



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO

Maria Eduarda Lavina

Gestão ágil aplicada ao contexto de projetos pesquisa

ARARANGUÁ

2020

Maria Eduarda Lavina

Gestão ágil aplicada ao contexto de projetos pesquisa

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientador: Prof. Dr. Vilson Gruber

Coorientador: Prof. Dr. Roderval Marcelino

Araranguá

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lavina, Maria Eduarda

Gestão ágil aplicada ao contexto de projetos pesquisa
/ Maria Eduarda Lavina ; orientador, Vilson Gruber,
coorientador, Roderval Marcelino, 2020.

119 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em
Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2020.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Gestão de
projetos. 3. Gestão ágil de projetos. 4. Gestão de
projetos de pesquisa. I. Gruber, Vilson. II. Marcelino,
Roderval. III. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e
Comunicação. IV. Título.

Maria Eduarda Lavina

Gestão ágil aplicada ao contexto de projetos pesquisa

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. George França dos Santos, Dr.

Universidade Federal do Tocantins

Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Prof. Fernando Jose Spanhol, Dr.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Vilson Gruber, Dr.

Orientador

Araranguá, 2020.

Este trabalho é dedicado aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

A jornada que iniciei dois anos atrás não foi, de forma alguma, simples ou fácil. Nesta caminhada, surgiram diversos obstáculos, aos quais pude superar com a ajuda de algumas pessoas especiais que me deram apoio nos momentos mais difíceis. A todas essas pessoas, seguem meus agradecimentos.

Aos meus pais, por sempre me apoiarem nas minhas decisões e estarem sempre presentes me dando suporte no que lhes era possível.

Ao meu sobrinho que me animava quando o estresse do dia a dia tomava conta do meu humor.

Agradeço ao meu orientador Vilson Gruber e ao meu coorientador Roderval Marcelino, que me instruíram e me orientaram de forma impecável, para que eu alcançasse a realização deste sonho.

Aos professores, que compartilharam tanto conhecimento e, ainda assim, nem se compara a todo conhecimento que eles têm. À banca examinadora, que aceitou o convite para avaliar o projeto e pelas valiosas observações sugeridas, sempre visando a melhoria contínua da pesquisa.

Aos meus familiares que me incentivaram de alguma forma para continuar nesta jornada.

Aos colegas que conheci no mestrado, que me proporcionaram uma grande troca de experiências e conhecimentos, assim como produzimos conteúdos de qualidade com a colaboração mútua de todos.

“Gerenciamento é substituir músculos por pensamentos, folclore e superstição por conhecimento, e força por cooperação”

(Peter Drucker, 2004)

RESUMO

Atualmente, o conceito de projeto está sendo utilizado nas mais diversas áreas, pois ele permite que seja realizada a gestão das etapas pertinentes ao projeto de forma metódica e organizada, o que traz inúmeros benefícios à organização. Neste contexto, uma pesquisa, que resulta em um TCC, dissertação ou tese, entre outros, apresenta todas as características de um projeto, o que significa que pode ser gerenciada. Sabe-se que as atividades que permeiam o desenvolvimento de uma pesquisa podem mudar ao longo do tempo, estando compatíveis com o rumo seguido pela mesma, sendo necessário utilizar abordagens que permitam que o planejamento seja adaptado de acordo com a necessidade. Os conceitos ágeis de gestão têm o intuito de simplificar os processos de gestão de projetos, tornando-os mais flexíveis e possíveis de serem adaptados ao contexto onde são utilizados, sendo muito eficazes em projetos que possuem certo grau de incerteza, como é o caso de projetos de pesquisa. A gestão ágil de projetos já vem sendo aplicada com sucesso em diversos contextos de projetos, trazendo resultados positivos, porém ainda existe uma carência de soluções e aplicações dos conceitos ágeis neste contexto, o que evidencia a possibilidade de ser utilizado também nos ambientes de pesquisa. Diante deste cenário, este trabalho buscou verificar se a aplicação de conceitos ágeis pode contribuir de forma positiva na gestão de projetos de pesquisa. Para isso, foram identificadas as necessidades de gestão de professores orientadores e coorientadores, em relação aos projetos de pesquisa e, juntamente com um estudo das abordagens ágeis de gestão, foi proposta uma solução de software. Realizou-se a validação do protótipo a fim de identificar a satisfação e contribuições da solução ao processo de gestão do trabalho acadêmico. Os resultados mostraram-se positivos e indicaram a aceitação da solução pelos membros da equipe do projeto, como também pelos orientadores e coorientadores. Conclui-se também que outras melhorias e evoluções deverão ser realizadas na ferramenta de gestão ágil que foi proposta, resultando em diversas outras pesquisas, o que pode contribuir de forma significativa com conhecimentos nesta área.

Palavras-chave: Gestão de projetos. Gestão ágil de projetos. Gestão de projetos de pesquisa.

ABSTRACT

Nowdays, the concept of project is being used in different areas, as it allows the management of the stages that are relevant to the project to be carried out in a methodical and organized manner, which brings numerous benefits to the organization. In this context, a research, which results in a final paper, dissertation or thesis, among others, presents all the characteristics of a project, which means that it can be managed. It is known that the activities that permeate the development of a reasearch can change over time, being compatible with the direction followed by the research, being necessary to use approaches that allow the planning to be adapted according to the need. The agile management concepts are intended to simplify the project management processes, making them more flexible and possible to be adapted to the context where they are used, being very effective in projects that have a certain degree of uncertainty, as is the case of research projects. Agile project management has already been successfully applied in several project management contexts, bringing positive results, but there is still a lack of solutions and applications of agile concepts in this context, which shows the possibility of being used also in academic environments. In this scenario, the research sought to verify whether the application of agile concepts can contribute positively in the management of academic works. For this, the management needs of supervising teachers and co-supervisors in relation to research projects were identified and, together with a study of agile management approaches, a software solution was proposed. The prototype was validated in order to identify the satisfaction and contributions of the solution to the academic work management process. The results were positive and indicated the acceptance of the solution by the members of the project team, as well as by the advisors and co-supervisors. It is also concluded that other improvements and evolutions should be carried out in the agile management tool that has been proposed, resulting in several other researches, which can significantly contribute with knowledge in this area.

Keywords: Project management. Agile project management. Research project management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa mental da metodologia.....	25
Figura 2 - Ciclo de vida típico de um projeto.....	32
Figura 3 - Grupos de processos da gestão tradicional	33
Figura 4 - Ciclo de vida da gestão ágil de projetos	36
Figura 5 - Visão geral da metodologia de pesquisa.....	48
Figura 6 - Periodicidade de acompanhamento da pesquisa.....	56
Figura 7 - Acompanhamento das atividades e cronograma.....	57
Figura 8 - Ferramentas de comunicação.....	57
Figura 9 - Dificuldades enfrentadas na orientação acadêmica	58
Figura 10 - Áreas de importância na gestão de projetos de pesquisa	59
Figura 11 - Ferramentas de gestão utilizadas pelos professores.....	60
Figura 12 - Áreas atendidas pela ferramenta de gestão	61
Figura 13 - Dificuldades em relação à ferramenta de gestão	62
Figura 14 - Portfólio	65
Figura 15 - Cadastro de projeto	65
Figura 16 - Quadro Kanban.....	67
Figura 17 - Cronograma	68
Figura 18 - Cadastro de projeto	80
Figura 19 - Cadastro de membros do projeto	81
Figura 20 - Cadastro de atividade.....	82
Figura 21 - Cadastro de tarefas.....	83
Figura 22 - Quadro Kanban.....	84
Figura 23 - Cronograma 2018	85
Figura 24 - Cronograma 2019	86
Figura 25 - Ferramenta de comunicação	88
Figura 26 - Fluxograma da solução proposta para validação do protótipo	89
Figura 27 - Avaliação da característica de funcionalidade.....	94
Figura 28 - Avaliação da característica de usabilidade	95
Figura 29 - Avaliação da característica de satisfação.....	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação de projetos	30
Quadro 2 - Tipos de projetos educacionais	31
Quadro 3 - Metodologias tradicionais de gestão	35
Quadro 4 - Metodologias/ <i>frameworks</i> ágeis de gestão.....	38
Quadro 5 - Gestão Tradicional x Gestão ágil.	41
Quadro 6 - Modelo tradicional de gestão x realidade de projetos de pesquisa	50
Quadro 7 - Perguntas do questionário e seus objetivos	54
Quadro 8 - Requisitos de uma ferramenta de gestão de projetos de pesquisa.....	70
Quadro 9 - Características de avaliação segundo a norma ISO/IEC 25010:2011	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DSDM - Development Method
FDD - Feature-Driven Development
GAP - Gestão Ágil de Projetos
GTP - Gestão Tradicional de Projetos
HTTP - Hypertext Transfer Protocol
IPMA - International Project Management Association
ISO - International Organization for Standardization
JSON - JavaScript Object Notation
JVM - Java Virtual Machine
PMBOK - Project Management Body of Knowledge
PPGTIC - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação
REST - REpresentational State Transfer
SOA - Service Oriented Architecture
TCC - Trabalho de Conclusão de Curso
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
URI - Uniform Resource Identifier
URL - Uniform Resource Locator
UX - User Experience
XML - Extensible Markup Language
XP - Extreme Programming

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	16
1.2	OBJETIVOS.....	18
1.2.1	Objetivo Geral	18
1.2.2	Objetivos Específicos	18
1.3	JUSTIFICATIVA	19
1.4	ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	21
1.5	METODOLOGIA	22
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	25
2	GESTÃO DE PROJETOS	27
2.1	PROJETO	28
2.1.1	Tipos de projeto	29
2.1.2	Ciclo de vida do projeto	31
2.2	GESTÃO TRADICIONAL DE PROJETOS	33
2.3	GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS	35
2.4	FATORES DE SUCESSO E DESAFIOS DA GESTÃO DE PROJETOS	42
2.5	FERRAMENTAS DE SUPORTE À GESTÃO DE PROJETOS	43
3	PROJETOS DE PESQUISA	47
3.1	ORIENTAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA	48
3.2	GESTÃO DE PROJETOS DE PESQUISA	50
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	52
4.1	IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DE GESTÃO DE PROJETOS DE PESQUISA	52
4.2	PROTOTIPAGEM	70
4.2.1	Arquitetura	72

4.2.1	Linguagem de Programação.....	76
4.2.2	Armazenamento.....	77
4.2.3	Hospedagem.....	78
4.3	RESULTADOS E ANÁLISE	79
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICE A – Questionário para identificação de requisitos.....	108
	APÊNDICE B – Documentação do protótipo.....	111
	APÊNDICE C – Roteiro da entrevista	117
	APÊNDICE D – Questionário de avaliação	118

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente, cada vez mais o conceito de projetos está sendo utilizado para as mais diversas finalidades, em diferentes áreas, pois, ao se trabalhar com projetos, é possível realizar a gestão de todas as etapas que fazem parte deste processo, o que traz inúmeros benefícios à organização.

O guia PMBOK, do inglês *Project Management Body of Knowledge*, define projeto como sendo um esforço temporário que visa o atingimento de um propósito, sendo que o cumprimento dos objetivos determinados deve produzir uma entrega, que pode ser, por exemplo, um produto, um serviço um documento resultante de uma pesquisa, além de outros (PMI, 2017), sendo que a gestão eficiente destes projetos tem papel fundamental para o alcance dos objetivos propostos. Assim, a gestão de projetos é a aplicação de conhecimentos, ferramentas e técnicas que visam alcançar a eficiência do projeto, onde um projeto mal gerenciado pode trazer diversas consequências negativas aos interessados, como atrasos e má qualidade das entregas, retrabalho, dificuldade em alcançar os objetivos propostos, dentre outros (HEAGNEY, 2012).

Neste contexto, o desenvolvimento de uma pesquisa, que irá resultar em um artigo, dissertação, tese, por exemplo, pode ser também considerado um projeto, de forma que produz algo novo, como um conhecimento (MOURA; BARBOSA, 2017), e, assim como qualquer outro projeto, faz-se necessário realizar a gestão do mesmo, a fim de alcançar o resultado desejado. A gestão de projetos de pesquisa se caracteriza por ser bastante complexa, pelo fato de que os pesquisadores e envolvidos buscam o avanço do conhecimento e, por isso, demonstram pouca preocupação com prazos e custo (MOUTINHO; KNISS; RABECHINI JUNIOR, 2013).

Vale ressaltar que este trabalho, quando fala em projeto de pesquisa, não se refere especificamente ao projeto desenvolvido no início do desenvolvimento de uma pesquisa, sendo que o termo aborda a pesquisa realizada em cursos de mestrado, de doutorado, pesquisas para artigos científicos, tratando-as como projetos.

Powers e Kerr (2009) afirmam que gerir projetos de pesquisa geralmente é um exercício prolongado de frustração e fracasso. Além disso, os autores falam sobre as dificuldades associadas à gestão de projetos de pesquisa, relatando problemas que incluem a

resistência a processos básicos de gestão de projetos, como atrasos causados por pesquisadores que não respondem a e-mails ou telefonemas e a falta de clareza em relação aos resultados esperados do projeto. Outras dificuldades enfrentadas são a comunicação deficiente entre os membros da equipe e burocracia excessiva, sendo que estes fatores podem desencadear conflitos e falhas de comunicação, atrapalhando a produtividade da equipe (TEIXEIRA, 2016). A gestão de prazos, custos e qualidade do projeto são desafios para todos os envolvidos no projeto (MENEZES, 2009), assim como lidar com todas as incertezas que circundam um projeto (COBB, 2015), principalmente quando se fala de projetos de pesquisa, sendo que, muitas vezes, estes necessitam de alterações no seu planejamento original para poderem alcançar os objetivos propostos.

Moura e Barbosa (2017) ressaltam que, mesmo com a existência de uma tendência à mudança de cultura em relação à utilização do conceito de projetos nas organizações, incluindo no meio acadêmico e científico, ainda existe uma resistência à criação de hábitos de planejamento, gestão, controle, acompanhamento e avaliação, destacando ainda a falta de conhecimento em relação à métodos adequados e eficazes de planejamento e gestão. Os autores ainda citam algumas dificuldades encontradas na fase de execução de projetos na área de pesquisa, como falta de gerenciamento de tempo, perda de recursos físicos e humanos e ineficiência na execução de atividades e tarefas.

Com base nas informações expostas, identifica-se certa dificuldade na realização do acompanhamento das etapas referentes a projetos de pesquisa, como o acompanhamento do andamento e fluxo de atividades, prazos e dificuldades relacionadas à comunicação entre os membros da equipe, o que torna o trabalho acadêmico menos transparente para os envolvidos no trabalho, podendo refletir em resultados negativos para a equipe.

Alguns estudos elucidam o cenário de gestão de projetos desta natureza e propõem soluções e melhorias diversas nesta área. Moutinho, Kniess e Rabechini Junior (2013), estudam a implantação de um escritório de gerenciamento de projetos em ambientes públicos de pesquisa, contribuindo com discussões referentes à esta área. Mauricio e Neris (2015) analisam a aplicação da gestão ágil de projetos em equipes de desenvolvimento de *software* e universidades públicas brasileiras, obtendo resultados bastante positivos em relação a esta utilização, identificando melhorias na organização e integração da equipe, bem como na agilidade de entrega, entre outros benefícios. Alves, Urquiza e Roland (2016) desenvolveram

um protótipo para gerir trabalhos de conclusão de curso, porém voltado à gestão de conteúdos e banca e não à gestão de projetos em si. Guerra (2017) discute a aplicação de conceitos ágeis de gestão em projetos de produtos de inovação por meio de um estudo de caso de um produto inovador, onde obtém resultados bastante positivos, como a aceitação destas metodologias por parte dos participantes do projeto. Porém, ainda verifica-se uma carência de estudos voltados especificamente à gestão de projetos de pesquisa.

Estudos mostram que as abordagens ágeis são abertas à mudança, porém carecem de variedade de ferramentas para a gestão ágil de projetos em condições específicas, como projetos de pesquisa, principalmente quando se trata de descrever quantitativamente o status e estabelecer estimativas futuras das atividades presentes no escopo do projeto (EFE; DEMIRORS, 2019), sendo que esta carência se estende para a disponibilidade de ferramentas de gestão de projetos de pesquisa, em específico, que utilizam conceitos ágeis de gestão como premissa.

