, com o widget da situação do projeto, na figura 83, é possível alterar o estado do projeto para em risco, fora de controlo, não iniciado, finalizado ou descontinuado.



Figura 83: Widget com situação do projeto (OpenProject)

Logo, por meio dos gráficos e widgets, é possível visualizar o estado do projeto e aplicar as ações necessárias. Adicionalmente, o utilizador pode inserir widgets com informação personalizada e ligações para outros módulos da ferramenta.

Em síntese, o OpenProject permite reunir toda esta informação importante resumida numa só página, de forma sucinta, para todos os elementos da equipa visualizarem.

6.1 Cobertura dos domínios de desempenho pelo OpenProject

Relativamente aos domínios de desempenho do guia PMBOK (2021), o OpenProject suporta a maioria deles, excetuando alguns casos. No caso da gestão de stakeholders, esta não se verifica, sendo que apenas é possível a sua gestão integrando outro tipo de ferramentas para a comunicação entre os elementos da equipa e respetivos stakeholders, como por exemplo a ferramenta Slack.

Ainda sobre um dos domínios de desempenho do guia PMBOK, o domínio de desempenho da medição, na área de gráficos do OpenProject, ainda que reúna modelos para visualizar o tempo gasto dos últimos 7 dias, um dos aspetos que poderia ser introduzido seria um gráfico sobre o orçamento para poder comparar o custo planeado com o custo gasto.

No que diz respeito às tendências futuras, um dos aspetos a melhorar seria a possibilidade de incorporar a gestão do caminho crítico no diagrama de gantt, dado que esta funcionalidade possui algum peso na rotina dos gestores de projeto.

Embora esta ferramenta tenha alguns aspetos a melhorar, de um modo geral a ferramenta OpenProject suporta todas as métricas e funcionalidades pretendidas para a criação de um projeto em PMEs.

7. CONCLUSÕES

A área de gestão de projetos tem vindo a sofrer várias mudanças e, mais do que nunca é necessário estar informado das tecnologias emergentes e descobertas inovadoras. Aproveitando esta oportunidade de crescimento e relevância, esta dissertação passou por encontrar um único ambiente que permitisse uma gestão de projetos funcional e integrada eficaz para apoiar a estratégia de gestão de projetos de uma organização, trazendo melhorias em desempenho e uma maior taxa de sucesso.

Por conseguinte, foram definidos três objetivos. Para executar cada um dos objetivos, foi necessário, em primeiro lugar, rever os conceitos sobre a área de gestão de projetos, onde posteriormente, se selecionou a metodologia PMBOK (2021), de modo a verificar em que medida a ferramenta open source escolhida suporta os oito domínios do PMBOK.

Com esse propósito, quatro ferramentas foram selecionadas e avaliados vinte e três requisitos, tais como possuir fórum de discussão ou suportar abordagens híbridas, exemplificados no final do capítulo quatro. Daí, chegou-se à conclusão de que a ferramenta OpenProject era a mais apropriada, cumprindo um maior número de requisitos sendo que, de um total de vinte e três requisitos suporta dezanove.

Assim, de seguida, através da seleção da ferramenta, foi realizada uma recolha e inserção de dados de um projeto real, o Projeto X, de uma PME, com o intuito de compreender em que medida o OpenProject efetivamente, cumpria cada um dos seus requisitos e cobria os domínios de desempenho.

Além disso, foram introduzidos seis aspetos relevantes e atuais, sendo estes a sustentabilidade, agilidade e gestão de requisitos. Para a gestão de riscos e gestão de benefícios, tinham sido previamente identificados no Projeto X os riscos e características inovadoras, de onde se recolheu e inseriu essa informação no OpenProject.

Portanto, a ferramenta OpenProject é bastante completa e interativa, e flexível na medida em que pode ser aplicada a diferentes abordagens de desenvolvimento, desde tradicionais a híbridas. Também permite uma vasta gama de personalizações porque é uma ferramenta de código aberto. Além disso, oferece apoio tecnológico sempre atualizado e inclui as mais recentes adições de novas características.

Em suma, esta combinação entre os domínios de desempenho e o OpenProject, permite aos elementos de uma organização em gestão de projetos interagir de forma flexível, incorporando várias funcionalidades suportadas pela maioria dos domínios de desempenho do PMBOK, pretendendo assim contribuir para uma maior taxa de sucesso na realização de projetos.

No entanto, um dos aspetos não suportados é a gestão de riscos, que no futuro deverá ser incluída, tornando a ferramenta OpenProject mais completa. Além do mais, seria interessante num estudo futuro, a realização de uma análise de impacto para avaliar o sucesso da utilização do OpenProject, utilizando dados de diferentes projetos, e ajustando o tipo de projeto e a dimensão do negócio, para obter uma imagem completa e global dos diferentes resultados obtidos e, do comportamento da ferramenta perante negócios de elevada dimensão.

