



**UNILAB**

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL  
DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA  
INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
ENGENHARIA DE ENERGIAS**

**YURI MAIA PINHEIRO**

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE PROJETOS PARA O ENGENHEIRO DE  
ENERGIAS: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS METODOLOGIAS  
TRADICIONAIS E ÁGEIS**

ACARAPE

2021

YURI MAIA PINHEIRO

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE PROJETOS PARA O ENGENHEIRO DE  
ENERGIAS: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS METODOLOGIAS  
TRADICIONAIS E ÁGEIS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Energias, do Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Servilha de Oliveira.

Coorientadora: Prof. Dra. Rejane Félix Pereira.

ACARAPE

2021

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Pinheiro, Yuri Maia.

P7118i

A importância da gestão de projetos para o engenheiro de energias: um estudo comparativo entre as metodologias tradicionais e ágeis / Yuri Maia Pinheiro. - Redenção, 2021.  
86f: il.

Monografia - Curso de Engenharia de Energias, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Servilha de Oliveira.  
Coorientador: Profa. Dra. Rejane Félix Pereira.

1. Guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK). 2. Scrum (Desenvolvimento de software). 3. Engenheiro de Energias. I. Título

CE/UF/BSP

CDD 658.404

---

YURI MAIA PINHEIRO

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE PROJETOS PARA O ENGENHEIRO DE  
ENERGIAS: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS METODOLOGIAS  
TRADICIONAIS E ÁGEIS.**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Energias, do Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Aprovado em: 18/08/2021

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Sérgio Servilha de Oliveira (Orientador)**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rejane Félix Pereira (Coorientadora)**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Helena Dantas de Lima**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Ao Deus altíssimo que me capacitou.

Aos meus pais, Aldelina e Neto.

Aos meus irmãos, Sara e João Pedro.

Aos meus avós, Alda e João;

Rubia e Valderi.

Aos meus amigos.

À minha namorada, Carolina.

## AGRADECIMENTOS

Crendo ser impossível prestar os devidos agradecimentos mais do que merecidos para todos àqueles que Deus colocou durante a minha estadia na universidade, faço aqui o melhor que posso.

Ao Deus altíssimo, Senhor dos senhores, minha eterna devoção e gratidão pelas inúmeras bênçãos que tem derramado sobre minha vida, que mesmo eu não merecendo me agraciou com muito mais sorrisos que tristezas nessa caminhada.

Aos meus familiares, pais, irmãos, tios, primos e avós. Ao senhor Neto, meu pai, e a senhora Aldelina, minha mãe, minha gratidão eterna pelo incansável esforço na educação dos seus filhos, pelo apoio sempre presente, seja nos conselhos ou ações, que espero poder transmitir aos meus futuros filhos.

Aos meus irmãos, Sara e João Pedro, pelo apoio e pelas brincadeiras que me fizeram encarar a vida universitária com mais leveza, tenho orgulho de ser irmão de tão amorosas e inteligentes pessoas.

Em especial aos meus avós Alda e João, eu pude realizar nosso sonho, finalmente, muito obrigado pelo exemplo de vocês até no momento da morte. Eu posso dizer que estou alegre e satisfeito, vovô; consegui terminar me mantendo bem, vovó, como a senhora me pediu tantas vezes.

À minha segunda mãe, Ana Maia, para mim sempre a Tia Ana, que cuidou de mim quando meus pais não podiam me deixar com mais ninguém. A senhora e sua família me abrigaram e me deram todo suporte até hoje, e sempre estarei em débito com a senhora.

À minha namorada, Carolina De Paula Farias, que desde o primeiro dia que a conheci sempre me auxiliou em todas as áreas da minha vida, a qual não tenho palavras para descrever minha gratidão. Espero sempre lhe orgulhar.

Aos meus inúmeros amigos, que não se magoem os não citados, mas é minha obrigação citar os nomes de Ivan Vieira, Gabrielly Lima, Cícero Neto, Luana Moreira, Regislane Lima, Marillany Lima, Jhonathan Lima, Edvay Lima. Vocês foram fundamentais, me ajudaram até quando não souberam que estavam ajudando. Eu sou uma pessoa melhor graças a vocês, e levo isso para sempre.

Aos meus orientadores, que pacientemente me direcionaram no meu trabalho e estadia na universidade, vocês têm minha gratidão e admiração.

“O homem científico não pretende alcançar um resultado imediato.

Ele não espera que suas ideias avançadas sejam imediatamente aceitas.

Seus trabalhos são como sementes para o futuro.

Seu dever é lançar as bases para aqueles que estão por vir e apontar o caminho.”

(Nikola Tesla)

## RESUMO

No contexto atual de constante evolução das práticas de gestão de projetos nos variados setores da sociedade, com destaque para engenharia, se faz necessário o estudo sobre o que se configura como gestão de projetos, o que são as metodologias de gestão, quais as principais metodologias e quais papéis profissionais se destacam nessa área e possuem compatibilidade com o perfil do Engenheiro de Energias. Neste trabalho, como forma de buscar uma maior representatividade das metodologias mais utilizadas no mercado profissional da área de gestão na engenharia, são destacadas e analisadas as principais metodologias de gestão de projetos, a saber, PMBOK, PRINCE2, ICB; Scrum e Lean. Também são apresentadas as práticas e ferramentas como MS Project, Trello e JIRA Software, que são mais empregadas no trabalho desempenhado pelos profissionais da área, como o Gerente de Projeto, o Scrum Master e o Product Owner. É constatada, ainda, a necessidade de uma maior carga horária nas disciplinas relacionadas à gestão e gerenciamento de projetos nos cursos de graduação de engenharia de energias, como forma de preparar o futuro engenheiro para melhor utilizar seus conhecimentos em uma área em constante evolução.

**Palavras-chave:** PMBOK. Scrum. Engenheiro de Energias. Gestão de Projetos.

## **ABSTRACT**

In the current context of constant evolution of project management practices in various sectors of society, especially engineering, it is necessary to study what constitutes project management, what are the management methodologies, what are the main methodologies and which professional roles stand out in this area and are compatible with the Energy Engineer profile. In this work, as a way to seek a greater representation of the methodologies most used in the professional market in the field of engineering management, the main project management methodologies are highlighted and analyzed, namely, PMBOK, PRINCE2, ICB; Scrum and Lean. It also presents practices and tools such as MS Project, Trello and JIRA Software, which are most used in the work performed by professionals in the area, such as the Project Manager, Scrum Master and Product Owner. It is also noted the need for a greater workload in disciplines related to management and project management in undergraduate courses in energy engineering, as a way to prepare the future engineer to better use their knowledge in an area in constant evolution.

Keywords: PMBOK 1. Scrum 2. Energy Engineer 3. Project Management 4.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Processos dentro de um projeto
- Figura 2- Processos e ciclo de vida do projeto
- Figura 3- Operações, projetos, programas e portfólios
- Figura 4- Processos no PRINCE2
- Figura 5- Elementos do Olho da competência
- Figura 6- Atividades de trabalho segundo a cadeia de valor
- Figura 7- Ciclo de vida de projeto, Sprint, para o SCRUM
- Figura 8- Evolução das versões do Microsoft Project desde o seu lançamento
- Figura 9- Tela inicial padrão do Microsoft Project
- Figura 10- Exemplo de estrutura básica de um projeto no MS Project
- Figura 11- Exemplo de estrutura básica de um projeto gerado no MS Project
- Figura 12 – Mapa de processos da etapa de pré-projeto
- Figura 13 – Mapa de processos da etapa de iniciação do projeto
- Figura 14 – Mapa de processos da etapa de planejamento do escopo e gerenciamento dos riscos
- Figura 15 – Mapa de processos da etapa de planejamento dos Sprints
- Figura 16 – Mapa de processos da etapa de execução e controle dos Sprints
- Figura 17 – Mapa de processos da etapa de encerramento do projeto
- Figura 18 – A esfera de influência do gerente de projetos
- Figura 19 – Ementa da disciplina de Administração e Gestão de Projetos, UNILAB
- Figura 20 – Ementa da disciplina de Administração, UFRB
- Figura 21 – Ementa da disciplina de Avaliação Econômica de Projetos, UNILAB
- Figura 22 – Ementa da disciplina de Economia para Engenharia, UFAL
- Figura 23 – Ementa da disciplina de Fundamentos da Administração, UNIPAMPA
- Figura 24 – Ementa da disciplina de Gestão de Projetos de Engenharia, UFRB
- Figura 25 – Ementa da disciplina de Gestão da Qualidade, UFRB
- Figura 26 – Ementa da disciplina de Gestão de Projetos, UFSC
- Figura 27 – Ementa da disciplina de Gestão de Projetos, UNIPAMPA
- Figura 28 – Ementa da disciplina de Gestão Empresarial e Marketing, UFAL
- Figura 29 – Ementa da disciplina de Introdução à Economia na Engenharia, UFSC
- Figura 30 – Projeto e Gestão de Negócios, PUC MINAS



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Relação das áreas de conhecimento e seus respectivos processos.

Quadro 2 – Disciplinas que possuem bases de gestão nos cursos de Engenharia de Energias.

Quadro 3 – Influência da certificação PMP em gestão de projetos no Brasil.

Quadro 4 – Influência da certificação PMP para engenharia em gestão de projetos no Brasil

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPM- *Certified Associate in Project Management*

EAP- *Estrutura Analítica de Projeto*

ICB- *IPMA Competence Baseline*

IPMA- *International Project Management Association*

MS- *Microsoft*

PERT- *Program Evaluation and Review Technique*

PMBOK- *Project Management Body of Knowledge*

PMI- *Project Management Institute*

PMP- *Project Management Professional*

PRINCE2- *Project in Controlled Environments*

PSM- *Professional Scrum Master*

TPS- *Total Production System*



## LISTA DE SÍMBOLOS

\$	Dólar
%	Porcentagem
£	Libra
¥	Iene
€	Euro
§	Seção
©	Copyright
®	Marca Registrada

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	14
<b>1.1 Justificativa</b>	15
<b>1.2 Objetivos</b>	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	17
<b>2.1 Administração, Gestão e Gerenciamento</b>	17
<b>2.2 A Gestão de projetos</b>	17
2.2.1 Projeto	17
2.2.1.1 Programa e portfólio	20
2.2.2 Metodologias de gestão de projetos	21
<b>2.3 Metodologias Tradicionais</b>	22
2.3.1 Metodologia PRINCE2	22
2.3.2 Metodologia ICB-IPMA	24
2.3.3 PMBOK: Breve conceituação	26
<b>2.4 Metodologias Ágeis</b>	27
2.4.1 <i>Lean</i>	28
2.4.1.1 <i>Princípios básicos do Lean Thinking</i>	29
2.4.2 Scrum: Breve conceituação	30
<b>2.5 Certificações</b>	31
2.5.1 Certificações no método tradicional	31
2.5.2 Certificações nas metodologias ágeis	34
<b>3 METODOLOGIA</b>	36
<b>3.1 Pesquisa</b>	36
3.1.1 Objetivo, procedimento e abordagem	36
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	39
<b>4.1 PMBOK: Áreas de conhecimento</b>	39
<b>4.2 Scrum: Definições importantes</b>	45
4.2.1 Sprint	45
4.2.2 Product Backlog e Impediment Backlog	45
4.2.3 Framework	46

4.2.4 Pilares do Scrum-----	46
4.2.5 Papéis, cerimônias e artefatos-----	47
4.2.6 Benefícios do Scrum-----	47
<b>4.3 Softwares de Gerenciamento de Projetos-----</b>	<b>47</b>
4.3.1 MS Project-----	48
4.3.2 Outros softwares-----	52
<b>4.4 Comparação PRINCE2, PMBOK e ICB-IPMA-----</b>	<b>53</b>
<b>4.5 Comparativo entre o Lean e o Scrum-----</b>	<b>54</b>
<b>4.6 Combinação Scrum e PMBOK na gestão de projetos-----</b>	<b>55</b>
4.6.1 Combinação com Lean na gestão de projetos-----	60
<b>4.7 Perfil do engenheiro gestor de projetos na metodologia tradicional-----</b>	<b>61</b>
<b>4.8 Perfil do engenheiro nos projetos de metodologia ágil-----</b>	<b>63</b>
4.8.1 Product Owner-----	64
4.8.2 Development Team-----	64
4.8.3 Scrum Master-----	64
<b>4.9 O Engenheiro de Energias na gestão de projetos-----</b>	<b>65</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS-----</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS-----</b>	<b>77</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão de projetos não possui uma origem definida, sabe-se apenas que ela é bem anterior às grandes construções modernas de edifícios como o *Burj Khalifa*, em Dubai, ou grandes estádios de futebol como o novo Maracanã, no Rio de Janeiro, assim como outros exemplos encontrados no PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*).

Existem inúmeros exemplos de grandes obras da antiguidade que contam com o conhecimento de gerenciamento de projetos, como as Pirâmides de Gizé, no Egito, e a Muralha da China.

Apesar de sua origem ser bem antiga, a gestão de projetos só houve uma melhor compreensão dos conhecimentos acerca de gerenciamento de projetos apenas entre os anos de 1950 e 1960, segundo Oliveira e Chiari (2014), a partir de iniciativas dos setores militares dos Estados Unidos, como a criação do *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), que consiste em uma forma de contabilizar os tempos mínimos para conclusão de uma determinada etapa de projeto e do projeto como um todo.

Com períodos de instabilidades econômicas em vários setores da sociedade a importância de ser gerir projetos de forma organizada e eficiente cresce cada vez mais, fazendo com que a gestão de projetos ganhe importância.

Dentro desse crescimento dos conhecimentos de gestão de projetos algumas definições se tornaram cada vez mais populares, como as metodologias, que são conjuntos de técnicas e processos padronizados para uma determinada finalidade. As metodologias podem ser separadas em dois grandes grupos, o de metodologias tradicionais e o de metodologias ágeis, tendo como principais representantes o PMBOK e o Scrum, respectivamente.

O PMBOK é pertencente ao grupo de metodologias tradicionais, é considerado um guia para boas práticas em projeto, que começou a ser modelado apenas na década de 1970, a qual segundo Filho (2011) em 1976 durante um congresso em Montreal, Canadá, do Instituto de Gerenciamento de Projeto, PMI, decidiu organizar, condensar e documentar os conhecimentos sobre as práticas de gerenciamento de projeto, formando o protótipo do PMBOK anos mais tarde, em 1983.

Já o Scrum surge como um grupo de técnicas inicialmente utilizadas na engenharia de software, pertencente ao grupo ágil de metodologias, grupo esse que ficou melhor definido em um encontro realizado em 2001 com 17 especialistas representantes de técnicas que viriam a ser chamadas de ágeis.



De acordo com Soares (2004) o resultado desse encontro originou o documento que ficou conhecido por Manifesto Ágil, compilando fundamentos comuns entre essas técnicas.

Estas metodologias ganharam muito espaço no mercado profissional de gestão, seja na engenharia ou em outros setores, como escritórios e setor de saúde.

Em virtude deste crescimento crescem também as oportunidades para profissionais que desejam adentrar no mercado profissional de gestão, fazendo com que o conhecimento de gestão seja cada vez mais valorizado.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Tomando por base o crescimento da importância da gestão tanto no Brasil quanto no mundo se faz necessário avaliar as características mais importantes dessa área, seus componentes e suas possível contribuição para área e aos profissionais envolvidos.

Principalmente na área de projetos de engenharia o conhecimento em técnicas e metodologias de gestão se configura como fundamental, em virtude da necessidade do uso dos recursos disponíveis e possíveis aquisições de maneira responsável e eficiente.

Desta maneira, analisar o que são as metodologias, os seus critérios e aplicações, a importância e o impacto de aplicar nos projetos dos variados setores de engenharia seja civil, energias ou outros, são questões importantes a se tratar para o bom preparo de novos profissionais e da evolução da área de projetos como um todo.

Segundo Sankhya (2020) é possível ver a influência positiva da gestão de projetos nas empresas praticantes dessas metodologias por meio dos próprios estudos realizados pelo PMI, como o estudo de 2018 intitulado de Pulse of the Profession que mostra que desde o ano de 2013 houve 27% de redução do desperdício de recursos em projetos.

Apesar da melhora acentuada, ainda se estima que quase 10% de cada dólar investido por empresas não-praticantes ainda seja desperdiçado.

Com o objetivo de conter o desperdício e dar maior celeridade aos projetos de engenharia, em uma situação agravada por crises econômicas decorrentes de diversos fatores financeiros, relacionados ou não com a pandemia, a gestão de projetos se configura como opção segura e favorável.

Os cursos de engenharia de energias em geral possuem uma base de conhecimentos de gestão de projetos que carece de reforço, seja através de especialização ou mesmo a inserção de uma maior carga horária de gestão de projetos sob forma de novas disciplinas na grade curricular obrigatória ou optativa.

## 1.2 OBJETIVOS

Quanto aos objetivos deste trabalho, definiu-se o objetivo geral e os específicos, descritos logo mais.

### 1.2.1 Objetivo geral

Demonstrar o espaço que o engenheiro de energias tem na área de gestão de projetos, a fim de expandir suas possibilidades profissionais, oferecendo ferramentas para uma evolução constante e segura.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Apresentar e analisar as características das principais metodologias de gestão de projetos.
- Comparar as principais metodologias tradicionais e ágeis.
- Apresentar os principais softwares utilizados em gerenciamento de projetos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Administração, Gestão e Gerenciamento

Administração, gerenciamento e gestão são termos comuns quando se tratam de projetos e que não devem ser confundidos. Administração está relacionada às características gerais de organização, fornecendo controle de recursos financeiros, humanos, marketing, dentre outros que possibilitem alcançar os objetivos da instituição (ROCHA, 2017).

Ainda, segundo Rocha (2017), o gerenciamento está em escala mais específica, se comparado a administração, sendo aplicado em setores ou departamentos particulares de uma organização, em que o profissional dessa área tem como responsabilidade apenas o seu setor de atuação. Este autor define também que a gestão surge como uma especialização que combina os papéis da administração e do gerenciamento de projetos e busca extrair, através das habilidades do gestor de projetos, o melhor dos membros da organização e assim entregar resultados satisfatórios aos clientes.