Neste contexto indaga-se: a aplicação de conceitos ágeis, por meio do uso de ferramentas, pode contribuir para uma gestão mais eficaz de projetos de pesquisa na área acadêmica?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um protótipo de sistema em gestão, que utilize conceitos ágeis, para atender às necessidades da gestão em projetos de pesquisa.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos descrevem as etapas a serem percorridas para que seja possível alcançar o objetivo geral proposto.

- Estudar as abordagens de gestão de projetos existentes;
- Identificar as necessidades existentes no processo referente à gestão de projetos de pesquisa;
- Realizar o levantamento de requisitos necessários à construção do protótipo;

- Implementar o protótipo proposto;
- Validar o conceito do protótipo com usuários ambientados no contexto de pesquisa acadêmica.

1.3 JUSTIFICATIVA

A partir do problema apresentado, identificam-se diversos pontos que dão apoio e que justificam a pesquisa realizada.

O uso do conceito de projetos tem se intensificado nas organizações, nas mais diversas áreas de atuação, e a iniciativa de tratar uma pesquisa como um projeto proporciona estrutura, flexibilidade e controle adequados para a realização de mudanças que, na maior parte das vezes, são necessárias às atividades pertinentes a pesquisa, buscando sempre respeitar prazos e recursos limitados, o que traz diversos benefícios aos envolvidos e possibilita melhores resultados ao fim do projeto (MOURA; BARBOSA, 2017).

A execução dos projetos, incluindo os que se referem ao contexto de pesquisa, requer monitoramento de progresso (EFE; DEMIRORS, 2019) e, durante o ciclo de vida do projeto, a orientação, monitoramento e controle das diversas áreas do conhecimento, como escopo, custos e cronograma, podem ser auxiliadas por sistemas de gestão (PMI, 2017), que podem abranger uma ou mais áreas do conhecimento.

Assim, encarar uma pesquisa e todo o seu processo de desenvolvimento como um projeto se torna uma poderosa ferramenta que pode contribuir para a melhoria do desempenho de sistemas educacionais, pois este, como outros tipos de projeto, tem a necessidade de ser gerenciado, de forma que se executem processos de planejamento e controle de atividades da equipe envolvida para atingir os objetivos propostos (BASSIS, 2009).

Sabe-se que projetos são suscetíveis a mudanças e que precisam ser adequados ao longo do seu desenvolvimento para atender as alterações de escopo, tempo e custos, onde alternativas que auxiliem no processo de gestão podem proporcionar maior fluidez e eficiência neste processo (TEIXEIRA, 2018). Para isso, a administração de projetos tem como objetivo, segundo Menezes (2009), realizar o controle adequado do projeto, para que este possa ser concluído no prazo e no orçamento planejado, com a qualidade desejada, sendo o cumprimento do cronograma, cumprimento do orçamento e garantia da qualidade um dos

fatores de sucesso de um projeto (KERZNER, 2016). Ernø-Kjølhede (2000) defende ainda que, em projetos de pesquisa, a gestão se torna mais eficiente quando realizada por todos os envolvidos no projeto, sendo que, para isso, são necessárias ferramentas que dêem suporte à transparência das informações ligadas ao projeto.

O desempenho de um projeto está fortemente ligado com a forma pela qual este é conduzido e gerenciado, sendo que a área de gestão de projetos vem com o intuito de planejar, monitorar e corrigir os processos referentes ao projeto e, para isto, Jordão et al. (2015) diz que esta área inclui atividades como:

- a) a identificação das necessidades;
- b) o estabelecimento de objetivos que sejam claros e possíveis de se alcançar;
- c) o equilíbrio entre qualidade, escopo, tempo e custo;
- d) a adaptação dos requisitos e do planejamento
- e) a identificação do que é esperado pelas partes interessadas.

Diversos fatores motivam a criação de planos e cronogramas de projeto, sendo que estimar e planejar atividades não se trata apenas de determinar um prazo ou cronograma apropriado, mas é uma busca constante por valor (COHN, 2005).

Atualmente, existem diversas metodologias, guias e *frameworks* de gestão de projetos que propõem formas distintas de interação entre os participantes de um projeto, a fim de possibilitar uma maior facilidade no entendimento e integração entre a equipe (TEIXEIRA, 2018). Assim, quando se realiza o processo de seleção da abordagem de gestão mais apropriada para um determinado projeto, devem-se levar em consideração diversos fatores que influenciam nesta decisão, mas um dos fatores de maior peso é o nível de incerteza do projeto (COBB, 2015). Sabe-se que projetos de pesquisa podem ter seus escopos alterados ao longo do tempo, sendo que conceitos e metodologias ágeis se tornam uma poderosa alternativa de gestão, pois são recomendadas para projetos onde existem incertezas com relação a requisitos e contextualizados em ambientes dinâmicos, com ciclos iterativos e adaptativos, que permitem a rápida alteração do plano original (MASSARI, 2018).

Estudos mostram que o uso de práticas ágeis para a gestão de projetos nas organizações vem crescendo de forma bastante significativa e tem apresentado resultados muito positivos (COBB, 2015). Desta forma, identifica-se a possibilidade de introduzir conceitos ágeis também no ambiente de pesquisa, visando maiores benefícios para os envolvidos no projeto. Além de práticas que forneçam auxílio ao processo de gestão, Teixeira

(2018) destaca a importância da qualidade, padronização e fácil acesso à informação, o que torna a interface com o usuário uma ferramenta essencial dos modelos de gestão de projeto.

O estudo de Moutinho, Kniess e Rabechini Junior (2013) mostra que a prática da gestão de projetos em instituições públicas de pesquisa traz diversos benefícios, como a melhoria da qualidade dos projetos e o aumento da probabilidade de sucesso do projeto. Desta forma, a área acadêmica, mais especificamente as atividades referentes à projetos de pesquisa, apresenta um grande potencial para melhorias em seus processos de planejamento e acompanhamento (MOURA; BARBOSA, 2017). Além disso, Brito (2006) afirma que o uso das tecnologias na área da educação tem um potencial enorme para contribuir com a melhoria e desenvolvimento do processo de construção do conhecimento.

Com base nas informações acima, bem como em pesquisas previamente realizadas por outros autores referentes à gestão de projetos de pesquisa, verifica-se que a introdução de conceitos ágeis, a partir de *softwares* de gestão, pode ter um grande potencial para contribuir com a gestão de projetos de pesquisa, o que vem a possibilitar resultados positivos ao fim deste estudo.

1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é voltado para a área de Tecnologia e Inovação e está dividido em três linhas de pesquisa, sendo elas: a linha Educacional, a linha Computacional e a linha de Gestão e Inovação (PPGTIC, 2019).

A pesquisa está situada na linha de Gestão da Inovação que, segundo PPGTIC (2019), é a linha que trabalha “as novas tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento de novas metodologias, técnicas, processos para a gestão das organizações”. O PPGTIC tem como premissa ser um programa interdisciplinar, sendo esta a primeira característica a corroborar a aderência do tema ao programa. Além disso, diversos outros fatores comprovam esta aderência.

A temática desta dissertação está intimamente ligada à gestão de projetos e busca verificar se a aplicação de conceitos ágeis, por meio de *softwares* de gestão de projetos, pode

contribuir para o gerenciamento de projetos, no âmbito de projetos de pesquisa, a fim de atender as necessidades de organização de atividades e de comunicação entre os participantes, estando em conformidade com os objetivos definidos pela linha de pesquisa em questão.

Atende também a área educacional, já que o protótipo tem o intuito de dar suporte aos orientadores e orientandos no que se refere à gestão de seus projetos de pesquisa, e também a área computacional, pois o desenvolvimento do protótipo utilizado para realizar a validação faz uso de conhecimentos e técnicas computacionais diversas.

Falando em gestão e inovação, a pesquisa propõe introduzir uma nova alternativa em se tratando da gestão de projetos de pesquisa, além de contribuir para desenvolvimento da gestão de projetos nesta área, utilizando um protótipo construído a partir de conceitos ágeis, dedicados e adaptados a esta finalidade, o que a torna uma inovação em termos de gestão.

1.5 METODOLOGIA

Esta pesquisa, em se tratando de sua área de conhecimento, é classificada como interdisciplinar, já que, para seu desenvolvimento, são necessários conhecimentos provenientes de diversas disciplinas, havendo, assim, uma relação de integração entre estas áreas. Estes conhecimentos circundam as áreas da Administração, com foco na gestão de projetos, Ciência da Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação.

Em relação à sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois se dedica à geração de conhecimento para solução de problemas específicos, sendo estes relacionados à gestão de projetos de pesquisa, que resultam em documentos como TCC's, monografias, dissertações e teses, entre outros. A pesquisa aplicada tem como intuito contribuir para fins práticos, buscando soluções para problemas já existentes (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

Quanto aos seus objetivos, é uma pesquisa descritiva, pois visa identificar e descrever aspectos relacionados à gestão de projetos de pesquisa para propor soluções que dêem suporte à este processo. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 52), “nas pesquisas descritivas, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles”.

Em relação à sua abordagem, é uma pesquisa predominantemente quantitativa, já que foram utilizados questionários tanto para o levantamento das necessidades de gestão de

pesquisa científica dos professores orientadores e coorientadores, como na avaliação do protótipo desenvolvido. Segundo Silva e Menezes (2005), a pesquisa quantitativa representa em números as opiniões e informações levantadas, a fim de realizar sua classificação e análise. Também, na análise de resultados, aplica-se uma metodologia qualitativa de análise, utilizando a entrevista como ferramenta de coleta de dados referentes ao uso dos conceitos ágeis para gestão de pesquisas científicas.

Quanto aos procedimentos técnicos, a etapa de fundamentação teórica se deu por meio de uma pesquisa bibliográfica exploratório, a fim de buscar conhecimento sobre a gestão de projetos e suas abordagens, além de informações sobre projetos de pesquisa, sendo este processo visível nos capítulos 2 e 3. Gil (2010) afirma que a pesquisa bibliográfica é embasada em materiais já publicados, constituídos principalmente de livros, artigos de periódicos e também de materiais disponíveis na internet e tem como objetivo fornecer a fundamentação teórica de que o trabalho necessita.

Esta pesquisa bibliográfica foi realizada em bases de dados indexadas da CAPES e em livros, e teve foco na busca de informações sobre gestão de projetos e sobre o ambiente que circunda uma pesquisa científica, buscando também estudos progressos e o estado da arte sobre o tema tratado nesta pesquisa.

A coleta de dados da pesquisa se dá de forma quantitativa, pelo levantamento realizado por meio da aplicação de um questionário, a fim de identificar comportamentos relacionados à forma como as pesquisas são geridas atualmente pelos professores orientadores e coorientadores, além de buscar compreender quais são as dificuldades e necessidades existentes neste processo de gestão. Para Prodanov e Freitas (2013, p. 57), a pesquisa por levantamento ocorre quando “envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento desejamos conhecer através de algum tipo de questionário”. Os dados coletados durante esta etapa são dados primários, pois são dados coletados pelo pesquisador, de forma original (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2013).

Com os dados obtidos na etapa de coleta, realizou-se uma análise quantitativa destes dados, a fim de obter as informações que deram suporte à etapa de levantamento de requisitos. Nesta etapa optou-se por realizar um *brainstorming* com os participantes da pesquisa, a fim de gerar e refinar ideias referentes às funcionalidades que uma ferramenta de gestão de projetos

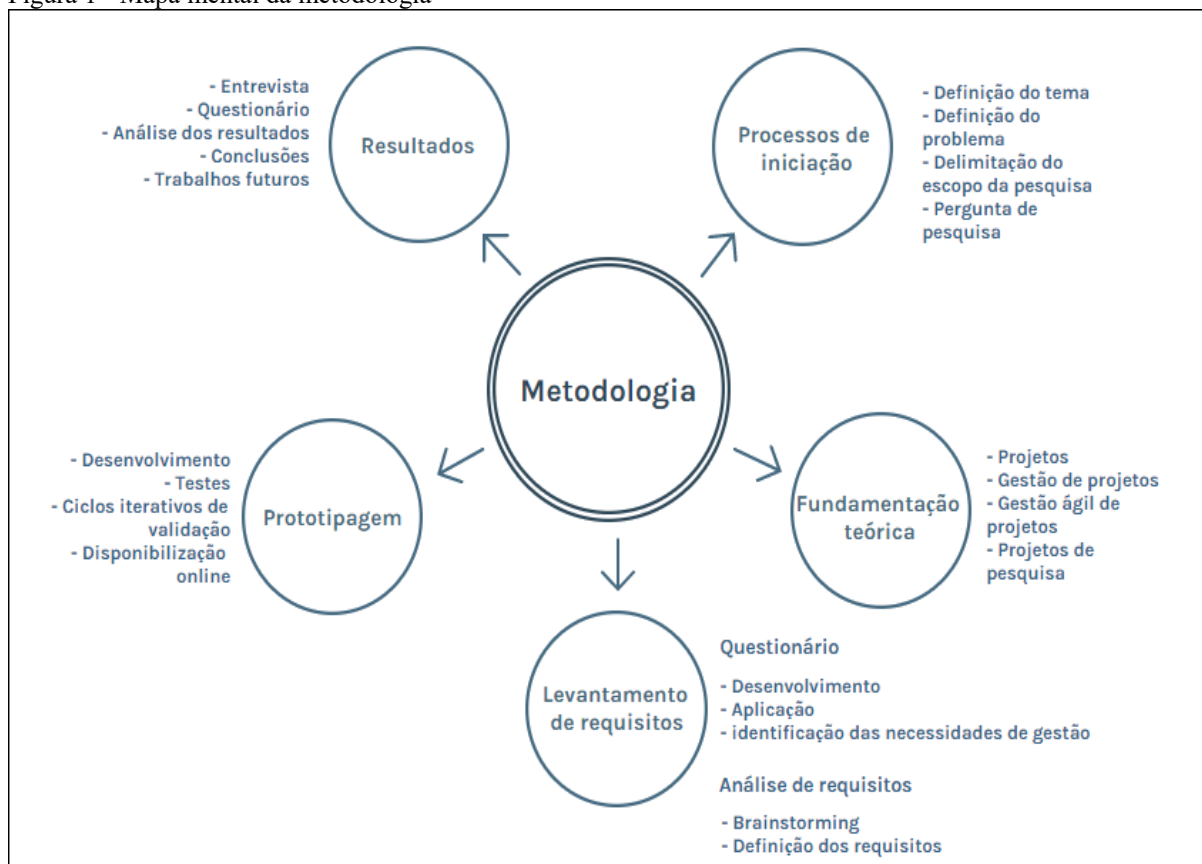
de pesquisa deveria possuir. A partir deste *brainstorming*, foi possível definir os requisitos da ferramenta, necessários para a próxima etapa da pesquisa, a etapa de prototipagem.

Para validar a hipótese inicialmente levantada, optou-se por desenvolver um protótipo de software de gestão de projetos de pesquisa científica, já que esta abordagem é indicada para cenários onde o objetivo final está definido pelo cliente, porém este não identifica detalhadamente os requisitos para as funções e recursos (PRESSMAN, 2016), sendo a responsabilidade de definição de requisitos delegada à equipe de pesquisa, conforme descrito anteriormente. Além disso, Sommerville (2018) diz que um protótipo pode ser utilizado para experimentar soluções e, com isso, conhecer mais sobre um cenário, a fim de disponibilizar melhores soluções. Assim, o protótipo dá total suporte ao processo de validação da hipótese de pesquisa. O desenvolvimento do protótipo se deu conforme os procedimentos listados por Pressman (2016) e ocorreu em um ambiente controlado, com variáveis predefinidas pelo investigador.

