

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

PEDRO AUGUSTO MENDONÇA NUNES

**GESTÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: UMA
PROPOSTA BASEADA EM METODOLOGIAS ÁGEIS**

Ilha Solteira – SP

2022

PEDRO AUGUSTO MENDONÇA NUNES

**GESTÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: UMA
PROPOSTA BASEADA EM METODOLOGIAS ÁGEIS**

Trabalho de graduação apresentado à Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira - UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Prof. Dr. Carlos Antônio Alves
Orientador

Ilha Solteira - SP
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

N972g Nunes, Pedro Augusto Mendonça.
Gestão de projetos de instalações elétricas: uma proposta baseada em metodologias ágeis / Pedro Augusto Mendonça Nunes. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022
66 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Carlos Antônio Alves
Inclui bibliografia

1. Gestão de projetos. 2. Metodologias ágeis. 3. Projeto de instalações elétricas .

Raiane da Silva Santos
Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Serviço
Serviço Técnico de Biblioteca, Arquivamento, Acervo e Documentação
Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação
CRB/8 - 9089

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

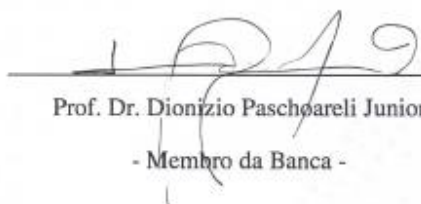
Aos quinze dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e dois, o discente *Pedro Augusto Mendonça Nunes*, matriculada sob o nº 171053648, tendo como banca examinadora o seu orientador, o Prof. Dr. Carlos Antônio Alves, o Prof. Dr. Dionizio Paschoareli Junior e o Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag, apresentou o Trabalho de Graduação intitulado "GESTÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: UMA PROPOSTA BASEADA EM METODOLOGIAS ÁGEIS", obtendo a nota **9,0 (NOVE)** e conceito **APROVADO**.



Prof. Dr. Carlos Antônio Alves
- Orientador -



Pedro Augusto Mendonça Nunes
- Discente -



Prof. Dr. Dionizio Paschoareli Junior
- Membro da Banca -



Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag
- Membro da Banca -

AGRADECIMENTOS

Dedico meus agradecimentos:

À minha família, em especial à minha mãe, Edna, meu pai, Luís, minha irmã, Júlia e minha noiva e companheira de vida a mais de 10 anos, Larissa, por todo apoio e incentivo durante minha caminhada acadêmica e por todos os ensinamentos que me tornaram o homem de hoje.

A todos os meus amigos da turma 2017/1 do curso de Engenharia Elétrica, que compartilharam comigo momentos inesquecíveis, de muitas dificuldades e aprendizados e que levarei para sempre em minha vida.

A todos os meus amigos e estudantes da UNESP, que compartilharam de suas experiências no meu caminhar.

Aos queridos professores, técnicos de laboratório, e funcionários da UNESP, que contribuíram para minha formação. Em especial ao professor Drº. Carlos Antônio Alves, que aceitou me orientar na realização desse trabalho.

RESUMO

O processo de projeto de edificações possui grande importância dentro de uma empresa que realiza projetos no âmbito da construção civil, diante disso a gestão de projetos fica responsável por garantir a aplicação de ferramentas, conhecimentos, metodologias que consigam equilibrar o que foi proposto no início do projeto até sua entrega e execução. Existem duas metodologias usuais para realizar o gerenciamento de projeto: as tradicionais e ágeis. Neste contexto, o objetivo deste trabalho está no estudo das metodologias ágeis, em especial os métodos *Scrum* e *Kanban*. Após exposição das principais características e benefícios de aplicar-se metodologias ágeis num processo de projeto, caracterizou-se como é feito o desenvolvimento de projetos de instalações elétricas de uma empresa prestadora de serviços. Por fim, foi elaborada uma proposta de implementação de gestão utilizando *Scrum* e *Kanban* para ser aplicada no gerenciamento de projetos de instalações elétricas da empresa estudada esperando obter-se resultados melhores com relação a gerência e planejamento do projeto.

Palavras-chave: Gerenciamento de projetos, *Kanban*, *Scrum*.

ABSTRACT

The building design process has great importance within a company that carries out projects in the field of civil construction, before that the project management is responsible for ensuring the application of tools, knowledge, methodologies that manage to balance what was proposed at the beginning of the project until its delivery and execution. There are two common methodologies to carry out project management: traditional and agile. In this context, the objective of this work is in the study of agile methodologies, especially the Scrum and Kanban methods. After exposing the main characteristics and benefits of applying agile methodologies in a project process, it was characterized how the development of electrical installation projects of a service provider company is carried out. Finally, a management implementation proposal was made using Scrum and Kanban to be applied in the project management of electrical installations of the studied company, hoping to obtain better results in relation to the management and planning of the project.

Keywords: Project management, Kanban, Scrum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases dos projetos arquitetônicos de edificações.....	16
Figura 2 - Fluxograma que relaciona os subprojetos que compõem um projeto de construção civil.....	18
Figura 3 - Processos dentro de um projeto	21
Figura 4 - Pilares da Metodologia Scrum	27
Figura 5 - Composição da equipe Scrum	28
Figura 6 - Processo do Scrum.....	30
Figura 7 - Exemplo de gráfico Burndown	31
Figura 8 - Exemplo de quadro kanban	334
Figura 9 - Fluxograma com a metodologia de trabalho	39
Figura 10 - Organograma da empresa estudada	40
Figura 11 - Processo de projeto de instalações elétricas utilizado na empresa	43
Figura 12 - Fluxograma processo de projeto dentro da equipe de projetos de instalações elétricas	45
Figura 13 - Relação entre valores, princípios e práticas segundo o manifesto ágil...47	
Figura 14 - Modelo de quadro kanban	49
Figura 15 - Proposta de quadro kanban utilizando o Trello.....	50
Figura 16 - Novo organograma da empresa baseando-se no Scrum.....	52
Figura 17 - Fluxograma processo de projeto com a utilização do Scrum.....	53
Figura 18 - Coluna de Backlog	54
Figura 19 – Checklist com atividades a seres desenvolvidas	55
Figura 20 - Exemplo de cartão contendo a Sprint	56
Figura 21 - Transição do cartão da coluna "Sprint" para "A fazer"	56
Figura 22 - Transição do cartão da coluna "A fazer" para "Em andamento"	57
Figura 23 - Transição do cartão da coluna "Em andamento" para "Análise"	57
Figura 24 - Transição do cartão da coluna "Análise" para "Concluído"	58
Figura 25 - Gráfico Burndown para análise da finalização da 1ª Sprint	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os quatro valores do manifesto ágil	23
Quadro 2 - Os doze princípios do manifesto ágil.....	23
Quadro 3 - Metodologia tradicional x Metodologia ágil.....	24
Quadro 4 - Principais métodos ágeis	25
Quadro 5 – Ações a serem executadas para adoção do método Scrum	50
Quadro 6 - Vantagens da aplicação das ferramentas Scrum	51
Quadro 7 - Comparativo entre o gerenciamento da equipe antes e após o uso da metodologia ágil	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
EP	Estudo Preliminar
LO	Liberado para Obra
NBR	Norma Brasileira
PE	Projeto Executivo
PIB	Produto Interno Bruto
PMI	Project Management Institute
PO	Project Owner
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
TV	Televisão
XP	eXtreme Programming
WIP	Work in Progress

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	15
2.2	FASES DE UM PROJETO DE ARQUITETURA	16
2.3	GERENCIAMENTO DE PROJETOS	19
2.4	PROCESSOS DE UM PROJETO	20
2.5	METODOLOGIAS ÁGEIS PARA GESTÃO DE PROJETOS	22
2.5.1	Método <i>Scrum</i>	26
2.5.2	Método <i>Kanban</i>	32
2.5.3	Ferramentas ágeis	35
3	METODOLOGIA DO TRABALHO	38
3.1	MÉTODO PESQUISA-AÇÃO	38
3.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	38
4	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	40
4.1	PROCESSO DE PROJETO	40
4.2	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	45
5	PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS FERRAMENTAS SCRUM E KANBAN	47
5.1	Princípios e Valores do Manifesto Ágil a serem empregados na equipe	47
5.2	Emprego do quadro <i>kanban</i>	48
5.3	Aplicação do <i>Scrum</i>	50
5.4	Simulação do gerenciamento de um projeto utilizando a proposta apresentada	54
5.5	Benefícios esperados ao implementar a metodologia ágil na equipe	59
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
	REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

De acordo com *Project Management Institute* (PMI, 201-), 20% do PIB (Produto Interno Bruto) do mundo é investido na elaboração de projetos. É o mesmo que atribuir aproximadamente 12 trilhões de dólares de toda a riqueza produzida no mundo na melhoria e projeção de algo que se acredita gerar maior valor, aplicando a gestão de projetos.

Todo projeto necessita da definição de um objetivo e determinação de um prazo a ser cumprido. Dessa forma, quando existe um gerenciamento eficiente este acarreta a entrega do melhor resultado possível dentro do prazo acordado. Respeitando os limites do cronograma, o custo e a qualidade do produto ou serviço também apresentam uma melhoria considerável (SLACK ET AL, 2013).

O projeto das instalações elétricas dentro da construção civil de qualquer empreendimento, sendo ele uma simples residência, um prédio comercial ou até um conjunto de habitações (condomínios), possui grande importância para que na etapa de construção, que é posterior a de projeto, seja entregue ao cliente uma construção com uma boa qualidade.

Segundo Vargas (2009) o conceito geral de projeto está relacionado a soluções possíveis de serem feitas para resolução de certos problemas. Portanto, cabe ao projetista que trabalha com projetos elétricos, por exemplo, “definir um modo de levar energia elétrica da rede de distribuição até o ponto de utilização do edifício”, preocupando-se com a viabilidade técnica, econômica e com o nível de detalhes que irão garantir ao construtor a execução do que foi previsto no projeto.

Além do projeto de instalações elétricas também fazem parte do projeto de edificações, o projeto de telefonia e TV, o projeto de sistemas (alarme, incêndio) e o projeto de SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas). Todos esses subprojetos são de extrema importância e devem possuir níveis de detalhes gráficos das instalações e das montagens, além de interação entre eles para com o todo, que no caso, é a edificação. Toda essa documentação deve ser entregue ao cliente de modo que seja possível orçar e planejar a realização do projeto, satisfazendo as expectativas do cliente, porém nunca deixando-se de atender as normas técnicas em vigência na região em que se encontra a edificação a ser construída.

No contexto brasileiro da construção civil, notou-se uma grande busca pela sua evolução como indústria. O setor da construção civil é de suma importância no campo econômico do país, principalmente o subsetor da construção civil, que é de construção de casas ou edifícios com finalidade residencial, comercial ou institucional. Uma das buscas pela evolução da atividade da construção civil como indústria está no emprego de ferramentas de gerenciamento, coordenação e compatibilização de projeto.

Com a elaboração e a implementação de uma metodologia aplicada ao gerenciamento de projeto, este torna-se uma vantagem competitiva das empresas que se desenvolvem frente ao mercado cada vez mais acirrado. Na busca da excelência, o planejamento é de extrema relevância. Logo, a empresa que idealiza e gerencia de forma eficaz seus projetos, amplia a diferença da probabilidade de alcançar sucesso em relação ao fracasso (BASSANI, 2017).

O gerenciamento de uma equipe de projetos de instalações elétricas é parte importante e estratégica de uma empresa. Ele se faz necessário para poder ter um controle das tarefas, respeitar cronograma, minimizar a possibilidade de falhas e retrabalhos, tomada de decisões assertivas e rápidas, além de promover uma maior sinergia entre os membros da equipe. No entanto, a maioria das equipes encontram dificuldade no planejamento das atividades e gerenciamento do time, isso é justificado pela falta de processos adequados de gerenciamento, que acarreta geralmente na falha do cumprimento de prazos e custos. Dessa forma, é relevante a implementação de um gerenciamento mais ágil e eficiente, que irá suprir as necessidades e requisitos do mercado.

De acordo com Ribeiro (2015), as metodologias de gestão de projetos podem ser divididas em metodologias tradicionais e metodologias ágeis. As metodologias tradicionais seguem uma estruturação Taylorista, ou seja, fazem parte da equipe profissionais especializados em realizar determinado tipo de atividade e as tarefas são racionalizadas entre eles. A metodologia ágil, ainda de acordo com Cordeiro (2014), aceita que ocorra diversidades dentro do processo de realização das tarefas, não apoiando em processos, mas sim, focando no potencial de quem está trabalhando no projeto para que ele possa obter um bom resultado.

Atualmente as organizações estão priorizando a entrega de um produto com valor, eficiente, e que seja assertivo, e para tal estão empregando cada vez mais metodologias ágeis em seu processo. A gestão ágil faz com que seja possível a realização de alterações e mudanças durante a execução do projeto de forma ágil e

fácil, desse modo, ocorre a divisão do trabalho em etapas menores o trabalho, prezando ainda pela execução e finalização do projeto dentro do prazo. Utilizando-se esse método, observa-se que há necessidade de alterações, estas podem ser feitas de maneira antecipada e corrigidas com rapidez.

Partindo do atual problema como foco de estudo, o objetivo deste trabalho é propor a implementação dos métodos de gestão ágil com foco na equipe de realização de projetos de instalações elétricas que melhor se adapte e obtenha resultados vantajosos dentro de uma empresa prestadora de serviços.

1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal propor a implementação dos métodos de gestão ágil com foco na equipe de realização de projetos de instalações elétricas, que melhor se adapte e obtenha resultados vantajosos dentro de uma empresa prestadora de serviços.

1.1.1 Objetivo Geral

Propor uma metodologia de gestão ágil para a equipe de projetos de instalações elétricas de uma empresa prestadora de serviços.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar o processo de projeto e gerenciamento de projetos, métodos de gestão ágil e o processo e procedimento de projeto de uma empresa prestadora de serviços focando na equipe de projetos de instalações elétricas;
- Elaborar uma proposta de implementação de gestão de projetos baseada em metodologias ágeis, comparando o método atual com o proposto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os conceitos teóricos que fazem parte do desenvolvimento do presente trabalho, descrevendo seus respectivos contextos históricos acerca da origem deles, suas principais características e aplicações, servindo de base para elaboração da proposta de gestão baseada na metodologia referenciada.

2.1 PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

Devido ao enorme crescimento da construção civil no Brasil na década de 90 houve a necessidade da criação de parâmetros a serem seguidos a fim de garantir padrões de segurança e qualidade na elaboração de projetos. Esses parâmetros foram estabelecidos pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que garante que as exigências legais e socioambientais sejam obedecidas pelas construtoras que desenvolvem projetos de construção civil.

Portanto, a elaboração de projetos deve possuir um equilíbrio entre o que foi proposto no início do projeto até a entrega dele. As normas técnicas da ABNT vêm de encontro ao proposto, dando um norte preciso do que se deve fazer, definindo exigências e parâmetros que devem estar presentes em todo e qualquer projeto.

A NBR 13532 elaborada no ano de 1995 que tratava da “Elaboração de projetos de Edificações – Arquitetura” foi modificada para NBR 16632 no ano de 2014 a fim de atualizar conceitos que estavam defasados. Além da atualização de terminologias que se tornaram obsoletas, anteriormente apenas com a apresentação de informações básicas como o anteprojeto, já era possível participar de licitações e conseguir aprovação junto a órgãos públicos. Com a NBR 16632 são exigidos mais documentos para aprovações dos órgãos públicos, garantindo assim um maior respaldo técnico e qualidade no desenvolvimento das construções.