### 2.2 A Gestão de projetos

A gestão de projetos surge como estratégia organizacional em meio à necessidade de um maior controle e eficiência dos projetos de uma organização. A gestão de projetos pode ser definida como o a utilização de um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos, além de ferramentas, por parte dos envolvidos no projeto, *stakeholders*, com a finalidade de organizar e acompanhar as etapas do projeto. Além de controle e eficiência, os consequentes aumentos de lucratividade e agilidade de processos aliados a queda dos riscos envolvidos são atrativos para implantação de métodos de gestão de projetos (HELDMAN, 2009; ESPINHA, 2018).

#### 2.2.1 Projeto

A definição de projeto é dada de acordo com os tipos de metodologias de gestão de projeto. Contudo essas definições são muito próximas umas das outras, sendo a mais difundida a disponibilizada pelo PMBOK.

O PMBOK define projeto como:

Produto, serviço ou resultado único. Projetos são realizados para cumprir objetivos através da produção de entregas. Um objetivo é definido como um resultado a que o trabalho é orientado, uma posição estratégica a ser alcançada ou um propósito a ser atingido, um produto a ser produzido ou um serviço a ser realizado. Uma entrega é definida como qualquer produto, resultado ou capacidade único e verificável que deve ser produzido para concluir um processo, fase ou projeto. As entregas podem ser tangíveis ou intangíveis. (PMBOK, 2017, p.40).

No entanto, a definição tradicional para projetos fornecida pelo manual do PRINCE2 é:

Projeto é uma organização temporária criada com o propósito de entregar um ou mais produtos de negócios, de acordo com um Business Case pré-acordado. É considerado um método de fácil aplicação pois se encaixa em variados tipos de projetos, sendo atualmente mais utilizado no Reino Unido (PRINCE2, 2009).

O conceito de projeto fica melhor esclarecido através da definição dada pelo PMBOK (2017), ainda sim, podem haver situações em que exista dificuldade para diferenciar “projeto” de uma atividade comum, como por exemplo, a diferença entre a criação de um novo modelo de manutenção de maquinário de uma empresa e o cumprimento de um modelo já usualmente aplicado.

Conforme descrito por Candido (2012), um projeto é constituído por 5 processos principais que definem o seu ciclo de vida:

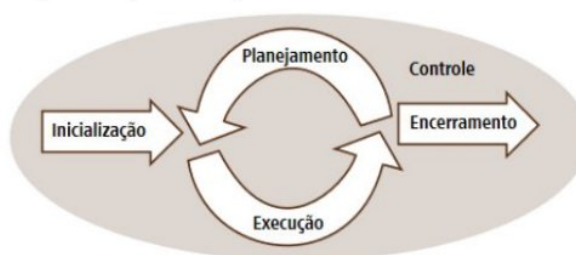
- **Inicialização:** Processo liderado pela gerência da organização desenvolvedora do projeto que visa a apuração de todos os dados necessários, sejam econômicos, de recursos humanos, dentre outros.
- **Planejamento:** Processo que define as ações e seus respectivos custos e períodos a serem desempenhadas durante as fases seguintes, como a execução, sendo passível de alterações durante o decorrer do projeto.
- **Execução:** Processo onde são executados os planos de ações desenvolvidos durante fases anteriores, onde são utilizados grande parte dos recursos discriminados no orçamento do projeto e não se deve ocorrer muitas alterações em relação ao que foi definido como alvo.
- **Controle:** Processo fundamental para garantir o desempenho satisfatório do projeto, onde são verificados regularmente pontos de melhoria e suas respectivas correções em tempo hábil.



- **Encerramento:** Processo de entrega do projeto e análise se todos os acordos previstos em contratos foram cumpridos, se os interesses das partes interessadas, os stakeholders, foram satisfeitos e também onde a instituição responsável pelo projeto tem a oportunidade de usar eventos ocorridos no projeto como fonte de conhecimento e experiência para futuros projetos, conhecido pelo termo em inglês know-how.

Esses processos e sua sequência em um projeto estão apresentados na figura 1.

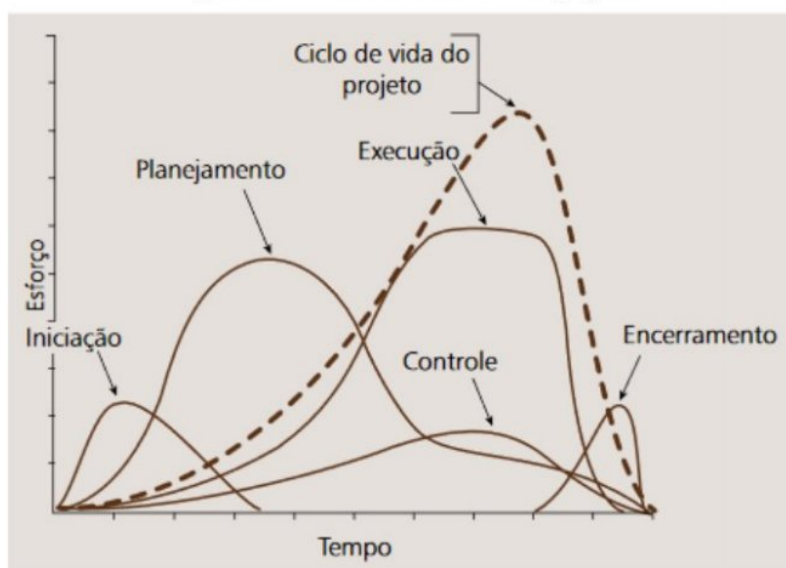
Figura 1 - Processos dentro de um projeto.



Fonte: PMI (2004).

A figura 2 descreve o ciclo de vida de um projeto, além de indicar uma estimativa de esforço e tempo empreendidos em cada etapa.

Figura 2-Processos e ciclo de vida do projeto.



Fonte: Vargas (2005)

A figura 2 mostra que as fases com menores durações e esforços envolvidos são a de iniciação e encerramento, enquanto as fases de planejamento e execução exigem mais tempo

e esforço, além da fase de controle que exige o menor esforço dentre as fases mas em contrapartida exige o maior tempo já que há um acompanhamento constante.

### 2.2.1.1 Programa e portfólio

Outros conceitos que expandem a abrangência da definição de projeto são os conceitos de Programa e de Portfólio. O PMBOK aborda essas definições:

Um programa é definido como um grupo de projetos, programas subsidiários e atividades de programa relacionados, gerenciados de modo coordenado visando a obtenção de benefícios que não estariam disponíveis se eles fossem gerenciados individualmente. Os programas não são projetos de grande porte. Um projeto muito grande pode ser chamado de megaprojeto. Como diretriz, os megaprojetos custam USD 1 bilhão ou mais, afetam 1 milhão de pessoas ou mais, e são executados por anos. [...] Algumas organizações podem empregar o uso de um portfólio de projetos para efetivamente gerenciar vários programas e projetos em andamento num determinado momento. Um portfólio é definido como projetos, programas, portfólios subsidiários e operações gerenciados em grupo para alcançar objetivos estratégicos. (PMBOK, 2017, p.11).

Como informado pelo PMBOK (2017), apesar de conceitos parecidos, os programas e portfólios tem seus ciclos de vida e particularidades características, como atividades e benefícios resultantes, sendo necessário ter atenção especial para cada um deles por normalmente envolverem as mesmas partes interessadas e recursos, o que pode ocasionar conflitos internos.

A relação entres programas, projetos e o portfólio é a base funcional de uma organização como tratado no PMBOK (2017), em que o objetivo é que através do gerenciamento do portfólio se alcance êxito nas metas definidas como prioridades, tendo em vista os riscos e outros fatores envolvidos. O PMBOK aborda operações como:

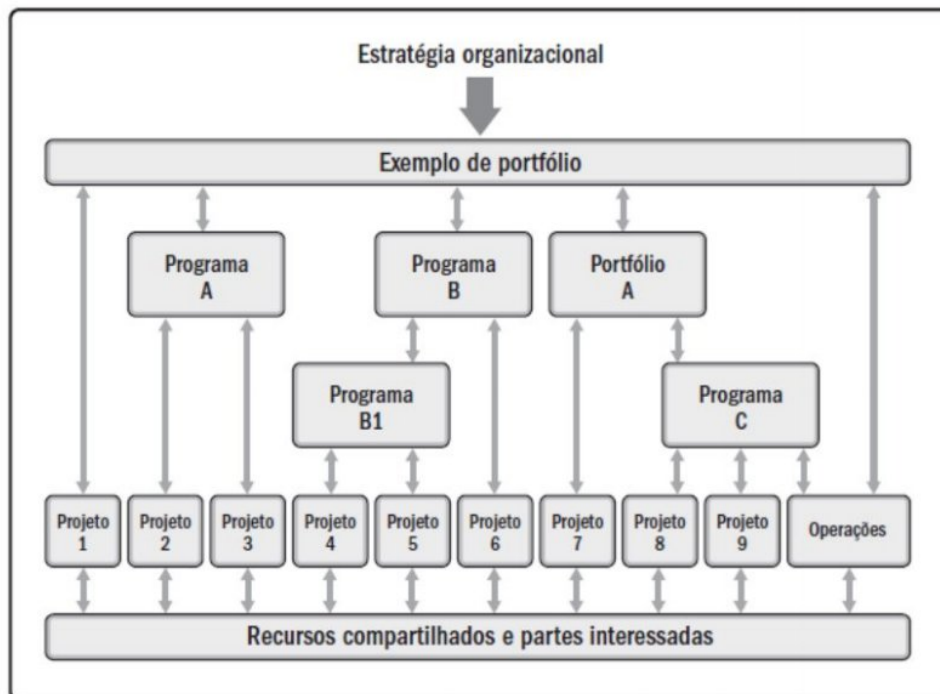
O gerenciamento de operações é uma área de gerenciamento preocupada com a produção contínua de mercadorias e/ou serviços. Seu objetivo é assegurar que as operações de negócios continuem de forma eficiente através do uso dos melhores recursos necessários para atender as exigências dos clientes. Preocupa-se com o gerenciamento dos processos que transformam entradas (p.ex., materiais, componentes, energia e mão de obra) em saídas (p.ex., produtos, mercadorias e/ou serviços) (PMBOK, 2017, p.16).

Desta forma as operações são atividades contínuas desempenhadas normalmente de forma repetitiva durante o projeto com o objetivo de manter o funcionamento dentro do esperado.

A figura 3 mostra de forma simples as relações entre projetos, programas, portfólios, recursos, partes interessadas e operações. Portfólios como conjunto de programas,

que por sua vez estes são conjuntos de projetos e suas operações e recursos, para finalidades de aprovação das partes interessadas.

Figura 3-Operações, projetos, programa e portfólios.



Fonte: PMBOK (2017).

### 2.2.2 Metodologias de gestão de projetos

As metodologias de gestão de projetos podem ser definidas como um conjunto de técnicas, processos e ferramentas que auxiliam de forma fundamental o desenvolvimento de projetos (XAVIER, 2014).

São características de uma metodologia o elevado nível recomendado de detalhes; presença de modelos; as técnicas padronizadas de planejamento, programação e controle; o formato padronizado dos relatórios de desempenho; a flexibilidade na aplicação nos projetos; Flexibilidade para melhorias, quando necessário; apresentar facilidade de entendimento e aplicação; além de ser aceita e aplicada em toda a Organização (KERZNER, 2001).

As metodologias de gestão de projetos podem ser do grupo tradicional, do grupo do ágil ou mesmo híbridas, onde as instituições optam por combinar características tradicionais e ágeis (SANKHYA, 2021).



## 2.3 Metodologias Tradicionais

Conforme Santos, Santos e Shibus (2017) destacam, as metodologias que compõem o campo tradicional apresentam algumas diferenças entre si que as distinguem, porém, todas possuem uma mesma base que as faz serem agrupadas. São algumas delas a necessidade de haver um prazo definido para realização do projeto; não ser aplicação de rotina; razão de criação e contexto de inserção devem ser específicos.

Dentre as pertencentes do grupo tradicional serão abordadas neste trabalho as metodologias do guia PMBOK, PRINCE2 e ICB-IPMA por serem as mais utilizadas em projetos em todo o mundo, assim, como detalhado nas seções seguintes, servindo como amostra concreta fidedigna.

### 2.3.1 Metodologia PRINCE2

De acordo com o PMKB (2021) a metodologia PRINCE2 teve seu início de operação no Reino Unido, em 1989, pela CCTA, *Central and Telecommunications Agency*, e foi inspirada em uma metodologia de projetos desenvolvida pela *Simpact Systems Ltd*, em 1975.

A metodologia PRINCE2 foca no produto a ser obtido através de uma estrutura organizacional fornecida a equipe responsável pelo projeto, sempre dividindo o projeto em etapas menores que permitam um maior controle e flexibilidade.

Para tanto, no PRINCE2 além da importância de um gerente de projetos acompanhando cada uma das etapas, há também a possibilidade de contar com o auxílio de profissionais encarregados das questões sociais da equipe de projeto, chamados gerentes de equipe, com o objetivo de dar suporte ao gerente de projetos em ocasiões em que forem necessários.

Outra grande figura nessa metodologia é a do Comitê Diretor de Projetos, que funciona como uma espécie de moderador, aprovando ou rejeitando as entregas realizadas pela equipe durante os processos, delegando funções ao gerente de projetos e demais membros da equipe medida que sejam necessárias (SANTOS, SANTOS, SHIBAO, 2017).

No PRINCE2 há duas esferas ou estágios na estrutura de projeto, um chamado Estágio de Gerenciamento, de atividades gerais de gerenciamento e de menor rigor em atividades técnicas; enquanto o outro recebe o nome de Estágio Técnico, para profissionais com maior experiência técnica.

Desta forma, a metodologia conta com 7 processos e trata da relação de entradas, saídas e relações entre estes processos, podendo definir processo como um dado número de tarefas que devem ser realizadas por pessoas delegadas para suas respectivas funções e responsabilidades.

A figura 4 apresenta de forma visual um resumo desses processos e suas conexões.

Figura 4 – Processos no PRINCE2.



Fonte: Adaptado de PMKB (2021).

São os processos, em ordem (RIBEIRO, 2011):

- *Directing a Project*

Fornecer através de relatórios informações importantes ao Comitê Diretor do Projeto para que este possa ter mais segurança nas decisões que venha tomar.

- *Starting up a Project*

Seria a etapa anterior ao início do projeto, onde são verificados se todos os pré-requisitos necessários para iniciar o projeto foram atendidos.

- *Initiating a Project*

Ponto de início do projeto propriamente dito.

- *Controlling a Stage*

Onde são obtidos dados relacionados ao desenvolvimento do projeto, afim de servir de base para futuras decisões de rearranjo da forma como está sendo conduzido o projeto, caso seja necessário.

- *Managing a Stage Boundary*

Etapa de monitoramento e controle, comparando com o que havia sido planejado e com eventos fora do planejamento, afim de garantir o cumprimento do que foi acordado.

- *Closing a Project*

Encerramento sob controle do projeto.

- *Managing Product Delivery*

Onde ocorre tanto a criação quanto a entrega do produto segundo foi acordado.

O Comitê Diretor do Projeto, junto das demais partes interessadas, são responsáveis por acompanhar a viabilidade do projeto de forma contínua através do *Business Case*, sempre prezando pela adaptação deste em atualizações de acordo com dados de escopo, risco, prazo, qualidade e benefícios envolvidos (PKMB, 2021).

### 2.3.2 Metodologia ICB-IPMA

O ICB (*IPMA Competence Baseline*), assim como o PMBOK, é um modelo de gerenciamento de projetos que não se enquadra na definição de metodologia (IPMA, 2021).

Desenvolvido pelo IPMA (*International Project Management Association*), uma das principais instituições de gerenciamento de projetos do mundo fundada em 1965 e em operação até o presente momento, foi lançado em sua primeira versão logo no primeiro ano de fundação da instituição.

O ICB é aplicado nos países pelos seus respectivos representantes IPMA autônomos na forma de um modelo nacional mais representativo chamado NCB, *National Competence Baseline*, que considera o contexto específico local de onde a metodologia é inserida e aplicada (SANTOS, SANTOS, SHIBAO, 2017).

A definição de projetos dada pelo IPMA é muito semelhante à fornecida pelo PMI, que é a de que um projeto é desempenhado balizado pelos limites de custo e prazo delimitados em um escopo, levando em consideração fatores de qualidade.

Segundo o PMKB (2021) o IPMA considera 46 elementos de competência na sua forma de conceituar o gerenciamento de projetos.



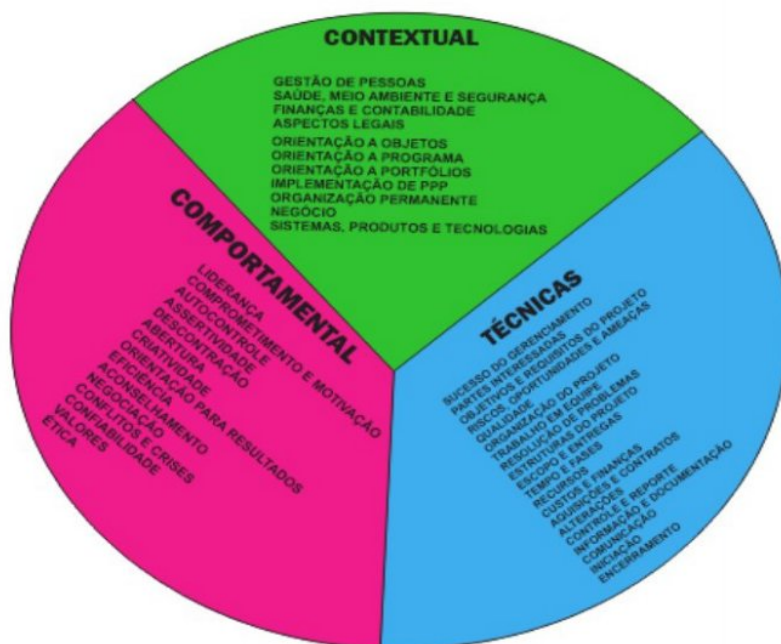
As competências são um conjunto de conhecimentos, atitudes, habilidades e experiências exigidas para cumprimentos de uma função em específico, sendo 3 competências definidas no IPMA.

As competências do IPMA são a técnica para gerenciamento de projetos, com 20 elementos; a de comportamento profissional do pessoal de gerenciamento de projeto, com 15 elementos; e a de relações com o contexto de projetos, programas e portfólios, com 11 elementos.