A aplicação do protótipo, melhor descrita no capítulo 4, forneceu resultados que foram analisados, em um primeiro momento, de forma qualitativa por meio de uma entrevista, que teve como objetivo colher informações minuciosas sobre a utilização do protótipo e dos conceitos por ele aplicados. Também foi aplicado um questionário a fim de se obter de forma quantitativa os resultados expressados na entrevista, sendo este composto por perguntas que utilizam a escala de Likert de 10 níveis.

A pesquisa foi realizada seguindo os processos e procedimentos que estão descritos mais detalhadamente no capítulo 4, bem como os resultados obtidos e análises. A Figura 1 mostra um mapa mental de todas as atividades pertinentes ao processo metodológico da pesquisa realizada.

Figura 1 - Mapa mental da metodologia



Fonte: elaborado pelo autor.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos, seguida pela lista de referências bibliográficas e apêndices.

No capítulo 1 é realizada a contextualização do tema, apresentando a problemática alvo da pesquisa, bem como seus objetivos e justificativa. Além disso, apresenta a metodologia empregada em seu desenvolvimento e a aderência ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e comunicação, seguida da estruturação do trabalho.

Os capítulos 2 e 3 se dedicam a realizar a revisão bibliográfica necessária para obter os conhecimentos que serão fundamentais ao desenvolvimento da pesquisa. O capítulo 2 levanta os conhecimentos necessários acerca da gestão de projetos, iniciando pela conceituação de projetos e seguindo para conceitos referentes à gestão tradicional bem como

gestão ágil de projetos. O capítulo 3 se dedica a levantar informações sobre projetos de pesquisa e seus processos de gestão.

O capítulo 4 descreve os procedimentos metodológicos empregados em cada etapa do projeto bem como os resultados e sua análise.

Por fim, o capítulo 5 apresenta as considerações finais do trabalho, baseadas na análise dos resultados obtidos, bem como as sugestões para trabalhos futuros, seguidos do referencial bibliográfico e apêndices.

2 GESTÃO DE PROJETOS

Gestão ou gerenciamento de projetos pode ser definido como a aplicação de conhecimentos, técnicas e ferramentas, por meio de processos organizados em grupos, a fim de realizar a administração tanto do projeto quanto das expectativas dos seus envolvidos (OLIVEIRA, 2012). Portny (2017) define gestão de projetos como o processo onde um projeto é orientado desde o seu início até o seu encerramento. Assim, o gerenciamento de projetos tem como objetivo garantir o controle eficaz do projeto, visando sua conclusão no prazo e orçamento estipulados, atingindo a qualidade previamente determinada (MENEZES, 2009), sendo que as atividades contempladas neste processo devem sempre estar alinhadas com os objetivos dos clientes (CRUZ, 2016).

A gestão de projetos pode ser aplicada nas mais diversas áreas, como engenharia e construção civil, desenvolvimento de sistemas, administração de empresas e pesquisa e desenvolvimento, podendo ser utilizada também em qualquer situação que não faça parte da rotina habitual da organização. Este processo proporciona diversos benefícios para as organizações, sendo que Vargas (2009) cita o desenvolvimento de diferenciais competitivos e novas técnicas; a antecipação de situações desfavoráveis, além da possibilidade de elaboração de ações preventivas e corretivas para combater estas situações; agilidade nas decisões, possibilitada pelo prévio conhecimento do projeto que o processo de gestão proporciona; permite um maior controle gerencial de todas as fases do projeto, além de outros. É importante ressaltar que cada projeto é diferente do outro, sendo que estas diferenças irão influenciar na forma como o projeto será gerenciado.

Um dos fatores que contribuem para a realização bem sucedida da gestão de projetos é a posse de informações corretas e pertinentes ao projeto, que irão auxiliar no planejamento, monitoramento e encerramento do processo, além da comunicação clara e aberta, que permite o compartilhamento de informações entre os membros da equipe, e o comprometimento da equipe em relação ao projeto, para entregar resultados esperados dentro do prazo e orçamento estipulados (PORTNY, 2017).

Entre as abordagens de gestão de projetos tem-se a abordagem tradicional e a abordagem ágil. Porém, antes de discorrer sobre as metodologias de gestão de projetos, é

preciso entender um pouco mais sobre o que é um projeto e entender alguns aspectos relacionados ao conceito de projeto, que serão melhores descritos a seguir.

2.1 PROJETO

O guia PMBOK define projeto como sendo “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único” (PMI, 2017, p. 4). Newton (2011) conceitua projeto como sendo um modo de trabalho, de organização de pessoas e de gerenciamento de atividades, tendo foco em um resultado específico. De modo geral um projeto pode ser definido como:

(...) um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início meio e fim, que se destina a atingir um objetivo, claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade. (VARGAS, 2016, p. 7)

Cada projeto é único, porém é possível mapear algumas características comuns em relação aos projetos, sendo que VARGAS (2009) destaca as seguintes características:

- a) conduzidos por pessoas: os projetos são conduzidos por pessoas;
- b) empreendimento não repetitivo: o projeto é um evento não rotineiro à organização;
- c) temporariedade: todo projeto é um evento com duração finita, apresentando início, meio e fim definidos, sendo finalizado quando o resultado determinado é alcançado;
- d) objetivos claros e definidos: um projeto deve estabelecer metas e resultados claramente definidos;
- e) sequência clara e lógica de eventos: as atividades que fazer parte do projeto estão dispostas de forma logicamente encadeada, para que seja possível realizar o devido acompanhamento e controle;
- f) utilizam recursos: projetos consomem recursos que são previamente alocados para determinadas atividades, sendo que estes recursos são limitados;
- g) parâmetros predefinidos: os projetos devem ter valores definidos para prazos, custos e qualidade e estes parâmetros serão referência durante o ciclo de vida e na avaliação do projeto.

Além destas características, Menezes (2009) destaca que um projeto é sempre cercado por incertezas, muitas vezes associada à indefinição dos objetivos do projeto ou aos meios utilizados para se alcançar estes objetivos.

Projetos são criados por diversos motivos, como o cumprimento de requisitos legais, atendimento de necessidades das partes interessadas, implementação ou alteração de estratégias de negócio e/ou criação, melhoramento ou correção de produtos, processos ou serviços (PMI, 2017).

Todo projeto é desenvolvido para uma ou mais pessoas, que são os clientes, sendo eles que estabelecem os objetivos e requisitos do projeto, bem como são as pessoas que irão usufruir dos benefícios oferecidos pelos resultados gerados, além de ter o papel de contribuir para a avaliação do sucesso do projeto (NEWTON, 2011). Os envolvidos no projeto, como o gerente de projeto, clientes, patrocinadores e equipe do projeto, entre outros, são chamados *stakeholders* (XAVIER, 2009).

Pelo fato de projetos serem característicos por sua elaboração progressiva, o seu escopo vai se tornando mais explícito e detalhado no decorrer do seu desenvolvimento, sendo que seus objetivos também vão sendo mais bem compreendidos ao longo tempo (CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2019).

Os projetos podem ser agrupados e gerenciados de forma coordenada, para que se possam obter benefícios que não seriam possíveis ao gerenciar um projeto individualmente, o que é denominado programa, e um conjunto de projetos e programas é chamado de portfólio (PMI, 2017).

Em relação à sua tipificação, os projetos podem possuir diversas classificações, que são distintas entre os autores, sendo algumas destas classificações melhor descritas a seguir.

2.1.1 Tipos de projeto

Não existe um consenso quanto aos tipos existentes de projeto, sendo que cada autor classifica os projetos com base em parâmetros distintos. Alguns autores classificam os projetos baseando-se no tamanho do projeto, no tipo de produto, na familiaridade (conhecida ou desconhecida), no desenvolvimento de estratégia corporativa, na área estratégica e no risco. Já outros dividem os projetos de acordo com sua incerteza e escopo tecnológico (complexidade).

Maximiano (1997) classifica os projetos em quatro categorias, levando em consideração sua incerteza e complexidade, sendo a primeira categoria a de pequenos projetos de engenharia, a segunda categoria de projetos de pesquisa e desenvolvimento, a terceira categoria de projetos de organização de grandes eventos e a quarta categoria de grandes projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Mikkelsen e Riis (2017) combinam diferentes dimensões e identificam cinco tipos de projetos, a saber: projetos de desenvolvimento de negócios, projetos de desenvolvimento organizacional, projetos de orientação técnica, projetos de desenvolvimento técnico orientado e projetos em um ambiente político. O Quadro 1 descreve alguns exemplos de cada tipo de projeto citado.

Quadro 1 - Classificação de projetos

Tipo de projeto	Exemplos
Projetos de desenvolvimento de negócios	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de uma nova estratégia para uma instituição ou empresa • Fusão de duas instituições ou empresas • Desenvolvimento de um novo serviço público, por exemplo, na saúde e setor social • Desenvolvimento e implementação de infraestrutura urbana
Projetos de desenvolvimento organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de novos processos de trabalho e de negócios • Melhoria da qualidade • Desenvolvimento e treinamento de competência • Reestruturação da organização
Projetos de orientação técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega e instalação de um sistema de TI padrão • Construção de prédios residenciais ou industriais e instituições públicas • Organização de eventos
Projetos de desenvolvimento técnico orientado	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento e instalação de nova tecnologia médica em um hospital • Desenvolvimento de um novo sistema de produção com nova tecnologia • Desenvolvimento de nova tecnologia
Projetos em um ambiente político	<ul style="list-style-type: none"> • Investigação do desempenho de um serviço público • Reestruturação das escolas em um município • Reestruturação da organização e gestão de recursos públicos.

Fonte: Mikkelsen e Riis (2017).

No âmbito de projetos educacionais, Moura e Barbosa (2017) classificam os projetos de acordo com sua finalidade, sendo que o Quadro 2 mostra um resumo destes tipos de projeto.

Quadro 2 - Tipos de projetos educacionais

Classificação	Descrição
Projetos de intervenção	Visam a realização de uma intervenção a fim de introduzir modificações na estrutura e/ou dinâmica da organização.
Projetos de pesquisa	Buscam a obtenção de conhecimentos sobre determinado problema.
Projetos de desenvolvimento	Têm como objetivo a produção de novos serviços, atividades ou produtos.
Projetos de ensino	Visam a melhoria do processo de ensino-aprendizagem
Projetos de trabalho	Tem como objetivo a aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de competências e habilidades, geralmente desenvolvidas por alunos sob a orientação de um professor.

Fonte: Moura e Barbosa (2017).

Os projetos, independentemente de seu tipo, são constituídos por um conjunto de fases, chamadas de ciclo de vida, melhor detalhado a seguir.

2.1.2 Ciclo de vida do projeto

Todo projeto é constituído por um conjunto de fases pelas quais este passa, desde o seu início até a sua conclusão - o ciclo de vida do projeto - que fornece a base para a realização da gestão de projetos, independentemente da sua aplicabilidade e área de atuação (OLIVEIRA, 2012).

Cada fase é composta por um conjunto de atividades a serem executadas, a fim de realizar uma ou mais entregas ao final de cada fase, sendo que estas fases podem ser sequenciais, iterativas ou sobrepostas (PMI, 2017). Sabe-se que um projeto é bastante dinâmico e que, por vezes, é necessário executar partes de uma fase seguinte para antecipar informações que auxiliem na conclusão de fases anteriores (MENEZES, 2009).

A denominação, quantidade e tempo de duração destas fases variam de acordo com as necessidades de gestão e controle do projeto, pela sua natureza e área de aplicação, porém, de forma geral, podem-se definir quatro fases do ciclo de vida de um projeto, a saber: iniciação, planejamento, execução e conclusão (PMI, 2017).

A fase de iniciação se refere à geração, avaliação e enquadramento das ideias e necessidades do projeto e a definição da abordagem com que será preparado o plano de

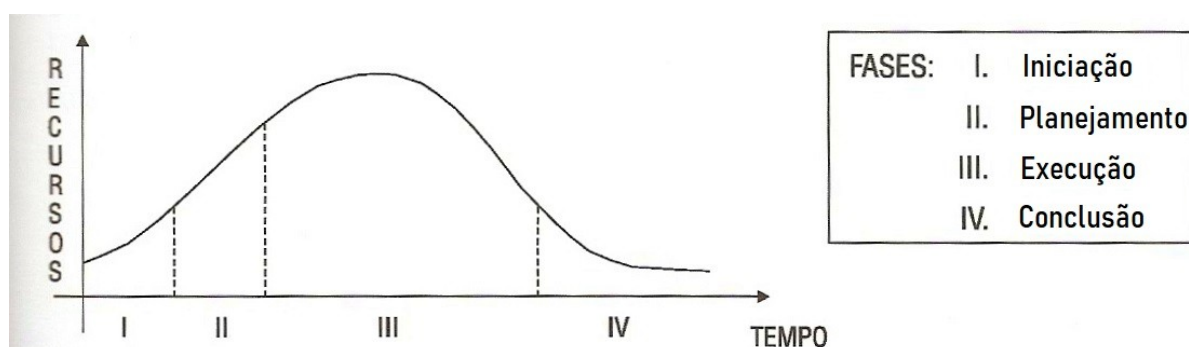
projeto (PORTNY, 2017), sendo que é comum nesta fase realizar atividades como a identificação de necessidades e/ou oportunidades, a definição de um problema e a elaboração e aprovação do projeto (MENEZES, 2009).

Na fase de planejamento é realizada a estruturação e viabilização do projeto, além de ser a fase onde é criado o plano de projeto, e inclui atividades como detalhamento dos objetivos, detalhamento das atividades e planejamento de cronograma, de recursos, da comunicação, entre outros (CANDIDO, 2012).

Já a fase de execução é a fase onde se executa o que foi planejado na fase de planejamento, sempre levando em consideração que podem existir ajustes a serem feitos, e a última fase trata da conclusão do projeto (KEELING; BRANCO, 2014).

As fases de um projeto e suas relações com a utilização de recursos estão representadas na Figura 2, onde se verifica que a quantidade de recursos aumenta nas fases planejamento e execução, sendo que, à medida que o projeto vai sendo concluído, a utilização destes recursos vai caindo até a finalização do projeto.

Figura 2 - Ciclo de vida típico de um projeto



Fonte: Menezes (2009).

O correto entendimento do ciclo de vida do projeto pode proporcionar diversos benefícios, como o que foi ou não foi realizado e o progresso e estado atual (VARGAS, 2017), além de permitir a previsão de eventuais problemas e conflitos, possibilitando a criação antecipada de medidas de contorno (MENEZES, 2009). Assim, pode ser realizada com maior eficiência a gestão destes projetos.

A seguir serão descritas duas abordagens para a realização da gestão de um projeto, sendo elas a abordagem tradicional e a abordagem ágil.

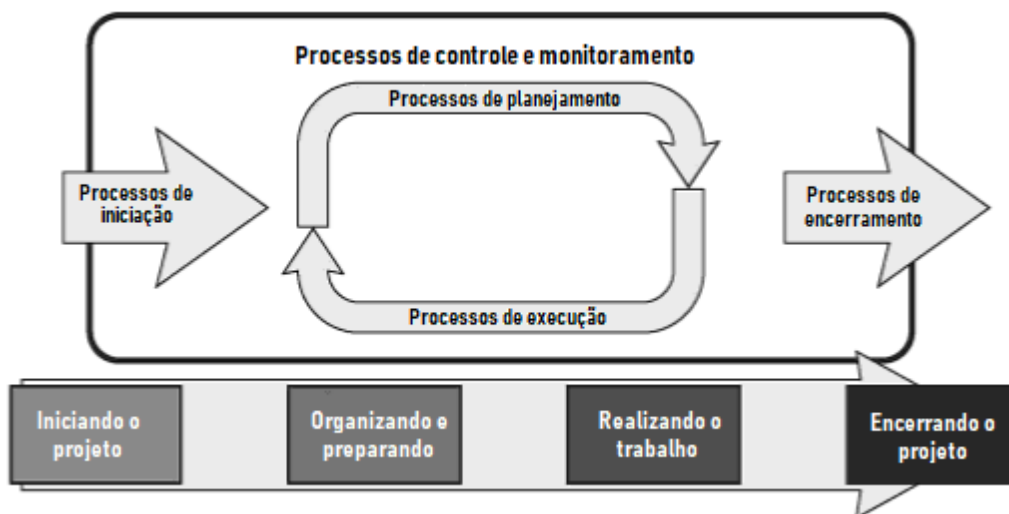
2.2 GESTÃO TRADICIONAL DE PROJETOS

A gestão tradicional de projetos diz respeito às abordagens de gestão estruturadas por processos (GUERRA, 2017), onde existe um conjunto de práticas padronizadas, sendo este um modelo já consolidado e muito utilizado no mercado, com grandes casos de sucesso (EDER, 2014).