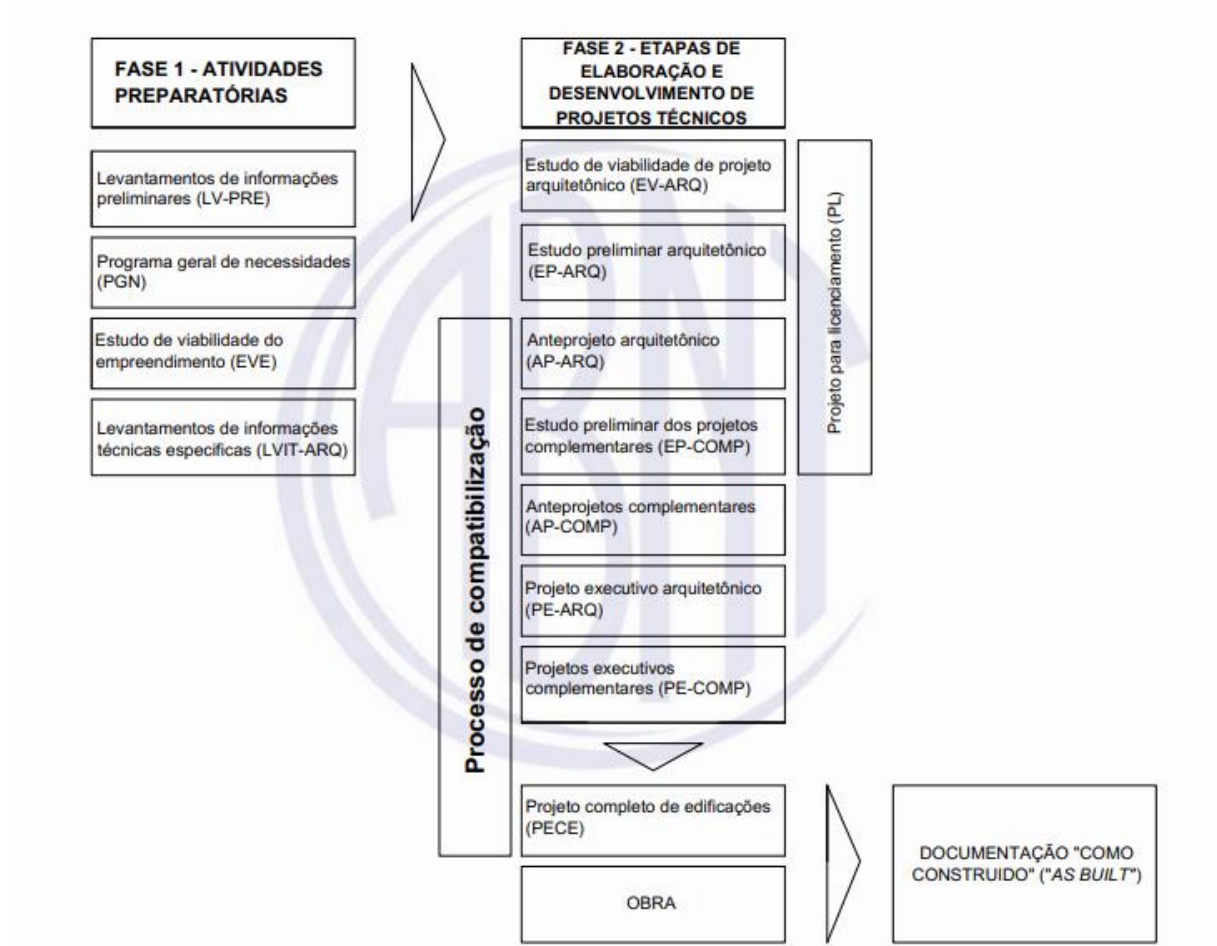
A NBR 16632 é dividida em duas partes. A primeira parte é mais focada nas terminologias que são utilizadas na área, além de também possuir fluxogramas sobre os processos, padrões de documentação e cronogramas. A segunda parte é mais específica e aborda as etapas que devem estar presentes durante a execução do projeto, como a presença de dados técnicos e dimensões da obra, rotinas de manutenção, etc.

2.2 FASES DE UM PROJETO DE ARQUITETURA

Dentro do processo de produção de um projeto de arquitetura há uma sequência de etapas que obrigatoriamente devem ser seguidas. Essa sequência de etapas é cronológica, ou seja, uma etapa depende da outra. Por motivos de falta de prazo e tempo hábil para realização desse processo, algumas empresas acabam pulando ou eliminando algumas dessas etapas, fazendo com que o projeto perca qualidade (BOTTEGA, 2012).

A NBR 16636-2 mostra quais seriam as fases de um projeto arquitetônico através do fluxograma presente na Figura 1.

Figura 1 - Fases dos projetos arquitetônicos de edificações



Fonte: ABNT NBR 16636-2 (2017).

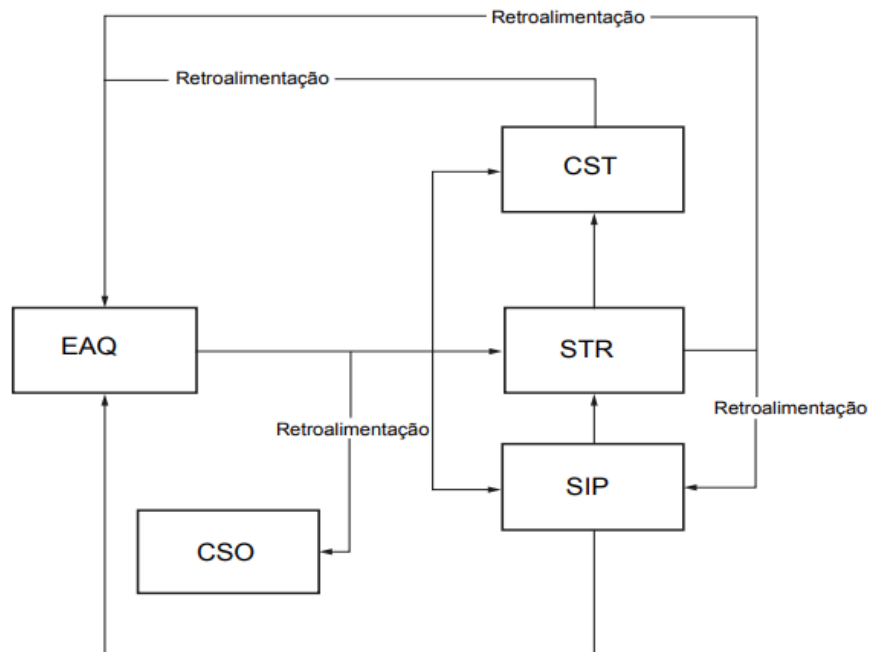
A NBR 16636-1 tem a função de definir alguns conceitos do processo de projeto de edificação, como podem ser vistos a seguir:

- 1) **Anteprojeto Arquitetônico (AP-ARQ):** essa etapa é anterior ao desenvolvimento do projeto, nela deve-se estar presentes informações técnicas provisórias do projeto da edificação, posicionamento dos elementos que compõem a edificação bem como suas instalações.
- 2) **Anteprojeto Complementar (AP-COMP):** após entrega do projeto arquitetônico onde ficou definidos os espaços do empreendimento, as outras disciplinas que compõem o projeto podem fazer o dimensionamento preliminar de sua respectiva área.
- 3) **Estudo Preliminar Arquitetônico (EP-ARQ):** dimensionamento preliminar dos conceitos do projeto arquitetônico da e seus anexos sendo necessários para entendimento da configuração da edificação.
- 4) **Estudo Preliminar Complementar (EP-COMP):** após entrega do estudo preliminar arquitetônico, as outras disciplinas que compõem o projeto podem fazer o dimensionamento preliminar da edificação e de seus anexos.
- 5) **Estudo de Viabilidade Arquitetônica (EV-ARQ):** análise e avaliação da arquitetura para indicar possíveis alternativas para melhorar o projeto arquitetônico e suas futuras instalações.
- 6) **Projeto Executivo Arquitetônico (PE-ARQ):** representação final das informações técnicas do projeto arquitetônico e de seus anexos juntamente de todas as informações que são necessárias para que possa ser feito a execução dos serviços de obra correspondentes.
- 7) **Projeto Executivo Complementar (PE-COMP):** representação final do projeto contendo as informações técnicas necessárias para que se execute os serviços de obra.
- 8) **As Built:** essa etapa seria adequação do projeto caso em obra fosse necessário realizar algum tipo de modificação com consentimento dos autores e responsáveis técnicos dos projetos.

Dentro de um projeto de construção civil existem diversas áreas responsáveis para que ele esteja completo. Estão inclusos o projeto de estrutura, de instalações elétricas e hidráulicas e arquitetura. Conforme fluxograma presente na Figura 2 encontrado na NBR 16636-1, o projeto de arquitetura fica responsável por disponibilizar a “base” para que o projeto de estrutura, de instalações elétricas e hidráulicas possam realizar suas atividades e as consultorias técnicas disponibiliza

esses projetos para que arquitetura possa avaliar o que foi desenvolvido e absorver no projeto de arquitetura o que foi feito.

Figura 2 - Fluxograma que relaciona os subprojetos que compõem um projeto de construção civil



Legenda

EAQ especialidades da arquitetura

STR sistemas estruturais

SIP sistemas de instalações prediais

CST consultorias técnicas

CSO consultorias de sistemas de operação diversos

NOTA Conforme exemplifica o esquema, a EAQ fornece os pré-requisitos básicos para CST, STR e SIP, recebendo retroalimentação para ajustes eventualmente necessários. As disciplinas de CST fornecem dados e requisitos para EAQ e recebem os resultados de EAQ para reavaliação. SIP também reporta requisitos diretamente a STR e recebe retroalimentação para ajustes.

Fonte: ABNT NBR 16636-1 (2017).

O projetista de instalações elétricas atua junto ao departamento de arquitetura. Na maioria dos projetos, o projeto luminotécnico é desenvolvido pelo arquiteto onde ele posiciona todos os pontos de iluminação, e com base na NBR 5410 ele mesmo dimensiona a quantidade de pontos de tomadas para cada cômodo, cabendo apenas para o projetista de instalações elétricas atestar que foi seguido a norma e realizar todo o procedimento de dimensionamento dos eletrodutos e da fiação que deverá ser utilizado no projeto para ligação das tomadas e dos pontos de iluminação.

No mundo ideal, o projetista de instalações elétricas tem de estar participando do projeto desde sua fase de planejamento, porém muitas vezes ele só é contratado

devido a necessidade imposta pelos órgãos fiscalizadores que exigem a presença de um profissional na área. Desta forma, pode-se separar quatro ocasiões em que o projetista de instalações elétricas é contratado.

- 1) Contratação na fase de planejamento do projeto pelo escritório de arquitetura ou engenharia civil, onde é possível elencar possíveis soluções ou evitar problemas que possam surgir durante o desenvolvimento do projeto, atuando como um consultor.
- 2) Após elaboração do projeto de arquitetura, estrutura e fundação. Ao contrário da primeira ocasião, não haverá discussões acerca de problemas que poderiam vir a existir junto aos outros projetistas, no entanto, caso tenha de haver alguma alteração nos projetos que já foram desenvolvidos estes geralmente são detalhes pequenos e que podem ser ajustados pelos demais projetistas.
- 3) Quando a obra está no seu início de execução ou em andamento, ou seja, a construtora não tem em mãos o projeto de instalações elétricas o que pode ocasionar em erros de execução da obra gerando retrabalho, perdas de materiais e até paralisação temporária da obra até que se consiga solucionar os problemas. Em situações extremas, a paralisação da obra pode ocorrer de forma total devido a inviabilidade na continuidade da obra.
- 4) Quando a obra já está finalizada, devido a imposição de órgãos fiscalizadores (CREA, CONFEA) ou de órgãos públicos (Prefeitura) que muitas vezes exigem o projeto de instalações elétricas para autorização do início da obra.

Na 3ª e 4ª ocasião a contratação do projetista é mais cara, uma vez que deve estar incluso no valor do projetista o seu deslocamento até a obra e reunião com os construtores.

2.3 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O tema Gerenciamento de Projetos não é algo novo, mesmo que ele tenha ganhado maior notoriedade atualmente, sua discussão ocorre a mais de 60 anos. Hoje em dia se ouve muito mais falar sobre Gerenciamento de Projetos, pois cada vez mais as grandes organizações buscam mecanismos para realizar o acompanhamento de

processos que precisam ser executados com qualidade, preço e prazos, sempre visando a satisfação dos clientes. A visão de um mercado mais globalizado e competitivo exige busca por conhecimentos sobre Gerenciamento de Projetos para aplicá-los em suas organizações e até em pequenas e médias empresas, desde que a direção delas, muitas vezes o proprietário, estuda se seu produto ou serviço possibilita a aplicação desse método de gestão.

Segundo o *Project Management Institute* (PMI, 2008), Gerenciamento de Projetos pode ser definido como “a aplicação de conhecimento, de habilidades, de ferramentas e técnicas a uma ampla gama de atividades para atender aos requisitos de um determinado projeto”.

Para utilizar-se dos conceitos de Gerenciamento de Projetos primeiramente é necessário entender o conceito de projeto. De acordo com o (PMI, 2008) projeto é um “esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. Ou seja, projeto é uma atividade que possui início, meio e fim com o objetivo de entregar produto, serviço.

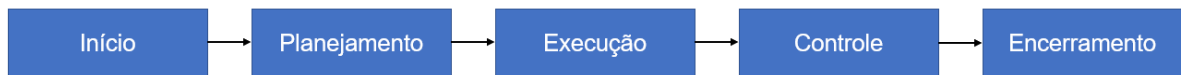
Desse ponto de vista da definição de projeto, pode-se dizer que não é aplicável o Gerenciamento de Projetos em uma empresa que trabalha de forma linear, onde o procedimento é o mesmo independente do cliente. Porém é totalmente aplicável o Gerenciamento de Projetos em empresas que oferecem soluções customizadas de acordo com o perfil de cada cliente, no entanto, a forma com que é estruturado a empresa não é o único requisito para aplicação de ferramentas de Gerenciamento de Projetos, além dessa questão se faz necessário uma mudança de cultura organizacional dentro da empresa.

A gestão de projetos garante alguns benefícios quando são combinadas com o gerenciamento de mudanças, assegura (Kerzner, 2009), entre eles estão a capacidade de reagir de forma rápida as mudanças que o cliente possa exigir, diminuição do orçamento e redução de custos, aumento de valor agregado ao produto/serviço e satisfação do cliente.

2.4 PROCESSOS DE UM PROJETO

Existem cinco processos dentro de um projeto, são estes: inicialização, planejamento, execução e encerramento. Elas ocorrem através de forma linear conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Processos dentro de um projeto



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Tais processos são de suma importância para que a entrega do projeto seja feita. Desta forma, os tópicos abaixo apresentam a descrição das atividades realizadas em cada etapa.

- Fase 1 – Inicialização

Nessa fase inicial do projeto deve ser definido quais são os objetivos do projeto, além de todo procedimento que será feito, recursos que serão empregados para realização do projeto e prazos para cumprimento de todas etapas e entrega.

Geralmente, essa fase é realizada pela direção da organização e, é de responsabilidade dela realizar um estudo de viabilidade para que o projeto possa ser executado com qualidade, prazo e custos que possam atender o mercado competitivo.

- Fase 2 – Planejamento

Essa segunda fase do processo de projeto deve conter o Plano de Gerenciamento de Projetos, tal documento deve possuir todos os processos do gerenciamento, dentre esses processos estão:

- Identificação das partes interessadas
- Formação da equipe de planejamento
- Definição do escopo do cliente
- Definição da estratégia do projeto
- Elaboração da EAP (Estrutura Analítica do Projeto)
- Elaboração de cronogramas e cálculo de custos
- Planejamento de comunicações
- Planejamento de compras
- Planejamento de respostas a riscos
- Planejamento da qualidade do projeto
- Planejamento de recursos humanos

- Fase 3 – Execução

Essa fase irá executar tudo que foi planejado. Faz parte desse processo:

- Gerenciamento da execução

- Distribuição de informações
- Garantia da qualidade
- Solicitação das propostas de fornecedores
- Controle dos fornecedores
- Controle ou mobilização da equipe
- Desenvolvimento da equipe de projeto
- Fase 4 – Controle/Monitoramento

Nessa fase de projeto é possível através de análises de controle e monitoramento notar problemas durante o processo de projeto, podendo prever soluções para tal a fim de garantir a qualidade do projeto e entrega do mesmo conforme planejado na fase 2. Entre as atividades dessa fase de controle e monitoramento, estão:

- Controle do desempenho do projeto
- Realização do controle integrado de mudanças
- Monitoramento e controle de riscos
- Obtenção da aceitação do escopo
- Administração de contratos
- Controle da qualidade
- Gerenciamento de partes interessadas
- Gerenciamento da equipe do projeto
- Fase 5 – Encerramento

Na fase de encerramento, além da entrega do projeto de acordo com o que foi proposto, é realizado uma rotina de *feedback* de desempenho para obter um histórico de como foi o processo desse projeto. Assim, é possível organizar um histórico de como foi realizado o projeto, aumentando assim o *know-how* da organização para que em novos projetos não sejam cometidos os mesmos “erros” dos anteriores e o processo seja cada vez mais orgânico.

2.5 METODOLOGIAS ÁGEIS PARA GESTÃO DE PROJETOS

Muitas organizações e empresas trabalham em um ambiente totalmente globalizado, fazendo com que mudanças ocorram a todo momento sendo impossível utilizar-se de uma ferramenta de gerenciamento que seja engessada, sem

maleabilidade para enfrentar a velocidade com que os *softwares* operam (SOMMERVILLE, 2011).

Diante disso, em 2001 surgiu uma metodologia ágil para o desenvolvimento de software a fim de conseguir atender as mudanças que o mercado estava solicitando, criando-se pela comunidade internacional um manifesto ágil.

As metodologias ágeis passaram a existir como uma evolução das metodologias tradicionais que possuem uma linearidade entre todas as etapas do projeto, logo caso se tenha a necessidade de realizar algum ajuste em determinada etapa o prazo e provavelmente o custo do projeto venha a ficar diferente do planejado.