Na 3ª versão do ICB, lançada em 2006, houve a inserção de uma base visual que recebe o nome de Olho da competência, de representação da integração dos elementos de gerenciamento de projetos, contemplando as três competências e simbolizando a visão clara do ponto de vista do gerente de projetos durante a análise de uma dada situação.

Na figura 5 é possível visualizar o Olho da competência de forma clara, com suas competências contextual, comportamental e técnica, além dos seus respectivos elementos.

Figura 5 – Elementos do Olho da competência.



Fonte: PMKB (2021)

### 2.3.3 PMBOK: Breve conceituação

O guia PMBOK é internacionalmente reconhecido como base de estudo e desenvolvimento de projetos, auxiliando o gestor de projetos a saber que aspectos são fundamentais considerar na elaboração dos mais variados tipos de projetos (PMBOK, 2017).

O primeiro protótipo do PMBOK, que mais tarde seria melhor desenvolvido e viria a se tornar a primeira edição do PMBOK, contemplou as seguintes áreas de conhecimento: Custos, Tempo, Gerenciamento do escopo, Qualidade, Recursos humanos e Comunicação (FILHO, 2011).

Ao longo das versões foram sendo adicionadas atualizações, sendo, até hoje, lançadas seis edições do PMBOK, atualmente disponível em 12 línguas. O número de profissionais associados ao PMI que utilizam o PMBOK em 2011 já ultrapassava 650 mil, disponível em mais de 185 países. A sede do PMI situa-se na região da Pensilvânia, nos Estados Unidos (CAMARGO, 2019).

A 6ª e última versão do PMBOK foi lançada em 2017 e conta com 10 áreas de conhecimento. São elas:

- Gerenciamento da integração do projeto.
- Gerenciamento do escopo do projeto.
- Gerenciamento do cronograma do projeto.
- Gerenciamento dos custos do projeto.
- Gerenciamento da qualidade do projeto.
- Gerenciamento dos Recursos do Projeto.
- Gerenciamento das Comunicações do Projeto.
- Gerenciamento dos Riscos do Projeto.
- Gerenciamento das Aquisições do Projeto.
- Gerenciamento das Partes Interessadas do Projeto.

Serão explorados mais detalhes acerca do PMBOK no tópico de resultados e discussão em virtude de ser o mais amplamente utilizado profissionalmente.



## 2.4 Metodologias Ágeis

Assim como no caso das metodologias tradicionais, as metodologias ágeis possuem características bem particulares que as distinguem, mas ainda sim com uma base sólida anunciada pelo Manifesto Ágil que as faz pertencerem a um mesmo grupo.

O Manifesto ágil consiste no documento que condensa as características que enquadram uma metodologia como ágil, resultando de um encontro realizado em 2001 com 17 especialistas das mais variadas representantes ágeis (HIGHSMITH, 2001).

Segundo Fadel e Silveira (2010), assim conforme Kalerme e Rissanen (2002), como parte em comum entre as integrantes desse tipo de metodologias existem 4 premissas e 12 princípios:

Premissas:

- Indivíduos e iterações são mais importantes do que processos e ferramentas;
- Software funcionando é mais importante do que documentação completa;
- Colaboração com o cliente é mais importante do que negociação de contratos;
- Adaptação a mudanças é mais importante do que seguir o plano inicial;

Princípios:

- Prioridade é satisfazer o cliente através da entrega contínua e adiantada de software com valor agregado;
- As mudanças nos requisitos são bem-vindas, mesmo tardiamente no desenvolvimento. Processos ágeis tiram vantagem das mudanças visando vantagem competitiva para o cliente;
- Frequentes entregas do *software* funcionando, de poucas semanas a poucos meses, com preferência à menor escala de tempo;
- As pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto por todo o projeto;
- Os projetos devem ser construídos em torno de indivíduos motivados. Dando o ambiente e o suporte necessário e confiança para fazer o trabalho;
- O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe de desenvolvimento é através de conversa face a face;
- *Software* funcionando é a medida primária de progresso;

- Os processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente;
- Contínua atenção a excelência técnica e bom design aumentam a agilidade;
- Simplicidade para maximizar, a quantidade de trabalho não realizado é essencial;
- As melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de equipes auto-organizáveis;
- Em intervalos regulares, a equipe deve refletir sobre como tornar-se mais efetiva, e então, ajustar-se de acordo com seu comportamento.

Para esta seção serão apresentadas as metodologias reconhecidamente ágeis *Lean* e *Scrum*, em virtude da sua ampla divulgação e espaço não somente na área de software, seu contexto original, mas também alcançando demais áreas, como os setores de construção civil, administrativo e de saúde (RIZZO, HORS, GOLDBERG, ALMEIDA, JÚNIOR, 2012).

#### 2.4.1. *Lean*

Segundo Silva (2014) o *Lean* surge no Japão como uma filosofia de gestão em meio ao caos que o país estava inserido devido aos impactos da segunda grande guerra mundial, com a queda drástica de recursos humanos, matéria-prima e relacionados, em que se fazia necessária a implementação de técnicas de reorganização de vários setores do país.

Um dos setores mais afetados foi o e produção de automóveis, de onde justamente surgiu o precursor do *Lean*, o sistema *Total Production System* (TPS) produzido pela *Toyota Motors Company* na década de 1950 sob a direção de Taiichi Ohno.

O TPS surgiu no ambiente Toyota com o objetivo de eliminar o máximo de desperdício durante processos de manufatura na indústria automobilística japonesa. A máxima otimização de recursos no menor tempo possível, propiciando maior qualidade e segurança aos envolvidos nos processos integrados de uma organização é a marca do TPS (KAMIMURA, 2016).

O TPS tem como pilares o *Just in time* e o *Jidoka*, conceitos fundamentais semelhantes que podem ser melhor explicados conforme o trecho abaixo:

Para facilitar a compreensão e com finalidade didática estrutura-se o TPS com dois pilares que sustentam o sistema: o JIT (Just in time) e o Jidoka. O Just in time relaciona-se mais ao aspecto quantitativo objetivando manter um fluxo contínuo das atividades em processo, enquanto o Jidoka, o de parar o fluxo quando ocorrer qualquer anomalia. Portanto ele está mais relacionado ao aspecto qualitativo do sistema. Apesar desta separação, é muito difícil delimitá-los, pois eles inter-relacionam-se e pode-se dizer que o Jidoka complementa o JIT para que o sistema caminhe rumo a perfeição (LEAN INSTITUTE, 2006).

Com o passar dos anos, e com a incorporação de novas técnicas e ferramentas o TPS deu lugar ao *Lean Thinking*, uma evolução do TPS primeiramente citada por Wormack e Jones (1996), que tem como objetivo eliminar de forma metódica os desperdícios encontrados nos processos para obtenção da satisfação do cliente.

#### 2.4.1.1. Princípios básicos do *Lean Thinking*

Segundo Silva (2014) os princípios básicos do *Lean Thinking* são: Valor, Cadeia de Valor, Fluxo, *Pull* e Perfeição.

- Valor

Serve como meio de análise das expectativas do cliente, sendo que o que não está totalmente de acordo com o esperado é visto como ponto para melhoria futura.

- Cadeia de valor

É o somatório de todas as atividades a serem realizadas até a satisfação de todos os requisitos solicitados pelos clientes, por meio de 3 atividades de gestão, que são a resolução dos problemas, gestão das informações e a transformação física de materiais, produtos ou serviços.

A figura 6 resume de forma clara como se pode identificar o valor gerado ou não pelas atividades de um determinado processo.

Figura 6 – Atividades de trabalho segundo a cadeia de valor



Fonte: Pinto (2008)



- Fluxo

O fluxo concentra-se em eliminar impeditivos durante o processo, objetivando se possível a realização de serviços de produção na medida que surgem demandas do cliente.

- *Pull*

O *Pull* trata da produção somente do necessário, sem excesso e sem falta, na medida em que surge a necessidade, evitando o estoque.

- Perfeição

Perfeição é um princípio conhecido por *Kaizen*, o qual pode ser traduzido para o português como mudança para melhor, e visa a eliminação contínua de qualquer desperdício, mantendo somente atividades que geram valor.

Taiichi Ohno e Shigeo Shingo identificaram ainda no uso do TPS as chamadas 7 fontes originárias de desperdício, posteriormente confirmadas por Womack e Jones (1996) e destacadas por Silva (2014). São elas:

- Excesso de produção.
- Tempos de espera.
- Transportes.
- Processos realizados de forma inadequada.
- Excesso de estocagem.
- Movimentação desnecessária (Desorganização).
- Defeitos.

Importante destacar que a adaptabilidade do *Lean* segundo Coutinho (2020) é tão favorável que se ramificou para além do setor de produção automobilístico e afins da indústria, conhecido por *Lean Manufacturing*, até chegar nos setores administrativos, o *Lean Office*, setor de construção civil, *Lean Construction*, e de saúde com o *Lean Healthcare*.

Além dos já citados, há combinações como *Lean Seis Sigma* e *Lean Agile*, este último sendo o objeto desta análise comparativa a ser realizada com o Scrum no tópico de resultados e discussão.

O *Lean Agile* se trata de uma combinação entre a filosofia *Lean* e os princípios citados no manifesto ágil. Os princípios do *Lean Agile* são a eliminação do desperdício, amplificação do conhecimento, entregas rápidas, adiamento de decisões conclusivas, fortalecimento da equipe, construção de qualidade e otimização do todo (COUTINHO, 2020).

#### 2.4.2. Scrum: Breve conceituação

O Scrum por definição se caracteriza como um *framework* de auxílio em processos e projetos criado em 1993 por Jeff Sutherland e posteriormente formalizado por Ken Schwaber para a indústria global de software em artigo apresentado na conferência OOPSLA 1995, nos Estados Unidos. Desde seu lançamento passou a ser cada vez mais utilizado alcançando posição de destaque no cenário internacional (PM TECH, 2021).

Ainda conforme o autor, o nome Scrum deriva de um termo relativo a formação usada por equipes muito comum no esporte *Rugby* primeiramente citado em artigo de Takeuchi e Nonaka lançado em 1986 na *Havard Business Review*.

Com cada vez mais destaque desde seu lançamento, o Scrum passou a ser explorado principalmente na melhoria de processos de produção e análise de produtos ligados a tecnologia da informação e áreas gerenciais (SCHWABER, SUTHERLAND, 2017).

De forma geral o papel do Scrum pode ser definido como:

Scrum tem sido usado para desenvolver software, hardware, software embarcado, redes de funções interativas, veículos autônomos, escolas, governo, marketing, gerenciar a operação da organização e quase tudo que usamos em nosso dia-dia nas nossas vidas, como indivíduos e sociedades. [...] Scrum demonstra efetividade especialmente na transferência de conhecimento interativo e incremental. Scrum é agora amplamente usado para produtos, serviços e no gerenciamento da própria empresa (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017, p.4).

O objetivo principal com a criação do Scrum era se obter mais dinamismo e eficiência em processos de criação e manutenção de softwares na área de tecnologia da informação, substituindo o modo tradicional de sequenciamento de atividades em cascata, isto é, seguindo uma longa ordem de etapas numa sequência específica, que em certos casos acabava por atrasar e prejudicar andamento de projetos que exigiam mais celeridade (SUTHERLAND, 2014).

Essa metodologia será explorada mais detalhadamente no tópico de resultados e discussão em virtude de ser o mais amplamente utilizado.

#### 2.5. Certificações

Certificações de gerenciamento de projetos são métodos fornecidos por instituições certificadas para o ensino e capacitação de profissionais da área de projetos, garantindo às

empresas competentes da área de projetos que o profissional certificado está apto e tem habilidades relevantes para contribuir (CAMARGO, 2019).

### 2.5.1 Certificações nas metodologias tradicionais

São algumas das principais certificações tradicionais as de Project Management Professional (PMP) e Certified Associate in Project Management (CAPM); do PMI, PRINCE2 Foundation e PRINCE2 Practitioner, do Grupo ILX; além dos 4 níveis de certificação do IPMA.

- Certificação PMP

Project Management Professional (PMP), tida como uma das principais certificações, é a principal certificação disponibilizada pelo PMI e conta com um teste amplo e complexo sobre conceitos gerais do gerenciamento de projetos (FLORENTINE, 2018).

Os preços para obtenção desse tipo de certificação variam para afiliados e não afiliados ao *Project Management Institute* (PMI) e pela forma de aplicação dos exames, sendo, atualmente no valor de US\$ 405 para aplicação do exame de forma online e US\$ 250 para aplicação em papel para associados e de US\$ 555 para aplicação de forma online e US\$ 400 para aplicação em papel para não associados.

São os requisitos para esta certificação:

Diploma universitário de quatro anos mais três anos de experiência em gerenciamento de projetos.

4,5 mil horas liderando e direcionando projetos e 35 horas de treinamento em gerenciamento de projetos.

Ou:

Diploma de ensino médio mais cinco anos de experiência em gerenciamento de projetos.

7,5 mil horas liderando e direcionando projetos.

35 horas de educação em gerenciamento de projetos.

- Certificação CAPM:

Estágio anterior ao PMP, também dirigida pelo PMI, busca atender profissionais com menor experiência ou mesmo nenhuma que visam adquirir a certificação em partes.



O custo para realização é de US\$ 225 para membros do PMI e de US\$ 300 para não membros.

Tem como requisitos (FLORENTINE, 2018):

Diploma de ensino médio e pelo menos 1,5 mil horas de experiência em gerenciamento de projetos.

Ou:

23 horas de educação em gerenciamento de projetos.

- Certificação PRINCE2 Foundation e PRINCE2 Practitioner:

Tanto a certificação Foundation quanto a Practitioner são aplicadas pelo Grupo ILX, a PRINCE2 Foundation é mais básica e abrange conceitos básicos da metodologia, enquanto a PRINCE2 Practitioner é destinada a gerentes de projeto que já são de nível avançado e que já concluíram a certificação Foundation.

O custo da Foundation é no valor de \$ 200 e da Practitioner de \$ 340 (FLORENTINE, 2018).

Os requisitos são:

PRINCE2 Foundation exige o curso de PRINCE2 Foundation.

PRINCE2 Practitioner exige uma das outras certificações, seja a PRINCE2 Foundation, a Project Management Professional (PMP), Certified Associate in Project Management (CAPM) ou mesmo uma certificação IPMA.

- Certificação IPMA

As certificações do IPMA são divididas em 4 níveis, A, B, C e D.

- Nível A, *Certified Project Director* ou Certificado de Diretor de Projetos:

Nível mais alto de experiência e capacidade do gerente de projetos, reconhecendo o profissional como apto a dirigir grandes projetos, programas e portfólios.

- Nível B, *Certified Senior Project Manager* ou Certificado de Gerente de Projetos Sênior:

Grau onde o gestor tem competência suficiente para trabalhar com projetos complexos, sendo comum lidar com subprojetos, auxiliando e gerenciando gestores desses subprojetos.

- Nível C, *Certified Project Manager* ou Certificado de Gerente de Projetos: Certifica que o profissional está apto a gerenciar projetos até certo grau de complexidade, de acordo com sua experiência e qualidades.

- Nível D, *Certified Project Management Associate* ou Certificado de gerente de projetos associado:

Grau onde o profissional certificado possui conhecimentos específicos de gestão de projetos, acima do senso comum, podendo atuar como participante durante projetos.

Normalmente indicado para profissionais iniciantes, que podem usar programas como o Young Crew, disponibilizado na forma de estágio pelo IPMA para facilitar a inserção na área de gestão de projetos, providenciando experiência e descontos para obtenção da certificação nível D (IPMA, 2021).

### 2.5.2 Certificações nas metodologias ágeis

As certificações das metodologias ágeis estão bem difundidas e valorizadas, sendo amplamente oferecidas pelas próprias instituições originais das metodologias quanto por institutos espalhados por todo o mundo (MAIA, 2017).

No caso do Scrum e do *Lean* existem diversas certificações, das quais pode-se destacar a seguir:

- PSM I - Professional Scrum Master I™, PSM II - Professional Scrum Master II™ e PSM III - Professional Scrum Master III™

De acordo com Maia (2017) as três certificações são oferecidas pela Scrum.org, em inglês, vitalícias, sendo PSM I de nível intermediário e as outras duas, PSM II e III de nível avançado.

No PSM I não há pré-requisitos, o exame custa U\$ 150 dólares, composto por 80 questões de múltipla escolha a serem realizadas em 60 minutos, sendo aprovado o candidato que obtiver no mínimo 85% de aproveitamento.

No PSM II há o pré-requisito de ter realizado o PSM I, o exame custa U\$ 250 dólares, composto por 30 questões de múltipla escolha a serem realizadas em 90 minutos, sendo aprovado o candidato que obtiver no mínimo 85% de aproveitamento.

No PSM III há o pré-requisito de ter realizado o PSM I e o PSM II, o exame custa U\$ 500 dólares, composto por 34 questões de múltipla escolha a serem realizadas em 120



minutos e mais um estudo de caso, sendo aprovado o candidato que obtiver no mínimo 85% de aproveitamento.

- *Lean*

Dentre as várias certificações *Lean*, destacam-se as combinadas com o método de ferramentas estatísticas e qualidade, Seis Sigma, como são os casos das certificações *Lean* Seis Sigma White Belt, Yellow Belt, Green Belt, Black Belt e Master Black Belt. Destas mencionadas, os níveis de experiência e de possibilidades de atuação aumentam de forma crescente desde o conhecimento básico de processos, como a certificação White Belt, até níveis elevados de papéis complexos de gerência de equipes e projetos, como a Master Black Belt (STRAFACCI, 2019).

Visando ter uma melhor representação a nível de relevância próxima do que o engenheiro desempenha em métodos tradicionais, serão detalhadas as certificações Black Belt e Master Black Belt.

- Black Belt

Este nível declara que o profissional certificado é experiente na área de projetos e que alcança ainda mais capacitação para trabalhar em projetos de maior complexidade que possam se refletir em melhores resultados, e lucros consequentemente, para a empresa a qual faz parte (STRAFACCI, 2019).

Em algumas empresas pode ter que desempenhar mais de um papel, intercalando trabalhos em equipe ou de forma individual, ambos específicos, enquanto separam parte de suas horas de trabalhos para outros projetos. Geralmente são gerentes de unidades, diretores ou afins, sendo um especialista em ferramentas estatísticas e gestão de pessoas e projetos (STRAFACCI, 2019).