Finalmente, seria relevante, em investigação futura, avaliar o impacto que a utilização do ambiente teria na taxa de sucesso dos projetos, passando por estabelecer objetivos a atingir e compreender em que medida são realizadas essas metas, através de indicadores quantitativos, qualitativos e do período dos resultados a serem obtidos. A longo prazo, recomendo esta ferramenta e, considero que tem o potencial de se tornar uma ferramenta rotineira em qualquer organização.

BIBLIOGRAFIA

- 5 Best Open Source Jira Alternatives | by RedmineUP | Medium. (2020, Dezembro 1). Obtido 20 de Janeiro de 2022, de <https://redmineup.medium.com/5-best-open-source-jira-alternatives-66f69f1f99aa>
- Alias, Z., Ahmad@Baharum, Z., & Idris, M. F. M. (2012). Project Management Towards Best Practice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 68, 108–120. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.211>
- Aubry, M., & Sergi, V. (2019). THE MANAGEMENT OF BENEFITS. 25.
- AXELOS Limited (Ed.). (2017). *Managing successful projects with PRINCE2* (6th edition). TSO.
- Badewi, A. (2016). The impact of project management (PM) and benefits management (BM) practices on project success: Towards developing a project benefits governance framework. *International Journal of Project Management*, 34(4), 761–778. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.05.005>
- Barlow, G., Dew, C., Woolley, P., & Dempsey, H. (2014). *Project-risk-management*. KPMG, 7.
- Baruah, N. (2015). Requirement Management in Agile Software Environment. *Procedia Computer Science*, 62, 81–83. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.414>
- Chawla, V. K., Chanda, A. K., Angra, S., & Chawla, G. R. (2018). The sustainable project management: A review and future possibilities. *Journal of Project Management*, 157–170. <https://doi.org/10.5267/j.jpmp.2018.2.001>
- Ciric, D., Lalic, B., Gračanin, D., Tasic, N., Delic, M., & Medic, N. (2019). Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies, Challenges and Reasons to Introduce Agile. *Procedia Manufacturing*, 39, 1407–1414. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.314>
- Crawford, L. (2005). Senior management perceptions of project management competence. *International Journal of Project Management*, 23(1), 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.06.005>
- Filippetto, A. S., Lima, R., & Barbosa, J. L. V. (2021). A risk prediction model for software project management based on similarity analysis of context histories. *Information and Software Technology*, 131, 106497. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2020.106497>

- Global, G. (2019). The GPM® P5™ Standard for Sustainability in Project Management (Second Edition). <https://project-management.zone/ranking/trend/collaboration,issue,open-source,planning>
- International Standards Organization. (2020). ISO 21502 Project, programme, and portfolio management—Guidance on project management (First Edition).
- IPMA. (2015). Individual Competence Baseline for Project, Programme and Portfolio Management (Version 4.0). International Project Management Association.
- Kourounakis, N., Maraslis, A., European Commission, & Directorate-General for Informatics. (2018). PM² project management methodology: Guide 3.0. <https://data.europa.eu/doi/10.2799/755246>
- KPMG, AIPM, & IPMA. (2019). The future of project management: Global Outlook 2019. 20.
- Kwak, Y. H. (2003). Brief history of project management. 10.
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Antunes Júnior, J. A. V. (2013). Design Science Research: Método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & Produção*, 20(4), 741–761. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>
- Nicholas, J. M., Nicholas, J., Steyn, H., & Steyn, H. (2010). *Project Management for Business, Engineering and Technology*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080560243>
- OpenProject. (2017). Capterra. Obtido 24 de Janeiro de 2022, de <https://www.capterra.pt/software/152761/openproject>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Gengler, C. E., Rossi, M., & Hui, W. (2006). The design science research process: a model for producing and presenting information systems research. *Proceedings Design Research Information Systems and Technology DESRIST'06*. 24.
- PMI. (2017). *A guide to the project management body of knowledge / Project Management Institute (Sixth edition)*. Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2021). *A guide to the project management body of knowledge / Project Management Institute (Seventh edition)*. Project Management Institute, Inc.
- PMI's Pulse of the Profession. (2014). *Requirements Management—A Core Competency for Project and Program Success*. Project Management Institute.
- PMI's Pulse of the Profession In-Depth Report. (2017). *The Drivers of Agility—Engaging people and building processes to accelerate results*. Project Management Institute.