Segundo Almeida et al., (2016) as ferramentas da metodologia tradicional não são convenientes nos dias de hoje, pois sua principal dificuldade está no controle e planejamento do projeto, além dela não envolver o cliente no desenvolvimento do projeto, não ter autogestão e possuir um escopo definido independente do projeto.

Em contrapartida, na metodologia ágil o planejamento do projeto ocorre de maneira iterativa, baseada na criatividade, podendo realizar mudanças ao longo do projeto se houver necessidade (ARTIA, 2020).

Difundida a partir de 2001, a metodologia ágil desenvolveu um documento denominado Manifesto Ágil, onde os valores podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1 - Os quatro valores do manifesto ágil

Estamos descobrindo maneiras melhores de desenvolver *software*, fazendo-o nós mesmos e ajudando outros a fazerem o mesmo. Através deste trabalho, passamos a valorizar:

Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas
Software em funcionamento mais que documentação abrangente
Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos
Responder às mudanças mais que seguir o plano
 Ou seja, mesmo havendo valor nos itens a direita,
 valorizamos mais os itens a esquerda

Fonte: Autores do manifesto ágil *apud* Silva (2020)

A partir dos valores listados no Quadro 1, desenvolveram doze princípios do manifesto ágil que estão dispostos no Quadro 2.

Quadro 2 - Os doze princípios do manifesto ágil

1. A nossa maior prioridade é satisfazer o cliente por meio da entrega de valor antecipada e contínua de *software*.
2. Mudanças de requisitos são bem-vindas, ainda que tardias no desenvolvimento. Os processos ágeis tiram proveito das mudanças para a vantagem competitiva do cliente.
3. Entrega frequente de *software* funcionando, entre algumas semanas e alguns meses, de preferência no prazo mais curto.

4. Pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar juntos, diariamente, durante todo o projeto.
5. Construa projetos em torno de indivíduos motivados. Dê-lhes o ambiente e o suporte que precisam, e confie neles para concluir o trabalho.
6. O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para uma equipe de desenvolvimento é a comunicação face a face.
7. *Software* funcionando é a principal medida de progresso.
8. Os processos ágeis promovem o desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem estar aptos e manter um ritmo constante, indefinidamente.
9. A atenção contínua à excelência técnica e ao bom design melhora a agilidade.
10. É essencial que haja simplicidade para maximizar o volume de trabalho que não é realizado.
11. As melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de equipes autogerenciáveis.
12. Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais efetiva, depois melhora e ajusta seu comportamento de acordo com o contexto.

Fonte: Autores do manifesto ágil *apud* Silva (2020)

Gerenciamento ágil de projetos é um conjunto de princípios com objetivo de fazer com que o processo de gerenciamento de projeto seja o mais simples possível e iterativo para que no fim se obtenha os melhores resultados de tempo, custo e qualidade. (AMARAL et al., 2011).

Segundo Éder et al. (2015) existem seis características que diferenciam os dois tipos de metodologias, o Quadro 3 ilustra tais diferenças.

Quadro 3 - Metodologia tradicional x Metodologia ágil

	METODOLOGIA TRADICIONAL	METODOLOGIA ÁGIL
1	Plano de projeto único com muitos detalhes e que é refeito sempre que necessário.	O plano é realizado várias vezes com o mínimo de detalhes possíveis para que seja entregue as coisas mais importantes para o cliente.
2	Escopo direciona a equipe para execução do projeto.	Descrição do produto de forma abrangente, macro, ambígua e metafórica.
3	Organização das atividades de forma sequencial, onde a atividade atual depende da anterior.	Desenvolvimento de uma lista de tarefas sem datas e sequência para entrega delas.
4	Foco no plano de projeto e nos indicadores de tempo, custo e atividades concluídas.	Reuniões diárias com a equipe do projeto a fim de identificar a necessidade de mudanças.
5	Cliente só é comunicado do andamento do projeto, não participa ativamente.	Baixo nível de formalidade com o cliente através de reuniões diárias com curta duração.

Fonte: Adaptado Eder et al (2015)

Segundo Vinícius (2016), as principais vantagens apresentadas pelo emprego da metodologia ágil são:

- Maior satisfação dos clientes, maior comunicação entre os membros da equipe;
- Transparência entre a equipe com relação ao que cada membro está fazendo;
- Adaptação rápida a mudanças;
- Visualização de erros durante o ciclo de projeto;
- Entregas menores, porém, com alto valor para os clientes.

Com relação as desvantagens têm-se:

- Utilização de equipes mais enxutas, para poder ser possível uma melhor organização e planejamento da equipe;
- Custo do projeto é conhecido somente ao longo do seu desenvolvimento;
- Atenção ao controle dos custos.

Dentro da metodologia ágil existem alguns métodos que estão entre os mais utilizados atualmente dentro de uma organização, dentre eles estão o *Scrum* e *Kanban*.

No final dos anos 90 até os anos mais recentes, surgiram inúmeros métodos ágeis de gerenciamento de projetos para desenvolvimento de software, como 'Crystal', 'Dynamic Systems Development', 'eXtreme Programming', 'Feature Driven Development', 'Kanban', 'Lean Software Development' e o 'Scrum'. As principais metodologias e suas características podem ser vistas no Quadro 4.

Quadro 4 - Principais métodos ágeis

Métodos ágeis	Características
<i>XP</i>	Representa a maioria dos casos de aplicação de métodos ágeis em desenvolvimento de software.
<i>Feature Driven Development</i>	O método é considerado um dos mais leves dentre os ágeis e, quando bem aplicado, um dos mais eficientes. Representa um conjunto de práticas de gerenciamento de projetos e

	desenvolvimento de software, balanceado entre as filosofias tradicionais e mais radicais da agilidade.
<i>Lean Software Development</i>	Uma adaptação dos princípios de <i>lean production</i> (produção enxuta), o sistema de produção da Toyota para desenvolvimento de software. O método é composto por um conjunto de princípios enxutos aliado a práticas ágeis, combinados em um só ambiente.
<i>Kanban</i>	É um método que não possui iterações, ao invés disso, desacopla o planejamento, priorização, desenvolvimento e entrega, de forma que cada uma dessas atividades possa ter sua própria cadência para melhor se ajustar à realidade e necessidade que o processo demanda
<i>Scrum</i>	É um dos métodos mais maduros, voltado ao gerenciamento de projetos ágeis. As práticas do Scrum podem ser aplicadas a projetos de outras naturezas, além do software.

Fonte: Adaptado OLIVEIRA (2018)

O grande objetivo do uso das metodologias ágeis é recomendar para seus usuários ter liberdade para conseguir entregar o projeto atendendo ao objetivo inicial do mesmo e promover equipes autogerenciáveis como pode ser visto no 11º princípio do manifesto ágil (Quadro 2), mecanismo esse que é responsável pela construção de times com alto desempenho (ABRAHAMSSON *et al*, 2002).

As Seções 2.5.1 e 2.5.2 apresentam os métodos *Scrum* e *Kanban* que são utilizados para o gerenciamento de projetos, abrangendo suas principais características e mostrar como elas são importantes para melhorar o gerenciamento de um projeto ao passar a utilizar-se dessas metodologias ágeis.

2.5.1 Método *Scrum*

Desenvolvido no início dos anos 90, o Scrum surgiu inicialmente para gerenciar grandes equipes de projetos de *software*, porém acabou sendo ampliado para atender também outras equipes de projeto de produtos e serviços variados. O *Scrum* é definido como um framework onde as pessoas envolvidas dentro de um processo de projeto poderá resolver problemas e tratá-los, e ao mesmo tempo que produzem e entregam produtos com qualidade e de grande valor agregado (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

Segundo Sutherland (2014), quando foi criada a metodologia Scrum seu objetivo era fornecer uma metodologia de trabalho mais ágil e confiável de se criar *softwares* para as empresas de tecnologia, uma vez que, até os anos 90 usava-se o método cascata para realizar o gerenciamento de projetos. Além de atender o mercado de softwares, o uso do *Scrum* foi ampliado para atender também outras equipes na produção de produtos e serviços variados que antes utilizavam-se de um método tradicional, denominado de método cascata, que é arcaico e muitas vezes usado através da ferramenta chamada de *Gantt*, que dividia o projeto através de um diagrama na qual tinha passo a passo do projeto, porém essa ordem cronológica muitas vezes não conseguia ser respeitada devido a mudanças pontuais que surgiam no decorrer do desenvolvimento do projeto, ocasionado em atrasos e alto custo do projeto.

O conceito de *Scrum* é vasto, é possível colocar diversos processos ou técnicas garantindo eficácia no gerenciamento do projeto do produto de forma a manter uma continuidade na melhoria do produto, equipe e ambiente de trabalho. A partir desse conceito, a metodologia *Scrum* está apoiada em três fundamentos: transparência, inspeção e adaptação, conforme Figura 4 (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

Figura 4 - Pilares da Metodologia Scrum



Fonte: TINOCO (2020)

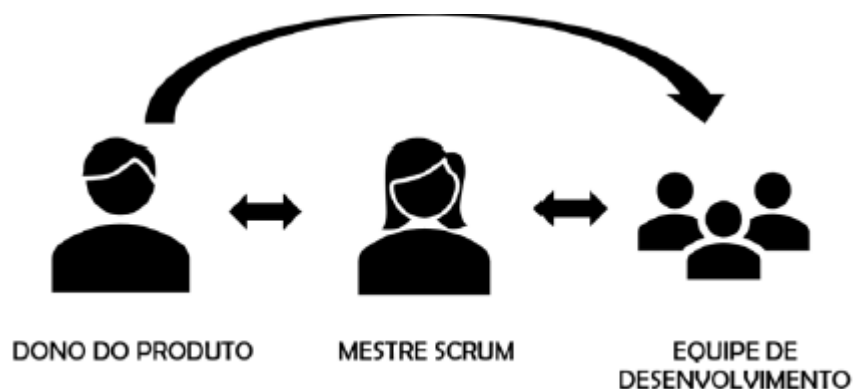
Com relação à transparência, as atividades que fazem parte do projeto têm de estar disponíveis para que os responsáveis pelo projeto possam observar com o

objetivo de inspecionar como está o progresso da atividade e se ela está indo de encontro com o objetivo do *Sprint* determinado. Vale ressaltar que as inspeções também não necessitam ocorrer a todo momento, pois pode atrapalhar no desenvolvimento do trabalho, sendo mais positivo quando feita de forma mais cuidadosa. Caso os inspetores encontrem algum problema dentro do processo que irá resultar em um produto que não será aceito pelo cliente, tal processo deve ser ajustado ou o produto produzido novamente de forma breve (SCHWABER. 2009).

Faz parte da estrutura do *Scrum* o trabalho em equipes com baixo número de integrantes garantindo flexibilidade e adaptabilidade a elas. Dentro do processo do *Scrum* existe no time o *Product Owner*, *Scrum Master* e o *Time Scrum* ou *Time de Desenvolvimento*. Estas terminologias para os integrantes da equipe são definidas por Oliveira e Júnior (2015) e ilustrada por Tinoco (2020) na Figura 5.

- *Product Owner* é o líder responsável por comunicar qual o objetivo do projeto, revisar o produto, define datas e prazos para entregas dos *sprints*, ou seja, como o próprio nome diz, é o dono do produto responsável pelo sucesso dele;
- *Scrum Master* é a pessoa responsável por fazer com que a equipe consiga entender o projeto e consiga realizar as atividades definidas do *sprint*, eliminando qualquer coisa que possa fazer com que a produtividade do time seja atrapalhada;
- *Time Scrum* ou *Time de Desenvolvimento* é responsável pela produção e realização das atividades que foram definidas pelo *Product Owner*.

Figura 5 - Composição da equipe Scrum



Dentro da ferramenta *Scrum* está uma série de iterações chamadas de *Sprints* que possuem prazo definido para realização de cada atividade que foi definida dentro do *Product Backlog*. O *Product Backlog* é uma lista que possui todas as tarefas a serem realizadas, ele é desenvolvido pelo *Product Owner* e está em constante evolução, pois os itens podem ser adicionados ou excluídos de acordo com o desenvolvimento do time ou também de acordo com o produto.

Por conta dessas mudanças que podem ocorrer dentro do *Product Backlog* é realizado antes de cada *Sprint* uma reunião de planejamento com participação do time de projeto para conseguir identificar qual o objetivo daquele *Sprint*, criando assim o *Sprint Backlog*, que é um documento com as etapas dos *sprints*. Diariamente deve-se também realizar o Daily Scrum que nada mais é que uma reunião rápida com o time, onde o *Scrum Master* deve perguntar a cada um três perguntas:

- 1) O que eu fiz ontem?
- 2) O que eu farei hoje?
- 3) Existe algum impedimento para o andamento do que eu tenho que fazer?

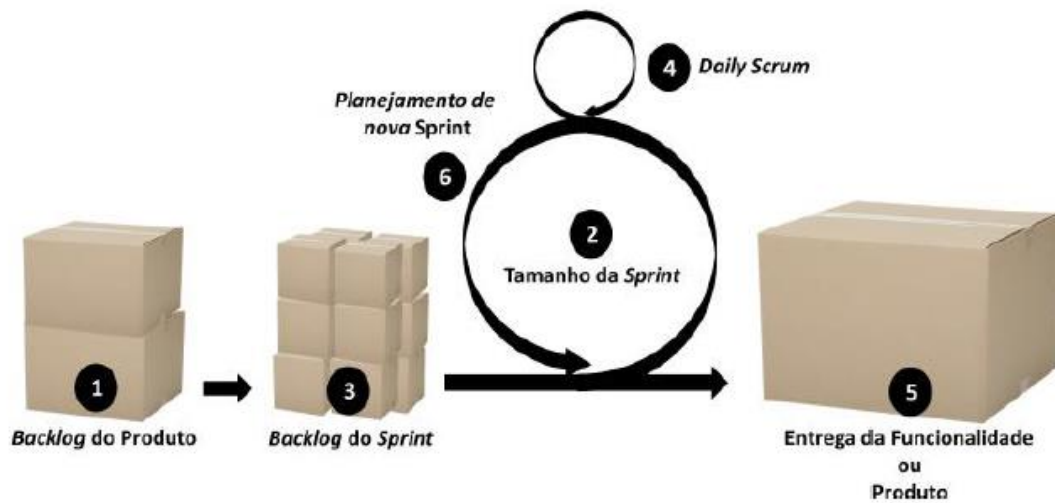
Nesse momento é de extrema importância que haja transparência por parte do time para que possa ficar claro quais são os problemas e dificuldades que estão sendo encontradas e assim solucioná-los.

Ao final de cada *sprint* é necessário a realização de duas atividades adicionais muito importantes, que são: *Sprint Review Meeting* e o *Sprint Retrospective*.

O *Sprint Review Meeting* acontece ao final de cada *sprint* para validar o que foi feito, sugerir mudanças e alterações. Já o *Sprint Retrospective* acontece após o *Sprint Review* e antes do próximo *Sprint*, todos do time devem repassar um *feedback* de como foi o andamento do processo, para que caso seja necessário haver adaptações nos próximos *sprints*, ou manter do jeito que foi feito.

Segundo o Instituto de Educação por Experiência e Prática (IEEP, 2018), a metodologia segue o seguinte passo a passo conforme mostrado na Figura 6.

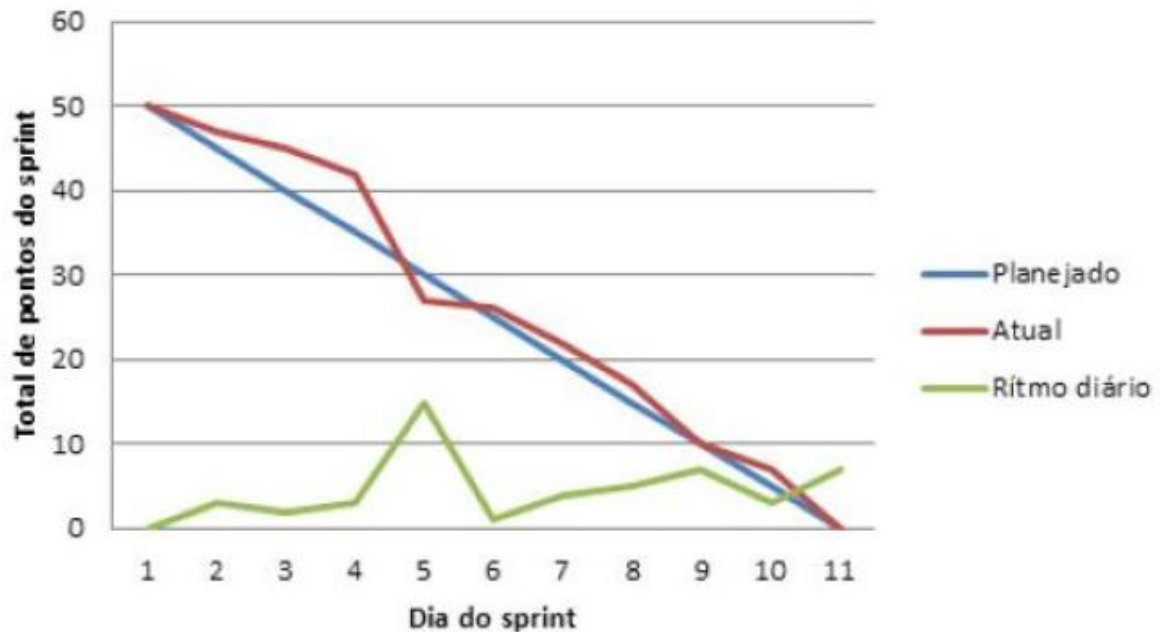
Figura 6 - Processo do Scrum



Fonte: Adaptado de IEEP (2018, p.10)

O *Backlog* do Produto e a definição do tamanho do *Sprint* são feitos na fase de pré-projeto, o *Backlog* do *Sprint*, *Daily Scrum* e o planejamento da nova *Sprint* ocorrem durante a execução do projeto e o final do processo do *Scrum* ocorre com a entrega do produto ou serviço.