Requer a certificação *Green Belt* e mais 80 horas de treinamento, sendo uma certificação bastante valorizada pela pouca quantidade de profissionais com esse nível em determinada empresa (STRAFACCI, 2019).

- Master Black Belt

É o nível mestre das certificações Belt, declara que o profissional domina plenamente ferramentas de estatística e otimização de processos.

Geralmente são os designados a aplicar o programa de *Lean Seis Sigma* na instituição em que trabalham, atuando de forma exclusivamente particular na gestão de projetos.

Dominam e recebem treinamentos de gestão de pessoas e interação com outros níveis Belts e *stakeholders*.

Necessitam além dos outros níveis *Belts* mais 40 horas de capacitação.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Pesquisa

A metodologia se constitui de procedimentos metodológicos de pesquisa que alicerçam a busca pelo conhecimento a ser obtido e avaliado. É importante definir o que é pesquisa e ressaltar a variedade de tipos desta no ambiente de produção científica.

Pesquisa científica pode ser definida como a utilização de uma série de procedimentos de modo lógico e sistemático, embasados em métodos científicos, com o objetivo de buscar explicações para algum tema a ser objeto dessa pesquisa. São alguns tipos de pesquisas científicas as pesquisas de estudo de caso, documental, de campo, de levantamento(survey), bibliográfica, dentre outras. (COELHO, 2019).

Neste trabalho optou-se por utilizar o modelo de pesquisa bibliográfica. Pesquisa bibliográfica pode ser definida como a pesquisa realizada em literaturas anteriormente escritas sobre um tema específico que servirá de base para um trabalho científico, também podendo ser chamada de revisão ou levantamento bibliográfico. São exemplos de literaturas os livros, artigos, jornais, sites, revistas, dentre outros (HAYASHI, PIZZANI, SILVA, BELLO, 2012).

Para Boccato (2006, p.266) pode-se dizer sobre a pesquisa bibliográfica:

[...] a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.

##### 3.1.1 Objetivo, procedimento e abordagem

Para a escolha do tipo de pesquisa, objetivo, procedimento e abordagem utilizadas neste trabalho, se tomou por base definições de Coelho (2019) e Tamaso e Lima (2007).

Quanto ao objetivo desta pesquisa é assumido que possui caráter exploratório, visto que busca possibilitar maior familiaridade do público-alvo deste trabalho com as metodologias descritas através de levantamento bibliográfico de literaturas da área de gestão de projetos.

Quanto ao procedimento adotado, optou-se por pesquisa bibliográfica, cuja definição pode ser dada conforme enunciado por Tamaso e Lima (2007), onde a pesquisa

bibliográfica se configura como um conjunto de procedimentos de forma ordenada e lógica, focado no objeto central da pesquisa.

Quanto ao tipo de abordagem, foi escolhida a abordagem qualitativa, uma vez que, além de dados numéricos, há nuances que podem não ser quantificáveis, focando em descrever as situações informadas nas literaturas utilizadas nesse trabalho científico, conforme Coelho (2019).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de haverem várias representantes metodológicas com suas respectivas relevâncias para a comunidade científica e público em geral, se faz necessário exemplificar o impacto de duas das mais importantes dentre elas, o guia PMBOK e o Scrum.

Dentre as representantes do contexto tradicional de gestão de projetos o PMBOK é o de maior aceitação e utilização internacional, principalmente como base para outras metodologias emergentes, tanto do meio tradicional como do meio ágil.

Já dentre as representantes do contexto ágil de gestão de projetos o Scrum é o que se destaca, tanto de forma isolada quanto em combinações com outras metodologias e técnicas tradicionais e ágeis.

Desta forma, se percebeu que ao abordar estas duas metodologias se poderia abranger um espaço representativo maior do que é usado no meio científico e profissional não só no Brasil, mas no mundo.

Por este motivo nesta seção de resultados e discussão são melhor explicados conceitos importantes destas representantes fundamentais para a gestão de projetos, com objetivo de tornar o leitor mais familiarizado com conhecimentos acerca da gestão de projetos.

### 4.1 PMBOK: Áreas de conhecimento

As áreas de conhecimentos do PMBOK podem ser melhor explicadas de acordo com o informado por Moraes (2012), Dinsmore e Cavalieri (2003) e o PMI (2017).

- Gerenciamento da integração do projeto

Garante a boa coordenação dos variados processos e etapas de um projeto, com decisões baseadas nos objetivos do projeto. Fazem partes dessa área os processos de criação do termo de abertura de projeto; criação do plano de gerenciamento do projeto; monitoramento e controle da execução das etapas do projeto; realização controlada de mudanças e finalização de etapas ou do projeto como um todo.

- Gerenciamento do escopo do projeto

Realiza a formulação dos requisitos necessários para o sucesso do projeto, sem excedentes. Fazem parte dessa área os processos de formulação de requisitos, formação do escopo, criação da EAP e monitoramento do escopo.

- Gerenciamento do cronograma do projeto

Responsável pelo cumprimento de prazos do projeto, até o fim. Estão presentes nessa área processos de criação e sequência de atividades, além da duração destas e do desenvolvimento e controle do cronograma

- Gerenciamento dos custos do projeto

É a área que visa garantir que o andamento do projeto não permita exceder o orçamento definido para o projeto. São processos dessa área os de planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos.

- Gerenciamento da qualidade do projeto

Área destinada a satisfazer os requisitos do projeto com eficiência, atendendo as necessidades das partes interessadas. São processos dessa área o planejamento, garantia e controle da qualidade.

- Gerenciamento dos recursos do projeto

Se preocupa em utilizar os recursos humanos disponíveis da melhor forma possível no projeto. São processos dessa área o desenvolvimento do plano de recursos humanos, mobilização da equipe de projeto, desenvolvimento e gerenciamento da equipe do projeto.

- Gerenciamento das comunicações do projeto

Garantir a melhor comunicação, isto é, de forma clara, objetiva e no momento necessário para o bom funcionamento das atividades ao longo do projeto. Segundo o próprio PMI o gerente de projetos tem na comunicação uma porcentagem acentuada de participação nas suas atividades diárias, próximo a 90%. São processos dessa área identificar as partes interessadas, planejar as comunicações, distribuir as informações, gerenciar as expectativas das partes interessadas e reportar o desempenho.

- Gerenciamento dos riscos do projeto

Parte fundamental de qualquer projeto, esta área visa identificar, verificar detalhes e a melhor forma de reação ao risco. São processos nessa área o planejar o gerenciamento dos riscos, identificar os riscos, realizar a análise qualitativa dos riscos, realizar a análise quantitativa dos riscos, planejar as respostas, monitorar e controlar os riscos.

- Gerenciamento das aquisições do projeto

Destinado a análise e compra de quaisquer produtos ou serviços fora da organização desenvolvedora do projeto. São processos dessa área o planejar as aquisições, conduzir as aquisições, administrar as aquisições, encerrar as aquisições.

- Gerenciamento das partes interessadas do projeto

Tem como responsabilidades a identificação de todas as partes interessadas, diretamente ou indiretamente envolvidas no projeto, se preocupando em considerar o que é esperado como produto por estas partes, fazendo-as participantes nas decisões importantes do projeto. São processos dessa área identificar as partes interessadas, planejar o engajamento das partes interessadas, gerenciar e monitorar o engajamento das partes interessadas.

Os gerentes de projetos podem ser administradores, engenheiros, profissionais de tecnologia da informação ou de áreas correlacionadas com a gerência de projetos.

O PMBOK é um exemplo do grupo de metodologias tradicionais, da qual também faz parte o PRINCE2 (*Projects in Controlled Environments*) por exemplo, mas fazendo ressalva

para o fato de o PMBOK não ser considerado uma metodologia, mas sim um guia, já que não aponta exatamente o que deve ser executado mas apenas fornece a base para tomadas de decisões (OLIVEIRA, CHIARI, 2013).

O quadro 1 representa as relações entre as áreas de conhecimento e os grupos de processos em cada etapa do projeto.

Quadro 1 – Relação das áreas de conhecimento e seus respectivos processos. (continua)

Áreas de conhecimento	Grupos de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupo de processos de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
Gerenciamento da integração do projeto	Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto	Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto	Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto.  Gerenciar o Conhecimento do Projeto	Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto.  Realizar o Controle Integrado de Mudanças	Encerrar o Projeto ou Fase
Gerenciamento do escopo do projeto		Planejar o Gerenciamento do Escopo.  Coletar os Requisitos.  Definir o Escopo.  Criar a EAP		Validar o Escopo.  Controlar o Escopo	



(continua)

Gerenciamento do cronograma do projeto	Planejar o Gerenciamento do Cronograma  Definir as Atividades.  Sequenciar as Atividades.  Estimar as Durações das Atividades.  Desenvolver o Cronograma			Controlar o Cronograma	(continua)
Gerenciamento dos custos do projeto		Planejar o Gerenciamento dos Custos.  Estimar os Custos.  Determinar o Orçamento		Controlar os Custos	
Gerenciamento da qualidade do projeto		Planejar o Gerenciamento da Qualidade	Gerenciar a Qualidade	Controlar a Qualidade	
Gerenciamento dos recursos do projeto		Planejar o Gerenciamento dos Recursos.  Estimar os Recursos das Atividades.	Adquirir Recursos.  Desenvolver a Equipe.  Gerenciar a Equipe.	Controlar os Recursos	
Gerenciamento das comunicações do projeto		Planejar o Gerenciamento das Comunicações	Gerenciar as Comunicações	Monitorar as Comunicações	
Gerenciamento dos riscos do projeto		Planejar o Gerenciamento dos Riscos.  Identificar os Riscos.	Implementar Respostas aos Riscos	Monitorar os Riscos	

(conclusão)

		Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos.  Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos.  Planejar as Respostas aos Riscos.			
Gerenciamento das aquisições do projeto		Planejar o Gerenciamento das Aquisições	Conduzir as Aquisições	Controlar as Aquisições	(conclusão)
Gerenciamento das partes interessadas do projeto	Identificar as Partes Interessadas	Planejar o Engajamento das Partes Interessadas	Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas	Monitorar o Engajamento das Partes Interessadas	

Fonte: Adaptado de PMBOK (2017)

As áreas conhecimento do guia PMBOK e seus respectivos processos são amplamente aplicadas em projetos de gestão e engenharia, nos mais variados setores da engenharia.

Um exemplo da aplicação destes conceitos a proposta por Oliveira (2019) de diagnóstico do projeto de acordos de cooperação para reforma da rede elétrica das instituições de ensino públicas estaduais do Rio Grande do Sul sob a ótica do PMBOK.

Acordos de cooperação, ainda segundo o autor, são acordos que promovem a participação de estudantes de cursos como eletrotécnica, engenharia e arquitetura de universidades em obras estatais de reformas elétricas, nesse caso aplicado no Rio Grande do Sul.

Outro exemplo é o proposto por Nunes (2013) com a avaliação da gestão de contratos de empreitada sob a ótica do PMBOK, realizado na Bahia no setor de construção civil com uma incorporadora e construtora como amostra.

Ainda de acordo com a autora a utilização do guia PMBOK permite a identificação de pontos de melhoria no modo como são geridos os contratos, focando principalmente nos quesitos de escopo, prazo, custo e qualidade do projeto

A segurança e adaptabilidade propiciada pelas bases do PMBOK é um dos fatores que levam a este ser um dos principais representantes.

## 4.2 Scrum: Definições importantes

### 4.2.1 Sprint

De acordo com Marçal, Torreão e Pereira (2007) o projeto no Scrum, diferente da abordagem tradicional, é desmembrado em ciclos menores, chamadas Sprints, onde seu progresso se dá através de iterações determinadas com um período variável, nomeado de *time-box*, compreendido normalmente entre 2 a 4 semanas. Cada Sprint pertencente ao projeto fornece um dado produto, sendo desejável que haja um padrão de time-box em todos os Sprints para facilitar a análise do progresso obtido durante essas etapas e do quão produtivo foi o desempenho das equipes de projeto.

### 4.2.2 Product Backlog e Impediment Backlog

O Product Backlog e o Impediment Backlog, ou Backlog do Produto e Backlog de Impedimentos respectivamente, são dois conceitos fundamentais dentro do Scrum, como descrito logo a seguir (MARÇAL, TORREÃO, PEREIRA, 2007):

- O Backlog do Produto trata de todos os requisitos necessários e prioritários, que tenha valor de negócio, afim de finalizar o projeto, independente de serem funcionais ou não.
- No SCRUM o valor de negócio recebe o nome de Business Value, sua funcionalidade consiste na verificação do andamento do projeto e análise de quais itens necessitam serem priorizados para o bom andamento.
- O Backlog de Impedimentos reúne quais dos itens do projeto oferecem resistência ao avanço das atividades, relacionados aos riscos, não tendo escala de priorização, mas normalmente estando conectados aos itens descritos no Backlog do Produto.

É importante frisar a necessidade de se definir bem cada item, com uma estimativa em específico seja em relação ao tamanho ou tempo necessário, além da prioridade determinada pelo cliente para então se estabelecer a ordem de prioridade (CRUZ, 2020).

A figura 7 demonstra o ciclo de vida do projeto do Scrum, o Sprint, ilustra com suas fases e conexões entre elas, visando mitigar desperdícios e diminuir a aparição de limitantes.

Figura 7 – Ciclo de vida de projeto, Sprint, para o SCRUM



Fonte: Adaptado de Cruz (2020)

#### 4.2.3 Framework

Segundo TERRA (2019) framework se define como uma estrutura de organização e de gerência de projetos que em um primeiro momento se encontrava aplicada apenas nos segmentos de tecnologia da informação, T.I, e que cada vez mais ganha espaço em casos mais complexos em áreas diversas, seja nas engenharias ou não.

#### 4.2.4 Pilares do Scrum

O Scrum possui três princípios básicos sólidos que funcionam como seus pilares:

- Transparência

A transparência, como o próprio nome enuncia, preza pela manutenção da clareza das ações e das entregas, isto é, o resultado dos processos das Sprints, o que pode gerar conflitos em empresas e instituições que ainda não adotam práticas como essa com facilidade (TERRA, 2019).

- Inspeção



A inspeção se baseia no acompanhamento e verificação das entregas de forma periódica desde a concepção até a realização da entrega, afim de que o efeito preventivo seja priorizado em relação ao corretivo (TERRA, 2019).

- Adaptação.

A adaptação consiste em tornar o projeto o mais próximo possível das expectativas do cliente, refinando as entregas através da adaptação do backlog do produto e suas respectivas Sprints conforme os feedbacks repassados à equipe (TERRA, 2019).

#### 4.2.5 Papéis, cerimônias e artefatos

Papéis, cerimônias e artefatos são itens importantes dentro do Scrum. Papéis são as funções desempenhadas pelos membros do Scrum Team; Cerimônias são as ações ou atividades realizadas nos processos durante as Sprints; Artefatos, por fim, são os documentos que surgem durante os processos realizados (TERRA, 2019).

#### 4.2.6 Benefícios do Scrum

Dentre várias vantagens e benefícios podem ser citadas:

A utilização do Scrum possibilita uma maior integração dos membros, solução de problemas em menos tempo, estreitamento de laços com uma maior participação do cliente no processo, diminuição dos riscos do projeto, entrega de demandas mais frequentes e funcionais, colaborando diretamente na manutenção da motivação da equipe. Assim, há um maior rendimento da equipe e do projeto como um todo, a participação ativa dos clientes proporciona compreensão e correção mais precisa e em tempo hábil (STOPA, RACHID, 2019; BISSI, 2007).

O fato de o Scrum ser um framework é por si só um grande benefício uma vez que permite a combinação com outras ferramentas, processos e técnicas, como o Kanban, Lean, PMBOK (DAL CANTO, 2015).

### 4.3. Softwares de Gerenciamento de Projetos

O trabalho do gerente de projetos ao longo da história foi facilitado com a chegada de cada vez mais conteúdos literários organizados e também com o avanço tecnológico dos

softwares específicos da área como o MS Project, OpenProj e o Collabtive, dentre tantas outras opções de ferramentas pagas e gratuitas.

As principais vantagens destes aplicativos é a evolução da produtividade, comunicação, precisão, integração e simulação de dados sobre variados projetos, o que promove um aumento significativo da qualidade dos serviços prestados e de seus produtos (GASNIER, 2020).

São funcionalidades comumente encontradas nos softwares de gerenciamento de projetos disponíveis no mercado (CANDIDO, 2012):

- Programação das tarefas.
- Diagrama de Gantt.
- Gráficos RBS (*Resource Breakdown Structure*).
- Gráficos WBS.
- Método PERT (*Program Evaluation Review Technique*).
- Gestão do orçamento e da qualidade.
- Documentação, como relatórios diversos, cálculos de custos e orçamentos.
- Suporte ao usuário e treinamento.
- Funcionamento multiusuário.

#### 4.3.1 MS Project

Um dos softwares mais utilizados por gestores de projetos é o MS Project, da empresa americana Microsoft, lançado em 1985, que tem como vantagens a possibilidade de simulações de projetos e todo o controle de datas, probabilidades e custos, além de diagramas de rede, gráfico de Gantt e relatórios das ações.

De modo resumido, as vantagens do MS Project são:

[...] é uma ferramenta poderosa a ser utilizada, pois está integrada com toda a suite (pacote) Office da Microsoft, oferecendo maior comodidade aos envolvidos no projeto. Além disso, o MS Project, por apresentar diversos níveis de visualização, permite de forma ágil, prática e precisa acompanhar o desenvolvimento de projetos em micro, pequenas, médias e grandes empresas. (CANDIDO, 2012, p.57)

A figura 8 apresenta a evolução das versões do MS Project desde seu lançamento.

Figura 8- Evolução das versões do Microsoft Project desde o seu lançamento.



Fonte: Bernardes (2020)

A primeira versão foi lançada para MS-DOS em 1984, contendo função de agendamento simples, seguidos das versões *Project Central*, *Project Server*, *Project Online* e *Project For The Web*, esta última lançada em 2020. Basicamente houve evoluções na colaboração e integração de informações no software. (BERNARDES, 2020).