O modelo tradicional de gestão de projetos tem foco em definir e seguir um escopo altamente detalhado e fazer uso de documentações dos processos. Ainda no início do projeto, é realizado o planejamento de todas as etapas a serem executadas no decorrer do projeto e todas as decisões que dizem respeito ao cronograma são tomadas pelo gerente do projeto (LINARES et al., 2019).

O guia PMBOK (PMI, 2017) é o guia mais popular dentre as metodologias/*frameworks* de gestão de projetos, descrevendo as diversas áreas de conhecimentos a serem gerenciadas, os grupos de processos, bem como diversas outras diretrizes em gestão de projetos. Este guia descreve cinco grupos de processos que compõem o gerenciamento de projetos e dão suporte às quatro fases do ciclo de vida do projeto, sendo eles os processos de inicialização, de planejamento, de execução, de monitoramento e controle e processos referentes ao encerramento do projeto, estando o fluxo destes processos exposto na Figura 3.

Figura 3 - Grupos de processos da gestão tradicional



Fonte: Portny (2017).

Cada grupo de processos define informações referentes às atividades a serem realizadas, os resultados e entregas que são esperadas e também os envolvidos naquela etapa.

Os processos de iniciação são compostos pelas atividades iniciais do projeto e são executados para se definir um novo projeto, deixando claras as necessidades e expectativas em relação ao novo empreendimento e visando a definição da justificativa, dos objetivos e do caso de negócio (PMI, 2017).

A fase de planejamento tem como objetivo criar estratégias, cronogramas, análise de custos e recursos, escopo, entre outros, a fim de obter o maior detalhamento possível do projeto (MENEZES, 2009). Já a fase de execução está ligada ao desenvolvimento de tudo o que foi detalhado na etapa de planejamento (HORINE, 2013). Os processos referentes à fase de monitoramento e controle devem ser executados em paralelo com as outras fases para realizar o acompanhamento de tudo o que está sendo feito pelo projeto, a fim de introduzir melhorias e correções dos processos (VARGAS, 2016).

Os processos de monitoramento e controle visam acompanhar o andamento do projeto e garantir que o que foi planejado esteja sendo executado e que o projeto esteja rumando para o alcance dos seus objetivos, além de verificar se serão necessárias mudanças nos planos já existentes (PORTNY, 2017). Por fim, a fase de encerramento busca avaliar os resultados obtidos e analisar os pontos positivos e negativos para gerar o chamado aprendizado de projeto. Estas fases dão suporte ao ciclo de vida do projeto, e em cada fase são executadas atividades específicas que atendem a gestão de diversas áreas do conhecimento.

O guia PMBOK define 10 áreas de conhecimento que devem ser geridas em um projeto, sendo que, para cada área, existe uma série de processos a serem realizados durante a gestão do projeto e que dão suporte aos grupos de processos anteriormente descritos. As áreas do conhecimento citadas no Guia PMBOK (PMI, 2017) são: integração, escopo, cronograma, custos, qualidade, recursos, comunicação, riscos, aquisições, partes interessadas. O Quadro 3 elenca algumas das diversas metodologias e *frameworks* de gestão que seguem o modelo tradicional, existentes além do guia PMBOK.

Além destas, ainda existem vários outros *frameworks*, metodologias e guias de boas práticas, utilizadas ou não para fins específicos, como o ITIL e COBIT. Outra forma de abordagem de gestão de projetos, alternativa ao modelo tradicional, é a abordagem ágil, descrita a seguir.

Quadro 3 - Metodologias tradicionais de gestão

Metodologia/Framework	Descrição
ISO-21500	A ISO-21500 é um instrumento que descreve um conjunto de conhecimentos e boas práticas para gestão de projetos, que se baseia em elementos de metodologias e padrões já existentes, como o guia PMBOK, onde ele assume as 10 áreas de conhecimento lá descritas (FERNANDEZ et al., 2013).
IPMA Competence Baseline (ICB)	É o padrão de gestão de projetos da Associação Internacional de Gerenciamento de Projetos, do inglês <i>International Project Management Association</i> (IPMA), e contempla tanto técnica quanto habilidades interpessoais e de liderança, fornecendo o roteiro do projeto, onde várias ferramentas de gerenciamento de projetos são simplificadas (VÉLEZ; ZAPATA; HENAO, 2018).
Projects in Controlled Environments (PRINCE2)	PRINCE2 é uma metodologia estruturada e baseada em componentes, processos e técnicas que destacam sete princípios, sete temas e sete processos [19], que quando entendidos e tratados de maneira eficaz, podem proporcionar diversos benefícios para todos os tipos de projeto (ANGELO; LUKOSEVICIUS, 2016).
Basic Methodware	É uma metodologia que descreve como iniciar, planejar, executar, monitorar, controlar e encerrar projetos, tendo como objetivo desburocratizar os processos de trabalho para conseguir mais previsibilidade no projeto, aumentando, assim, a chance de sucesso dos projetos (XAVIER et al., 2014).

Fonte: elaborado pelo autor.

2.3 GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS

A gestão ágil de projetos é uma forma de gestão que foca na rápida entrega de valor e melhoria contínua dos produtos e processos do projeto, possibilitando também a flexibilidade do escopo bem como a entrega de produtos que refletem a necessidade do cliente (LAYTON; OSTERMILLER, 2017).

Cruz (2016) define gestão ágil de projetos como sendo o conjunto de ações que respeitam os valores e princípios ágeis, realizadas a fim de alcançar os objetivos de um projeto, e teve origem após a criação do manifesto ágil, que é uma declaração que fundamenta os princípios de desenvolvimento ágil de *software*, sendo hoje utilizado em projetos de naturezas diversas. O movimento ágil defende as interações entre os membros da equipe, prima pela entrega de resultados funcionais mais do que documentos excessivos e desnecessários, incentiva a participação do cliente para que o resultado do projeto atenda os seus objetivos e possibilita respostas mais rápidas em relação à alterações de escopo,

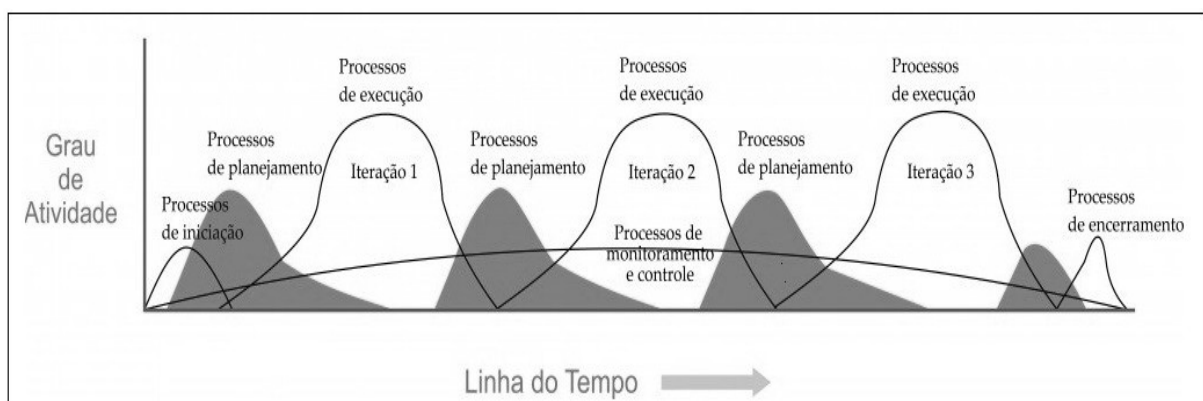
cronograma, entre outros (MASSARI, 2018), Assim, metodologias ágeis proporcionam ambientes de maior flexibilidade e adaptabilidade, bem como possibilita que a equipe pense e entregue resultados de forma mais eficiente (STELLMAN; GREENE, 2015).

A abordagem ágil é baseada em um método de controle empírico, onde as decisões são tomadas com base no cenário atual do projeto, sendo que esta abordagem requer: transparência, onde todos os envolvidos devem estar cientes do progresso do projeto; inspeções frequentes, onde todas as pessoas que investiram no projeto devem avaliar os produtos e processos; e capacidade de adaptação, que garante que ajustes possam ser feitos de forma imediata quando a inspeção mostrar a necessidade de alterações (LAYTON; OSTERMILLER, 2017).

Um dos conceitos trabalhados pelo movimento ágil é o de realizar entregas em curtos períodos de tempo, ou seja, ao invés de entregar um único resultado ao final do projeto, são geradas entregas incrementais por meio de ciclos iterativos, o que proporciona maior flexibilidade no planejamento, possibilitando a minimização de riscos, obtenção de *feedback* da entrega realizada e a adaptação à mudanças sem que o custo seja alto (MASSARI; VIDAL, 2018).

O ciclo de vida de um projeto gerido de forma ágil tem o suporte dos grupos de processos citados anteriormente, porém as fases deste ciclo são iterativas, e não mais sequenciais, como em um projeto gerido de forma tradicional, conforme pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4 - Ciclo de vida da gestão ágil de projetos



Fonte: Massari e Vidal (2018).

A abordagem ágil para gestão de projetos possibilita que a organização usufrua de diversos benefícios, como: maior foco no resultado, pois possui uma abordagem adaptativa que maximiza o valor das entregas; redução do tempo de entrega do produto, pois reduz o tempo de iniciação do projeto como resultado de uma simplificação das práticas de definição de requisitos; maior produtividade com custos menores, por eliminar sobrecargas e gargalos e por trabalhar de forma concorrente do que a forma sequencial; qualidade, devido às constantes inspeções realizadas pela equipe (COBB, 2015).

Uma das características bastante evidentes em projetos que seguem conceitos ágeis é a de que a equipe deve ser auto gerenciável, sendo que os membros da equipe são os responsáveis pela organização e execução das suas atividades (LAYTON; OSTERMILLER, 2017).

Dentre as principais características da gestão ágil de projetos, pode-se citar os poucos padrões em relação à modelos de documentos, sendo estes mais simples e objetivos; a utilização de técnicas visuais para acompanhamento do progresso do projeto; o foco em entrega de valor; o enfoque em trabalho colaborativo, onde os membros da equipe possuem fácil acesso à informação e contribuem para o processo de tomada de decisão; entre outros (AMARAL et al., 2011).

Segundo Rosenberg, Stephens e Collins-Cope (2005), o planejamento ágil opera em dois níveis: o planejamento adaptativo, onde se planeja com antecedência, se acompanha as alterações e se adapta o plano à medida que o projeto avança, e o planejamento de agilidade, que é realizado quando as alterações ocorrerem, mantendo o mínimo de impacto possível. Ao estudar o planejamento ágil, verifica-se que ele se concentra mais no planejamento do que no plano e resulta em planos que são facilmente alterados.

No modelo ágil de gestão, o projeto se inicia com um planejamento de alto nível, que seja suficiente para definir a visão, o escopo e objetivos do projeto, e os detalhes e requisitos deste planejamento são elaborados à medida que o projeto avança (COBB, 2015). O autor ainda destaca que esta forma de planejamento é adotada pois entende-se que planejar todas as atividades detalhadamente com demasiada antecedência envolve certo grau de especulação e, muitas vezes, essa especulação se mostra incorreta e irá resultar em esforço desperdiçado, tanto no planejamento realizado, quando no retrabalho para o replanejamento e, por isso, adiar

as decisões de planejamento detalhado deve resultar em melhores decisões, já que mais informações estarão disponíveis naquele momento para realizar a análise das atividades.

Existem diversas técnicas de planejamento ágil, porém podem-se citar algumas práticas essenciais, como a priorização de requisitos, estimativa de tempo e planejamento de entregas (ROSENBERG; STEPHENS; COLLINS-COPE, 2005). A capacidade de estimar o tempo necessário para que uma atividade seja entregue é, vitalmente importante na gestão de projetos, porém é também uma atividade que muitas vezes adota uma abordagem menos científica.

Algumas das diversas metodologias/*frameworks* de gestão ágil são citadas no Quadro 4, para conhecimento, com uma breve descrição de cada metodologia.

Quadro 4- Metodologias/*frameworks* ágeis de gestão.

Metodologia / Framework	Descrição
Kanban	É um método de melhoria de processos que define as atividades a serem executadas nos projetos, sendo estas a visualização, limitação do trabalho em andamento e gerenciamento de fluxo, entre outras (ANDERSON; CARMICHAEL, 2016).
Scrum	Scrum é um <i>framework</i> iterativo de gestão de projetos, que utiliza funções, artefatos e eventos que dão suporte ao processo (LAYTON; OSTERMILLER, 2017) e tem como objetivo a transparência da eficácia decorrente da execução das suas práticas de (CRUZ, 2018).
Extreme Programming (XP)	É uma abordagem popular para o desenvolvimento de produtos, específica para <i>software</i> , que adota as melhores práticas de desenvolvimento de <i>software</i> em um nível extremo, sendo o seu foco a satisfação do cliente (LAYTON; OSTERMILLER, 2017).
Lean	Lean é uma mentalidade que prima pelo uso de somente os recursos necessários para a realização de um determinado trabalho, etapa ou processo, a fim de evitar desperdícios (STELLMAN; GREENE, 2015).
Feature-Driven Development (FDD)	O FDD é uma abordagem orientada a modelos que coloca mais ênfase na definição de um modelo geral do sistema e uma lista de recursos a serem incluídos no sistema antes de iniciar o esforço de design (COBB, 2015).
Dynamic Systems Development Method (DSDM)	É uma metodologia de desenvolvimento de <i>software</i> que dá ênfase na qualidade e no envolvimento constante do usuário para com o projeto e tem como objetivo entregar <i>softwares</i> no tempo e custo estimados, por meio do controle e ajuste de requisitos no decorrer do desenvolvimento (COBB, 2015).
Canvas	Canvas foi originalmente criado por Osterwalder e Pigneur (2011) para representar modelos de negócio, sendo que, posteriormente, foi adaptado para diversas outras finalidades, como o planejamento de projetos, e consiste na montagem de um quadro onde são disponibilizadas diversas informações sobre o projeto, proporcionando transparência aos membros da equipe (FINNOCHIO JÚNIOR, 2013).

Fonte: elaborado pelo autor.

Quando se trata da comunicação, os princípios ágeis apóiam a conversa cara a cara, pois se entende que lidar com problemas pessoalmente é a melhor maneira de acelerar a produção (LAYTON; OSTERMILLER, 2017). Porém, muitas vezes não é possível realizar a comunicação de forma presencial, sendo que existem diversas ferramentas que podem auxiliar na comunicação de forma virtual, sendo que os autores citam videoconferências, mensagens instantâneas e sites de colaboração.

Existem diversas diferenças entre a Gestão Tradicional de Projetos (GTP) e a Gestão Ágil de Projetos (GAP), que se dão em termos de características e diferenças no nível de grupos de processos e procedimentos realizados.

A concepção de que práticas ágeis não requerem planejamento não está correta, mas este planejamento é realizado de forma diferente da forma tradicional de gestão. Abordagens tradicionais de gestão de projetos normalmente priorizam o planejamento das atividades acima do início do projeto, enquanto que abordagens ágeis de gestão de projetos geralmente executam atividades de planejamento sob demanda, mas sem afetar o resultado do projeto (COBB, 2015). O modelo tradicional de gestão de projetos assume que todas as variações relativas ao que foi planejado (como aderência, tempo ou custo do escopo), identificadas durante a execução do plano do projeto, não são esperadas e não devem ocorrer, por isso são consideradas negativas; já o modelo de gestão ágil espera estas variações de escopo, tempo e custos como algo inevitável ao projeto.