O gráfico de *Burndown* é bastante utilizado para realizar o acompanhamento da equipe levando em consideração o que foi planejado e o que foi concluído, conseguindo extrair informações acerca do ritmo de trabalho da equipe e se ele está sendo o suficiente para alcançar o *sprint* definido. Na Figura 7, tem-se um exemplo de gráfico *Burndown*.

Figura 7 - Exemplo de gráfico *Burndown*

Fonte: BARACAT (2016)

Realizando uma análise do gráfico Burndown presente na Figura 7, consegue-se extrair algumas informações importantes para entender como está o desempenho da equipe. Comparando a linha em vermelho com a azul podemos verificar se há um atraso entre o que foi planejado (linha azul) com o que está sendo executado (linha vermelha), que é o que se observa no dia 5 do sprint, pois a linha vermelha está abaixo da linha azul. Ocorre o contrário do dia 6 até o dia 9 do *sprint*, onde se está executando mais atividades do que foi planejado.

Uma das vantagens de se utilizar e implementar o *Scrum* como uma metodologia de gerenciamento é definir e distribuir para equipe seus papéis a cada ciclo de desenvolvimento do produto, gerando rapidez e flexibilidade. Além disso, como a equipe terá seus papéis e responsabilidades definidos, há o sentimento de propriedade do projeto pela equipe, ou seja, só há um produto entregue com qualidade se toda equipe conseguir contribuir para o seu desenvolvimento, levando a equipe a aumentar sua produtividade (LOPES, 2017).

Segundo Bassi Filho (2008), outro ponto positivo com o emprego do *Scrum* está no comprometimento e motivação da equipe, pois ela é autogerenciável, ou seja, cada membro possui uma responsabilidade dentro do desenvolvimento do projeto, isso aumenta sua autoestima e o mesmo se sente mais pertencente ao time por saber que

sua contribuição será de enorme importância para entrega do projeto. No entanto, é dever da equipe passar confiança um ao outro e dar apoio quando alguém precisar.

Em suma, o *Scrum* é um processo ágil que pode ser aplicado no gerenciamento e controle de uma equipe que está desenvolvendo alguma atividade, de forma a não se ter uma linearidade na produção do produto, mas sim o tornar mais flexível e de rápida produção.

2.5.2 Método *Kanban*

O *Kanban* é uma ferramenta ágil que surgiu no Japão nas montadoras de veículos da Toyota, ele é um sistema que mostra o quê, quando e como produzir, atuando como uma ferramenta de gestão. Da tradução, *Kanban* significa “mural”, muitas vezes chamado de mural *Kanban*, ele mostra se uma nova atividade dentro de um projeto ou processo pode ou não ser começada. De acordo com Anderson (2011), *Kanban* (“K” maiúsculo) é utilizado para se referir à metodologia, e “*kanban*” (“k” minúsculo) remete aos cartões sinalizadores.

Segundo IKONEN (2010), a metodologia *Kanban* tem como principais características visualizar o fluxo de trabalho, medir o tempo da atividade e impor limites ao trabalho em progresso – WIP (*work in progress*). Essas características fazem com que o *Kanban* consiga mostrar os problemas que existem dentro de um processo.

Com base nas três principais características listadas por IKONEN (2010), é necessário que haja uma honestidade por parte do colaborador para que ele cite realmente qual seu procedimento de trabalho, e não o que é definido pela organização, pois muitas vezes cada colaborador desenvolve de modo particular seu modelo de trabalho.

Em relação a medir o tempo da atividade é com o intuito de controlar o fluxo de trabalho, ou seja, realizar mudanças que possam ser necessárias para que se consiga resolver problemas durante o processo de trabalho.

Por fim, para impor limites ao trabalho em progresso deve-se listar quais atividades estão sendo desenvolvidas em cada etapa do trabalho e assim prever quando uma nova fase do projeto pode ser iniciada, esse recurso dentro da metodologia *Kanban* é chamado de *pull system* (só se produz se há demanda para tal).

Gomes (2013) define o *Kanban* como sendo um tipo de metodologia ágil que difere das demais por não ter iterações fazendo com que o planejamento, priorização, desenvolvimento e entrega tenham seu próprio andamento, ajustando-se a necessidade do que o processo exige.

A partir das características presentes no *Kanban*, nota-se que ele é uma ferramenta empírica, baseada na experiência e na prática isto pois ele não segue uma cartilha exata do que tem de ser feito. A equipe deve testar se as fases do processo de trabalho estão ajustadas para que se consiga chegar a um valor ideal do fluxo de trabalho.

Geralmente as equipes que passam a utilizar o *Kanban* possuem necessidades de mudanças de escopo e entregas constantes, nesse sentido, o *Kanban* irá auxiliar no desenvolvimento e organização do projeto buscando mostrar os problemas que a equipe está enfrentando de maneira mais fácil, de modo que o processo consiga evoluir para uma entrega mais adequada.

Diante do exposto, através da utilização do quadro *kanban*, consegue-se visualizar e gerenciar o fluxo de trabalho, identificando gargalos e direcionando para onde está a necessidade de mais trabalho e ser executado pelo time. Segundo Neto (2017), o quadro *kanban* contém um conjunto de cartões que representam uma atividade nova ou uma que precisa ser desenvolvida. Tais cartões são dispostos no quadro através de colunas que equivalem ao estado de desenvolvimento em que a tarefa se encontra.

A Figura 8 exemplifica o quadro *kanban* dividido em cinco colunas. Traduzindo para o português temos as colunas de histórias, a fazer, fazendo, em teste e feito. Essas colunas podem ser definidas como:

- Histórias: pequena descrição contendo o objetivo do desenvolvimento daquela atividade;
- A fazer: atividades que irão se desenvolver;
- Fazendo: quais atividades estão sendo realizadas;
- Teste: depois de desenvolvido as atividades ela é testada para verificar sua integridade;
- Feito: atividades concluídas.

Figura 8 - Exemplo de Quadro *kanban*

Fonte: NETPROJECT (s.d)

De modo geral, Mariotti (2012) relata que cada coluna tem um WIP que conta com um número máximo de atividades. Para realização do cálculo do WIP não há uma fórmula, a equipe de cada projeto, de forma empírica, deve definir um WIP que seja adequado para atender suas necessidades (SILVA et al, 2012). A limitação do número de atividades que deve ter em cada coluna é de extrema importância para um melhor gerenciamento do processo, e garante que a capacidade de produção está sendo feita de maneira correta (MARIOTTI, 2012).

Ainda analisando o exemplo de quadro *kanban* mostrado na Figura 8, os cartões representam as atividades que compõem o projeto. Elas seguem na orientação da esquerda para direita conforme o desenvolvimento da atividade deixando espaços para que novas atividades pudessem ser colocadas nas colunas (MARIOTTI, 2012). Esse deslocamento das atividades define o *Kanban* como um *pull system*, só se produz conforme a necessidade da demanda (SILVA et al, 2012).

Segundo Mariotti (2012) o conceito implícito no quadro *kanban*, de se “empurrar” uma tarefa visa manter o bom desempenho da equipe, pois os membros dela assim que finalizam suas atividades atuais estão habilitados para iniciar uma nova atividade, ao contrário do modelo tradicional onde os membros da equipe recebem suas atividades de acordo com sua demanda.

Pode-se pensar então que irá ocorrer uma sobrecarga de trabalho para os membros da equipe, no entanto, como cada coluna deve ter um número máximo de

atividades definida pelo WIP isso não ocorre. É orientado aos membros que ele só comece a próxima atividade quando ela realmente puder ser iniciada e após o término em definitivo da tarefa atual.

Segundo Mariotti (2012), o “*Kanban* não é um processo e nem descreve papéis e fases para serem seguidos. Podemos dizer que o *Kanban* é uma abordagem para mudança gerencial do projeto, um conceito para introduzir alterações em um ciclo de desenvolvimento de software ou gerenciamento de projetos”.

Segundo Mariotti (2012), a limitação de atividades por coluna faz com que se tenha mais qualidade e desempenho no desenvolvimento das atividades, além disso, o *Kanban* consegue explicitar problemas que estão ocorrendo no processo, sendo eles: alto custo, sobrecarga de trabalho, baixa variabilidade e a partir desses pontos “fracos” que existem é possível sugerir mudanças nas práticas de trabalho (GHISI, 2012).

O *Kanban* possibilita que o processo de trabalho seja individualizado para cada projeto, time e organização. Isto é, um processo não tem de ser copiado por uma outra organização, mesmo que essa primeira seja referência mundial (GHISI, 2012).

O *Kanban* não se limita apenas pelo seu quadro visual, sim, ele é uma das principais fases que a ferramenta propõe, e é importante sempre individualizar o quadro *kanban* de acordo com suas necessidades, além de junto do quadro determinar o *lead-time* e o limite de trabalho (MARIOTTI, 2012).

Por fim, Ghisi (2012) conclui que o objetivo do *Kanban* é fazer com que a forma que ocorre o processo de trabalho seja a melhor possível, e nem sempre isso torna a equipe ágil, porém pode melhorar processos tradicionais que estão enraizados dentro de uma organização.

2.5.3 Ferramentas ágeis

Como as metodologias *Scrum* e *Kanban* podem ser consideradas com uma estrutura a ser seguida (*framework*), é possível utilizar-se de outros processos e técnicas junto a ele. Isso é muito observado nos *softwares* que estão sendo utilizados no mercado atualmente com o intuito de aumentar a performance dos processos operacionais de um projeto, além de conseguir acompanhar e gerenciar a partir de seu *layout* (DAL CANTO, 2015).

Entre as ferramentas mais utilizadas que possuem o *Scrum* e/ou *Kanban* como sua metodologia temos o *Jira Software* e o *Trello*. Além do *Trello* outros dois sistemas de gerenciamento de projetos utilizam-se do conceito de *Kanban*, são eles: *Kanbanery* e *Kanban Tool*.

- O *Jira Software* como o próprio nome diz, é um software de gerenciamento de projetos ágeis que pode compreender metodologias como o *Scrum* e *Kanban*. Ele possui quadros para realizar o planejamento, acompanhamento e gerenciamento dos projetos, conseguindo gerar relatórios sobre os processos. Dentro da metodologia *Scrum* é possível fazer o planejamento de sprints, backlog e realizar variações do fluxo de trabalho. (ATLASSIAN, [200_?]).
- O *Trello* é uma ferramenta colaborativa online e que tem o objetivo de ajudar os times de trabalho a gerenciar seus projetos e produzir mais. A partir de um quadro é possível gerenciar qualquer tipo de trabalho, fluxo de trabalho e monitoramento de tarefas, seja adicionando *checklists* ou até mesmo automatizando os processos do modo que a equipe se sentir mais bem atendida. É possível relacionar o *Trello* a um quadro branco que é preenchido com cartões, onde dentro desses cartões é possível anexar fotos, documentos, comentários, *checklists*, ou seja, informações pertinentes para o desenvolvimento de tarefas pertinentes a sua equipe. Não apenas o *Scrum*, mas também o método *Kanban* pode ser utilizado a partir do *Trello*. (TRELLO, 2021).
- O *Kanbanery* é uma ferramenta que permite a criação de um quadro *kanban* para realizar o gerenciamento de projetos de maneira simples, organizando listas de tarefas, conhecendo quais são os atuais estágios do projeto, adicionando comentários aos cartões que podem ser inseridos no quadro, além de se conversar com outros membros da equipe através de bate-papo por texto (SOFTONIC, 2022).
- O *Kanban Tool* é um *software Kanban* que através da utilização de cartões é possível organizar o trabalho de uma equipe, melhorar processos dentro de uma empresa, combinado a um aumento da eficiência do seu negócio (KANBAN TOOL, 2022).

No próximo capítulo apresenta-se a metodologia utilizada, o planejamento das atividades, os materiais utilizados e como ocorreu o desenvolvimento do projeto.

3 METODOLOGIA DO TRABALHO

Neste capítulo será mostrado qual foi o método utilizado para o desenvolvimento do trabalho a fim de atingir os objetivos propostos.

3.1 MÉTODO PESQUISA-AÇÃO

Pode-se classificar o presente trabalho como sendo uma pesquisa, segundo Gil (2007) pesquisa é um tipo de procedimento baseado na racionalidade e que através de um sistema tem como objetivo propor soluções aos problemas que foram apresentados.

Quanto à forma dessa pesquisa, ela pode ser considerada como aplicada, pois tem o objetivo solucionar os problemas que foram especificados a partir da aplicação de uma proposta de implementação. (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

O trabalho utilizou-se como base à estratégia da pesquisa-ação. Esse método de pesquisa possui resultados que não podem ser mensurados numericamente, mas sim ela traz uma relação entre o que foi o objeto de estudo e o pesquisador, trazendo uma abordagem qualitativa. Segundo Thiollent (2005), a pesquisa-ação é baseada na experiência em conjunto com uma ação que poderá resolver um problema coletivo, onde o autor da pesquisa está envolvido de modo participativo da situação ou do problema.

O método de pesquisa-ação pode ser dividido em quatro etapas, que são:

- 1) Fase exploratória;
- 2) Fase principal;
- 3) Fase de ação;
- 4) Fase de avaliação;

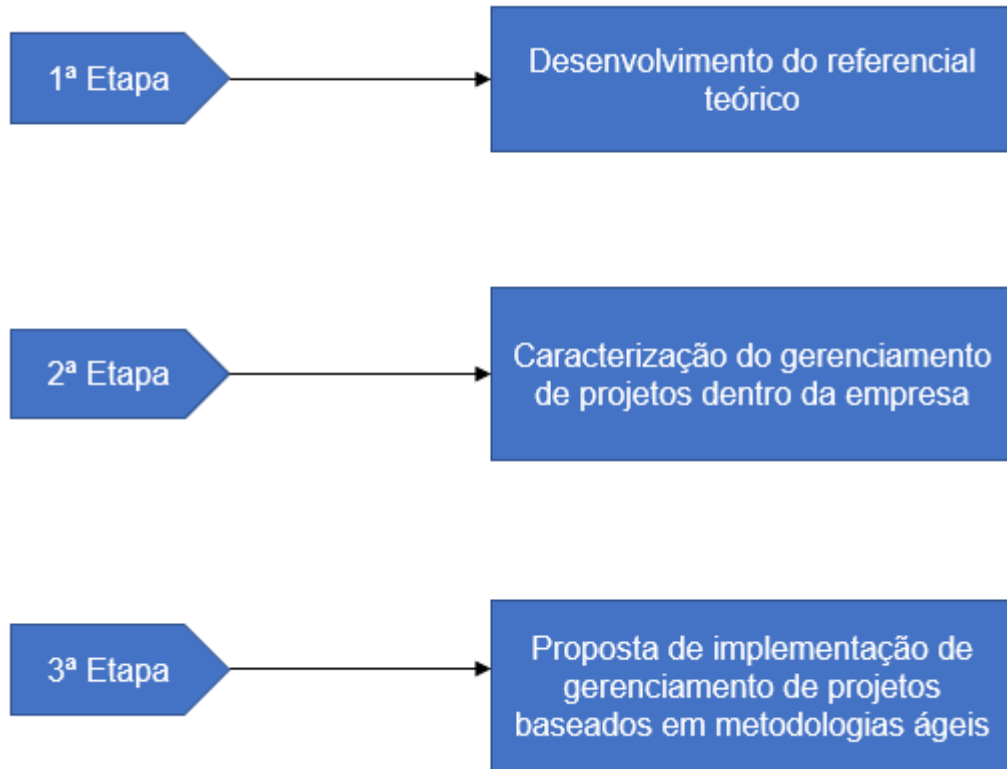
Como o objetivo do trabalho é propor uma nova forma de realizar o gerenciamento de projetos dentro de uma empresa, a fase de avaliação não será possível ser feita.

3.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Como apresentado anteriormente, a metodologia do trabalho foi baseada na pesquisa-ação, sendo assim, buscando mostrar como foi planejado e desenvolvido o

trabalho, a Figura 9 apresenta um fluxograma contendo as etapas do trabalho e o que foi desenvolvido em cada uma delas.