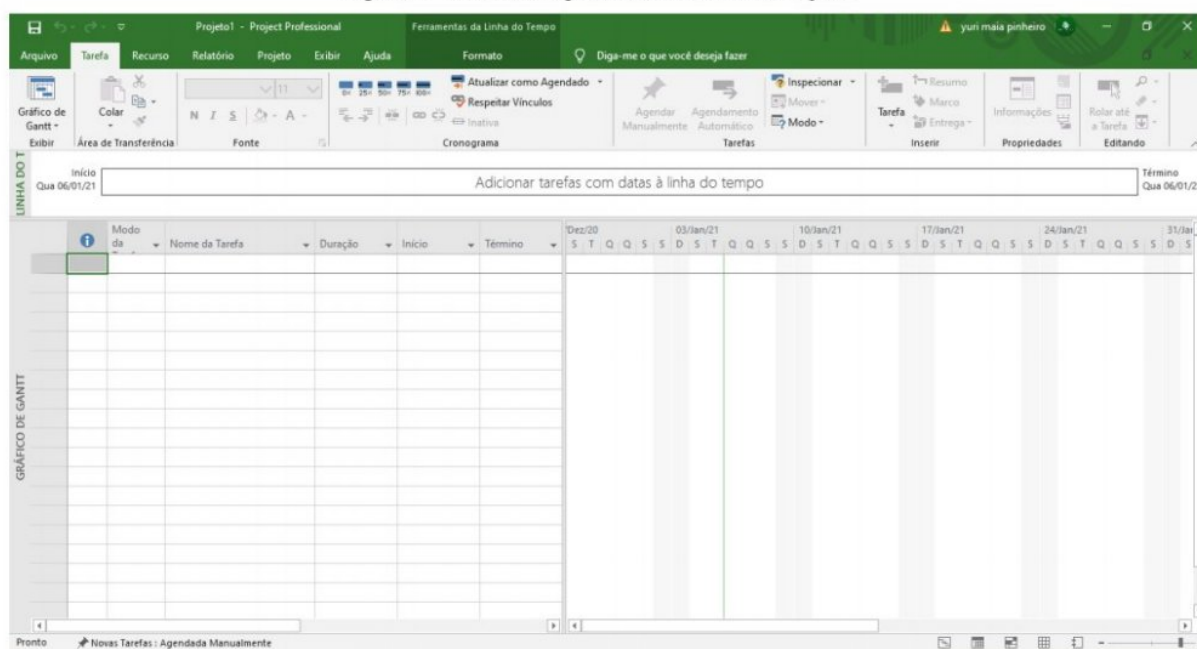
O modelo básico para criação de um projeto através do MS Project consiste na criação de tarefas, onde estas podem ser atualizadas manualmente ou automaticamente de acordo com o interesse do usuário.

Segundo Candido (2012) na criação de tarefas se define a duração da atividade que o software usará para atualizar o status da atividade em porcentagem e informar se está dentro do prazo, adiantada ou atrasada. A duração pode ser precisa ou apenas uma estimativa, esta última caracterizada pelo ponto de interrogação após o valor do período da tarefa.

Além da duração e as respectivas datas de início e término de tarefas, também é possível conectar tarefas entre si, podendo acontecer de forma síncrona, ou de forma que uma tarefa somente ocorra após o término de outra, com esta tarefa que funciona como chamada recebendo o nome de predecessora.

Na figura 9 é possível ver a tela inicial do software MS Project, de configuração fácil e com várias opções à disposição do usuário, tais como as de criação de tarefas, gráficos de Gantt e definição de recursos.

Figura 9 - Tela inicial padrão do Microsoft Project.



Fonte: Microsoft Project (2019)

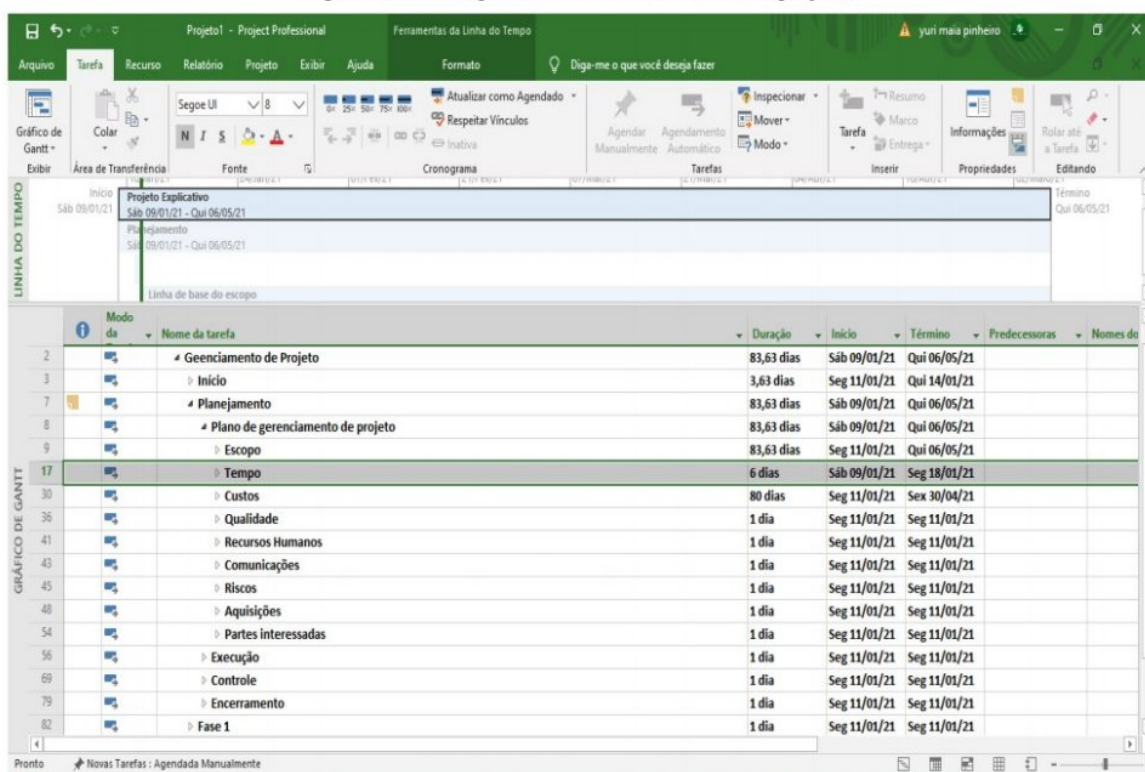
Nas figuras 10 e 11 têm-se um exemplo da estrutura de um projeto baseado em um dos vários modelos disponibilizados pelos escritórios de projetos, ou *Project Management Office* (PMO), adaptado de forma que se mostrasse menos etapas e favorecesse o entendimento das etapas principais, isto é, início, planejamento, execução, controle e encerramento, além de inúmeras etapas secundárias.

Ao longo de toda a configuração das etapas do projeto é possível observar o surgimento do Gráfico de Gantt, ferramenta visual para verificar o andamento do projeto e todas as variáveis envolvidas nele, sendo possível ver graficamente a duração de cada etapa e quais estão adiantadas, ocorrendo dentro do período esperado ou em atraso.

Dada a ampla gama de possibilidades que o software oferece é importante o usuário praticar continuamente, estando atento a possíveis atualizações que possam auxiliar ainda mais no papel do gerente de projetos de gerar e avaliar relatórios dos projetos. A figura 10 demonstra visualmente um exemplo básico de estrutura de projeto criada no MS Project, com os tipos de tarefas alocadas com suas respectivas informações de data de início e término.



Figura 10 - Exemplo de estrutura básica de um projeto.



Fonte: Autor (2021).

Outra função básica do software é a criação e alocação de recursos, sendo eles físicos, monetários ou humanos, como materiais para construção, contratação de funcionários e custos variados, que permitem um controle eficiente dos gastos e valor total do projeto, uma vez que o desperdício de recursos é uma das grandes causas de inviabilidades de projetos.

Na figura 10 pode-se notar a criação de subtarefas, que podem ser independentes em relação as outras subtarefas dentro da tarefa principal, ou conectadas entre si de forma sequencial.

É importante mencionar que a figura representa apenas parte de uma estrutura de projeto completa, colocada desta forma apenas para ilustrar a forma em que se dividem as etapas de um projeto de forma simples e não exaustiva já que projetos mais complexos podem vir a ter inúmeras tarefas, subtarefas e afins.

Figura 11 - Exemplo de estrutura básica de um projeto gerado no MS Project.

Modo da	Nome da tarefa	Duração	Início	Término
1	Projeto Explicativo	83,63 dias	Sáb 09/01/21	Qui 06/05/21
2	Geenciamento de Projeto	83,63 dias	Sáb 09/01/21	Qui 06/05/21
3	Início	3,63 dias	Seg 11/01/21	Qui 14/01/21
4	Termo de abertura de projeto	5 hrs	Seg 11/01/21	Seg 11/01/21
5	Kick off meeting	3 hrs	Seg 11/01/21	Seg 11/01/21
6	Registro de partes interessadas	3 dias	Seg 11/01/21	Qui 14/01/21
7	Planejamento	83,63 dias	Sáb 09/01/21	Qui 06/05/21
8	Plano de gerenciamento de projeto	83,63 dias	Sáb 09/01/21	Qui 06/05/21
9	Escopo	83,63 dias	Seg 11/01/21	Qui 06/05/21
10	Plano de gerenciamento de escopo	1 dia	Seg 11/01/21	Seg 11/01/21
11	Plano de gerenciamento de requisitos	1 dia	Ter 12/01/21	Ter 12/01/21
12	Documentação dos requisitos	1 dia	Seg 11/01/21	Seg 11/01/21
13	Linha de base do escopo	83 dias	Seg 11/01/21	Qui 06/05/21
14	Declaração de escopo	2 dias	Seg 11/01/21	Qua 13/01/21
15	Estrutura Analítica do Projeto	4 meses	Qua 13/01/21	Qua 05/05/21
16	Dicionário da EAP	1 dia	Qua 05/05/21	Qui 06/05/21

Fonte: Autor (2021).

#### 4.3.2. Outros softwares

Outros exemplos de softwares comumente utilizados na área de projetos, tanto no contexto tradicional quanto no ágil são o Trello e o JIRA Software.

Sobre o Trello pode ser dito que:

O Trello é uma ferramenta online e em tempo real de colaboração, onde se organiza os projetos em quadros, que informam o que está sendo trabalhado, quem está trabalhando em quê, e onde algo está em um processo. O programa pode ser interpretado como um quadro branco, preenchido com listas, com cartões estabelecendo tarefas para você e sua equipe. Cada uma dessas cartões pode ter adicionados fotos, anexos de outras fontes de dados, documentos e ainda há uma caixa de comentários. Esse quadro branco é portátil e online, podendo ser utilizado através de aplicativo ou navegadores web. O Trello pode ser utilizado juntamente com frameworks, como por exemplo o Scrum e o Kanban, possibilitando o gerenciamento de forma rápida para toda a equipe (STOPA, RACHID, 2019; TRELLO, 2015).

Sobre o JIRA Software pode ser dito que:

O *Jira Software* é uma ferramenta de gerenciamento de projetos ágeis que suporta qualquer metodologia ágil, seja ela *Scrum* e/ou *Kanban*. Fazendo uso de painéis ágeis à relatórios, possibilita o planejamento, acompanhamento e gerenciamento de todos os projetos a partir de uma única ferramenta. Podem ser compreendidas dentro do programa o *Scrum*, *Kanban*, Metodologias Mixadas e Escala Ágil. (ATLASSIAN, 2015).

#### 4.4. Comparativo entre PRINCE2, PMBOK e ICB

As adesões a estes métodos de gerenciamento seguem em crescimento e com isso a necessidade de se deixar claro diferenças e semelhanças para escolha de um ou mais métodos para os projetos em desenvolvimento se torna cada vez mais importantes. (AXELOS, 2015; PMBOK, 2011; IPMA, 2016).

O PMI dos três é o mais difundido internacionalmente, apesar do PRINCE2, principalmente no Reino Unido, e do ICB terem uma relevância acentuada na Europa e outras partes do mundo.

Os três métodos tratam tanto de projetos de pequeno quanto de grande porte, tendo como base comum a preocupação com os riscos, custos, prazos e demais características encontradas nas metodologias tradicionais.

Se comparado ao PMBOK, o PRINCE2 é mais prático, porém menos didático, pois, para possibilitar o gerenciamento de projetos por meio da utilização do PRINCE2, é necessário, inicialmente, definir um dos documentos mais importantes, a saber, o Business Case, pois, de acordo com informações do Projeto Diário (2013), esse documento servirá de base comparativa entre os objetivos e características definidos para o projeto antes do seu início e o que está sendo entregue ao longo das etapas concluídas.

A etapa de *Starting Up a Project*, no PRINCE2, funciona como uma etapa de pré-projeto e é algo único desta metodologia, mas por outro lado, a área de estudo “Aquisições” não está presente no PRINCE2, ao contrário do PMBOK e ICB.

O modo como pretendem chegar a melhor prática de gerência de projetos talvez seja a principal marca distintiva entre as três representantes tradicionais mencionadas.

De forma resumida, o PMBOK é centrado no planejar e controlar o caminho que leva até a satisfação do acordado com o cliente; o PRINCE2 é focado no *Business Case*; e o ICB se preocupando com a melhor capacitação para o gerente de projetos.

Outra particularidade interessante é a característica de adaptabilidade ao contexto de tradição onde é inserida, presente no ICB, se adaptando ao que a localidade tem como necessidade. (IPMA, 2021)

Contudo, não é possível comparar plenamente e de uma mesma forma esses padrões em todos os seus quesitos, em virtude de eles possuírem formas diferentes de abordar, com o PMBOK tratando o que é necessário para o projeto, o PRINCE2 tratando de como fazer o que



é necessário e o ICB preocupado com preparo do gestor para essas tarefas (CARVALHO, 2015; MATOS, LOPES, 2013).

#### 4.5. Comparativo entre o Lean e o Scrum

Um das principais vantagens das metodologias *Lean* e Scrum é justamente a possibilidade de sua combinação para um melhor resultado.

Partindo dos 7 princípios do Lean Agile, traçou-se pontos de conexão com o Scrum, os quais podem ser melhor explicados:

- Eliminação do desperdício

Uma vez que o Scrum busca através de *Sprints* e seus respectivos testes tornar as etapas de um projeto mais curtas para que se possa ter um melhor desempenho, a busca por eliminar os desperdícios se torna um princípio básico para ambas as metodologias.

- Amplificação do conhecimento

Assim como no *Lean*, com toda a equipe praticando a troca de informações e saberes a respeito das atividades do projeto, no Scrum é fundamental que toda a equipe de projeto esteja devidamente instruída sobre as ações que serão realizadas, afinal, é um pilar ágil.

A troca de experiências solidifica o que está sendo bem feito e permite a otimização do que não está.

- Entregas rápidas

Ambas as metodologias buscam manutenção de entregas o mais rápido possível, para a geração de um resultado mais satisfatório já que são feitas correções na medida em que são apresentadas razões de discordância com a expectativa do cliente, gerando assim valor por toda a agilidade envolvida.

- Adiamento de decisões conclusivas

A questão aqui é evitar decisões finais a respeito do projeto, já que uma das principais características das metodologias ágeis é justamente a capacidade de adaptação constante.

Se ambas as metodologias visam estar em constante mudança para se aproximar da satisfação máxima dos objetivos do projeto, decisões que enrijeçam esse método de trabalho não são desejáveis.



- Fortalecimento da equipe

A equipe é o mecanismo por onde os processos são realizados, uma equipe mal preparada não poderá entregar resultados aceitáveis, logo, em ambas as abordagens metodológicas, reforçar o papel de cada integrante do time é fundamental para a realização do projeto.

- Construção de qualidade

É o conjunto das ações de eliminação de desperdício e geração de valor para o cliente final, a obtenção de maior qualidade durante o processo, principal objetivo das metodologias tratadas.

- Otimização do todo.

Assim como ilustrado na própria origem do termo Scrum, jogada de rúgbi que valoriza a união dos jogadores de um time, ambas as metodologias buscam o sucesso coletivo e não individual, o time vence e por isso cada membro envolvido também.

#### **4.6. Combinação Scrum e PMBOK na gestão de projetos**

De início é válido ressaltar que a proposta de combinação entre o *framework* Scrum e o grupo de conhecimentos do Guia PMBOK não exige uma padronização específica de como se deve harmonizar as características de ambos.

Devido a este fato, inclusive sendo uma vantagem de ambas as representantes citadas, a combinação fica a critério dos envolvidos na equipe de projeto, normalmente seguindo o padrão de complementar os aspectos práticos do Scrum com a base teórica sólida fornecida pelo PMBOK.

Considerando que tanto o Scrum quanto o PMBOK têm carências, surge a combinação como oportunidade de melhoria pra ambos, sendo o uso do PMBOK como a ferramenta melhor identificada para suporte do Scrum. A perspectiva é de que a agilidade característica das metodologias ágeis não seja prejudicada, mas que obtenha mais apoio através das técnicas presentes no Guia PMBOK. São 5 princípios deste tipo de combinação: não tornar os processos burocratizados, não documentar em excesso, não utilizar processos sem real necessidade, não causar atrasos ao time Scrum, não permitir a centralização do poder em um único membro, como o gerente de projetos (CRUZ, 2020).

Ainda conforme o autor, a ideia de usar o Scrum recebendo o complemento do PMBOK é muitas vezes mais positiva em virtude de o ciclo de vida do projeto no Scrum ser menor e mais simples. Apesar de mais prático, as metodologias ágeis ainda veem processos tradicionais, principalmente no que tange à formalização de etapas, sendo indispensáveis para as partes interessadas, no caso, os clientes.