Em relação aos grupos de processos e suas atividades, Salameh (2014) realizou um estudo comparativo entre as duas abordagens de gestão (gestão ágil e gestão tradicional), sendo que obteve os seguintes resultados:

Iniciação: No modelo tradicional, o processo de iniciação inclui atividades como o desenvolvimento do contrato do projeto e da declaração preliminar do escopo do projeto. Já a GAP inclui o desenvolvimento do contrato do projeto e realiza o estudo de viabilidade. Além disso, em cada iteração o *backlog* de produto é revisado e atualizado.

Planejamento: O planejamento realizado na GTP é caracterizado por procedimentos de planejamento/controlado exaustivos, rígidos e detalhados, com a alocação de tarefas para os membros da equipe e rígida aderência aos marcos. Já a GAP se concentra na definição do primeiro rascunho do *backlog* do produto, sendo que o planejamento ocorre várias vezes

durante o ciclo de vida do projeto, de maneira incremental, por meio do planejamento de cada iteração ou *sprint*.

Execução: No modelo de gestão tradicional, a execução é realizada de forma a seguir à risca os planos definidos no grupo de processos de planejamento e, geralmente, não há sobreposição entre planejamento e execução. No GAP, a execução do projeto é concluída incrementalmente por meio das várias iterações e entregas. A equipe completa várias iterações, cada uma com seu próprio ciclo de planejamento, execução, monitoramento/controle e encerramento e cada *feedback* de uma iteração concluída alimenta o planejamento das próximas iterações do projeto.

Monitoramento e controle: No GAP, as principais ferramentas de monitoramento e controle são usadas no nível de iteração por meio de reuniões diárias e reuniões de revisão de entregas. No modelo tradicional, o conceito de monitoramento e controle do tem enfoque principalmente na manutenção do que está sendo executado em relação aos planos identificados durante o planejamento de escopo, custo e tempo.

Fechamento: Na GTP, o processo de fechamento de um projeto tem enfoque no fechamento e aprovação do projeto, juntamente com a realização de uma reunião de lições aprendidas que irão refletir em projetos futuros. Já na GAP, as atividades de fechamento são executadas ao final de cada iteração, com a realização da revisão da entrega, tornando o ciclo de melhoria de processo no mais curto e mais rápido do que no modelo GTP.

Existem ainda outras diferenças entre estes dois modelos, sendo que algumas delas podem ser visualizadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Gestão Tradicional x Gestão ágil.

Abordagem	Gestão tradicional	Gestão ágil
Estilo de liderança	<ul style="list-style-type: none"> • Envolvido no direcionamento do trabalho do projeto; • Liderança e gerenciamento de comando e controle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfatiza a liderança colaborativa; • O gerente de projeto é visto como um líder, não como um mestre de tarefas.
Metas de projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Foco na finalização do projeto no tempo, custo e requisitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Foco nos resultados do negócio.
Gestão da comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Possui grupos de processos específicos para a comunicação; • Valoriza a comunicação frequente entre os membros do projeto e partes interessadas; • Não define a especificação de comunicação como parte de sua metodologia e processo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoriza a comunicação face a face; • Valoriza o uso de ferramentas de para comunicação de informações, como gráficos, quadros e reuniões frequentes; • Possui práticas bem definidas de comunicação.
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Realizado no início do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentra-se na definição de escopo de alto nível; • Cada iteração possui sua fase de planejamento.
Mudança e gestão de escopo	<ul style="list-style-type: none"> • A alteração nos requisitos e escopo do projeto é considerada uma ameaça que deve ser controlada; • Evita o aumento ou a alteração do escopo; • A mudança de escopo decorre da ênfase em corrigir o escopo. 	<ul style="list-style-type: none"> • As mudanças são esperadas e facilitadas o objetivo da GAP é ter um escopo pequeno e rápidas entregas; • Definição progressiva de escopo e requisito.
Gerenciamento de risco	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciar riscos de forma pró ativa; • Inclui etapas como o planejamento, a identificação e análise, o planejamento da resposta e o controle; • Usa registros de riscos para registrar, gerenciar, monitorar e documentar os riscos do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há acordo sobre a necessidade de gerenciamento formal de riscos devido à sua natureza iterativa, limitada e controlada; • Esforços se concentram no registro de riscos e o gráfico de <i>burn-down</i>.
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Concentra-se em seguir à risca o que foi planejado inicialmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentra-se em trabalhar em itens que ofereçam o maior valor de negócios; Desenvolvimento colaborativo entre todos os membros da equipe.
Acompanhamento	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica desvios do plano original e corrige o trabalho para seguir o plano 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica mudanças no escopo e ambiente de projeto e ajusta o plano.
Capacidade de adaptação	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação genérica e padronizada em todos os projetos; • Possui processos que devem ser devidamente seguidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • O processo pode ser adaptado, para atender os vários tipos de projeto; • Flexível, variável e adaptável.

Fonte: Adaptado de Salameh (2014) e Guerra (2017).

2.4 FATORES DE SUCESSO E DESAFIOS DA GESTÃO DE PROJETOS

Com a crescente utilização do conceito de projetos nas organizações, aumenta também a necessidade de conhecimento dos fatores que contribuem para o sucesso destes projetos.

Cada projeto possui aspectos específicos que irão definir o seu sucesso, sendo que estes fatores estão sujeitos à ambiguidades e alterações (NEWTON, 2011). Porém, o autor afirma que os tipos de medida de sucesso podem ser divididos em três grandes categorias, sendo o fornecimento dos entregáveis, a realização dos benefícios associados e a satisfação do cliente os fatores mais comuns para realizar esta avaliação.

Atividades como estimativa e planejamento são fatores críticos para o sucesso de qualquer projeto, independentemente de tamanho e natureza, possibilitando o acompanhamento do alcance dos objetivos estipulados, sendo que a ausência destas atividades pode expor os projetos a inúmeros problemas (COHN, 2005). Neste sentido, diversos estudos elencam que a escolha da metodologia adequada para a gestão de um projeto é um fator de grande influência no sucesso do projeto, pois esta irá definir os processos e a forma de planejamento e estimativa que será empregada na gestão do projeto (CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2019).

Kerzner (2016) cita como fatores de sucesso de um projeto variáveis como cumprimento do cronograma, cumprimento do orçamento e garantia da qualidade, sendo que estes fatores têm relação direta com a metodologia de gestão selecionada. Além disso, realizar o planejamento e definir estimativas do projeto não são tarefas fáceis e estão suscetíveis a erros, que ocorrem em geral em dois extremos: a ausência de planejamento ou o emprego de um esforço demasiado grande para planejar, o que pode dar a falsa sensação que os planos estão corretos e serão seguidos à risca (COHN, 2005). Assim, entende-se que o planejamento do projeto é uma etapa que oferece diversos desafios à equipe.

Em relação à comunicação, existem diversos fatores que podem vir a se tornar desafios à equipe e que podem dificultar a realização da comunicação eficaz entre os membros envolvidos em um projeto. O canal de comunicação escolhido é um destes fatores, além de excesso de burocracia, regras, padrões e procedimentos para realizar a comunicação e cultura que desestimula este processo entre os integrantes da equipe (CHAVES, 2014).

Alguns dos desafios encontrados se referem à volatilidade do ambiente de projeto, o cenário político e a disponibilidade de tecnologia (VARGAS, 2016). Projetos que possuem a natureza inovadora, como os projetos de pesquisa, por exemplo, são caracterizados por possuírem um alto grau de incerteza e dinamicidade, apresentando maiores riscos e maiores custos (GOELZER et al., 2014), sendo que o próprio processo de gestão destes projetos se torna um desafio.

O gestor de projetos também enfrenta diversos desafios durante o processo de gerenciamento de um projeto, podendo citar a necessidade de adaptação de ferramentas, técnicas e métodos levando em consideração as características de cada projeto em particular e o acompanhamento dos elementos pertinentes ao projeto, como cronograma, custos, recursos e riscos (PMI, 2017).

Já Menezes (2009) cita como desafios o gerenciamento de prazos, custos e qualidade do projeto, sendo que estas dificuldades se estendem não apenas para o gestor de projeto, mas também para todos os seus envolvidos. Na fase de execução a equipe se depara ainda com dificuldades como falta de gerenciamento de tempo, perda de recursos físicos e humanos e ineficiência na execução de atividades e tarefas (MOURA; BARBOSA, 2017).

Assim, entende-se que o sucesso do projeto está intimamente ligado à forma como este é gerenciado, sendo que o método de gestão selecionado irá refletir diretamente na superação dos desafios de gestão.

2.5 FERRAMENTAS DE SUPORTE À GESTÃO DE PROJETOS

Ferramentas de gestão de projetos podem ser definidas como “um conjunto de pacotes de *software*, processos e informações que são utilizados para gerir as fases de um projeto” (OLIVEIRA, 2013). Elas têm como objetivo auxiliar em diversos aspectos de um projeto, possibilitando que as organizações a gerir os projetos do início ao fim e manter os custos baixos.

Dolabella (2004) afirma ser indispensável a utilização de ferramentas de gestão de projetos, pois elas permitem que seja realizado o acompanhamento dos métodos e processos de trabalho utilizados, além de permitir à todos os membros da equipe a visualização de informações em tempo real.

No âmbito da gestão de projetos, existem diversas ferramentas computacionais que podem ser utilizadas para dar suporte ao processo de gestão. Estas ferramentas proporcionam diversos benefícios além de sua função operacional, sendo alguns destes benefícios citados por Candido (2012):

a) acuracidade: Os programas contribuem para a precisão e confiabilidade das informações referentes aos projetos;

b) integração: Possibilita a obtenção, a qualquer momento, de informações atualizadas sobre os projetos em andamento;

c) visualização: Os *softwares* permitem a geração de relatórios gerenciais por meio de diversas formas de visualização de dados.

Atualmente, existem diversas ferramentas voltadas para a gestão de projetos disponíveis no mercado, que atendem aos mais diversos tipos de projetos. A seguir, serão apresentadas algumas das mais utilizadas pelas organizações, sendo que algumas atendem ao modelo tradicional, outras atendem à abordagem ágil de gestão de projetos, e ainda algumas oferecem recursos que dão suporte aos dois modelos, dependendo da configuração escolhida.

O Trello é uma ferramenta online onde é possível gerenciar as atividades de um projeto de forma simples e flexível, possuindo uma versão gratuita e versões pagas, sendo que a versão gratuita permite a criação de quadros, listas, cartões, gerenciamento de membros da equipe, criação de *checklists* e anexos ilimitados (Trello, 2019). É baseado na metodologia Kanban e pode ser utilizado em conjunto com outras metodologias de gestão, como o Scrum.

O Asana é uma plataforma de gerenciamento do trabalho que as equipes utilizam para gestão de projetos, tarefas, cronogramas e prazos, recursos humanos, entre outros (ASANA, 2019). Permite a integração com diversos outros aplicativos e pode ser utilizada para gerenciar projetos Prince2 e também projetos com metodologias ágeis como Scrum (ASANA, 2019).

A plataforma Jira é uma plataforma que pode ser utilizada para realizar a gestão de projetos baseados em metodologias ágeis, como Scrum e Kanban. Disponibiliza relatórios e permite a integração com outras ferramentas e não possui versão gratuita (JIRA, 2018).

Basecamp é uma ferramenta web para gestão de projetos que tem como principais funcionalidades as listas de tarefas, gestão de prazos, fóruns, sistema de mensagens e compartilhamento de arquivos (BASECAMP, 2019). Disponibiliza alguns relatórios, como

relatórios de atividades atrasadas, as atividades que irão vencer, relatório geral de atividades, entre outros.

O Microsoft Project permite a gestão e planejamento de projetos, gestão de recursos e custos, além de disponibilizar relatórios gerenciais para a equipe. Possui uma interface similar ao Microsoft Excel e disponibiliza a visualização de múltiplas *timelines*, além de relatórios gerenciais (PROJECT, 2018). Possui versões na nuvem e também *desktop*, sendo que todas as suas versões são pagas.

O Slack é uma ferramenta voltada para a melhoria da comunicação entre os membros de uma equipe e possibilita a criação de times para compartilhamento de dados e informações sobre projetos (SLACK, 2019). O Monday é uma ferramenta de gestão de projetos que oferece recursos de colaboração e comunicação em grupo e possui painéis detalhados para acompanhamento do desempenho e andamento das atividades do projeto (MONDAY, 2019).

O Teamwork é uma ferramenta que permite a avaliação do andamento do projeto, possibilitando o monitoramento das tarefas a serem iniciadas e que já foram concluídas, permitindo a observação do progresso geral das atividades do projeto, além de possuir diversas outras funcionalidades (TEAMWORK, 2019).

Segundo Justo (2018), existe alguns parâmetros que devem ser levados em consideração na hora de escolher uma ferramenta de gestão de projetos, a saber:

Complexidade dos projetos: Deve-se identificar o porte do projeto a ser gerenciado e selecionar a ferramenta de acordo com o tamanho do projeto, pois utilizar uma ferramenta que não comporta seu projeto ou uma ferramenta que possui mais funcionalidades do que o necessário pode atrapalhar a gestão dos projetos.

Área de atuação: Verificar se existem ferramentas de gestão específicas para área de atuação da organização, pois isso pode facilitar bastante a gestão dos projetos desta organização.

Facilidade de acesso e utilização: A autora enfatiza que as ferramentas de gestão de projetos têm como objetivo facilitar a vida da equipe, e não gerar incômodos que irão atrapalhar o rendimento da equipe. Por isso, é importante verificar se a ferramenta é de fácil acesso e utilização por todos os membros da equipe.

Mesmo com várias ferramentas de gestão de projetos no mercado, identifica-se uma carência de sistemas voltados especificamente para a gestão de projetos de pesquisa. Desta

forma, é preciso, primeiramente, entender o contexto dos projetos de pesquisa nas instituições de ensino, contexto este que será mais bem explicado nos tópicos a seguir.

3 PROJETOS DE PESQUISA

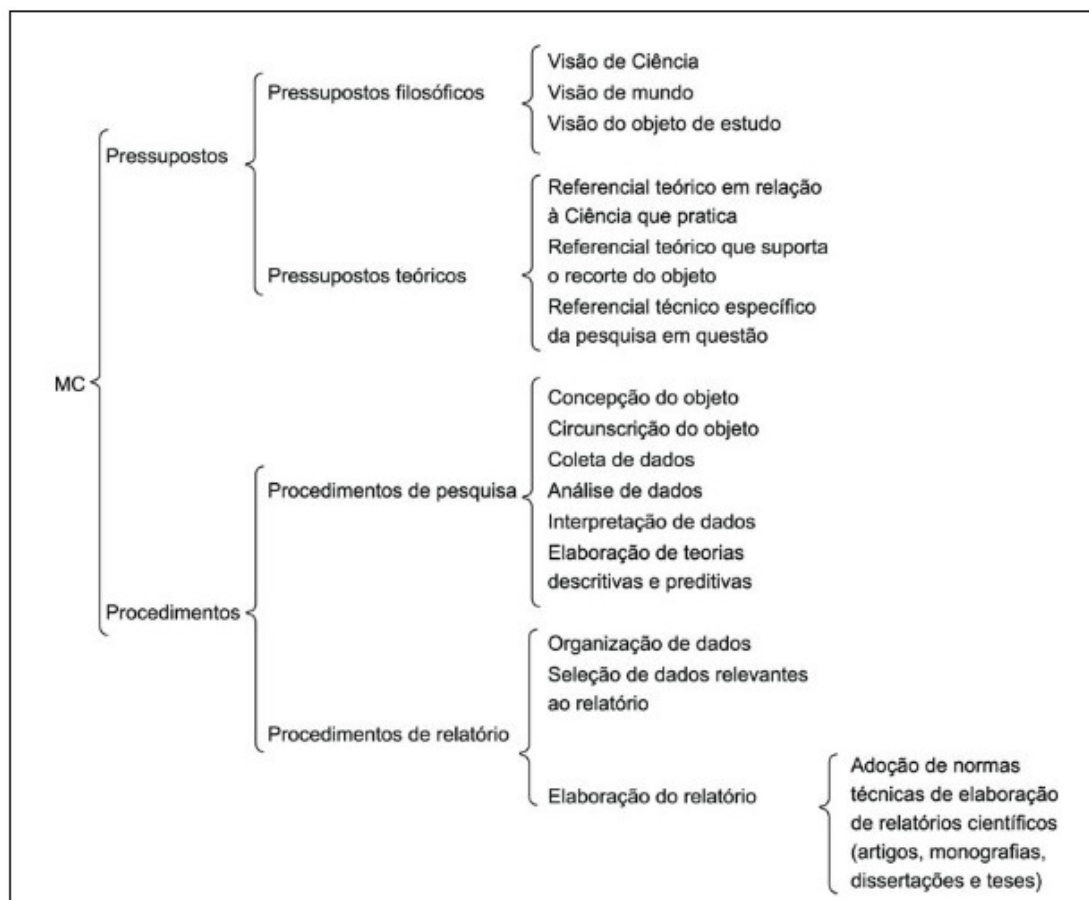
A pesquisa, sendo esta de natureza acadêmica, científica ou de outra natureza, é um processo sistemático que visa fornecer respostas aos problemas propostos, sendo que este processo é dividido em várias fases, que incluem a definição do tema, a formulação do problema e a apresentação dos resultados (GIL, 2018). Estas pesquisas, quando realizadas em cursos de graduação e de pós-graduação, resultam em escritos chamados de trabalhos acadêmicos, ou também trabalhos científicos (PRODANOV; FREITAS, 2013), que compilam todos os procedimentos realizados e todo o conhecimento obtido durante o processo de desenvolvimento da pesquisa.