Figura 9 - Fluxograma com a metodologia de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A primeira etapa foi a fase exploratória, onde ocorreu o desenvolvimento de todo referencial teórico que serviu de base para que pudesse ser desenvolvido a proposta de implementação. O referencial teórico buscou definir conceitos que foram expostos ao longo de todo o trabalho baseando-se em livros e normas atuais.

A segunda etapa caracterizou o processo de trabalho dentro da empresa listando o desenvolvimento do projeto de instalações elétricas que vai desde o contato do cliente com a empresa até o envio do projeto final com todo memorial descritivo do projeto.

E por fim, na terceira etapa elaborou-se uma proposta de implementação de gerenciamento de projetos baseados em metodologias ágeis, utilizando-se de ferramentas como *Kanban* e *Scrum*, a fim de trazer benefícios à empresa.

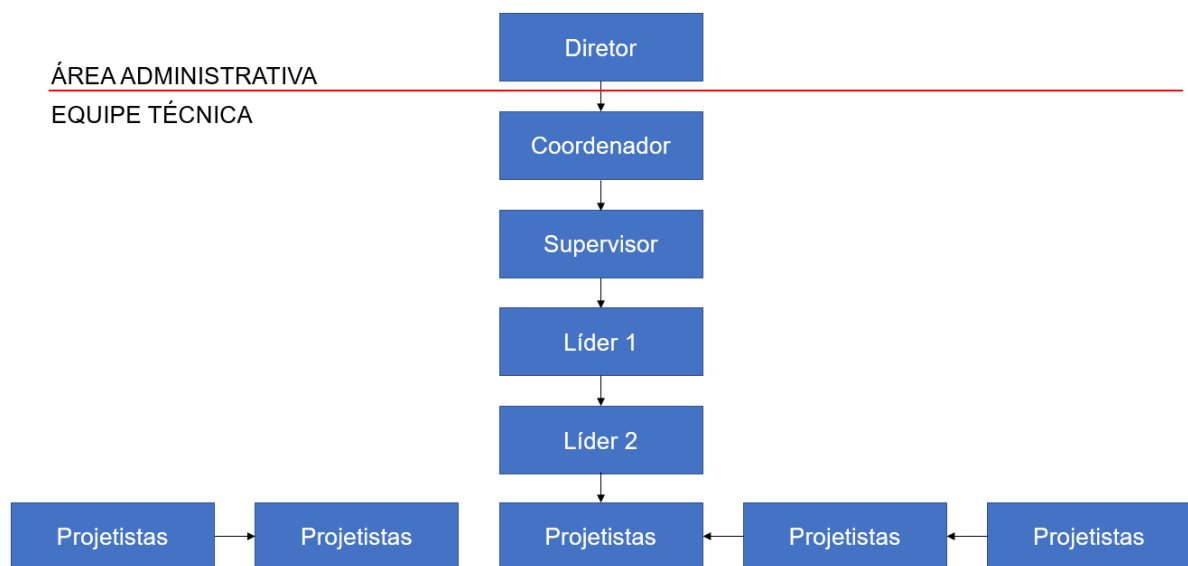
4 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O presente capítulo mostra o procedimento de elaboração de projeto de instalações elétricas que ocorre em uma empresa prestadoras de serviços e a partir dessa definição faz uma análise e elabora uma proposta de implementação de gerenciamento ágil de projetos baseado em metodologias ágeis.

4.1 PROCESSO DE PROJETO

A empresa possui diversos clientes, para cada um deles foi criado uma equipe composta por Líder 2, Líder 1 e os projetistas. O processo em questão vai levar em conta esse layout de equipe mais um coordenador e supervisor, que também são responsáveis pela conferência do projeto antes de entregá-lo ao cliente, conforme é mostrado na Figura 10.

Figura 10 - Organograma da empresa estudada



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O estudo para viabilidade do projeto chega por e-mail a equipe e o Líder 1 irá direcioná-lo para o projetista que não estiver com demanda ou está mais tranquilo quanto ao prazo do projeto que está desenvolvendo. No estudo é feito o dimensionamento das entradas de energia, podendo ser em baixa ou média tensão (utilização de *pad-mounted*, câmara transformadora, minicâmara transformadora ou

extensão de rede de média tensão e locação de transformadores), dimensionamento das caixas de leitura local, dimensionamento do DG (distribuidor geral de telefone e internet) e posicionamento do gerador de energia. Esse estudo deve ser feito respeitado por um *lead time* acordado entre cliente e projetista.

O cliente pode aprovar o estudo e prosseguir com o andamento do projeto, ou elaborar um novo cenário e requisitar um novo estudo. Caso o projeto seja aprovado ele entra para uma “linha” de projetos que é toda desenvolvida utilizando um *software* gratuito de gestão, o *Trello*.

No *Trello*, está especificado todas as etapas de projeto de todas as disciplinas que estão envolvidas no desenvolvimento dele, contendo disciplinas de engenharia civil (hidráulica, contenção, estruturas, terraplanagem) e elétrica.

O projetista de elétrica deve sempre ficar atento ao andamento do projeto na linha de produção que foi desenvolvida no *Trello*, principalmente quando este chega na estação de elétrica, devendo entregar o prazo da atividade atribuído aquele cartão.

O projeto é dividido em cinco etapas após aprovação do estudo de viabilidade:

- 1 – Viabilidade
- 2 – *Input*
- 3 – Estudo Preliminar (EP)
- 4 – Projeto Executivo (PE)
- 5 – Liberado para Obra (LO)

No *Input* a equipe de arquitetura do cliente irá absorver no projeto os espaços que foram indicados no estudo de viabilidade para instalações elétricas (entrada de energia, caixas de leitura, quadros etc.) e cabe à equipe verificar se foram atendidos tais espaços e a realização de possíveis ajustes.

Após entrega para o cliente, haverá uma reunião com as equipes de todas as disciplinas que participarão do projeto junto com o cliente para a discussão sobre possíveis dúvidas e ajustes. Mesmo que após a reunião o cliente deseje que seja feito algum ajuste no projeto, ele será realizado na fase de estudo preliminar.

O estudo preliminar, como o próprio nome diz, será um incremento ao que foi desenvolvido no *Input*, a base de arquitetura desenvolvida pelo cliente já irá conter mais detalhes do empreendimento (iluminação externa, locais de arborização, áreas de convivência). Cabe a equipe então verificar se as possibilidades indicadas na etapa anterior ainda poderão ser mantidas e indicar novas posições para alocação de quadros visando atender a disciplina de instalações hidrossanitárias e caixas para

alimentar a iluminação externa, áreas comuns (portaria, salão de festa, pergolado, área com churrasqueira etc.) e torres.

Após envio da etapa de estudo preliminar o cliente poderá indicar algumas mudanças que necessitam ser feitas, de modo a não impactar em toda estrutura do projeto, mas que seja necessário a mudança. Caso seja necessário a revisão, a mesma será feita e entregue ao cliente e o projeto irá para fase denominada projeto executivo.

Na etapa de Projeto Executivo (PE) é realizado todo desenvolvimento de cálculos para justificar a opção por aquela instalação, bem como a elaboração de todo memorial descritivo do projeto de instalações elétricas. Após entrega ao cliente, da mesma forma que o estudo preliminar, o cliente poderá solicitar que seja feito algum ajuste de modo a não impactar de forma brusca o projeto.

Realizando as revisões necessárias, o projeto é entregue e se aceito pelo cliente ele irá para última etapa dentro do processo de projeto definido pelo cliente que é a etapa de LO. Essa etapa é a que demanda uma maior atenção da equipe, pois será entregue ao cliente além do projeto completo, contendo as pranchas com as instalações, memorial descritivo, irá compor junto a entrega a lista de materiais para que o cliente e o projeto são submetidos à concessionária de energia para aprovação do projeto ou não.

As etapas de estudo preliminar, projeto executivo e liberado para obra são passíveis da realização de revisões indicadas pelo cliente. Essas revisões não impactam na estrutura do projeto, são mudanças pontuais que o cliente julga necessário para diminuição de custo, incompatibilidade entre disciplinas.

Há uma etapa posterior que não participa da linha de projetos definida pelo cliente chamada de, *As Built*, que segue o raciocínio da sua tradução para o português, “como foi construído”. Ou seja, essa etapa está totalmente atrelada a parte de execução do projeto, onde fez-se necessário alguma mudança na obra e precisa estar presente também no projeto.

Outras duas etapas que não compõem a esteira de projetos do cliente, no entanto, fazem parte do processo de realização de projeto é a Consulta Preliminar e Aprovação do projeto junto a concessionária.

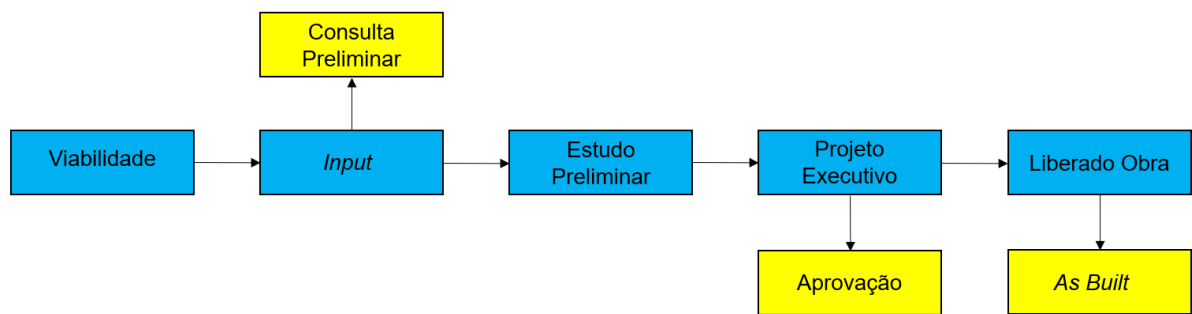
O desenvolvimento da Consulta Preliminar é feito a partir da aprovação do *input* pelo cliente, envio para concessionária de energia em que se encontra o empreendimento, um estudo de “viabilidade” do projeto com informações prévias,

porém necessárias sobre o projeto de instalações elétricas. Essa etapa é parte fundamental tanto para o cliente quanto para a equipe, pois busca evitar que o projeto não seja aprovado pela concessionária e ele fique embargado e seja necessário a realização de um novo estudo.

A aprovação do projeto é um procedimento que é feito juntamente com a entrega do PE ao cliente, pois para início da obra é necessário que a concessionária de energia aprove o projeto para que ligações necessárias para a construção do empreendimento possam ser feitas.

A Figura 11 mostra através de um fluxograma o processo de projeto de instalações elétricas definido pelo cliente.

Figura 11 - Processo de projeto de instalações elétricas utilizado na empresa



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

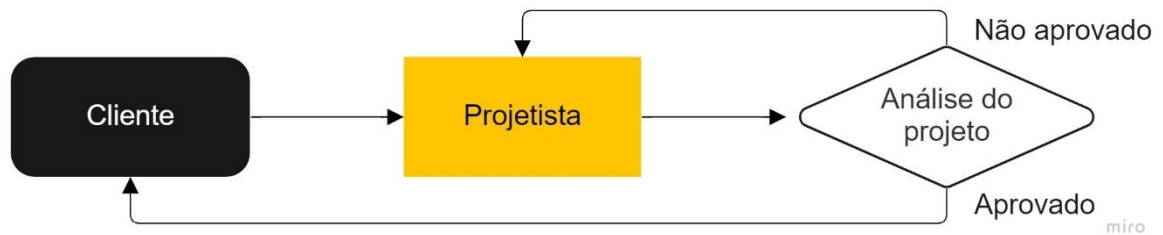
Agora será definido as atividades realizadas em cada etapa do projeto tal como seu objetivo.

- Estudo de viabilidade: Com uma prévia do projeto de arquitetura é desenvolvido o estudo de viabilidade para identificação da quantidade de entradas de energia, podendo ser em baixa ou média tensão (utilização de *pad-mounted*, câmara transformadora, minicâmara transformadora ou extensão de rede de média de tensão e locação de transformadores). Elas serão responsáveis por atender as torres do empreendimento e bombas hidráulicas que necessitam de energia elétrica para seu funcionamento. Posicionamento do gerador de energia, das caixas de leitura de consumo de energia e dimensionamento do tamanho do distribuidor geral de telefone e internet (DG);

- *Input*: Essa etapa do projeto é similar ao estudo cabendo a equipe analisar se foi feita alguma mudança na base de arquitetura do empreendimento;
- Estudo Preliminar (EP): A base de arquitetura é recebida com mais detalhes do empreendimento contendo as áreas anexas ao empreendimento (portaria, salão de festas, casa de bombas hidráulicas, churrasqueira, etc) e posicionamento da iluminação externa das torres. Com a planta de arquitetura em mãos são desenvolvidos os cinco projetos que foram definidos anteriormente sem realização dos cálculos, são apenas definidos os caminhos que os eletrodutos irão percorrer e o posicionamento das caixas de passagem.
- Projeto Executivo (PE): A base de arquitetura é atualizada pelo cliente, se necessário, e quando enviada para a equipe ela dá continuidade ao desenvolvimento do projeto realizado na fase anterior (EP) com as cinco pranchas e desenvolvendo os cálculos para dimensionamento da bitola dos condutores e dos eletrodutos.
- Liberado Obra (LO): Arquitetura avalia se é necessária a atualização da planta e a envia para os projetistas. Se houver algum erro de cálculo ou alteração da base a equipe fica responsável pelas correções. É adicionada também outras pranchas junto ao projeto contendo mais detalhes específicos das instalações (diagrama unifilar dos quadros de energia, detalhes das entradas de energia). Essa etapa é a última antes do projeto ser liberado para o cliente realizar a contratação da construtora, compra dos materiais, etc.

Dentro da equipe, todas as etapas citadas são desenvolvidas pela equipe de projetos conforme Figura 12, que mostra por meio de um fluxograma o procedimento que é realizado para cada etapa do projeto. O cliente entrega para o projetista sua base de arquitetura, ele faz as atividades que cabe a aquela determinada etapa do projeto, este vai para análise do coordenador, supervisor e líderes e se aprovado é enviado ao cliente, porém caso tenha necessidade de algum ajuste o projetista realiza tal tarefa, passa para uma nova análise até que o projeto esteja apto para ser entregue.

Figura 12 - Fluxograma processo de projeto dentro da equipe de projetos de instalações elétricas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Esse ciclo se repete para as cinco etapas de projeto (Estudo de viabilidade, INPUT, EP, PE e LO).

4.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Na seção anterior foi definido o processo de projeto que é composto por quatro etapas principais obrigatórias definidas pelo cliente e duas etapas que fazem parte do processo interno adotado pela empresa. Dentro do processo de projeto há o desenvolvimento do projeto de instalações elétricas em si onde nas etapas de EP, PE e LO são desenvolvidos cinco projetos separados que compõem o projeto final.

Esses cinco projetos são desenvolvidos em pranchas (folhas) separadas. A primeira prancha é denominada de Alimentadores dos Centros de Medição, a segunda de Iluminação Externa e Alimentadores, terceira Sistemas, quarta Eletrodo de Aterramento e por fim, a quinta Ampliação das Áreas Comuns.

- Alimentadores dos centros de medição (prancha 001): são colocadas as caixas de passagem responsáveis pela interligação dos eletrodutos que levarão os alimentadores das entradas de energia para as torres, os eletrodutos e toda fiação que passará por dentro dele, quais as bitolas dos condutores e dos eletrodutos
- Iluminação externa e alimentadores (prancha 002): são colocadas as caixas de passagem responsáveis pela interligação dos eletrodutos que levarão alimentação para os postes de iluminação e áreas comuns (salão de festas, portaria, etc). Também é ligado através de caixas de passagem eletrodutos que levarão energia do gerador para os tanques hidráulicos. Indicação dos circuitos e dimensões das bitolas dos condutores e dos eletrodutos;

- Sistemas (prancha 003): são colocadas as caixas de passagem responsáveis pela interligação dos eletrodutos que levarão os cabos de internet, telefone, interfone e alarme de incêndio da portaria e DG para as torres. Indicação de quais cabos estão passando por cada eletroduto e qual a bitola de cada eletroduto;
- Eletrodo de Aterramento (prancha 004): a partir do estudo de aterramento e SPDA desenvolvido por outra equipe especializada, é colocado no projeto as caixas de inspeção de aterramento responsáveis por interligar as malhas de aterramento das torres, entradas de energia, DG e gerador;
- Anexos (prancha 501): é feito indicações pela arquitetura do posicionamento das tomadas, interruptores e pontos de iluminação. A partir destes é feito a análise para conferir se atende as normas e é dimensionado a bitola dos condutores dos circuitos e dos eletrodutos.

Toda prancha é compreendida pela planta de arquitetura que contém as instalações elétricas e suas indicações, legendas, quadros, tabelas, detalhes específicos das instalações e carimbo do projetista.