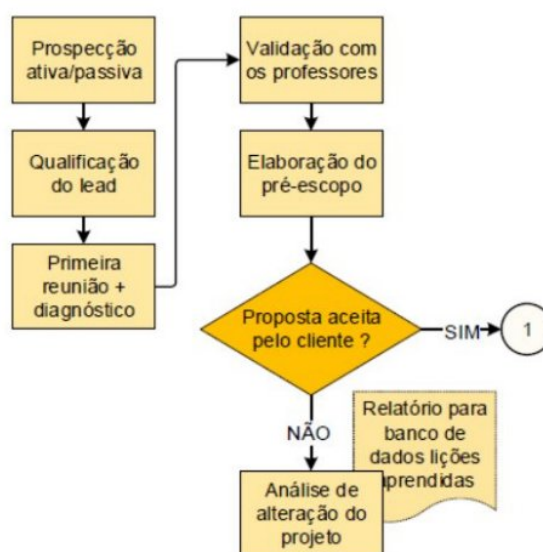
Também é possível abordar em forma híbrida com ambas as representantes metodológicas em igual destaque, preservando as reuniões em modelos de sprint como no ambiente das metodologias ágeis, porém com a figura do gerente de projetos em maior evidência que no modelo de Cruz (2020).

Este é o modelo de combinação proposto por Sousa (2018), onde um projeto foi dividido nas etapas de pré-projeto, iniciação do projeto, planejamento do escopo e gerenciamento dos riscos, planejamento dos Sprints, execução e controle dos Sprints e encerramento do projeto. Todas as etapas nesse caso foram supervisionadas por professores, gerentes de projetos e outras figuras de liderança para certificação do bom andamento das tarefas de cada etapa.

Ainda de acordo com o autor nas figuras 12 a 17 se encontram estruturas hierárquicas representativas de cada etapa com suas respectivas tarefas.

A figura 12 demonstra a sequência de ações dentro da etapa de pré-projeto, etapa onde ocorrem os primeiros movimentos acerca do projeto, como primeira reunião, diagnóstico da situação a qual o projeto será submetido, elaboração de pré-escopo, dentre outras ações.

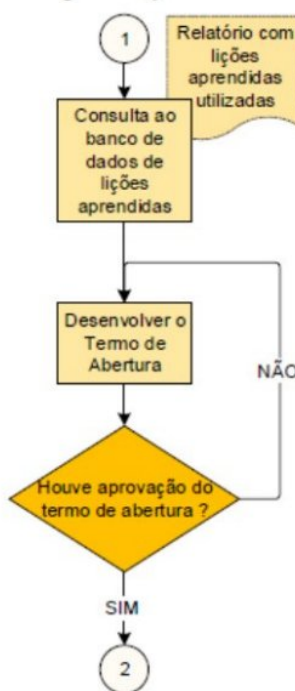
Figura 12 – Mapa de processos da etapa de pré-projeto



Fonte: Sousa (2018)

A figura 13 demonstra a sequência de ações dentro da etapa de iniciação do projeto, que basicamente pressupõe que a proposta foi aceita pelo cliente e que o gerente de projetos e a equipe podem dar prosseguimento ao projeto, com consulta de dados do relatório e elaboração do termo de abertura de projeto, documento responsável por definir as responsabilidades dos participantes, produtos a obter, objetivo e duração do projeto.

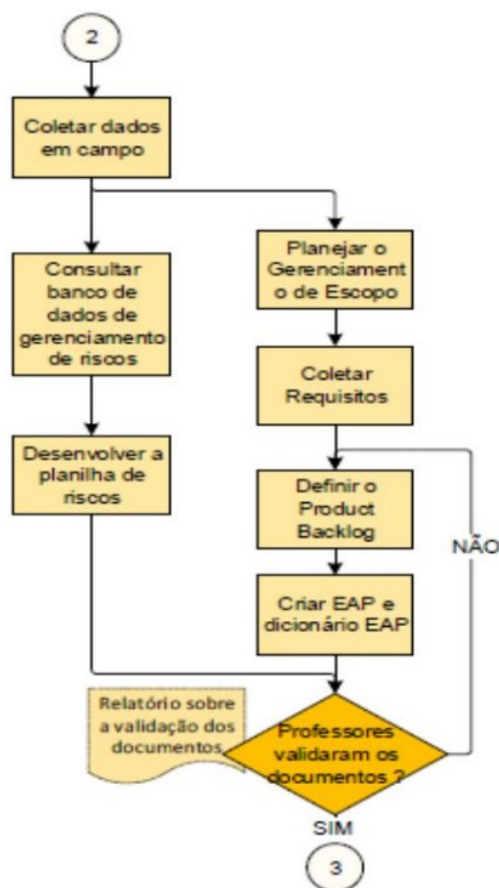
Figura 13 – Mapa de processos da etapa de iniciação do projeto



Fonte: Sousa (2018)

A figura 14 demonstra a sequência de ações dentro da etapa de planejamento do escopo e gerenciamento dos riscos, pressupondo que o termo de abertura de projeto foi aprovado. É realizada a coleta de dados em campo para se obter um panorama geral e assim poder gerar o *Product Backlog*, criar a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) e seu dicionário, enquanto em paralelo é desenvolvida uma análise dos possíveis riscos e dificuldades que podem surgir no percurso. Feito isso, se espera a aprovação ou não dos supervisores.

Figura 14 – Mapa de processos da etapa de planejamento do escopo e gerenciamento dos riscos



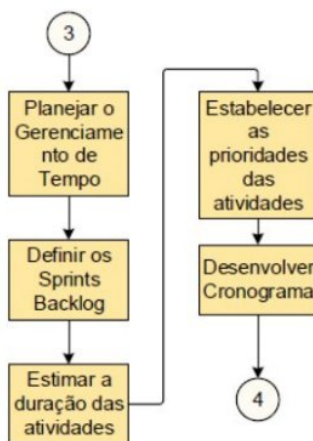
Fonte: Sousa (2018)

A figura 15 demonstra a sequência de ações dentro da etapa de planejamento dos Sprints, pressupondo a aprovação por parte dos supervisores. Sabendo as atividades a serem desempenhadas são realizados o planejamento do cronograma e das *Sprints*, estimando duração das atividades do cronograma e dentro da *Sprint Backlog*, com a devida priorização de tarefas.

A figura 16 demonstra a sequência de ações dentro da etapa de execução e controle dos Sprints. Nesta etapa são realizadas as execuções das *Sprints* e as possíveis alterações, onde o gerente de projetos tem como papel a supervisão e controle das equipes de projeto, o controle do cronograma e a supervisão da qualidade das entregas obtidas. Após isso são revisadas as *Sprints* e alimentado o banco de dados gerados durante o andamento do projeto.

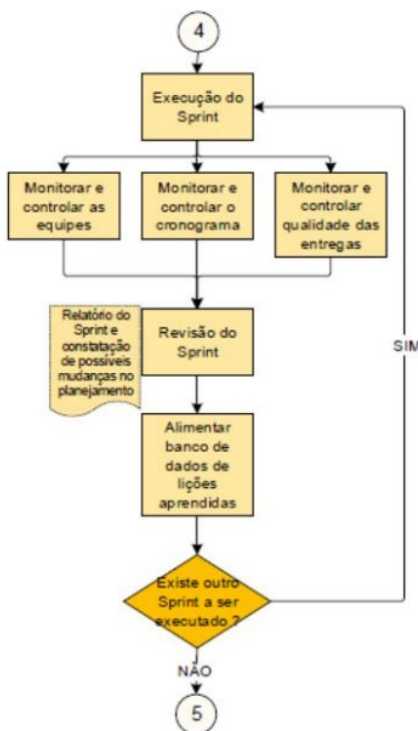


Figura 15 – Mapa de processos da etapa de planejamento dos Sprints



Fonte: Sousa (2018)

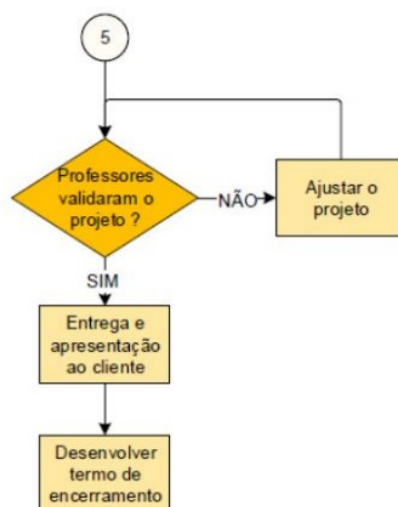
Figura 16 – Mapa de processos da etapa de execução e controle dos Sprints



Fonte: Sousa (2018)

A figura 17 demonstra a sequência de ações dentro da etapa de encerramento do projeto. Etapa final, nela é feita a submissão do projeto aos supervisores, onde caso haja algo a alterar é realizado o devido ajuste, e caso não, ocorrem a entrega e apresentação ao cliente, além da formulação do termo de encerramento de projeto, que contém o panorama geral sobre o projeto.

Figura 17 – Mapa de processos da etapa de encerramento do projeto



Fonte: Sousa (2018)

#### 4.6.1. Combinação Lean e PMBOK na gestão de projetos

A filosofia *Lean* dá origem as suas vertentes metodológicas, como é o caso do *Lean Construct*, uma das ferramentas mais utilizadas no meio da gestão de projetos, tanto no contexto ágil quanto tradicional, principalmente por permitir maior celeridade nos processos de um projeto e de se encaixar em combinações com outras metodologias e ferramentas, como é o caso da combinação com o guia PMBOK.

Com isso o crescimento de estudos de combinação de metodologias envolvendo o *Lean* e o PMBOK são mais valorizados, como é citado conforme proposta de diagnóstico de maturidade dos conceitos do PMBOK e da vertente *Lean* para construção civil, *Lean Construct*, em construtoras no município de Marabá, no estado brasileiro do Pará (FEITOSA, PINHEIRO, PETRILLI, BAIA, 2020).

A necessidade por economizar sem perder a qualidade em períodos de crise econômica em vários setores da sociedade, dentre eles a construção civil, levou os integrantes deste setor a buscarem rever os conceitos acerca de como se utilizava a gestão de projetos e buscar oportunidades de melhoria.

#### 4.7. Perfil do engenheiro gestor de projetos na metodologia tradicional

O PMBOK (2017, p. 52) define a função do gerente de projetos como:

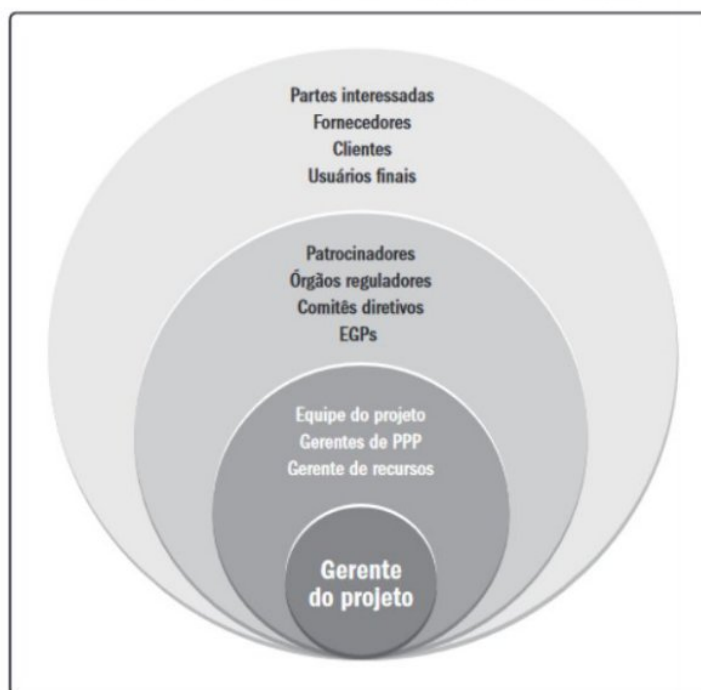
O papel do gerente de projetos é diferente do papel de um gerente funcional ou de um gerente de operações. Normalmente, o gerente funcional se concentra na supervisão do gerenciamento de uma unidade funcional ou de negócios. Os gerentes de operações são responsáveis por assegurar a eficiência das operações do negócio. O gerente de projeto é a pessoa designada pela organização executora para liderar a equipe responsável por alcançar os objetivos do projeto.

Oliveira e Chiari (2014) apresentam o gerente de projetos como um facilitador e líder de projetos, cuja função principal é conciliar objetivos das partes interessadas, os prazos do projeto, a qualidade da execução do projeto e os custos, tudo isso dentro de um grande número de setores.

O gerente de projetos, por muitas vezes, é comparado a figura do maestro de uma orquestra, visto que o papel é de forma semelhante, ambos têm por função possibilitar que todos os indivíduos, sejam trabalhadores de uma empresa de engenharia ou músicos, executem suas funções dentro do esperado e de forma conectada, para que se evite problemas causados pela falta de integração, tais como, a impossibilidade de cumprir prazos e o consequente aumento dos custos (OLIVEIRA, CHIARI, 2014).

Para cumprir as tarefas que competem ao cargo o gerente de projetos precisa ter mais que conhecimentos comprovados sobre uma área específica ou facilidade com cálculos, conhecidos por *hard skills*. Ele precisa ter conhecimento suficiente sobre várias áreas presentes no projeto a qual foi designado, além de habilidades pessoais e comportamentais, chamadas de *soft skills* (COUTINHO, 2020). A figura 18 mostra a conexão e a influência que há entre o gerente de projetos e as diferentes partes interessadas no projeto, como clientes, fornecedores e membros de equipes do projeto.

Figura 18- A esfera de influência do gerente de projetos.



Fonte: PMBOK (2017).

Coutinho (2020) reforça que um gestor que domina os assuntos de um projeto, mas não consegue liderar sua equipe, motivando e corrigindo posturas que dificultam a realização de etapas, dificilmente terá sucesso em sua carreira, dada a complexidade do cargo.

Segundo o Fórum Econômico Mundial, em 2020, através de pesquisa recente, as principais soft skills exigidas dos profissionais, seja qual for a área de atuação, são:

1. Pensamento crítico
2. Criatividade
3. Gestão de pessoas
4. Resolução de problemas complexos
5. Coordenação
6. Inteligência emocional
7. Capacidade de julgamento e tomada de decisões
8. Orientação para servir
9. Negociação
10. Flexibilidade cognitiva



Das habilidades positivas e necessárias hoje para os profissionais o Fórum reuniu estas 10 como as mais destacadas em virtude da frequência em que elas são consideradas indispensáveis.

Segundo o Fórum Econômico Mundial (2020) o pensamento crítico, a criatividade, a resolução de problemas complexos e as tomadas de decisões são normalmente as habilidades mais citadas. Mas sem habilidades de controle emocional e interação com os demais envolvidos no ambiente de trabalho se mostram insuficientes, como são os casos das habilidades de inteligência emocional, coordenação, orientação para servir e negociação.

O profissional que consegue um equilíbrio dessas habilidades se torna melhor capacitado para o mercado de trabalho e tende a ser mais valorizado conseqüentemente (PETERSEN, 2020).

#### **4.8. Perfil do engenheiro nos projetos de metodologia ágil**

Segundo Perides, Barrote e Sbraggia (2021) no método ágil a figura de um gerente de projetos central que pertence a uma estrutura de hierarquia e acúmulo de responsabilidades já não é mais presente assim como era nas metodologias tradicionais (PERIDES, BARROTE, SBRAGGIA, 2021).

A responsabilidade de tomadas de decisão sobre recursos e etapas são divididas entre a equipe, em uma relação de constante contato entre as figuras principais de cada uma das metodologias ágeis. O líder de projetos ágeis se comporta como parte de um todo na equipe, tentando auxiliar a equipe a maximizar sua eficiência na resolução de impeditivos ao andamento do projeto, fazendo a conexão entre os desejos do cliente e as impressões da equipe responsável pelo projeto (PERIDES, BARROTE, SBRAGGIA, 2021).

Tomando por base o Scrum, uma das maiores representantes das metodologias ágeis, é simples e interessante notar a descentralização do poder, trazendo mais dinamismo e celeridade, de acordo com (MARÇAL, TORREÃO, PEREIRA, 2007).

Uma equipe de projetos no Scrum recebe o nome de *Scrum Team*, sendo composto por 3 papéis que são seus pilares, que são o *Product Owner*, *ScrumMaster* e o *Development Team*, igualmente importantes (COUTINHO, 2020).

Cada membro do time é importante para toda a engrenagem do projeto funcionar, e o encaixe entre as funções de cada setor do *Scrum Team* é a principal marca do Scrum (CRUZ, 2020).

#### 4.8.1. Product Owner

O *Product Owner*, também conhecido por Dono do Produto, é o membro que funciona como o cliente, sendo responsável pela delimitação dos itens necessários ao longo das *Sprints* para obtenção do produto final.

O projeto segue evoluindo de acordo com os constantes feedbacks do cliente final ao *Product Owner*, que por sua vez entra em contato com o *Development Team*, ou Time de desenvolvimento, para comunicar se o trabalho desenvolvido foi satisfatório ou se haverá alguma mudança na forma como estão sendo realizadas as atividades.

Essa comunicação sobre o andamento do projeto e planejamento das *Sprints* ocorre durante reuniões chamadas *Sprint Plannings*, enquanto o feedback dado pelo cliente final e as partes interessadas envolvidas é passado pelo *Product Owner* à equipe de trabalho nas reuniões de *Sprint Review*.

#### 4.8.2 Development Team

Conhecida por sua multidisciplinaridade, o time de desenvolvimento cumpre o que foi determinado durante a formação do *Sprint Backlog*, estando em constante contato com o *Product Owner* para manutenção do projeto de acordo com as expectativas dos clientes.

É fundamental ter uma equipe formada por profissionais mais qualificados possíveis, com no mínimo 3 ou 5 membros e no máximo 9 para favorecer a coesão e comunicação entre os participantes da equipe.

Outra característica marcante do time de desenvolvimento é a sua autonomia para definir como será feita a execução das atividades na *Sprint*, contando com o apoio indispensável do *Scrum Master* para resolução de quaisquer problemas que impeçam o bom desenvolvimento do trabalho.

#### 4.8.3. Scrum Master

Assim como ilustra Coutinho (2020) o papel de um *Scrum Master* é semelhante ao de um catalisador para o time Scrum, uma vez que ele visa maximizar e facilitar o desempenho dos membros do time de desenvolvimento e do *Product Owner*.

A missão desse profissional é garantir o pleno entendimento das tarefas e conhecimentos necessários por parte da sua equipe, para torna-la mais produtiva sem contanto diminuir a autonomia do time, ajudando a resolver os problemas, mas não resolvendo por eles.

Assim como gerente de projetos na metodologia tradicional, respeitando as proporções de atuação, é fundamental para o *Scrum Master* possuir as *soft skills*, visando exercer o máximo de suas capacidades comunicativas e de disposição para garantir que se necessário for, sejam feitas alterações na forma de trabalho e também na prevenção e correção de impedimentos.