A pesquisa utiliza as ciências para descrever, explicar e prever determinados fatos ou aspectos, onde cada pesquisador formula teorias, proposições ou enunciados científicos a fim de agregar um conhecimento específico. Assim, o conhecimento científico pode ser definido como um conjunto de teorias, ideias/opiniões sobre determinados assuntos, que são ordenadas e sistematizadas em obras científicas (GRAYLING, 2000, p. 40).

A realização de uma pesquisa é exigida por cursos de graduação e pós-graduação e é a atividade final e o objetivo dos acadêmicos destes cursos, sendo que os trabalhos acadêmicos são o resultado de um processo de pesquisa, que se sustenta em referências teóricas e é desenvolvido a partir de procedimentos metodológicos e técnicos apropriados (SEVERINO, 2009). Existe uma grande variedade de obras científicas, que incluem: monografias, trabalhos de conclusão de curso, relatórios, teses, dissertações, artigos científicos, resumos, resenhas, livros, capítulos de livros, projetos, ensaios, além de muitos outros (PEREIRA *et al.*, 2018).

A metodologia científica vem para auxiliar no processo de criação das obras científicas, de forma que define métodos e procedimentos a fim de guiar o pesquisador em sua busca pelo conhecimento. Assim, a metodologia científica divide a pesquisa em etapas, conforme pode ser visto, de forma resumida, na Figura 5.

Figura 5 - Visão geral da metodologia de pesquisa



Fonte: Ferrarezi Júnior (2013).

Com base nessas informações e na Figura 5, entende-se que uma pesquisa é composta por diversas etapas e atividades, podendo ser considerada um projeto, trazendo consigo a necessidade de sua gestão, onde cada uma das suas etapas e processos pode ser gerida de acordo com a necessidade de cada pesquisador.

3.1 ORIENTAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA

A orientação acadêmica é uma relação pedagógica estabelecida entre orientando e orientador (VIANA; VEIGA, 2010). Assim, a orientação acadêmica pode ser definida como um acompanhamento do acadêmico durante as inúmeras etapas do processo de qualificação acadêmica (FERREIRA; FURTADO; SILVEIRA, 2009). Conforme afirma Nóbrega (2018), ainda existe uma carência de estudos sobre o papel do orientador e do orientado, o que resulta em uma escassez de definições sobre orientação acadêmica.

Severino (2009) afirma que o orientador deve compartilhar suas experiências e seus conhecimentos com os seus orientados, na busca pela construção do conhecimento, e que o processo de orientação acadêmica deve possibilitar um ambiente de embate de ideias e discussões que sejam construtivas, de apresentação de sugestões e de críticas, onde a comunicação entre orientador e orientado se torna uma ferramenta indispensável durante o processo de desenvolvimento de projetos de pesquisa.

Segundo Galvão (2007), a orientação acadêmica inclui atividades como o encaminhamento e supervisão orientando no desenvolvimento de sua pesquisa, no que abrange etapas do levantamento bibliográfico, metodologia a ser utilizada, análise e discussão dos resultados e redação final da obra científica resultante deste processo.

A maioria dos orientadores realiza a elaboração de cronogramas, sendo que as atividades nele definidas são as atividades que devem ser desenvolvidas e entregues pelo orientado (VIANA; VEIGA, 2010). Porém os autores mencionam situações onde o orientado não cumpre as atividades no prazo definido, não fornece feedbacks ao seu orientador, não deixa transparente para o orientador o andamento das atividades, além de outras situações que dificultam o acompanhamento do andamento do trabalho que está sendo realizado.

Sobre a importância do cronograma de atividades, Louis (2014) fala sobre a importância da realização de encontros regulares e do estabelecimento de prazos de entrega de para os textos escritos, pois isso estimula uma certa pressão no orientado para que este produza o seu trabalho e crie o hábito de validar o texto produzido, sendo o uma forma eficiente de desenvolver o hábito de escrita regular.

Também são atribuições do orientador ouvir seus orientandos, estar disponível para esclarecimento de dúvidas e para discussões, guiar seus orientandos na jornada da pesquisa científica, incentivar a escrita, incentivar atividades como apresentação de trabalhos em eventos, publicação de trabalhos em periódicos, além de diversas outras atribuições que contribuam para o crescimento do orientado (NÓBREGA, 2018).

Além disso, cabe ao orientador diversas funções como instruir seus orientandos sobre o plágio e sobre os danos que a apropriação de conteúdo pode causar (PITHAN; VIDAL, 2013). O orientado também possui suas responsabilidades, e segundo afirmam Ferreira e Furtado (2009, p. 172), “cabe aos alunos orientandos: motivação, objetividade, curiosidade, entusiasmo, ambição, respeito, autodisciplina e dedicação”.

3.2 GESTÃO DE PROJETOS DE PESQUISA

As pesquisas buscam a geração/obtenção de conhecimento, assim como podem produzir novos produtos ou serviços (MOURA; BARBOSA, 2017) e apresentam características de incerteza e constantes mudanças de escopo, sendo que projetos desta natureza necessitam de elaboração e gerenciamento diferenciados (MOUTINHO; KNISS; RABECHINI JUNIOR, 2013).

Silva (2013), em sua dissertação de mestrado, desenvolveu um quadro baseado nas pesquisas de Ernø-Kjølhede (2000) e Huljenic *et al.* (2005), que elucida algumas diferenças importantes entre os elementos da gestão tradicional de projetos e a realidade de um projeto de pesquisa, relativas ao planejamento, controle e execução que podem ser vistas no Quadro 6.

Quadro 6 - Modelo tradicional de gestão x realidade de projetos de pesquisa

Elementos da gestão tradicional	Condições comuns em pesquisa
Divide o projeto em fases distintas, tarefas e subtarefas	Fases e tarefas em pesquisa se sobrepõem e são não lineares
Os projetos são intraorganizacionais, que se passam no interior de uma organização.	Projetos de pesquisa são muitas vezes interorganizacionais (que pode ser realizado entre organizações)
Os participantes trabalham em tempo integral no projeto.	A maioria dos pesquisadores tem outras obrigações concorrentes e possivelmente conflitantes em seu tempo, por exemplo, projetos de administração de ensino.
Planejamento e controle	Planejamento e controle são bastante difíceis. A incerteza é alta e os participantes do projeto têm alto grau de autonomia
Objetivo de ter uma orientação comercial e/ ou uma tecnologia aplicada	Os objetivos podem ser abstratos e / ou sujeitos a alterações. Objetivos podem ter tecnologia ou não comercial / comercial ou aplicado / não aplicada a orientação tecnológica
Existe uma relação de cliente, ou, uma impressão clara de utilizador final do resultado	Pode não haver um cliente, a perspectiva de um potencial usuário final pode ser vaga
Incerteza limite, segurança em primeiro lugar.	A incerteza é inerente à investigação e à inovação devem-se assumir riscos.
Avaliação: o objetivo é alcançar os resultados planejados de forma eficiente (plano e controle)	Avaliação: o objetivo é aprender e atingir o melhor resultado possível. Resultados pré-planejados podem ser irrealistas.

Fonte: Silva (2013).

Em projetos de pesquisa, existe uma dificuldade de se planejar as atividades a serem realizadas, os cronogramas não contêm todos os detalhes das atividades, mas apenas marcos principais (SATO; DERGIN, 2004).

O orientador é um dos responsáveis por garantir que a pesquisa alcance resultados concretos, podendo estes resultados ser novos conhecimentos, relatórios técnicos, publicações, e até mesmo novas tecnologias (E. ERNØ-KJØLHEDE, 2000; HULJENIC et al., 2005). No ambiente acadêmico, o gerente de projeto - representado pelo orientador - tem grande parte da responsabilidade de seleção e aprovação das técnicas adequadas para condução da pesquisa, principalmente no que se refere à gestão de custo, cronograma e escopo (POWERS & KERR, 2009).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo descrevem-se detalhadamente as atividades realizadas no decorrer do trabalho, a fim de alcançar os objetivos propostos, iniciando pela identificação das necessidades de gestão e seguindo para a prototipação e aplicação.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DE GESTÃO DE PROJETOS DE PESQUISA

Após a definição da problemática e a definição dos objetivos da pesquisa, a primeira etapa a ser realizada no processo metodológico é a identificação das necessidades de gestão, em se tratando de projetos de pesquisa. A fim de realizar o levantamento dos requisitos que um sistema de gestão de projetos de pesquisa deve possuir, foram utilizadas duas técnicas distintas, sendo o levantamento de dados e o *brainstorming*.

Para a identificação das necessidades de gestão, delineou-se que a pesquisa seria realizada pelo levantamento de dados por meio de um questionário, pois envolve a solicitação de informações a um grupo de pessoas que está diretamente relacionada ao problema pesquisado (PRODANOV; FREITAS, 2013), a fim de conhecer os pontos onde a necessidade de gestão de projetos de pesquisa, nos contextos citados anteriormente, é mais expressiva.

Esta técnica permite que seja realizada uma análise quantitativa a fim de se obter as conclusões e informações desejadas sobre o tópico pesquisado (GIL, 2018). Assim, o autor elenca as várias etapas existentes no processo de levantamento de dados, a saber:

- a) especificação dos objetivos;
- b) operacionalização dos conceitos e variáveis;
- c) elaboração do instrumento de coleta de dados;
- d) pré-teste do instrumento;
- e) seleção da amostra;
- f) coleta e verificação dos dados;
- g) análise e interpretação dos dados;
- h) redação do relatório.

Já o *brainstorming* é uma técnica para geração de ideias que contém duas fases, sendo a primeira a fase onde as ideias são geradas e a segunda onde estas ideias são discutidas

pela equipe. Neste trabalho, o *brainstorming* foi realizado com professores da área de Tecnologia da Informação da UFSC e os acadêmicos que fazem parte desta pesquisa, a fim de realizar o compartilhamento de conhecimentos e experiências que resultaram em ideias para a produção de um protótipo que possua funcionalidades que possam atender tanto às necessidades dos professores orientadores em relação à gestão de projetos, quanto às necessidades do pesquisador em termos de ferramenta que possa dar suporte à validação da presente hipótese de pesquisa.

Assim, o levantamento de dados foi realizado para identificar as necessidades mais relevantes referentes à gestão de projetos de pesquisa, e o *brainstorming* foi utilizado para gerar ideias de como atender essas necessidades por meio de conceitos e funcionalidades aplicados ao protótipo desenvolvido.

Antes de iniciar a elaboração do questionário, foram definidos os seus objetivos e as variáveis que deveriam ser medidas a partir de seus resultados. Assim, definiu-se que seu objetivo seria identificar as dificuldades e necessidades que os professores orientadores do ensino superior e pós-graduação possuem em relação à gestão de projetos referentes à projetos de pesquisa, sendo estas também as variáveis a serem medidas.

O questionário é constituído de perguntas fechadas e perguntas de múltipla escolha, sendo que estas sempre apresentam a opção 'Outro', no caso de haver uma contribuição diferente do que o já disponibilizado. Optou-se por incluir o nome do participante para que, em etapas seguintes da pesquisa, seja possível solicitar aos participantes eventuais novas contribuições para a pesquisa, porém este dado não será disponibilizado nos resultados obtidos.

Foram realizadas nove perguntas, para que pudessem ser respondidas de forma rápida, mas que as suas respostas agregassem valor ao trabalho, resultando em dados relevantes à pesquisa. Cada questão tem uma finalidade específica, como pode ser visualizado no Quadro 7.

Quadro 7 - Perguntas do questionário e seus objetivos

Questão	Objetivo
Como você faz o acompanhamento das atividades e cronograma dos seus orientados, referente à gestão de TCC, monografias, dissertações e teses?	Saber quais os métodos e/ou ferramentas o professor utiliza para realizar o acompanhamento das atividades de seus orientandos.
Se você selecionou a opção "Ferramentas de gestão" na pergunta anterior, assinale as ferramentas de que você faz uso na gestão de TCC, monografias, dissertações e teses.	Identificar as ferramentas já utilizadas pelos professores
Em média, qual a periodicidade com que as informações referentes ao andamento do projeto (TCC, monografias, dissertações e teses) são repassadas ao orientador?	Identificar o nível de transparência que o orientando tem para com o seu orientador
Como é realizada a comunicação com os seus orientandos de Tcc, monografias, dissertações e teses?	Identificar as formas de comunicação com o aluno e se elas são centralizadas ou diversas
Em sua opinião, DEFINA SOMENTE duas áreas das listadas abaixo que possuem maior importância em se tratando do acompanhamento pelo orientador em um projeto acadêmico (como tcc, monografias, dissertações, teses)?	Descobrir quais são as duas áreas que os professores julgam mais importante ao realizar a gestão de projetos de pesquisa.
No seu dia a dia, quais as dificuldades (se ocorrerem) enfrentadas com maior frequência, em se tratando de projetos acadêmicos, como TCC, monografias, dissertações e teses? Assinale as três principais dificuldades.	Descobrir quais são as maiores dificuldades enfrentadas pelos professores, para que uma ferramenta de gestão possa dar auxílio.
Você já utilizou alguma ferramenta para gerir seus projetos de Tcc, monografias, dissertações e teses?	Identificar, quantitativamente, quantos professores já utilizaram alguma ferramenta de gestão, para o contexto acadêmico.
Caso resposta afirmativa, quais as áreas atendidas pela ferramenta?	Identificar quais as áreas atendidas pela ferramenta os professores utilizam.
Quais os pontos negativos (se existirem) da ferramenta utilizada?	Descobrir se a ferramenta atende ou não à necessidade do professor, em relação à gestão de projetos de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

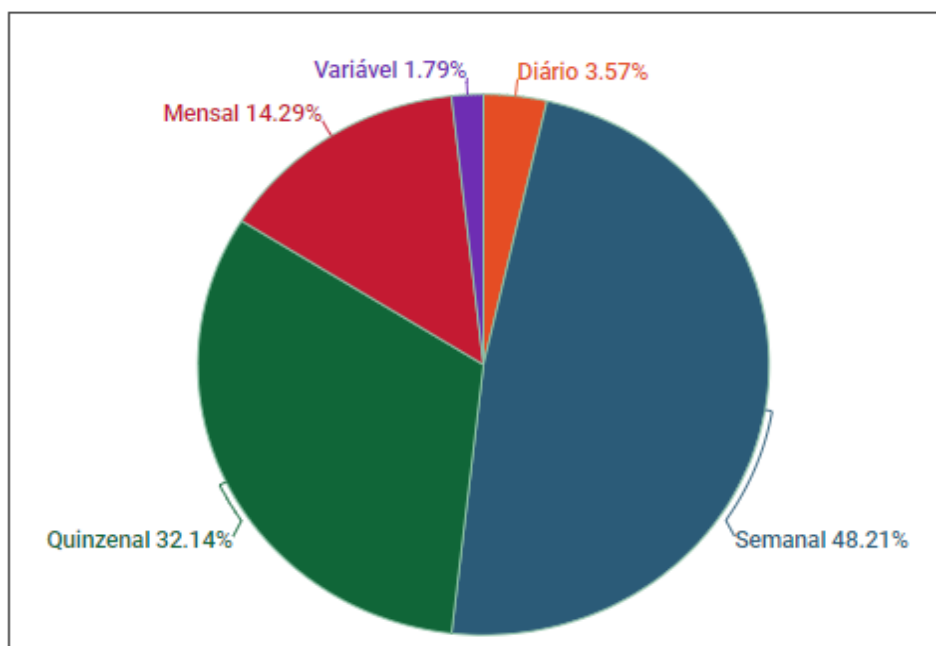
Após a elaboração do questionário, foi realizado o seu pré-teste, onde o mesmo foi respondido por alguns professores, sendo que estas respostas não foram contabilizadas no resultado final do questionário. Assim, foi possível validar se as perguntas estavam claras e concisas, se os professores entenderam o objetivo do questionário e das perguntas e se o resultado gerado pelas perguntas era o esperado pelo pesquisador. O questionário está disponível de forma integral no Apêndice A.