Project Collaboration Software Features—OpenProject. (2022). Obtido 25 de maio de 2022, de <https://www.openproject.org/collaboration-software-features/#agile-scrum>

Project Management Zone. (2022). Ranking Method. <https://project-management.zone/ranking/method>

Project Management Zone. (2022a). Popularity Ranking of 13 Project Collaboration, Issue Management, Open Source, Project Planning Project Management Systems. <https://project-management.zone/ranking/collaboration,issue,open-source,planning>

Project Management Zone. (2022b). Popularity Ranking of 13 Project Collaboration, Issue Management, Open Source, Project Planning Project Management Systems. <https://project-management.zone/ranking/trend/collaboration,issue,open-source,planning>

Ricardo Vargas explains the PMBOK® Guide 7th Edition. (2021). Obtido 20 de Novembro de 2021, de https://get.ricardo-vargas.com/pmbok7canvasen?utm_source=pdf

Rithe, S., & Pachekar, S. (2021). The role of project management in successful completion of projects in construction. *08(05)*, 6.

Seymour, T., & Hussein, S. (2014). The History of Project Management. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, *18(4)*, 233. <https://doi.org/10.19030/ijmis.v18i4.8820>

Silvius, A. J. G., & Schipper, R. P. J. (2014). Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. *Social Business*, *4(1)*, 63–96. <https://doi.org/10.1362/204440814X13948909253866>

Tereso, A., Ribeiro, P., Fernandes, G., Loureiro, I., & Ferreira, M. (2019). Project Management Practices in Private Organizations. *Project Management Journal*, *50(1)*, 6–22. <https://doi.org/10.1177/8756972818810966>

Top 5 Open-Source Project Management Software Tools. (2021). TrustRadius Blog. <https://www.trustradius.com/buyer-blog/open-source-project-management>

Um primeiro olhar sobre o Guia PMBOK® – 7ª Edição. (2020). PMI Portugal. <https://pmi-portugal.org/2020/07/um-primeiro-olhar-ao-pmbok-guide-7a-edicao/>

Veiga, M. M. (2019). Sustentabilidade da Mineração e Seus Desafios. 14.

Vukomanović, M., Young, M., & Huynink, S. (2016). IPMA ICB 4.0—A global standard for project, programme, and portfolio management competences. *International Journal*

of Project Management, 34(8), 1703–1705.

<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.09.011>

Wawak, S., & Woźniak, K. (2020). Evolution of project management studies in the XXI century.

International Journal of Managing Projects in Business, 13(4), 867–888.

<https://doi.org/10.1108/IJMPB-01-2020-0002>

ANEXO II

Tabela 4: Temas chave presentes na literatura sobre gestão de benefícios (Aubry & Sergi, 2019)

Major themes	Perspective on Benefits or Main Purpose of Research	Contributions/Limitations	Key Authors
Instrumental Approach			
Measurability	Benefits measure and best ways to classify and measure the value of benefits.	Value creation serves the outcome dimension of project success, similar to benefits, impact, and worth. Benefits have to be described and measured in the business case and approved at the beginning of the project. Limits: No consensus on the semantic limits between the concepts value and benefit.	Blismas Pasquire, & Gibb, 2006; Breese, 2012; Breese et al., 2015; Doherty, 2014; Laursen & Svejvig, 2016.
Evaluation process of benefits	Improve the technical perspective of evaluation.	Formal effective application in evaluation used for control. Limits: Evaluation process lacks an organizational dimension, although authors point to the importance of these aspects.	Baccarini & Bateup, 2008; Chih & Zwikael, 2015; Remenyi & Sherwood-Smith, 1998.
Organizational change	Focus on the links between benefits management	Benefits management's main objective is to link individual projects, together with the management of change. Organizational change is necessary for delivering benefits.	Badewi, 2016; Breese, 2012; Doherty, Ashurt, &

	and change management.	Limits: There are limits on the social behaviors of accompanying change and the place of leadership.	Peppard, 2012.
Performance	Examine the impact of benefits management practices on project success.	Routinizing benefits management practices improves the performance of business change managers in transformational projects. Limits: There is ambiguity on the utility, scope, and role of benefits management. Most studies are conducted in the IS/IT sector. Moreover, in-depth studies are needed on benefits identification and formulation process.	Coombs, 2015; Doherty et al., 2012; Remenyi & Sherwood-Smith, 1998; Zwikael et al., 2018.
Social Approach			
Opportunities exploitation	Focus on how to increase the project value by increasing the benefits achieved by the project.	Various stakeholders' involvement is required to increase project benefits and exploit opportunities created by the project. Benefits are defined as multi-dimensional and multi-leveled values for different stakeholders. Limits: The concept of benefit as value is mainly based on value maximization premise.	Ang & Biesenthal, 2017; Eskerod et al., 2018; Keeys & Huemann, 2017.