#### **4.9. O Engenheiro de Energias na gestão de projetos**

O Engenheiro de energias aqui tratado é o profissional formado pelo curso de Engenharia de Energias reconhecido pela portaria do Diário da União de nº 70, de 29 de janeiro de 2015, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, situada nos estados brasileiros do Ceará e da Bahia.

Segundo consta no site da própria Unilab, em sessão ordinária da Câmara de Engenharia Elétrica, realizada em 23 de agosto de 2016, o curso de Engenharia de Energias foi aprovado e posteriormente registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea-CE).

Os formados no curso podem solicitar o seu registro conforme autorizado pela resolução nº 1076/16, com suas respectivas atribuições e título de Engenheiro de Energia.

De acordo com o os artigos 2º e 3º da resolução nº 1076/16 o Engenheiro de Energia pode atuar nas atividades 1 a 18 do artigo 5º, § 1º, da Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016.

De acordo com o artigo 6º, o Engenheiro de Energia faz parte da categoria Engenharia, na modalidade Eletricista.

São essas atividades relacionadas conforme consta na resolução da Resolução nº 1.073:

[...] a geração e conversão de energia, equipamentos, dispositivos e componentes para geração e conversão de energia, gestão em recursos energéticos, eficiência energética e desenvolvimento e aplicação de tecnologias relativas aos processos de transformação, de conversão e de armazenamento de energia.[...] referentes a transmissão, distribuição, conservação e armazenamento de energia, em função



estritamente do enfoque e do projeto pedagógico do curso, a critério da câmara especializada. (ARTIGO 5º, § 1º, DA RESOLUÇÃO nº 1.073).

O engenheiro de energias tem variadas possibilidades de atuação, tanto no contexto ágil quanto no contexto tradicional de gestão, ou mesmo em ambientes híbridos que favorecem a mescla das principais características de cada uma das metodologias.

Sua posição no contexto tradicional seria a de um gerente de projetos, centralizando responsabilidades, normalmente atuante na indústria com projetos que exigem planejamento extenso.

Já no contexto ágil o engenheiro de energias poderia estar atuando tanto como um *Product Owner* como um *Scrum Master*, sendo parte fundamental na conexão de igual peso dos participantes de um projeto dentro do *Scrum Team*, projetos esse que permitem maior dinamismo no seu planejamento e execução, sem prejuízo de qualidade.

Os 3 papéis citados podem se encontrar juntos, em um mesmo contexto, normalmente o ágil, em que se pode melhor definir as diferenças entre suas funções.

O Gerente de Projetos se preocupa com a proteção contra interferências e a integração e dos times ágeis; o *Scrum Master* se atenta aos processos ágeis e no desenvolvimento das atividades do time ágil; o *Product Owner* se concentra em garantir a qualidade do produto para aprovação do cliente (KRAUSER, 2020).

Apesar das grandes vantagens em se investir mais na área de gestão de projetos, os cursos de engenharia de energias de modo geral ainda contam com uma carga horária baixa de disciplinas que contemplam esse tipo de conhecimento.

Alguns cursos nem mesmo possuem disciplinas desta área, o que se configura como uma falta de reconhecimento da importância desta área para o graduando em Engenharia de Energias.

O quadro 2 indica algumas das disciplinas que contemplam conceitos importantes de gestão de projetos em universidades brasileiras conceituadas.



Quadro 2 – Disciplinas que possuem bases de gestão nos cursos de Engenharia de Energias

<b>Universidades</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Carga horária</b>
UNILAB- Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	Avaliação Econômica de Projetos	45 h
	Administração e Gestão de Projetos	30 h
UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina	Introdução à Economia na Engenharia	36 h
	Gestão de Projetos (optativa)	72 h
UFAL- Universidade Federal de Alagoas	Economia para engenharia	30 h
	Gestão Empresarial e Marketing	54 h
UFRB- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	Administração	68 h
	Gestão Da Qualidade (optativa)	68 h
	Gestão de Projetos de Engenharia (optativa)	68 h
UNIPAMPA- Universidade Federal do Pampa	Fundamentos da Administração	60 h
	Gestão de Projetos (optativa)	60 h
PUC MINAS- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Projeto e Gestão de Negócios	80 h

Fonte: Autor (2021)

Embora possuam disciplinas que contemplam conceitos importantes sobre gestão de projetos, ainda se entende como uma participação aquém do desejável para um melhor preparo do estudante de graduação de Engenharia de Energias.

Algumas universidades não possuem disciplinas voltadas para a área de gestão, outras, infelizmente em sua maioria, ainda abordam superficialmente conceitos inerentes a gestão de projetos.

As figuras 19 a 30 mostram as ementas dos cursos citados no quadro 2, destacando-se o curso de Engenharia de Energias da UNILAB como o que possui maior abrangência dos conceitos de gestão.

Figura 19 – Ementa da disciplina de Administração e Gestão de Projetos, UNILAB

**Administração e Gestão de Projetos***Ementa:*

91

92

Organização institucional. Estudo de mercado. Desenvolvimento de novos produtos. Plano de negócios de projeto de engenharia. Fontes de financiamento e análise de investimentos.

*Bibliografia Básica:*

- MAXIMIANO, A. A. *Introdução a Administração*. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- CÔRTEZ, J. G. P. *Introdução à Economia da Engenharia*. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2011.
- DANTAS, R. A. *Engenharia de Avaliações: uma Introdução à Metodologia Científica*. 2.ed. Editora PINI, 2005.

Fonte: UNILAB (2021)

Figura 20 – Ementa da disciplina de Administração, UFRB

Nome e código do componente curricular: <b>ADMINISTRAÇÃO – GCETENS302</b>	Centro: <b>CETENS</b>	Carga horária: <b>68</b>
Modalidade <b>DISCIPLINA</b>	Função: <b>GERAL</b>	Natureza: <b>OBRIGATÓRIA</b>
Pré-requisito:		Módulo de alunos: <b>60</b>
Ementa: Administração geral, pública, política e políticas públicas. Estado, governo e sociedade. Reforma do Estado no Brasil. Teorias e funções administrativas: sua evolução histórica. Principais modelos organizacionais e fundamentos da administração. Noções de planejamento e orçamento público e privado. Administração voltada para engenharia e para projetos. Administração e sustentabilidade ambiental.		

Fonte: UFRB (2021)

Figura 21 – Ementa da disciplina de Avaliação Econômica de Projetos, UNILAB

**Avaliação Econômica de Projetos***Ementa:*

Matemática financeira. Custos. Elaboração de projeto de engenharia. Análise de viabilidade econômica do projeto. Introdução a construção de portfólios.

*Bibliografia Básica:*

- ASSAF N., A. **Matemática Financeira e Suas Aplicações**. 11.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.
- FERREIRA, R. G. **Engenharia Econômica e Avaliação de Projetos de Investimentos: Critérios de Avaliação, Financiamentos**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- CÔRTEZ, J. G. P. **Introdução à Economia da Engenharia**. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2011.

Fonte: UNILAB (2021)

Figura 22 – Ementa da disciplina de Economia para Engenharia, UFAL

<b>Disciplina: ECONOMIA PARA ENGENHARIA</b>			
<b>C. H. teórica: 36h</b>	<b>C. H. prática: 0</b>	<b>C. H. total: 36h</b>	<b>C. H. semanal: 2h</b>
<b>Pré requisito:</b>			
<b>Ementa:</b> Matemática financeira. Juros, amortizações, modelos de financiamento de bens e serviços. Análise de projetos. Ponto de vista privado e social. Método Custo-Benefício. Método da Taxa Interna de Retorno (TIR). Considerações sobre a realidade econômica brasileira.			
<b>Bibliografia:</b>			
<b>Básica:</b>			
VASCONCELOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. 5ª ed. Fundamentos de economia. Saraiva, 2014.			

Fonte: UFAL (2021)

Figura 23 – Ementa da disciplina de Fundamentos da Administração, UNIPAMPA

<b>Identificação do Componente</b>	
Componente Curricular: Fundamentos da Administração	Carga horária Total: 60H Nº Créditos: 4 Carga horária Teórica: 45H Carga horária Prática: 15H Carga Horária Não Presencial
<b>Ementa</b>	
Conteúdo e objeto da administração. O estado atual e futuro da administração. Administração e Engenharia. Evolução das teorias da administração: teorias clássicas, abordagem humanística, abordagens quantitativas, abordagens modernas e modelos contemporâneos de gestão. Estratégia Empresarial.	
<b>Objetivos</b>	
Fornecer as habilidades e competências práticas para a atuação na área administrativa e econômica.	

Fonte: UNIPAMPA (2021)

Figura 24 – Ementa da disciplina de Gestão de Projetos de Engenharia, UFRB

Nome e código do componente curricular: <b>GESTÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA – GCETENS310</b>	Centro: <b>CETENS</b>	Carga horária: <b>68</b>
Modalidade <b>DISCIPLINA</b>	Função: <b>GERAL</b>	Natureza: <b>OPTATIVA</b>
Pré-requisito:		Módulo de alunos: <b>30</b>
Ementa: Conceitos de Projetos; Classificação: programa, projetos e portfólio. Áreas de conhecimento da gerência de projetos: Escopo, Tempo, Risco, Integração, Comunicação, Custo, Recursos Humanos, Aquisição, Qualidade. Grupos de processos: Iniciação, Planejamento, Execução, Controle, Encerramento. Técnicas de acompanhamento de projetos. Ferramentas computacionais de apoio ao planejamento e gerência de projetos: MS Project, WBS Chart e Pert Expert. Estudo de casos.		

Fonte: UFRB (2021)



Figura 25 – Ementa da disciplina de Gestão da Qualidade, UFRB

Nome e código do componente curricular: <b>GESTÃO DA QUALIDADE – GCETENS224</b>	Centro: <b>CETENS</b>	Carga horária: <b>68</b>
Modalidade <b>DISCIPLINA</b>	Função: <b>GERAL</b>	Natureza: <b>OPTATIVA</b>
Pré-requisito:		Módulo de alunos: <b>30</b>
<p>Ementa: A Evolução do Conceito e da prática da Qualidade. Custo da Qualidade e os efeitos do Gerenciamento da Qualidade sobre a Produtividade. Gerenciamento da Qualidade Total e Princípios da qualidade. Sistema de Qualidade: Histórico das normas ISO de sistemas de garantia da qualidade. Normas ISO atuais: NBR ISO 9000:2000; NBR ISO 9001:2000; NBR ISO 9004:2000; Processo de certificação de sistema da qualidade. Processos de melhoria contínua: teoria e aplicação em uma organização – 5S; 6S; Kaizen; Just in Time (JIT); Kanban. Sistema de Qualidade: Política da qualidade, objetivos da qualidade, indicadores e metas de melhoria da eficácia do sistema de gestão da qualidade. Procedimentos para: garantia da qualidade na realização do produto; identificação das necessidades e requisitos dos clientes, processos relacionados ao cliente e medição da satisfação do cliente; processos de análise crítica do sistema e de melhoria; gestão de recursos; controle de documentos e registros; sistema documental: manual, procedimentos, Instruções de trabalho, registros.</p>		

Fonte: UFRB (2021)

Figura 26 – Ementa da disciplina de Gestão de Projetos, UFSC

<b>CIT7210</b>	<b>Gestão de Projetos</b>
----------------	---------------------------

86

CH / Créditos	72 h-a / 4 créditos
Ementa	Conceitos básicos de projetos. Fases e gerenciamento de projetos. Aplicação de metodologias. Escopo, objetivos, justificativas, produtos e entregas do projeto. Qualidade, estudo de viabilidade, riscos e custos de projetos. Produção de propostas. Estratégias e ferramentas de apoio à decisão.
Bibliografia Básica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MENEZES, L. C. M. Gestão de Projetos. São Paulo: Atlas, 2009.</li> <li>2. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK. Ed. PMI, 2003.</li> <li>3. VARGAS, Ricardo. Manual Prático – Planos de Projetos. Rio de Janeiro: Brasport, 2004</li> <li>4. XAVIER C. M. S.; VIVACQUA F. R.; MACEDO O. S.; XAVIER L. F. S. Metodologia de Gerenciamento de Projetos – Methodware. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.</li> </ol>

Fonte: UFSC (2021)

Figura 27 – Ementa da disciplina de Gestão de Projetos, UNIPAMPA

<b>Identificação do Componente</b>	
Componente Curricular: Gestão de Projetos	Carga horária Total: 60H Nº Créditos: 4 Carga horária Teórica: 45H Carga horária Prática: 15H Carga Horária Não Presencial
<b>Ementa</b>	
Gestão de Projetos: Conceitos; Competências; Objetivos; Ciclo de Vida. Normas de Gestão de Projetos. Áreas de conhecimento de gestão de projeto. Avaliações e riscos em um projeto. Elaboração de uma proposta de gestão de projetos.	
<b>Objetivos</b>	
Capacitar o aluno para realizar a Gestão de Projetos conhecendo as normas, áreas e os riscos envolvidos no desenvolvimento dos projetos.	

Fonte: UNIPAMPA (2021)

Figura 28 – Ementa da disciplina de Gestão Empresarial e Marketing, UFAL

<b>Disciplina: GESTÃO EMPRESARIAL E MARKETING</b>			
<b>C. H. teórica:</b> 54h	<b>C. H. prática:</b> 0	<b>C. H. total:</b> 54h	<b>C. H. semanal:</b> 3h
<b>Pré requisito:</b>			

88

<p><b>Ementa:</b> Evolução dos conceitos de qualidade na indústria e nos serviços. Padronização em empresa. Normas série ISO 9000. Gestão ambiental série ISO 14000. Gestão da qualidade e da produtividade. Planejamento estratégico. Recursos humanos. Marketing empresarial.</p> <p><b>Bibliografia:</b></p> <p><b>Básica:</b> BERNARDI, L. A. Manual de Empreendedorismo e Gestão. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2012. BOONE, L. E.; KURTZ, D. L. Marketing Contemporâneo. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.</p>
---

Fonte: UFAL (2021)

Figura 29 – Ementa da disciplina de Introdução à Economia na Engenharia, UFSC

<b>CIT7146</b>	<b>Introdução à Economia na Engenharia</b>
CH / Créditos	36 h-a / 2 créditos
Ementa	A decisão de Investir. Fundamentos de matemática financeira. Juros; Taxa de Juros; Fluxo de Caixa; Série Uniforme; Valor Futuro; Valor Presente. Indicadores financeiros para análise de projetos de investimentos: Taxa de Mínima Atratividade; Método do Valor Presente Líquido; Índice Benefício/Custo; Retorno Adicional sobre o Investimento; Taxa Interna de Retorno e Período de recuperação do investimento. Introdução à análise do risco econômico-financeiro em projetos.
Bibliografia Básica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. <b>Decisões financeiras e análise de investimentos</b>. São Paulo, Atlas, 2008.</li> <li>2. EHRlich, P.J.; MORAES, E.A. Engenharia econômica: avaliação, seleção e projetos de investimento. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2013.</li> <li>3. NOGUEIRA, Edemilson, <b>Introdução à engenharia econômica</b>. 1. ed., São Carlos: EDUFSCAR, 2011.</li> </ol>

Fonte: UFSC (2021)

Figura 30 – Projeto e Gestão de Negócios, PUC MINAS

### PROJETO E GESTÃO DE NEGÓCIOS

Recursos humanos. Planejamento e organização institucionais. Procedimentos para a constituição de uma empresa. Introdução aos instrumentos da administração aplicada. Mercado. Bens e comportamento do consumidor. Desenvolvimento de novos produtos. Marketing comercial e de serviços. Planos de negócios. Métodos e ferramentas para gerenciamento do processo de inovação tecnológica nas organizações.

Fonte: PUC MINAS (2021)

A incorporação de mais carga horária de gestão de projetos nos cursos de graduação em engenharias pode se dar na forma de disciplinas optativas, frisando que estas podem fornecer um embasamento maior. Esse investimento incentiva que o graduando explore mais a área de projetos e assim possa ver na Gestão uma oportunidade interessante de carreira.

Segundo informa a 11ª edição da pesquisa “*Earning Power: Project Management Salary Survey*” realizada e divulgada pelo PMI no ano de 2020, revela que profissionais de 42 países diferentes após serem certificados com a principal certificação do PMI, a certificação PMP, passaram a ter um incremento de 22% em média nos seus salários.

A pesquisa abrange um quantitativo de 32.000 profissionais e acontece de forma bienal, onde é possível perceber a evolução da valorização desse profissional.

Quanto ao total destes profissionais, compreendendo um período de 1 ano entre certificação e período de ausência desta, 72% deles revelaram que não apenas salários mas



também bonificações também aumentaram, e pelo menos 28% do total visualizaram ao menos 5% de aumento nesse mesmo período.

Os maiores salários anuais médios de um profissional certificado foram observados na Suíça com US\$ 132.086,00; seguida dos EUA com US\$ 116.000,00) e da Austrália com US\$ 101.381,00. O Brasil ocupa a 26ª posição do Ranking da pesquisa, com um salário médio de US\$ 38.643,00.

Se observado o por área e setor de engenharia, no Brasil, se torna ainda mais claro as vantagens de se investir no preparo dos graduandos de Engenharia de Energias, como pode ser visto nos quadros a seguir.

O quadro 3 demonstra a influência que a certificação PMP, uma das várias disponíveis no mercado profissional, influencia a remuneração de cada grupo de profissionais, seja os que não possuem ou os que possuem, considerando também a quanto tempo possuem a certificação.

Quadro 3 – Influência da certificação PMP em gestão de projetos no Brasil

Status do profissional	Número de profissionais	Porcentagem do todo (%)	Salário Base anual (R\$)
Certificado PMP	721	88	169.376,00
Certificado PMP por 1 ano	8	1	-----
Certificado PMP por menos de 5 anos	288	40	147.658,00
Certificado PMP por mais de 5 anos e menos de 10 anos	235	33	175.786,00
Certificado PMP por mais de 10 anos e menos de 20 anos	176	25	197.460,00
Certificado PMP por mais de 20 anos	5	1	-----
Não possui Certificado PMP	99	12	135.521,00

Fonte: Adaptado do PMI (2020)



O quadro 4 visa demonstrar de forma mais específica os impactos positivos para engenheiros na área de projetos.