O questionário foi destinado a professores que realizam a atividade de orientação e coorientação acadêmica nas instituições de ensino superior UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, com campus no município de Araranguá, Faculdade SATC e UNESC, situadas no município de Criciúma, sendo que o questionário foi enviado para 90 professores ao quais foram conseguidos seus emails de contato.

O questionário foi disponibilizado de forma online, por meio da ferramenta Google Forms, que contempla diversas opções para criação de perguntas e atende a todas as necessidades relacionadas à criação e disponibilização de questionários, no que diz respeito à pesquisa corrente. O formulário ficou disponível para receber respostas no período compreendido entre 02 de setembro de 2019 e 31 de outubro de 2019, obtendo-se um total de 56 respostas. Pelo fato de o questionário ser composto por perguntas fechadas e de múltipla escolha, foi possível analisar quantitativamente os resultados obtidos, sendo as análises dos resultados realizadas a seguir.

Em relação à periodicidade com que as informações referentes ao andamento do trabalho acadêmico são repassadas ao professor orientador, que diz respeito à frequência com que são trocadas informações sobre o projeto entre os membros da equipe, incluindo o orientador, identificou-se que o mais comum é realizar atualizações em períodos semanais, com 48,21% das respostas, seguido por atualizações quinzenais, com 32,2% das respostas e 14,29% de forma mensal, sendo este último número bastante expressivo. Entende-se que cada professor possui seu método de orientação, bem como seus compromissos, e que cada orientando possui diferentes disponibilidades de tempo para investir no meio acadêmico, por isso a frequência de acompanhamento pode sofrer variações e, portanto, este gráfico representa a periodicidade com que os orientadores costumam realizar o acompanhamento do trabalho de seus orientandos. A Figura 6 mostra um gráfico com a proporção das respostas para esta questão.

Figura 6 - Periodicidade de acompanhamento da pesquisa

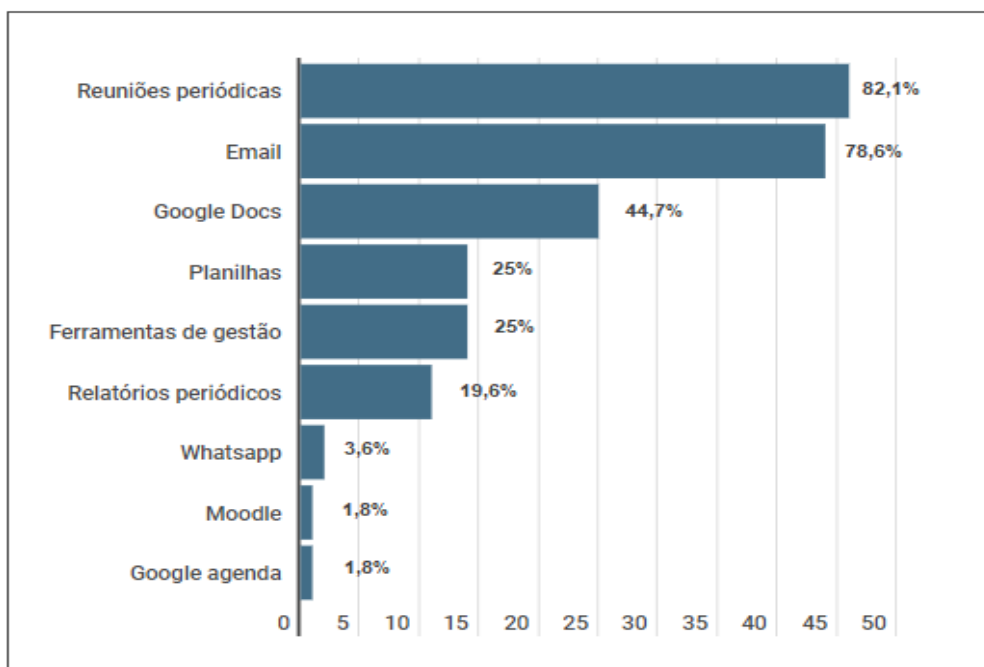


Fonte: elaborado pelo autor.

Quando questionado aos professores sobre como é feito o acompanhamento das atividades e cronograma dos seus orientandos, percebe-se que os professores possuem métodos diversos de acompanhamento das atividades e de conteúdo, sendo que, em todas as respostas recebidas, verifica-se que estes métodos são utilizados de forma conjunta. Percebe-se também que a maioria dos professores não utiliza ferramentas dedicadas à gestão de projetos. As formas mais utilizadas de acompanhamento foram as reuniões periódicas, com 82,1% das respostas, o email, que se caracteriza por uma ferramenta de comunicação, com 78,6%, e o *Google Docs*, onde é possível criar planilhas e compartilhar documentos referentes aos projetos, com 44,7%. Estas informações podem ser vistas na Figura 7.

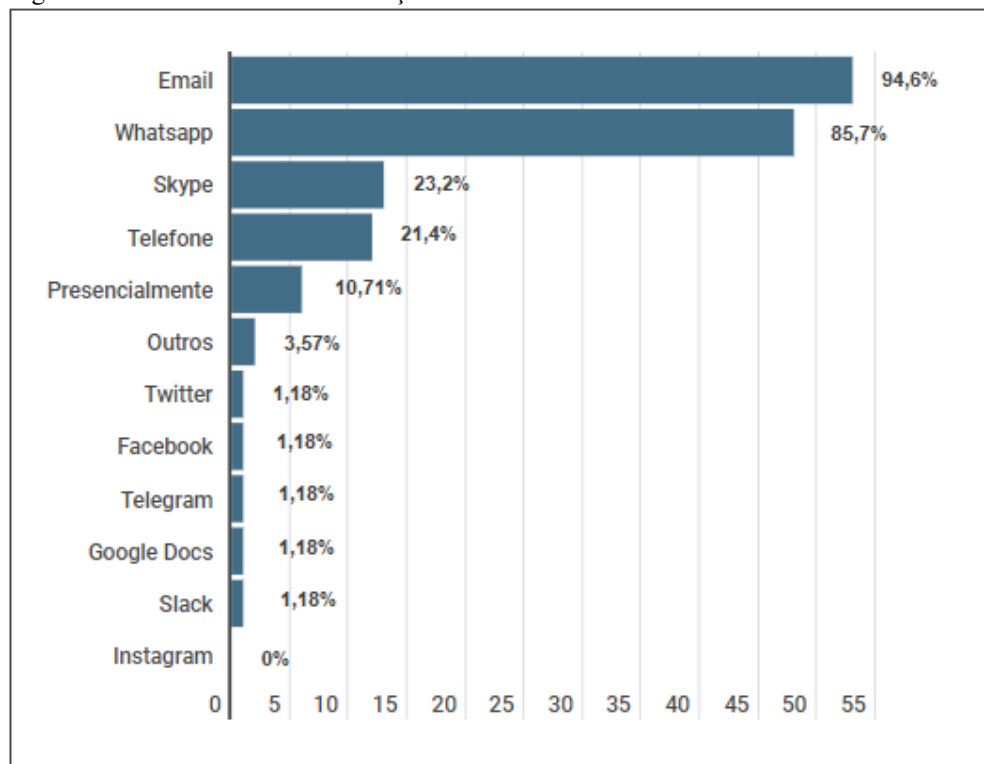
Em relação à forma de comunicação utilizada entre professor e orientando, verifica-se que 94,6% dos professores utilizam o email como principal ferramenta de comunicação, seguida pelo aplicativo *Whatsapp*, com 85,7% de respostas, sendo estas ferramentas utilizadas frequentemente em conjunto, tanto pelos professores orientadores e coorientadores quanto pelos orientandos, como mostra o resultado da pesquisa. Outras formas de comunicação apresentadas em forma de opções da pergunta não tiveram o mesmo destaque que as duas citadas acima, como pode ser visto na Figura 8.

Figura 7 - Acompanhamento das atividades e cronograma



Fonte: elaborado pelo autor.

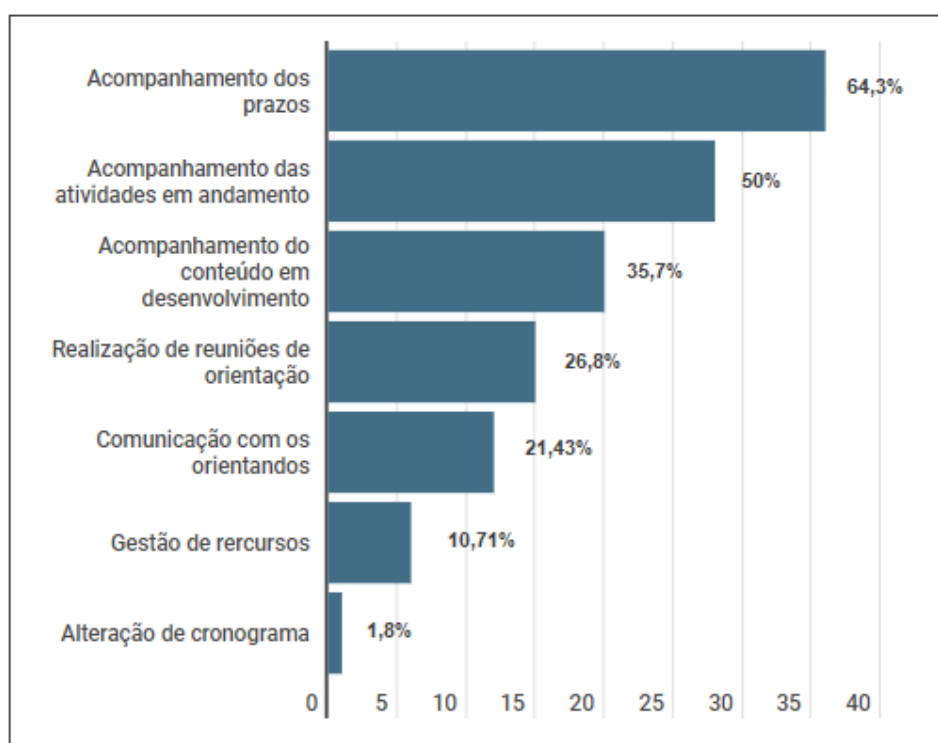
Figura 8 - Ferramentas de comunicação



Fonte: elaborado pelo autor.

Quando questionados sobre as maiores dificuldades enfrentadas no dia a dia, quando se trata de gestão de projetos de pesquisa, os professores destacam dificuldades relacionadas ao acompanhamento de prazos, que soma 64,3% das respostas, ao andamento das atividades, que constitui 50% das opiniões, e ao acompanhamento dos conteúdos que estão sendo desenvolvidos, encontrado em 35,7% das respostas. Lembrando que esta pergunta é de múltipla escolha, ou seja, os professores poderiam selecionar mais de uma opção, o que ocorreu na grande parte das respostas, sendo que se verifica que estas dificuldades aqui elencadas aparecem sempre em conjunto. A Figura 9 mostra o resultado geral desta pergunta.

Figura 9 - Dificuldades enfrentadas na orientação acadêmica

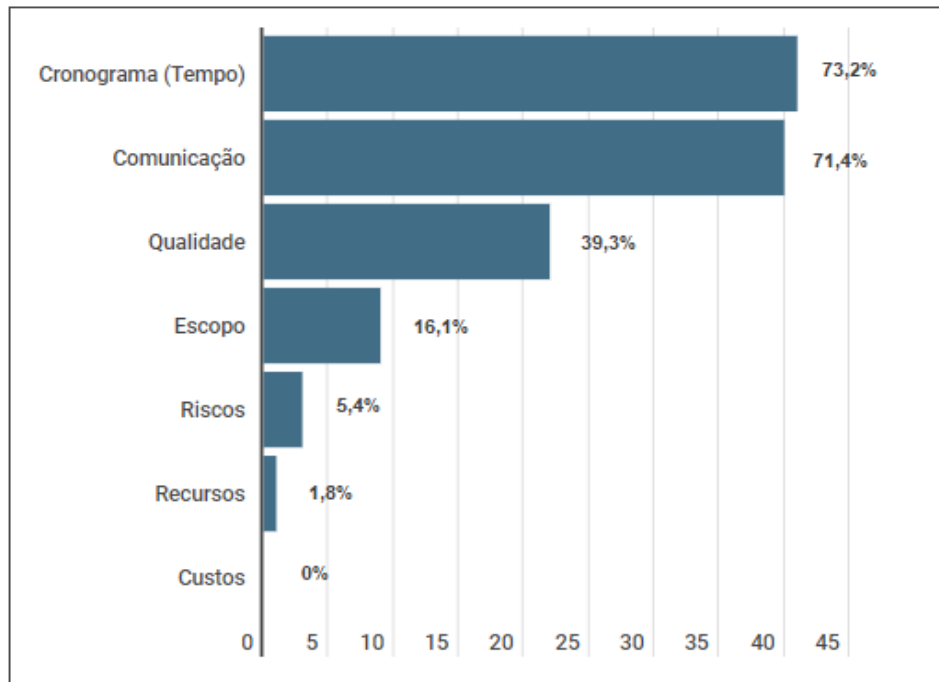


Fonte: elaborado pelo autor.

Questionou-se também aos professores quais seriam as duas principais áreas que, na opinião de cada professor, possuem maior relevância para serem geridas. Aqui, as respostas se concentraram predominantemente nas áreas de cronograma (tempo), com 73,2% das respostas, e comunicação, com 71,4%, conforme mostra a Figura 10.

Indagou-se também aos professores se eles já haviam utilizado alguma ferramenta dedicada à gestão de projetos, a fim de gerir os projetos de pesquisa de seus orientandos, sendo que 64,3% dos professores que responderam o questionário afirmaram que não utilizam nem utilizaram ferramentas para esta finalidade.

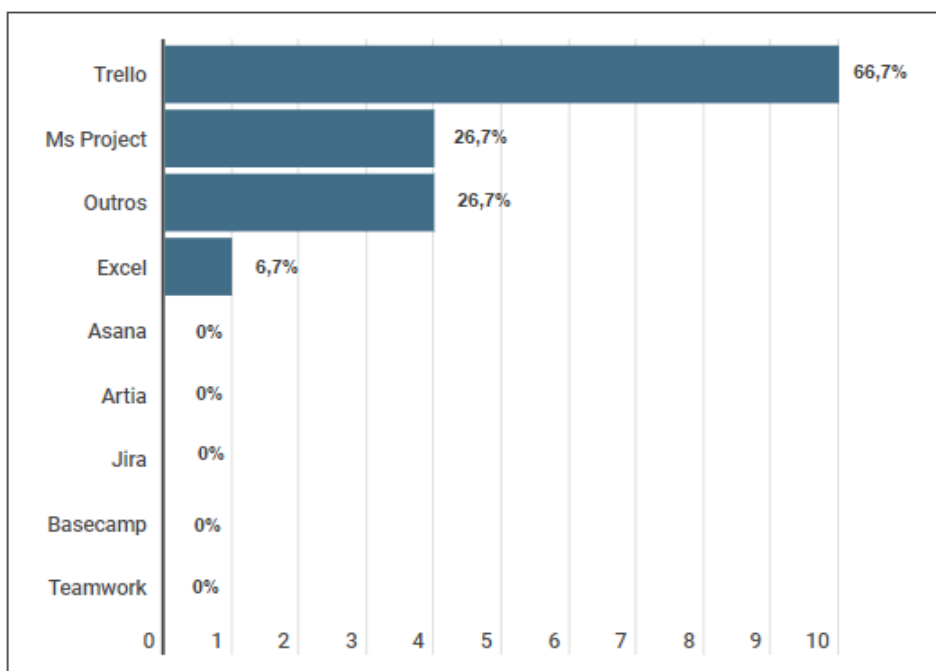
Figura 10 - Áreas de importância na gestão de projetos de pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor.