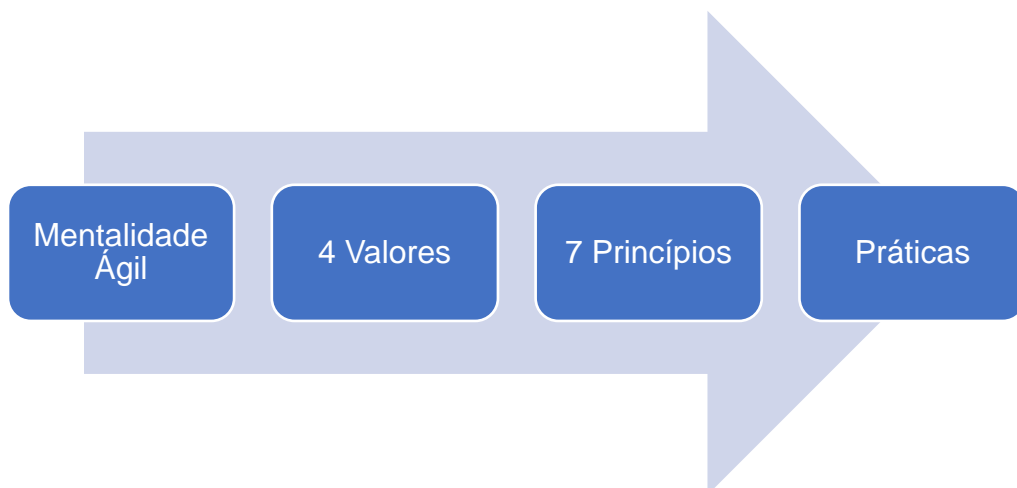
5 PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS FERRAMENTAS SCRUM E KANBAN

Com base no processo de projeto citado no item 4.1, essa seção apresenta uma proposta de modelo de gerenciamento ágil de projeto de instalações elétricas utilizando-se das metodologias *Kanban* e *Scrum* visando a melhora do processo de desenvolvimento de projeto pela equipe, comparando o modelo ágil com o que é empregado atualmente.

5.1 Princípios e Valores do Manifesto Ágil a serem empregados na equipe

A partir dos valores e princípios dispostos nos Quadros 1 e 2 contidos na Seção 3.5 sobre o Manifesto Ágil, busca levar a equipe a praticar ações ágeis com o objetivo de agregar valor ao projeto e para o cliente. Ser ágil é ter uma mentalidade marcada pela presença de valores e seguindo a orientação de princípios que podem ser desenvolvidas por diversas práticas diferentes conforme pode ser vista na Figura 13 (PMI, 2017).

Figura 13 - Relação entre valores, princípios e práticas segundo o manifesto ágil



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

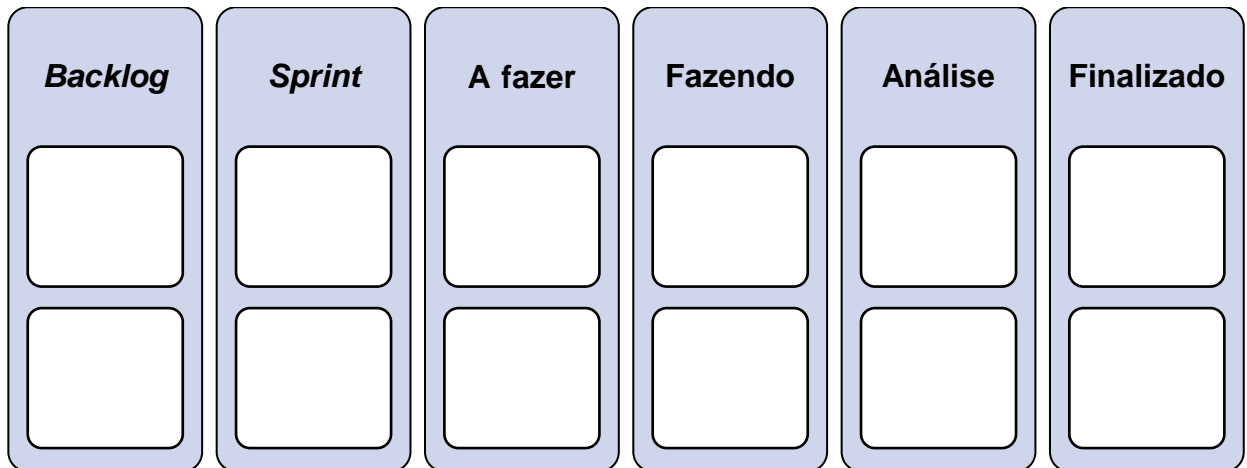
Com relação aos valores dispostos no Quadro 1, a equipe deve sempre prezar mais pelos valores da esquerda do que os da direita, sem desprezar também a importância dos que estão dispostos à direita. Analisando a equipe e observando o Quadro 2, dos princípios que foram apresentados os que são essenciais para agregar a equipe são: frequência, união, motivação, organização e autoavaliação.

- Frequência: está relacionada a entrega de cada etapa do projeto dentro do prazo definido, garantindo uma maior integração entre as demais disciplinas que compõem o projeto, agregando valor junto ao cliente;
- União: um dos responsáveis por pregar a união da equipe é o *Product Owner* (dono do produto/projeto), deixando em evidência que o trabalho quando feito em conjunto minimiza o surgimento de erros, aumenta o número de ideias, diminui o tempo de resolução de problemas;
- Motivação: uma das funções do *Scrum Master* é manter os membros da equipe motivados para desenvolver as suas atividades, orientando-os na realização das atividades e auxiliando na adaptação da gestão ágil;
- Organização: está relacionada a evolução da equipe para ser autogerenciável, ou seja, dependendo o menos possível de seus líderes quanto à divisão de atividades e organização de entregas;
- Autoavaliação: a cada entrega é de extrema importância que seja feita uma análise quanto ao processo utilizado a fim de otimizar os próximos projetos e avaliar o seu desempenho no desenvolvimento do mesmo.

5.2 Emprego do quadro *kanban*

Como apresentado na Seção 3.5.2 é possível a partir do quadro *Kanban* visualizar e gerenciar o fluxo de trabalho e a evolução do projeto dentro das responsabilidades e demandas da equipe.

Com base no exposto, desenvolveu-se o quadro *Kanban* conforme ilustrado na Figura 14. Ele possui cinco colunas sendo elas: *Backlog*, *Sprint*, a fazer, em andamento, análise e concluído.

Figura 14 - Modelo de quadro *kanban*

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A primeira coluna será composta pelo *Backlog* que são as etapas do projeto que foram apresentados na Seção 4.1, a segunda coluna pelos *Sprints* que serão definidos prazos para entrega daquela etapa de projeto associada a ele. Já as seguintes colunas funcionam como uma sequência, na coluna "A fazer" deverá ser colocado o cartão com as atividades que ele irá fazer, retirada da coluna "*Backlog*". A terceira coluna "Em andamento", deverá conter o cartão correspondente a etapa de projeto que ele está realizando, a quarta coluna é chamada de "Análise" que será de responsabilidade dos líderes e o cartão só irá para a última coluna, "Concluído", quando o projeto estiver sido conferido, aprovado e enviado para o cliente.

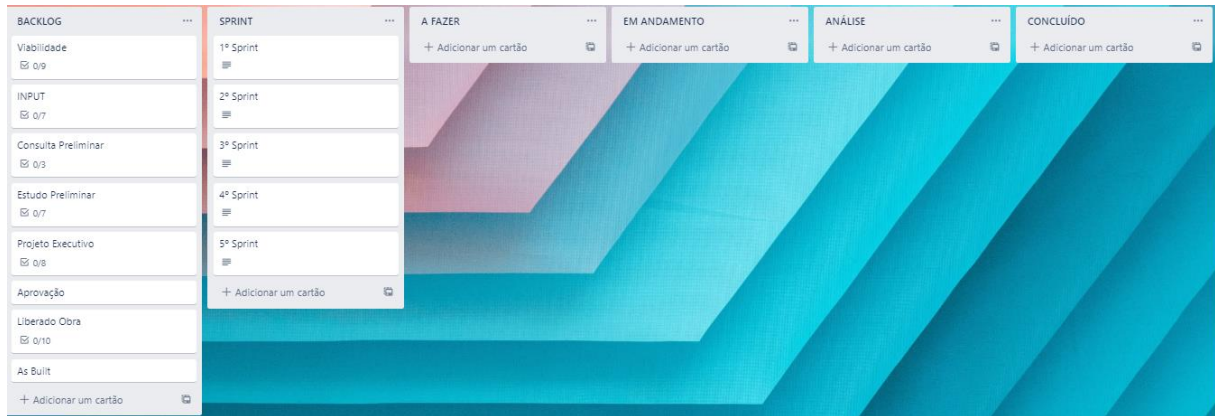
Além das colunas, é válido atentar-se as cores que serão utilizadas nos cartões. Pensando em uma visualização mais clara do andamento do projeto, optou-se por ter cartões de três cores: verde, amarelo e vermelho.

A cor verde seria para projetos que ainda não estão na etapa de realização (dentro da programação da empresa que contratou os serviços), mas já é possível adiantar o projeto por possuir a base de arquitetura. A cor amarela identifica os projetos que já estão com a equipe, contando prazo para entrega para o cliente. A cor vermelha também representa que o projeto está em desenvolvimento pela equipe, no entanto, o prazo de entrega é de 2 dias, sendo necessário a conferência pelo *PO* e *Scrum Master*.

Para facilidade da equipe, o quadro *kanban* será desenvolvido no *Trello* proporcionando a toda equipe acesso a ele, além disso, no *Trello* será possível colocar

etiquetas com cores nos cartões, ficando mais fácil a visualização por parte da equipe, conforme mostrado na figura 15.

Figura 15 - Proposta de quadro *kanban* utilizando o Trello



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.3 Aplicação do *Scrum*

Após implementar a equipe os princípios e valores que permeiam uma filosofia ágil, é possível aplicar técnicas do método *Scrum* para estruturação da equipe.

O Quadro 5 mostra algumas características do *Scrum* que serão implementadas e quais ações serão feitas por elas.

Quadro 5 – Ações a serem executadas para adoção do método *Scrum*

Equipe	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de rotina de trabalho com o objetivo de evitar a necessidade de se fazer “hora extra”; - Colaboração entre os membros da equipe a fim de entregar os projetos no prazo; - Conhecimento do processo de projeto e do procedimento de projeto para que os membros consigam se ajudar quando houver necessidade; - Não possuem vergonha de pedir ajuda para o <i>Scrum Master</i> e os membros da equipe;
<i>Scrum Master</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Deve estar sempre com disponibilidade para atender a equipe quando for solicitado; - Faz a intermediação entre a equipe e o <i>Product Owner</i>; - Responsável por resolver os problemas do <i>Backlog</i>; - Responsável por designar as demandas e objetivos da equipe;
<i>Product Owner (PO)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - É o líder de engenharia, responsável pela última conferência do projeto antes de enviar para o cliente; - Como líder de engenharia, conhece todo o processo de projeto e de procedimento, além das normas e necessidades dos clientes; - Além de projeto, entende da execução do projeto;
<i>Backlog do Produto</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Lista que contém as etapas do processo de projeto necessárias para que o projeto vá para a próxima fase; - É de responsabilidade do PO e do <i>Scrum Master</i> controlar o <i>Backlog</i>, adicionando ou alterando prioridades;

	- Está disponível para que os membros da equipe possam acompanhar;
Planejamento do <i>Sprint</i>	- Através de reuniões são definidas metas para serem realizadas até o próximo <i>sprint</i> ;
<i>Sprint</i>	- O tempo do <i>sprint</i> deve respeitar o <i>lead-time</i> definido pelo cliente para a entrega de determinada etapa do projeto; - Se houver algum problema dentro do <i>sprint</i> , o <i>Scrum Master</i> e o <i>PO</i> devem ser comunicados para discussão de como resolvê-lo o mais rápido possível;
<i>Daily Work (Reunião Diária)</i>	- Deve ocorrer no mesmo horário todo dia após a atualização da linha de projetos pelo cliente; - Devem ser respondidas por cada membro da equipe as três seguintes perguntas: 1) O que fiz ontem? 2) O que irei fazer hoje? 3) Há algo me impedindo de fazer minha atividade? - É dever dos líderes da equipe repassar informações do que foi feito na reunião diária ao <i>Scrum Master</i> e <i>PO</i> ; - A equipe que define quais serão suas tarefas, desenvolvendo o conceito de autogerenciamento;
Gráfico <i>Burndown</i>	- O gráfico <i>Burndown</i> é feito para mostrar como está o desenvolvimento do projeto; - Caso o gráfico esteja saindo fora do planejado, deve-se agir para corrigi-lo;

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A partir do emprego dessas ferramentas Scrum, busca-se ter como vantagens dentro da equipe de projetos o que é mostrado no Quadro 6.

Quadro 6 - Vantagens da aplicação das ferramentas Scrum

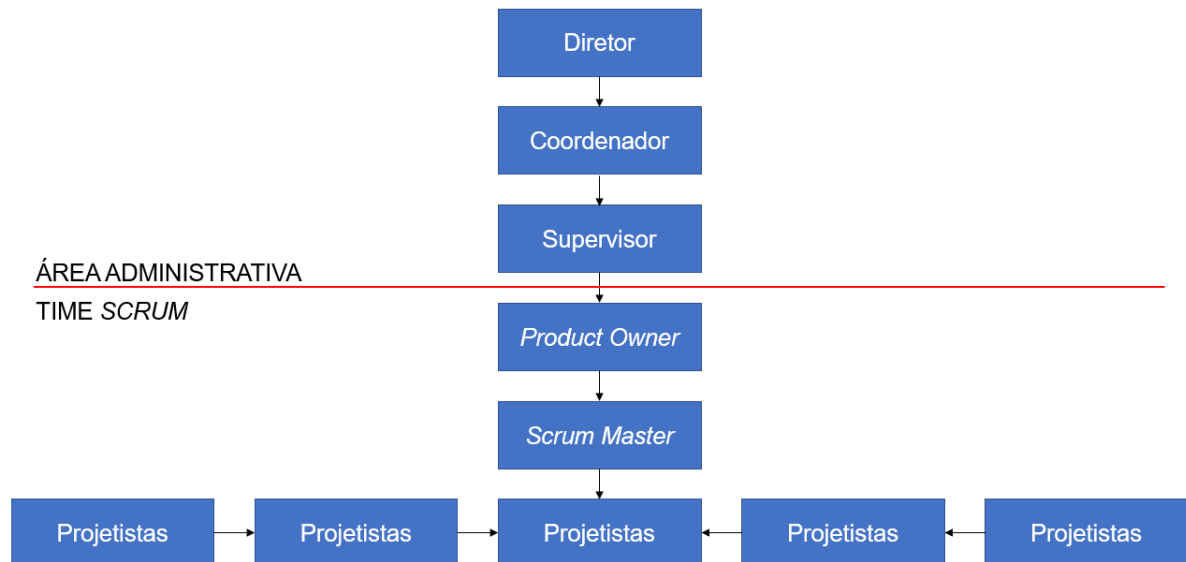
Planejamento do <i>Sprint</i>	- Melhorar o planejamento do <i>Sprint</i> ;
<i>Scrum Master</i>	- Necessário para melhorar o processo de desenvolvimento do projeto elétrico; - Apoio ao time;
<i>Product Owner (PO)</i>	- Pessoa que possui tenha contato mais direto com o cliente; - Capaz de traduzir as necessidades do cliente em atividades para equipe;
Backlog do Produto	- Melhorar o planejamento da equipe;
<i>Sprint</i>	- Aumentar a produtividade da equipe;
<i>Daily Work (Reunião Diária)</i>	- Controle das atividades do projeto;
Gráfico <i>Burndown</i>	- Visualizar de maneira fácil como está o andamento das atividades;

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Para implementação do método Scrum, o organograma da empresa mostrado na Figura 10 será mudado. O novo organograma mostrado na Figura 16, irá fazer uma

divisão clara da área administrativa com a técnica que irá aplicar a metodologia *Scrum* no desenvolvimento de suas atividades.