Quadro 4 – Influência da certificação PMP para engenharia em gestão de projetos no Brasil

Setor	Nº de profissionais	Porcentagem do todo (%)	Salário Base anual (R\$)
Indústria voltada para Engenharia	94	11	176.035,00
Departamentos de Engenharia	103	13	174.157,00

Fonte: Adaptado do PMI (2020)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente trabalho foi possível concluir que a gestão de projetos vem evoluindo constantemente ao ponto de deixar de ser apenas uma boa oportunidade para ser a realidade fundamental das empresas e profissionais envolvidos na área de projetos. Assim, torna-se importante que esse conteúdo seja abordado com maior profundidade nos cursos de graduação em engenharia de Energias como forma de amplificar as possibilidades e conhecimentos do egresso.

É importante destacar o papel das lideranças nessa área, tanto no contexto ágil, como no tradicional e híbrido, cada vez mais são requisitados no mercado profissional e por isso, são um incentivo para futuros profissionais adentrarem a esse mercado.

Nesse cenário de crescimento, o engenheiro de energias tem espaço e vantagens por sua formação amplamente compatível com o exigido para profissionais da área, tanto como Gestor de projetos, Scrum Master ou Product Owner, contudo, é desejável especialização na área.

É possível constatar também que a combinação de metodologias ágeis e tradicionais se mostra favorável aos profissionais da área de projetos, sendo cada vez mais utilizada de acordo com a experiência deste profissional.

Dependo do contexto do projeto as configurações adotadas podem encaixar melhor com o perfil ágil, no caso de projetos que demandam maior dinamismo e planejamento mais curto para que se obtenha entregas prontas de forma mais rápida; com o perfil tradicional, no caso de projetos mais complexos e com planejamento de médio a longo prazo e que exigem grandes entregas de forma segura e eficiente; ou mesmo uma combinação, ou hibridização, de elementos e conceitos de perfil tradicional e ágil para projetos que permitam o uso combinado dessas metodologias sem prejuízos aos custos, qualidade e prazos determinados.

Com este trabalho pode-se perceber que há muito espaço para crescimento de pesquisas e utilização dos conceitos de gestão de projetos, o que refletirá na qualidade futura não somente nos projetos de engenharia e de áreas relacionadas como também na implementação desses projetos.

## REFERÊNCIAS

ATLASSIAN. **Agile tools for software teams**. [s.d.], [s.l.], 10 dez. 2015. Disponível em: <https://www.atlassian.com/software/Jira/agile>. Acesso em: 20 jul. 2021

AXELOS. **Best practice solutions - PRINCE2**, 2015. Disponível em: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/PRINCE2>. Acesso em: 29 mai. 2021.

BAIA, Denise dos Santos; PETRILLI, Leonardo; PINHEIRO, Joana Zandonadi; FEITOSA, Thalys Soares. UFGD. **Diagnóstico do Nível de Aplicação das Melhores Práticas de Gerenciamento de Projetos do PMBOK e Metodologia Lean Construction em Construtoras do Município de Marabá-PA**. 2020. Disponível em: <https://ocs.ufgd.edu.br/index.php?conference=sinep&schedConf=IIISINEP&page=paper&op=view&path%5B%5D=1285>. Acesso em 22 jul. 2021.

BASSI FILHO, D. L. **Experiências com desenvolvimento ágil**. São Paulo: IME-USP, 2008. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~dairton/files/Dissertacao-DairtonBassi.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

BERNARDES, Mayra; ©20120, Trentim. 2020. **Gestão e Tecnologia. Linha do tempo: Evolução do Microsoft Project**. Disponível em: <https://trentim.com.br/portal/linha-do-tempo-evolucao-do-microsoft-project>. Acesso em: 06 jan. 2021.

BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

CANDIDO, Roberto. **Gerenciamento de projetos** / Roberto Candido ... [et al.]. — Curitiba: Aymar, 2012. — (Série UTFinova).

CAMARGO, Robson; **PMI: quais certificações impulsionam carreiras de gerentes de projetos?** 2019. Disponível em: <https://robsoncamargo.com.br/blog/PMI>. Acesso em: 30 mai. 2021.

CAMARGO, Robson; **Entenda o que é PMBOK: o guia que vai dar um up na sua carreira**. 2019. Disponível em: <https://robsoncamargo.com.br/blog/PMBOK>. Acesso em: 30 mai. 2021.

CARVALHO, L. **PMI ou PRINCE2: concorrentes ou complementares?** 2015. Disponível em: <http://gerenciandoriscosemprojetos.com/pmi-ou-PRINCE2-concorrentes-ou-complementares/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

COELHO, Beatriz; Mettzer. **Tipos de pesquisa**. 2019 Disponível em: <https://blog.mettzer.com/tipos-de-pesquisa/> . Acesso em 22 jul. 2021.

COUTINHO, Thiago; Grupo Voitto. **Gerente de Projetos: O que faz e qual a sua importância no mercado?** Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/gerente-de-projetos>. Acesso em: 18 nov. 2020.



COUTINHO, Thiago; Grupo Voitto. **Você sabe qual a relação entre Scrum e Lean? Descubra a Metodologia Lean Agile!** Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/relacao-entre-scrum-e-lean>. Acesso em: 20 nov.2020.

COUTINHO, Thiago; Grupo Voitto. **Scrum Team: Quem é e o que faz essa equipe?** Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/scrum-team>. Acesso em 29 mai. 2021.

Conselho Federal De Engenharia E Agronomia – CONFEA. **Resolução N° 1.073, De 19 De Abril De 2016**, Serviço Público Federal.

CRUZ, Fábio. **Gerenciamento Ágil De Projetos com SCRUM + PMBOK**, Project Builder. Rio de Janeiro, RJ, 2020.

DAL CANTO, C. **Using Scrumban Method for Production Planning and Control in Manufacturing Companies**. 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/79619004.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

DINSMORE, C. e CAVALIERI, A. **Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de “Preparação para Certificação PMP\_ - Project Management Professional**. Rio de Janeiro: QualityMark, 2003.

ESPINHA, Roberto Gil; Artia. **Gestão de Projetos: O que é e para que serve?** 2018. Disponível em: <https://artia.com/blog/gestao-de-projetos-o-que-e-para-que-serve/>. Acesso em 15 jul. 2021.

FADEL, Aline; SILVEIRA, H. da Mota. **Metodologias ágeis no contexto de desenvolvimento de software: XP, Scrum e Lean**. UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. FT – Faculdade de Tecnologia. 2010. Limeira, São Paulo.

FILHO, A. Terribili; Impriamo® Cursos e Consultoria. **PMBOK: a Bíblia do Gerenciamento de Projetos**. Disponível em: <https://impriamo.com.br/artigo/biblia-do-gerenciamento-de-projetos>. Acesso em: 16 nov. 2020.

FLORENTINE, Sharon; CIO. **12 certificações de Gestão de Projetos para ter em mente**. 2018. Disponível em: <https://cio.com.br/gestao/12-certificacoes-de-gestao-de-projetos-para-ter-em-mente/>. Acesso em: 30 mai. 2021

GASNIER, D. G. **Guia Prático para gerenciamento de Projetos - Manual de sobrevivência para os profissionais de projeto**, IMAM, São Paulo, SP, 2000.

HAYASHI, M. C. P. Innocentini; BELLO, S. Faria; SILVA, R. Cristina da; PIZZANI, Luciana; RDBCI, Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação. **A Arte da Pesquisa Bibliográfica na Busca do Conhecimento**. 2012. Disponível em: [https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896/pdf\\_28](https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896/pdf_28). Acesso em 28 jul. 2021

HELDMAN, K. **Gerência de projetos: Guia para exame do PMI**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2009.

HIGHSMITH, Jim; *Agile Alliance*. **The Agile Manifesto**. 2001. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/history.html>. Acesso em: 16 nov. 2020.



IPMA-*International Project Management Association* Disponível em: <https://www.ipmabrasil.org>. Acesso em 15 mai. 2021.

IPMA-*International Project Management Association. Young Crew.* 2021. Disponível em: <https://www.ipmabrasil.org/young-crew>. Acesso em: 15 mai. 2021

KALERMO, J., RISSANEN, J.: **Agile software development in theory and practice.** 2002. Universidad de Jyväskylä, Finlândia.

KAMIMURA, L. Morio; Kaizen Lean Logística. **O que é TPS, Lean, Seis Sigma e TOC?** Disponível em: <http://kaizen-lean-logistica.blogspot.com/2016/02/o-que-e-tps-lean-seis-sigma-e-toc.html>. Acesso em: 17 jun. 2021.

KERZNER, Harold. **Project Management: A system approach to planning scheduling and controlling.** John Wiley & Sons, 7ª edição, 2001.

KRAUSER, Werther; DinsmoreCompass. **Gerente de projetos, Scrum Master e Product Owner: qual é o papel de cada um?** 2020. Disponível em: <https://www.dc.srv.br/artigos/aberto-werther-gerente-de-projetos-scrum-master-e-product-owner-qual-e-o-papel-de-cada-um>. Acesso em 26 jul. 2021

Lean Institute Brasil; **Jidoka.** 2006. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/102/jidoka.aspx>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MAIA, Jonathan; Eu na TI - Tecnologia da informação. **17 Certificações Agile e Scrum – Planilha para comparação.** Disponível em: <https://www.eunati.com.br/2017/10/certificacoes-agile-e-scrum-planilha.html>. Acesso em: 30 mai. 2021.

MARÇAL, A. S.; TORREÃO, Paula; PEREIRA, Paulo. Revista Mundo PM. **Entendendo Scrum para Gerenciar Projetos de Forma Ágil**, 14ª edição. 2007. Disponível em: <http://www.mundopm.com.br/destaque2Ed14.shtml>. Acesso em: 29 abr. 2021.

MATOS, S.; LOPES, E. **Prince2 or PMBOK – a question of choice.** Procedia Technology, v.9, 2013.

MIOTO, R. C. Tamaso; LIMA, T. C. Sasso de; Rev. katálysis 10 (spe). 2007. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica.** Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>. Acesso em 22 jul. 2021.

MORAES, E. A. Priamo. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. **Guia PMBOK para gerenciamento de projetos.** 2012. Disponível em: <http://www.cneg.org/2012/congresso/viii-congresso-nacional-de-excelencia-em-gestao-2012> Acesso em 14 jul. 2021.

NUNES, I. Do Couto; Universidade Federal Da Bahia Escola Politécnica, UFBA. **Avaliação Da Gestão De Contratos de Empreitada sob a Ótica do PMBOK**. 2013. Disponível em: <https://www.gpsustentavel.ufba.br>. Acesso em 20 jul. 2021.

OLIVEIRA, A. Bernardo; CHIARI, Renê. **Fundamentos em gerenciamento de projetos: Baseado no PMBOK 5ª edição**. São Paulo: COMMUNIT, 2013.

OLIVEIRA, G. Barboza de; UFRGS LUME repositório digital. **Diagnóstico do projeto de acordos de cooperação para reforma da rede elétrica das instituições públicas estaduais de ensino sob a ótica de gerenciamento de projetos proposto pelo PMBoK**. 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/201927>. Acesso em 19 jul. 2021.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. **Métodos de gestão de projetos e sucesso dos projetos: um estudo quantitativo do relacionamento entre estes conjuntos**. Revista de Gestão e Projetos – GeP, v. 3, n. 2, 2012.

PERIDES, M. P. N.; BARROTE, E. B.; SBRAGIA R. (2021, Ed. Esp. jan./abr.). **As competências de gestores de projetos que atuam com métodos ágeis e tradicionais: um estudo comparativo**. Revista de Gestão e Projetos (GeP), 12(1), 11-38. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/gep.v12i1.17534>. Acesso em 29 abr. 2021.

PETERSEN, A. Cecília. **Conheça as 10 Soft Skills mais valorizadas pelo mundo do trabalho em 2020**. PUCRS Carreiras. 2020. Disponível em: <https://blog.carreiras.pucrs.br/conheca-as-10-softskills-mais-valorizadas-pelo-mundo-do-trabalho-em-2020/> Acesso em: 16 nov.2020.

PKMB Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos. **ICB (IPMA)**. Disponível em: <https://pmkb.com.br/sig/padroes-frameworks/icb-ipma/>. Acesso em 15 mai. 2021.

PKMB Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos. **ICB (IPMA)**. Disponível em: <https://pmkb.com.br/sig/padroes-frameworks/icb-ipma/>. Acesso em 15 mai. 2021.

PKMB Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos. **PRINCE2 (Axelos)**. Disponível em: <https://pmkb.com.br/sig/padroes-frameworks/prince2-ogc/>. Acesso em 15 mai. 2021.

PKMB Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos. **Processo de Certificação do IPMA**. Disponível em: <https://pmkb.com.br/artigos/processo-de-certificacao-do-ipma/>. Acesso em 30 mai. 2021.

© PM Tech Capacitação em Projetos. **Scrum**. 2021. Disponível em: <https://www.pmttech.com.br/scrum.html>. Acesso em 20 jul. 2021

PMI - Project Management Institute, Inc. **Pulse of the Profession**, 2018. Disponível em: <https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018>. Acesso em 29 dez. 2020.



PMI - Project Management Institute. **Guia PMBOK®: Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**, 6ª edição, Pensilvânia, EUA: PMI, 2017.

Projeto Diário Consultoria e Treinamento. **O que é o Business Case no PRINCE2**. Disponível em: <https://www.projetodiario.net.br/o-que-e-business-case-no-prince2>. Acesso em 19 mai. 2021.

RIBEIRO, R. L. O. **Gerenciando projetos com PRINCE2™**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

RIZZO, L.V; JÚNIOR, F. G. B; ALMEIDA, E. H. P. de; GOLDBERG, A. C; HORS, Cora; **Gestão e economia na saúde. Aplicação das ferramentas de gestão empresarial Lean Seis Sigma e PMBOK no desenvolvimento de um programa de gestão da pesquisa científica**. 2012. Disponível em: <https://journal.einstein.br/pt-br/article/aplicacao-das-ferramentas-de-gestao-empresarial-lean-seis-sigma-e-PMBOK-no-desenvolvimento-de-um-programa-de-gestao-da-pesquisa-cientifica/>. Acesso em: 15 mai. 2021.

ROCHA, Erico; **Ignição digital. Qual a Diferença entre Gestão, Gerenciamento e Administração?** 2017. Disponível em: <https://www.ignicaodigital.com.br/gestaogerenciamento-e-administracao/> Acesso em: 29 jun.2021.

Sankhya Gestão de Negócios®. **Metodologias Híbridas: Vantagens para gestão de projetos**. Disponível em: <https://www.sankhya.com.br/blog/metodologias-hibridas-vantagens-para-gestao-de-projetos/> Acesso em: 29 jun. 2021.

Sankhya Gestão de Negócios®. **Gestão de projetos: o que é e qual sua importância**. Disponível em: <https://www.sankhya.com.br/blog/o-que-e-gestao-de-projetos-e-sua-importancia-para-uma-empresa/>. Acesso em: 16 nov. 2020.

SANTOS, Paola Ramos dos; SANTOS, Mario Roberto dos; SHIBAO, Fabio Ytoshi. Caderno de administração. **Comparação entre os padrões de gerenciamento de Projetos PMBOK, ICB E PRINCE2**. 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CadAdm/article/view/36119>. Acesso em 29 abr. 2021.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J; **Guia do Scrum – Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo. Scrum Guides**. 2017. Disponível em: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf> f. Acesso em: 20 jul. 2021.

SILVA, M.D.F. Antunes da; **Abordagem Lean à Gestão da Manutenção e Energia de uma Indústria de Bebidas Caso Prático Sumol+Compal**. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. 2014. Coimbra, Portugal.

SOARES, Michel dos Santos. INFOCOMP Journal6 of Computer Science. **Comparação entre metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software**. Disponível em: <http://infocomp.decc.ufla.br/index.php/infocomp/article/view/68>. Acesso em: 29 abr. 2021.

STOPA, G. Rocha; RACHID, C. Lana; **Scrum: Metodologia Ágil Como Ferramenta De Gerenciamento De Projetos.** 2019. CES/JF. Disponível em: <https://seer.cesjf.br/index.php/cesRevista/article/view/2026/1315>. Acesso em 20 jul. 2021.

STRAFACCI, Gilberto; SETEC Consulting Group. **Diferença entre as Certificações Lean Seis Sigma.** Disponível em: <https://setecnet.com.br/home/artigo-diferenca-entre-as-certificacoes-lean-seis-sigma/>. Acesso em: 30 mai.2021.

SUTHERLAND, J; **Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo.** São Paulo; Leya, 2014.

SIQUEIRA, F. Levy; **Métodos Ágeis.** Disponível em: [http://levysiqueira.com.br/artigos/métodos\\_ageis](http://levysiqueira.com.br/artigos/métodos_ageis). Acesso em: 30 mai.2021.

SOUSA, Yago Vieira Delfante De; Universidade Tecnológica Federal Do Paraná – UTFPR. **Metodologia Scrum Aliada às Práticas do PMBoK na Gestão De Projetos de uma Empresa Júnior.** 2018. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/15768>. Acesso em 21 jul. 2021.

TERRA, Alexander; Blog Fundação Vanzolini. O que é o Framework Scrum? Disponível em: <https://vanzolini.org.br/weblog/2019/06/10/o-que-e-o-framework-scrum/>. Acesso em 12 mai. 2021.

TRELLO. **Conheça o Trello, seu novo jeito de monitorar times, tarefas e projetos.** [S. l.], 10 dez. 2015. Disponível em: <https://trello.com/b/gkjYO7qu/conhe%C3%A7a-o-trello-seu-novo-jeito-de-monitorar-times-tarefas-e-projetos>. Acesso em: 20 jul. 2021.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos – estabelecendo diferenciais competitivos,** 6ªed; Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

WOMACK, J.; JONES, D.; *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your corporation.* 1996. New York, NY: Simon & Schuster.

XAVIER, C. M. da Silva; Beware Consultoria e Treinamento. **Qual a Diferença entre Padrões e Metodologias de Gerenciamento de Projetos?** 2014. Disponível em: <https://beware.com.br/academia/artigos/qual-a-diferenca-entre-padroes-e-metodologias-de-gerenciamento-de-projetos/> Acesso em: 29 jun. 2021.