Figura 16 - Novo organograma da empresa baseando-se no *Scrum*



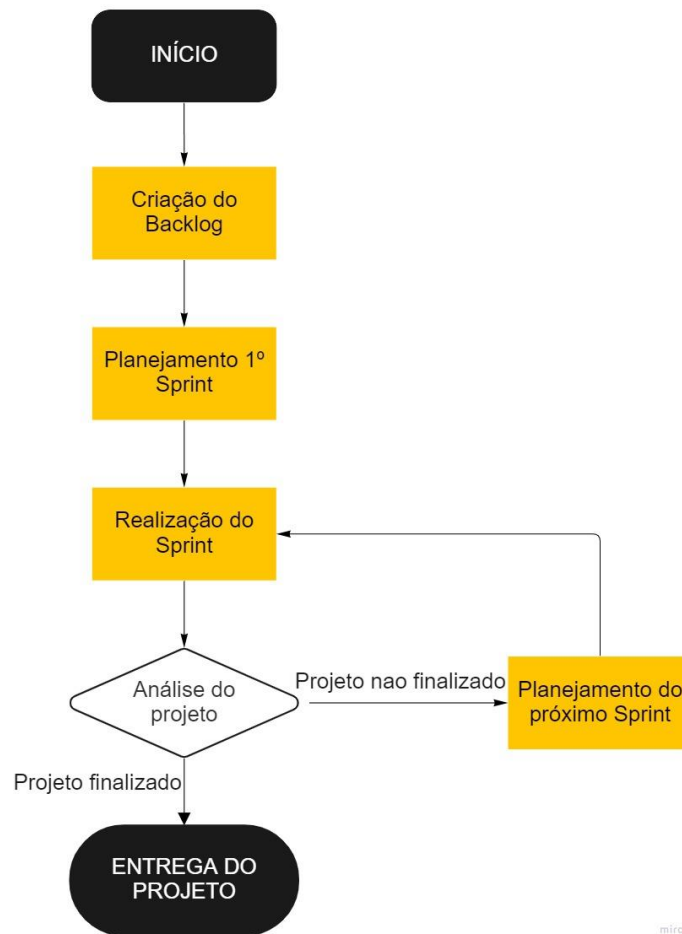
Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O novo organograma deixa o coordenador e o supervisor com liberdades administrativas e de gestão, além de um contato maior com os clientes. Já o líder 2 passará a ser o *PO* tendo um contato direto com o desenvolvimento do projeto e com o entendimento da execução do mesmo, tendo que saber de todo processo do projeto e elaboração do mesmo e estar atualizado sobre as normas de elétrica vigentes.

O *Scrum Master* será ocupado pelo líder 1, ele deve ter conhecimento do processo e desenvolvimento do projeto estando sempre disponível para equipe para sanar eventuais dúvidas, garantir que o time se mantenha focado na metodologia proposta e que o Sprint esteja sendo desenvolvido de maneira correta, certificar que a equipe esteja sendo produtiva e entregando qualidade nos projetos, remover impedimentos que causem quebra no fluxo de trabalho.

Além da mudança do organograma da empresa, o processo de execução do projeto também sofrerá alterações, uma vez que, será proposto a realização das etapas de projeto em *Sprints*, deixando em evidência que todo o processo de realização tem início, meio e fim, como pode ser observado na Figura 17.

Figura 17 - Fluxograma processo de projeto com a utilização do Scrum



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Como descrito anteriormente, as funções de *Product Owner* e *Scrum Master* foram distribuídas entre os líderes já os demais membros da equipe mantiveram seus papéis originais, porém dois desses terão a nomenclatura de líder para que nas reuniões diárias possam levar ao PO e *Scrum Master* o que foram discutidos nela.

A primeira ação deve ser a criação do *Backlog* do Produto pelo PO e *Scrum Master* que lista todo o processo de projeto (Viabilidade, *INPUT*, Estudo Preliminar, Projeto Executivo, Liberado Obra, Aprovação e Consulta Preliminar).

A segunda ação deve ser feita pelo *Scrum Master*, que irá definir quais serão os sprints para a realização daquele projeto e idealização do primeiro *Sprint*.

A terceira ação será a realização do projeto baseado na *Sprint* que foi definida, buscando entregar um projeto de qualidade e fácil entendimento para que seja feito sua análise pelo *Scrum Master* e o PO. Além de analisar o projeto, o *Scrum Master* poderá desenvolver o gráfico *Burndown* para conseguir visualizar de forma clara como

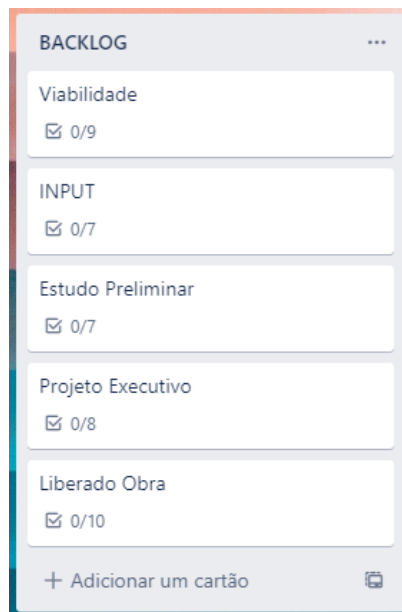
foi o andamento daquele *Sprint*, podendo dar início ao planejamento do próximo *Sprint*, ou caso essa seja a última *Sprint* o projeto poderá ser entregue ao cliente.

5.4 Simulação do gerenciamento de um projeto utilizando a proposta apresentada

Poderá ser seguido o seguinte exemplo para quando houver a entrada de um projeto que já foi desenvolvido a Consulta Preliminar e Aprovação junto a concessionária.

No backlog o *Scrum Master* e PO irão colocar todas as etapas do procedimento de projeto (Viabilidade, *INPUT*, EP, PE e LO) em cartões como mostrado na Figura 18.

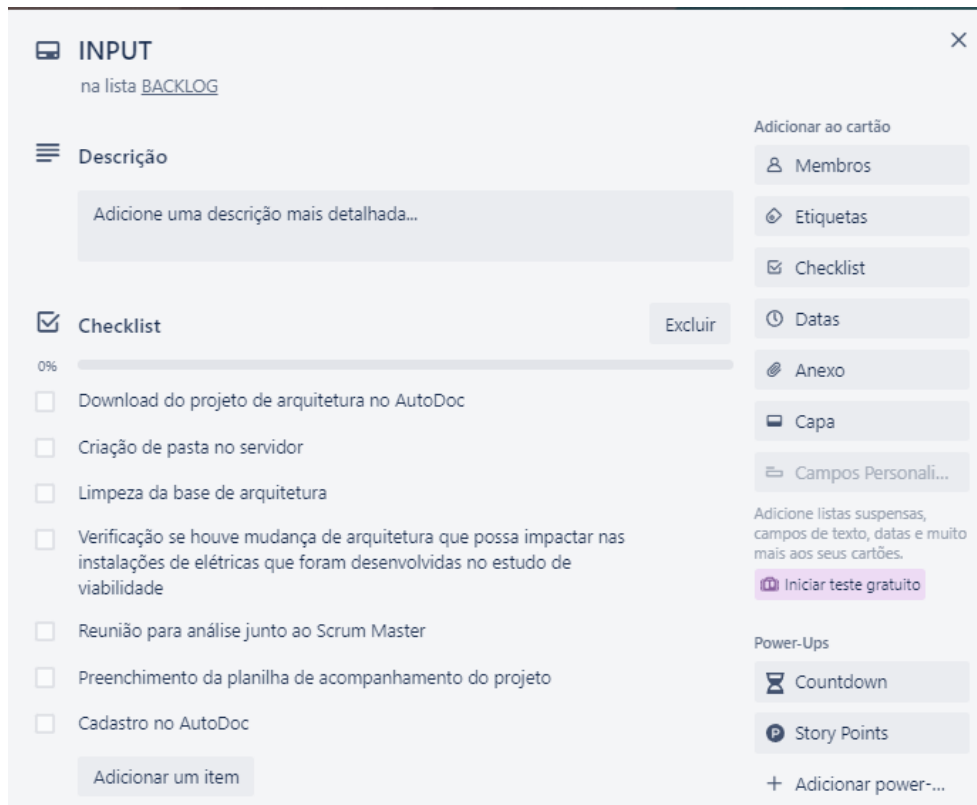
Figura 18 - Coluna de Backlog



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Dentro de cada cartão correspondente ao procedimento de projeto irá conter um checklist com as atividades a serem realizadas, conforme Figura 19.

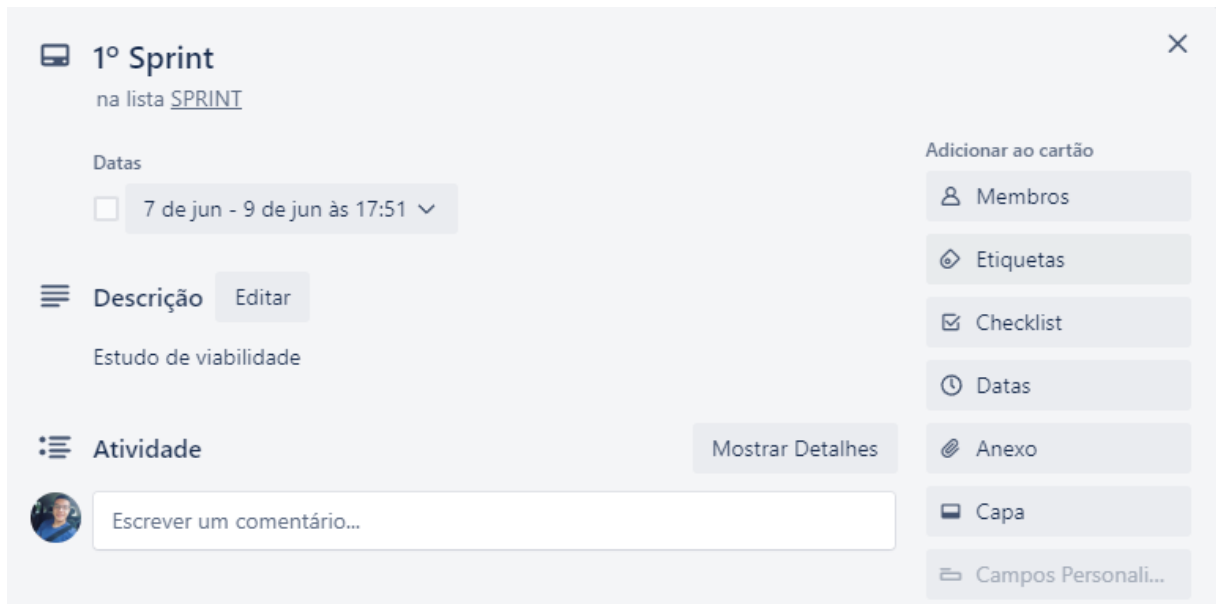
Figura 19 – Checklist com atividades a seres desenvolvidas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Esse *checklist* e seu preenchimento de forma correta será feito pelo *Scrum Master* para poder mensurar se o *Sprint* foi feito da maneira certa ou se há necessidade de algum ajuste no próximo *Sprint*, etc. Através do gráfico *Burndown* essa análise poderá ser feita de modo mais claro e intuitivo.

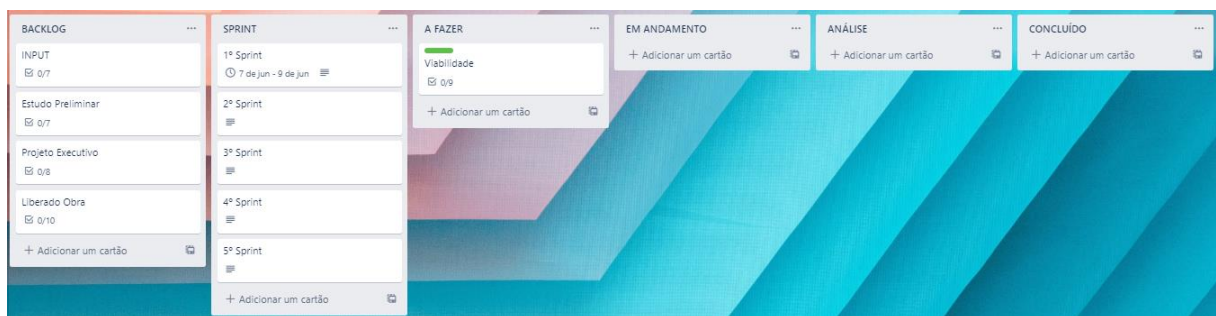
Na coluna *Sprint*, o *Scrum Master* deverá colocar dentro de cada cartão atribuído correspondente ao *Sprint*, quais entregas deverão ser feitas de acordo com o que foi colocado na coluna de *Backlog*, conforme pode ser visto na Figura 20.

Figura 20 - Exemplo de cartão contendo a *Sprint*

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Considerando a Figura 20, no primeiro Sprint deve-se fazer o estudo de viabilidade do projeto com entrega em 3 dias, então deverá mover o cartão “viabilidade” que está na coluna “*Backlog*” para coluna “A fazer”, conforme mostrado na Figura 21.

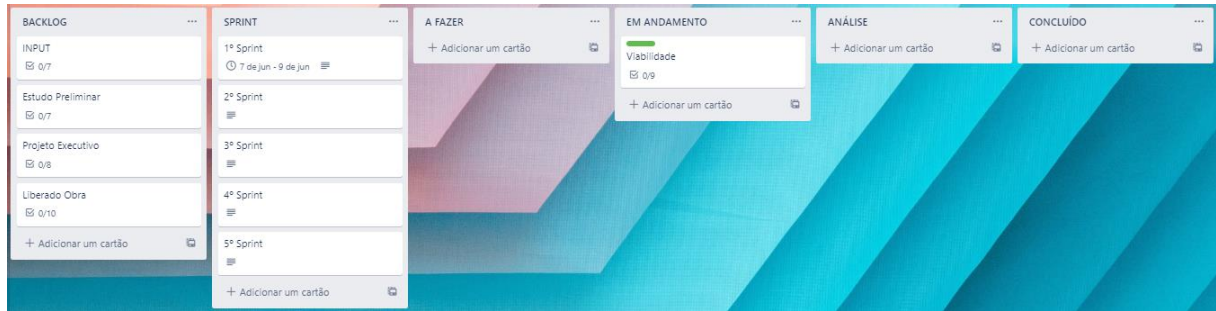
Figura 21 - Transição do cartão da coluna "Sprint" para "A fazer"



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

De acordo com a demanda da equipe e com o prazo determinado, um projetista da equipe irá olhar essa coluna e dar início ao desenvolvimento da viabilidade deslocando o cartão para coluna “Em andamento” e colocando seu nome dentro do cartão como responsável pelo desenvolvimento dessa *Sprint*, como mostrado na Figura 22.

Figura 22 - Transição do cartão da coluna "A fazer" para "Em andamento"

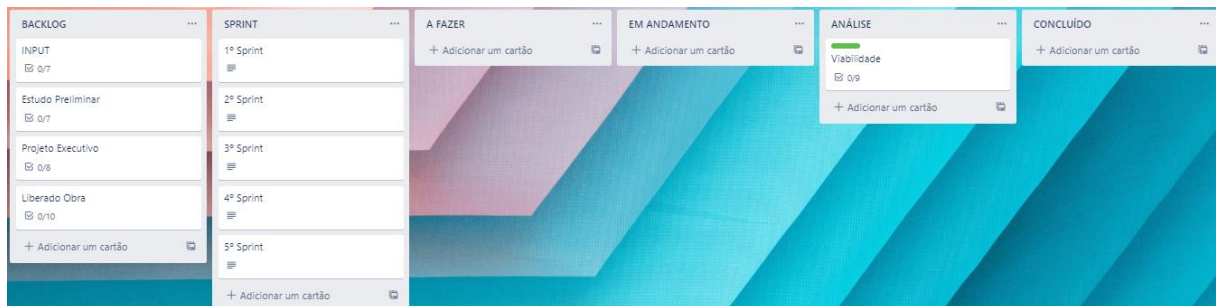


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Conforme explicado na Subseção 5.3.1 sobre o emprego de cores no quadro *kanban*, é necessário que o projetista fique atento ao prazo de entrega daquela *Sprint*, levando em consideração que após finalização a etapa do projeto precisará passar por uma análise feita pelo *PO* e *Scrum Master*.

Finalizando as atividades que estão contidas no cartão, o projetista deverá deslocá-lo para a coluna de análise, como mostrado na Figura 23.

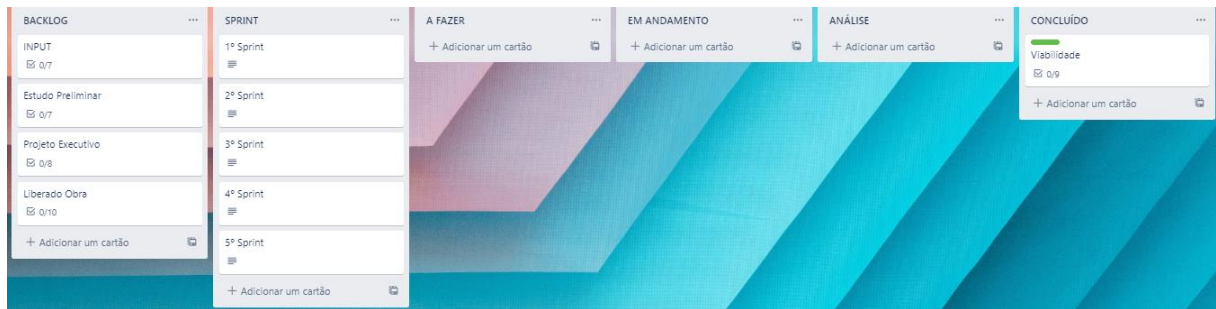
Figura 23 - Transição do cartão da coluna "Em andamento" para "Análise"



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Após análise do projeto, o mesmo poderá retroceder para coluna “Em andamento” para realização de alguns ajustes pelo projetista, no entanto, o prazo determinado para finalização do *Sprint* ainda estará sendo contado, onde este só irá parar quando o cartão for movido para concluído, como pode ser visto na Figura 24.

Figura 24 - Transição do cartão da coluna "Análise" para "Concluído"



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com a finalização dessa *Sprint*, *PO* e *Scrum Master* poderão se reunir para analisar o gráfico *Burndown* e verificar o que poderá ser feito na próxima *Sprint*, repetindo-se esse ciclo até a entrega de todas as etapas do projeto.

Para análise do gráfico *Burndown*, o *Scrum Master* poderá atribuir pontos a cada realização da atividade que compreende aquela *Sprint*. Supondo que para essa 1ª *Sprint*, de viabilidade, seu *backlog* seja igual a 100 pontos e que cada atividade finalizada equivale a menos 10 pontos, exceto para atividade de análise, que devida sua importância, equivale a 20 pontos. O *Scrum Master* planejou então que essa *Sprint* tem de ser entregue em 4 dias, seguindo a seguinte pontuação:

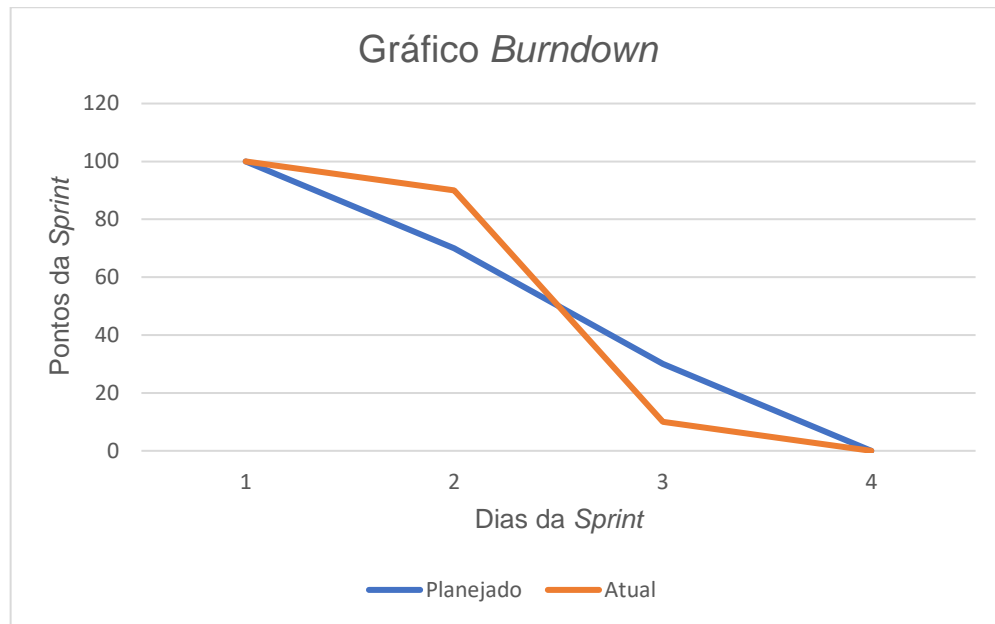
- 1º dia da *Sprint*: 100 pontos;
- 2º dia da *Sprint*: 70 pontos;
- 3º dia da *Sprint*: 30 pontos;
- 4º dia da *Sprint*: 0 ponto.

O projetista responsável pelo desenvolvimento dessa 1ª *Sprint* entregou-a no prazo estipulado pelo *Scrum Master*, no entanto, seu desenvolvimento não foi feito de acordo com o planejado, resultando na seguinte atribuição de pontos para os quatro dias de execução da *Sprint*.

- 1º dia da *Sprint*: 100 pontos;
- 2º dia da *Sprint*: 90 pontos;
- 3º dia da *Sprint*: 10 pontos;
- 4º dia da *Sprint*: 0 ponto.

Com os dados expostos acima, pode-se realizar o gráfico *Burndown* que pode ser visualizado na Figura 25.

Figura 25 - Gráfico *Burndown* para análise da finalização da 1ª *Sprint*



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Analisando as curvas contidas no gráfico da Figura 25, pode-se concluir que o período para realização da *Sprint* foi adequado, no 2º dia da *Sprint* executou-se mais atividades do que o planejado e no 3º dia da *Sprint* realizou-se menos atividades do que o planejado. Essa análise feita através do gráfico irá contribuir para que o *PO* e *Scrum Master* possam fazer um melhor planejamento da próxima *Sprint*, repetindo esse processo a cada conclusão de *Sprint*.

5.5 Benefícios esperados ao implementar a metodologia ágil na equipe

Como pode ser visto na explicação sobre o método *Scrum*, a partir do seu uso, consegue-se visualizar o projeto como um todo através da criação do backlog com todas as atividades que deverão ser entregues pelo time, contrário do que é feito com o uso das metodologias tradicionais, uma vez que, o time todo fica mais comprometido pois ele participa da definição de cada atividade junto com o cronograma de desenvolvimento delas.

Outro ponto importante que pode ser notado ao aplicar a metodologia *Scrum* está na diminuição de retrabalhos, pois o método prioriza qualidade e funcionalidade de todas as etapas do projeto, isto pois ocorre reuniões diárias de *feedbacks* com o

time a fim de saber como está o andamento do projeto, garantindo assim uma maior agilidade e qualidade na entrega do produto.

Com as reuniões diárias, também há uma maior flexibilidade em torno do processo, podendo alterar as prioridades de realização de cada atividade, além de sua sequência de realização, desde que não atrapalhe na entrega do produto.

O Quadro 7 mostra uma comparação do que é esperado ao aplicar a proposta do emprego da metodologia ágil na gestão de projetos de instalações elétricas.

Quadro 7 - Comparativo entre o gerenciamento da equipe antes e após o uso da metodologia ágil

Atributos	Antes	Depois
Gerência do projeto	O coordenador da empresa é responsável pelo papel de gerente de projetos, assumindo responsabilidades além da gestão da equipe, como: contato com o cliente, avaliação técnica do projeto.	O time é autogerenciável, todos se sentem pertencentes ao projeto, assumindo responsabilidades e comprometidos com a entrega do projeto com qualidade.
Velocidade na entrega do projeto	Não havia uma medição para saber em quanto tempo era desenvolvido o projeto. O único controle era feito pelos prazos estabelecidos pelo cliente para entrega do projeto.	Através do gráfico <i>Burndown</i> é possível saber diariamente como está o desenvolvimento das atividades e assim verificar em quanto tempo desenvolveu-se cada etapa do projeto.
Planejamento do Projeto	O planejamento do projeto não era feito de forma individual, independente da complexidade e diferença que cada projeto possui, todos seguiam o mesmo plano.	Cada projeto é planejado de acordo com o seu grau de dificuldade, conseguindo fazer replanejamentos a cada <i>Sprint</i> .
Lições aprendidas	Não havia nenhum documento formal com feedbacks sobre o desenvolvimento daquele determinado projeto.	A partir das reuniões diárias e de análise do projeto pode-se documentar o que foi realizado em cada projeto colhendo feedbacks da equipe.
Contato com o cliente	Todos da equipe, inclusive o coordenador e supervisor mantinham contato com o	Com a criação do <i>Product Owner</i> , o mesmo será o

	cliente, podendo ter desencontros de informações.	responsável direto pelo contato com o cliente.
Riscos	Está diretamente relacionado ao planejamento do projeto, como não havia uma individualização dos projetos, os riscos não eram previstos e ocasionavam na entrega fora do prazo.	Com a organização do procedimento de projeto em <i>Sprints</i> , é possível que erros possam ser mitigados o mais rápido possível nos <i>Sprints</i> seguintes, além da possibilidade de consultar os documentos de lições aprendidas de projetos anteriores.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com as informações detalhadas no Quadro 7 é possível concluir que o presente trabalho alcançou os objetivos preteridos, propondo uma forma de gerenciamento de equipe baseado em metodologias ágeis. No próximo capítulo serão apresentados as considerações finais e sugestões para possíveis trabalhos futuros.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as caracterizações e estudos do processo de projeto, gerenciamento de projetos e das metodologias ágeis, focou-se em descrever o processo de elaboração e gestão de projetos que ocorre dentro da empresa, desde o contato do cliente até a entrega do projeto, além de mostrar como é desenvolvido e como ele é entregue.

Concluindo o mapeamento sobre gestão de projetos e como ela é aplicada no gerenciamento de uma equipe desenvolvedora de projetos de instalações elétricas, foi possível analisar como poderia ser aplicado as metodologias *Scrum* e *Kanban* considerando suas principais características para elaborar uma proposta de implementação.

A proposta de implementação sugerida junta as principais características da metodologia *Scrum* e a utilização do quadro *kanban*. Sendo assim, criou-se um organograma que busca tirar o acúmulo de atividades do coordenador e supervisor da empresa, deixando-os apenas com responsabilidades administrativas e de gestão, repassando as responsabilidades técnicas para os projetistas da equipe. Além do organograma que é baseado no conceito de time *Scrum*, mesclou-se o processo *Scrum* junto a execução do quadro *kanban*, buscando melhorar o fluxo de trabalho, ter um controle de quais atividades estão sendo executadas.

Para que a implementação dessa proposta possa ser executada pela empresa, os integrantes dela deverão mudar o seu comportamento, passando a utilizar-se dos princípios e valores que fazem parte do manifesto ágil, desvinculando dos vícios e modos de trabalhar baseados em metodologias tradicionais.

Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se a implementação da proposta apresentada, analisando os resultados alcançados com o desenvolvimento do projeto por meio de indicadores e avaliação da satisfação dos membros da equipe com tal implementação, além da realização de uma comparação, a nível de custos de implementação, envolvendo a realização de cursos e utilização de algum tipo específico de software.

Além da utilização das ferramentas *Scrum* e *Kanban*, pode-se elaborar uma nova proposta de implementação de gerenciamento a partir de outras ferramentas presentes na metodologia ágil.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J.; WARSTA, J. **AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHODS — review and analysis**. Technical Report 478, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16632-1: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos. Parte 1: Diretrizes e terminologia**. Rio de Janeiro, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16632-2: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos. Parte 2: Projeto arquitetônico**. Rio de Janeiro, 2017.
- ALMEIDA, Luís Fernando Magnanini de. **UM MODELO PARA APOIAR A GESTÃO DO CONHECIMENTO DO GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETO DE SOFTWARE**. 2016. 322 f. Tese (Doutorado), Curso de Engenharia de Produção. Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- AMARAL, D. C., Conforto, E. C., Benassi, J. L. C., & Araújo, C. (2011). **GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETOS – APLICAÇÃO EM PRODUTOS INOVADORES**. São Paulo: Saraiva.
- ARTIA. **GESTÃO DE PROJETOS: O QUE É E PARA QUE SERVE**. 2020 Disponível em: <<https://artia.com/blog/gestao-de-projetos-o-que-e-para-que-serve/>>. Acesso em: 26 maio 2022.
- ATLASSIAN. **Agile tools for software teams**. [s.d.], [s.l.], 10 dez. 2015. Disponível em: <https://www.atlassian.com/software/Jira/agile>. Acesso em: 12 maio 2022.
- BARACAT, César Carneiro. **GERENCIAMENTO DE PROJETOS: UM CONFRONTO ENTRE METODOLOGIAS ÁGEIS E TRADICIONAIS**. 2016. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.
- BASSANI, Samuel. **Modelo para gestão de projetos: O caso da equipe EFICEM**. 2017. 98 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Automotiva. Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2017.
- 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: 28 maio 2022.
- BOTTEGA, B. S. **Avaliação dos efeitos do uso da tecnologia BIM sobre a coordenação de projetistas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
- CORDEIRO, Jose Henrique Dell'osso. **Ambidestria em empresas desenvolvedoras de software: Barreiras para Adoção de Metodologias Ágeis e seu Impacto na**

Escolha do Modelo organizacional. 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

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: 7 junho 2022.

EDER, S., Conforto, E. C., Amaral, D. C., & Silva, S. L. (2014). **DIFERENCIANDO AS ABORDAGENS TRADICIONAL E ÁGIL DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS.** Production, No Prelo.

GHISI, Thiago. **Kanban no desenvolvimento de projetos de software.**

Engenharia de Software Magazine, 45. ed., 2012. Disponível em:

<<http://www.devmedia.com.br/kanban-no-desenvolvimento-de-projetos-de-software-revista-engenharia-de-software-magazine-45/23561>>. Acesso em: 21 maio 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOMES, André F. **Agile. Desenvolvimento de software com entregas frequentes e foco no valor de negócio.** Casa do código, São Paulo. 2013.

IEEP, Instituto de Educação por Experiência e Prática. **Scrum: Gestão ágil de**

projetos. Curso prático de gestão ágil de projetos com scrum. 2018. Acesso em: 7 maio 2022.

IKONEN, Marko. et al. **Exploring the sources of waste in kanban software**

development projects. In: EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications, 36th. Lille: 2010.

KANBAN TOOL. **Aumento o desempenho de equipa com uma ferramenta visual de gestão de projetos.** 2022. Disponível em: <https://kanbantool.com/pt/>. Acesso em 25 maio 2022.

KAUARK, F.; MANHÃES, F.C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da pesquisa: guia prático.** Itabuna. Ed. Via Litterarum, 2010.

KERZNER, Harold. **GESTÃO DE PROJETOS.** 2ed Bookman Editora, 2009.

LOPES, L. P. **Aplicação Da Metodologia Scrum Em Uma Área De Engenharia De Processos De Uma Empresa Do Varejo.** Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:

<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/crear/article/download/1634/1162>.

Acesso em: 7 maio 2019.

MARIOTTI, Flávio Secchieri. **Kanban: o ágil adaptativo.** Engenharia de Software

Magazine, 45. ed., 2012. Disponível em: < [http://www.devmedia.com.br/kanban-o-](http://www.devmedia.com.br/kanban-o-agil-adaptativo-revista-engenharia-de-software-magazine-45/23560)

[agil-adaptativo-revista-engenharia-de-software-magazine-45/23560](http://www.devmedia.com.br/kanban-o-agil-adaptativo-revista-engenharia-de-software-magazine-45/23560)>. Acesso em: 21 maio 2022.

NETO, Paulo. **IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÓDULO PARA INTEGRAÇÃO DA**

ABORDAGEM USE-CASE 2.0 COM UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS. Florianópolis, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

NETPROJECT. **Um pouco sobre o Quadro Kanban e sua importância (s.d).** Disponível em: <https://netproject.com.br/blog/um-pouco-sobre-o-quadro-kanban-e-sua-importancia/>. Acesso em: 25 mai. 2022.

OLIVEIRA, S. P.; MUNIZ, J. J. **Aplicação do scrum em serviços: análise em uma fabricante de aeronaves.** Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v.15, n. 1, p. 276-294, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/download/1777/1256> . Acesso em: 7 maio 2022.

OLIVEIRA, Júlio César Araújo de. TEIXEIRA, Ricardo Campos. **Aplicações de conceitos de gestão ágil em obras civis.** Anápolis: UniEvangélica, 2018.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** Guia PMBOK®. Quarta Edição – EUA: Project Management Institute, 2008.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **CERTIFICAÇÕES DO PMI.** [201-] Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/brazil/CertificationsAndCredentials/WhatarePMICertifications.aspx>>. Acesso em: 21 maio 2019.

RIBEIRO, Rafael Dias. RIBEIRO, Horácio da Cunha e Sousa. **Gerenciamento de projetos com métodos ágeis.** Rio de Janeiro: [s.n.], 2015. 115 p.; il.; 23 cm.

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: 10 junho 2022.

SCHWABER, K. Guia do Scrum. 2009. Disponível em: https://www.training.com.br/download/guia_do_scrum.pdf. Acesso em: 10 junho 2022.

SILVA, Diogo Vinícius de S.; SANTOS, F. Alan de O.; NETO, Pedro Santos. **Os benefícios do uso de Kanban na gerência de projetos de manutenção de software.** In: VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. São Paulo: 2012.

SILVA, Eduardo. **O que é o Manifesto Ágil: direto ao ponto!** Geekhunter, 16 de outubro de 2020. Disponível em: <https://blog.geekhunter.com.br/manifesto-agil/>. Acesso em: 20 maio 2022.

SLACK, Nigel. CHAMBERS Stuart. JOHNSTON Robert. BETTS Alan. **Gerenciamento de Operações e de Processos: Princípios e práticas de impacto estratégico.** Editora Bookman, 2 ed. Porto Alegre, 2013.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 8. ed. Harlow: Pearson Education, 2007. Acesso em: 7 maio 2022.

SUTHERLAND, Jeff. **SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. São Paulo: Leya, 2014.

TINOCO, Caroline Coutinho. **Uso da Metodologia Ágil em projetos voltados para a Construção Civil**. NPPG, Escola Politécnica UFRJ, Ilha do Fundão (2020).

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 14^a edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

VARGAS, R. **Manual prático do plano de projeto – Utilizando o PMBOK Guide**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.