Os professores que já utilizaram ferramentas para esta finalidade foram solicitados a responder qual ferramenta utilizavam para realizar a gestão do trabalho acadêmico, sendo que 66,7% utilizam ou utilizaram a ferramenta *Trello*, que faz o acompanhamento do andamento das atividades do projeto, seguido pela ferramenta *MS Project*, com 26,7% de respostas, sendo esta ferramenta bastante popular no meio da gestão de projetos. Além disso, verificou-se por meio das respostas que muitos professores utilizam mais de uma ferramenta em conjunto para gerir os seus projetos, deixando evidente que, muitas vezes, uma ferramenta apenas não atende as necessidades de gestão do professor. Os resultados desta questão estão visíveis na Figura 11.

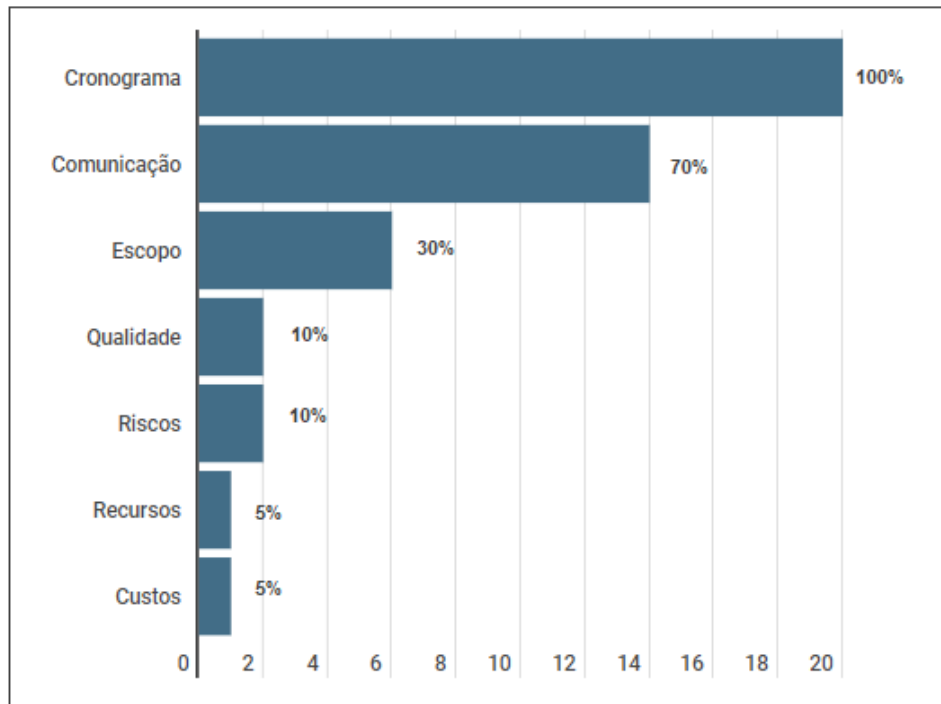
Figura 11 - Ferramentas de gestão utilizadas pelos professores



Fonte: elaborado pelo autor.

Quando perguntado aos professores que utilizam ferramentas de gestão sobre as áreas atendidas por estas ferramentas - utilizadas pelos mesmos para realizar a gestão dos projetos de pesquisa que estão sob sua supervisão - identificou-se que todas as ferramentas utilizadas atendem à área de cronograma, ou seja, 100% dos professores responderam que as ferramentas de gestão utilizadas são empregadas com principal propósito de gerir cronograma, o que, juntamente com o resultado do questionamento sobre as principais áreas a serem geridas, corrobora a necessidade de gestão de cronograma em um trabalho acadêmico. É importante ressaltar que as ferramentas utilizadas pelos professores podem atender a áreas distintas, porém esta questão reflete apenas o que cada professor buscou atender com a utilização da ferramenta. A área de comunicação é a segunda a ser a mais procurada, com 70% de uso, seguida pela área de escopo, com 30% das respostas, lembrando que uma mesma ferramenta pode atender áreas distintas, conforme pode ser visualizado na Figura 12.

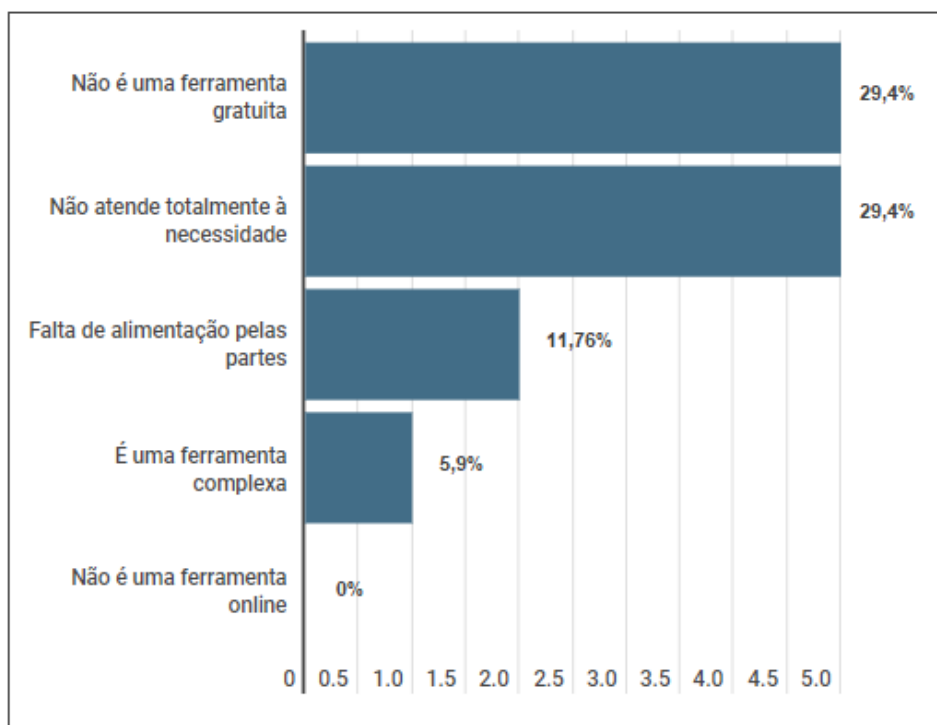
Figura 12 - Áreas atendidas pela ferramenta de gestão



Fonte: elaborado pelo autor.

Também foi questionado sobre eventuais pontos negativos das ferramentas de gestão utilizadas, onde se identificou que a maior queixa dos professores se encontra no fato de ter que utilizar mais de uma ferramenta de gestão para atender sua necessidade e a ferramenta não ser gratuita, com 29,4% das respostas. Uma queixa de 11,76% dos professores é o fato de a ferramenta de gestão não ser alimentada pelos integrantes do projeto, podendo isto acontecer por diversos motivos, como a falta de cultura de utilização das ferramentas, existência de processos complexos para atualização, entre outros. O resultado completo desta pergunta pode ser visto na Figura 13.

Figura 13 – Dificuldades em relação à ferramenta de gestão



Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nos resultados obtidos a partir da aplicação deste questionário, foi possível observar diversos comportamentos - conforme identificados acima -, que foram a base para a identificação dos requisitos que uma ferramenta de gestão deve ter para atender a necessidade dos professores orientadores e coorientadores que lecionam nas instituições pesquisadas.

O questionário aplicado com os docentes possibilitou que fossem identificadas diversas necessidades de gestão em relação a projetos de pesquisa. Assim, as respostas obtidas através do questionário permitiram a identificação dos requisitos norteadores que uma ferramenta de gestão deste tipo de projeto precisa contemplar para atender às necessidades dos professores. Na opinião dos professores que responderam ao questionário, as duas principais áreas a serem geridas em projetos de pesquisa são as áreas de cronograma e comunicação.

A análise do questionário mostra que a maioria dos professores faz o acompanhamento semanal das atividades de seus orientados e, para isso, utilizam ferramentas diversas, geralmente sendo utilizadas de forma combinada. Assim, percebe-se que uma única ferramenta, onde seja possível acompanhar tanto atividades quanto cronograma, sendo que as

informações possam ser consultadas em qualquer dia da semana, vem a ser de grande valia na gestão destes projetos.

Esta análise vem ao encontro das maiores dificuldades que os professores questionados enfrentam no processo de gestão de projetos referentes a projetos de pesquisa, sendo estas o acompanhamento de andamento de atividades e dos prazos de entrega destas atividades e a comunicação com os orientandos, corroborando a necessidade de um controle unificado e de qualidade destas áreas.

Alguns dos professores questionados já utilizam ou utilizaram ferramentas de gestão de projetos, sendo que a maioria dos docentes optou por ferramentas que fizessem o controle de cronograma e de comunicação, porém verificou-se que os docentes sempre precisavam utilizar outras ferramentas de forma combinada para atender à todas as suas necessidades.

Tendo conhecimento das necessidades e dificuldades enfrentadas pelos docentes, realizaram-se várias reuniões de *brainstorming* para definir quais as funcionalidades que uma ferramenta de gestão deveria possuir para atender a estas necessidades.

Sabendo que tanto os orientadores e coorientadores como os orientandos, muitas vezes, dispõem de uma quantidade limitada de tempo a que podem se dedicar ao projeto definiu-se que a ferramenta deve ser de fácil utilização, possuindo uma interface que fosse ágil, com processos simples e rápidos, mas que fossem úteis à gestão realizada pelos professores. A ferramenta não deve ser caracterizada por adicionar uma atividade que seja custosa e burocrática ao dia a dia dos orientadores, coorientadores e orientandos, mas a mesma deve estimular o seu uso a fim de alimentar os dados necessários para realizar a gestão de cronograma de forma rápida e eficiente. Em outras palavras, a ferramenta deve dar o mínimo de trabalho possível, tanto para o orientador quanto para o orientando.

A partir do requisito citado acima, foi definido o modelo de gestão que seria empregado em projetos desta natureza. Assim, sabendo que projetos de pesquisa são caracterizados por mudanças constantes de escopo, pois são projetos que possuem certo grau de inovação e, sabendo que em um ambiente caracterizado por constantes mudanças se torna indispensável a utilização de um modelo de gestão que atenda as demandas do projeto de forma eficaz (VARGAS, 2016), optou-se por utilizar metodologias ágeis para realizar a gestão destes projetos.

Diversos fatores motivaram a escolha pela abordagem ágil como forma de gestão de projetos de pesquisa, a saber:

a) as metodologias/*frameworks* ágeis proporcionam ambientes de maior flexibilidade e adaptabilidade, necessários em projetos de pesquisa (STELLMAN; GREENE, 2015);

b) é recomendada para projetos onde existem incertezas sobre requisitos, recursos e/ou tecnologia, pois é um modelo aberto à alteração do planejamento original (MASSARI, 2018);

c) permite constantes inspeções do trabalho desenvolvido, realizadas pela equipe de trabalho (COBB, 2015);

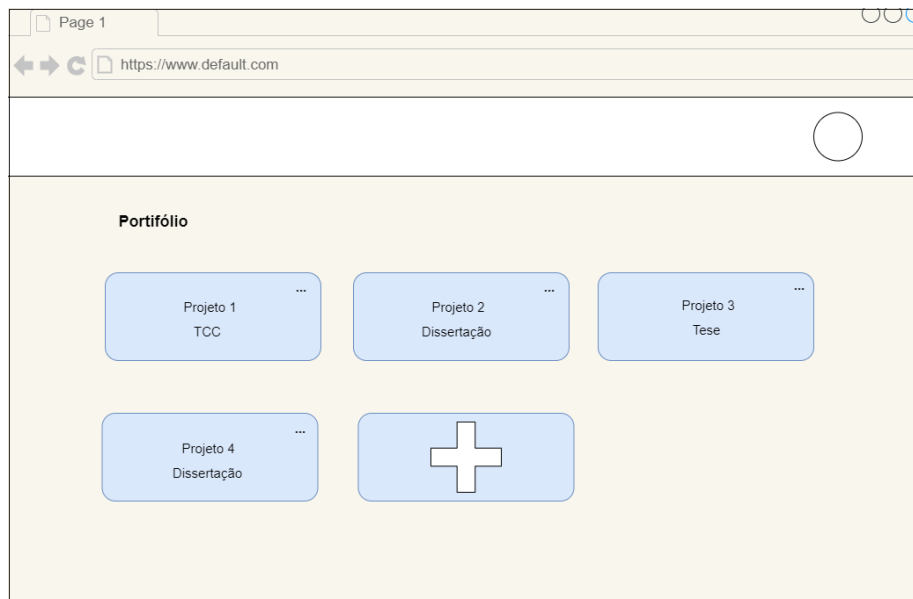
d) prima pela entrega de resultados funcionais (MASSARI, 2018).

A aplicação de metodologias ágeis de gestão é recomendada para projetos onde existem incertezas com relação a requisitos, recursos e/ou tecnologia e ambientes dinâmicos, pois possui ciclos iterativos e adaptativos, que permitem a alteração do plano original (MASSARI, 2018), o que vem a ser conveniente para a aplicação em projetos pesquisa. A ferramenta não deveria possuir processos que fossem atrasar a atualização dos dados por parte de seus usuários.

Em um contexto onde uma pesquisa é gerenciada em forma de projeto, verificou-se a necessidade de uma ferramenta que dê suporte à criação e gestão de múltiplos projetos, dando suporte às fases de planejamento e execução, levando em consideração que uma mesma pessoa pode ter papéis distintos em projetos diferentes. Para atender ao requisito de gestão de múltiplos projetos, identificou-se a necessidade de uma tela que mostrasse, de forma simples e intuitiva, todos os projetos de pesquisa em que o usuário está envolvido, a fim de que este tenha uma visão geral de seus projetos, podendo também já cadastrar um novo projeto, conforme pode ser visto na Figura 14.

O cadastro de projeto por sua vez, deve possuir informações sobre o tipo de pesquisa que será gerenciada, as datas essenciais ao projeto e os membros que fazem parte do projeto, conforme Figura 15.

Figura 14 - Portfólio



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 15 - Cadastro de projeto

The screenshot displays a 'Projeto' registration form. It includes several input fields: a text box for 'Descrição', a dropdown menu for 'Tipo de projeto' (currently showing '-- Selecione um tipo --'), another dropdown for 'Template' (showing '-- Selecione um template --'), and two date pickers for 'Data início' and 'Data prevista término'. Below the form is a table of project participants.

Envolvido	Papel no projeto
Wilson Gruber	Orientador
Roderval Marcelino	Co-orientador
Maria Eduarda Lavina	Participante

Buttons for 'Novo', 'Fechar', and 'Salvar' are located at the bottom of the form.

Fonte: elaborado pelo autor.

Deixa-se aqui esclarecido que a ferramenta deve possuir funcionalidades para realizar a gestão de um projeto de pesquisa, e não ser uma ferramenta que ajude a criar o trabalho escrito em si, fruto da pesquisa. Assim verifica-se a necessidade de gerenciamento de atividades pertinentes e relevantes ao processo de pesquisa, sendo estas definidas por cada equipe, de forma que atenda às necessidades de gestão de cada projeto em específico.

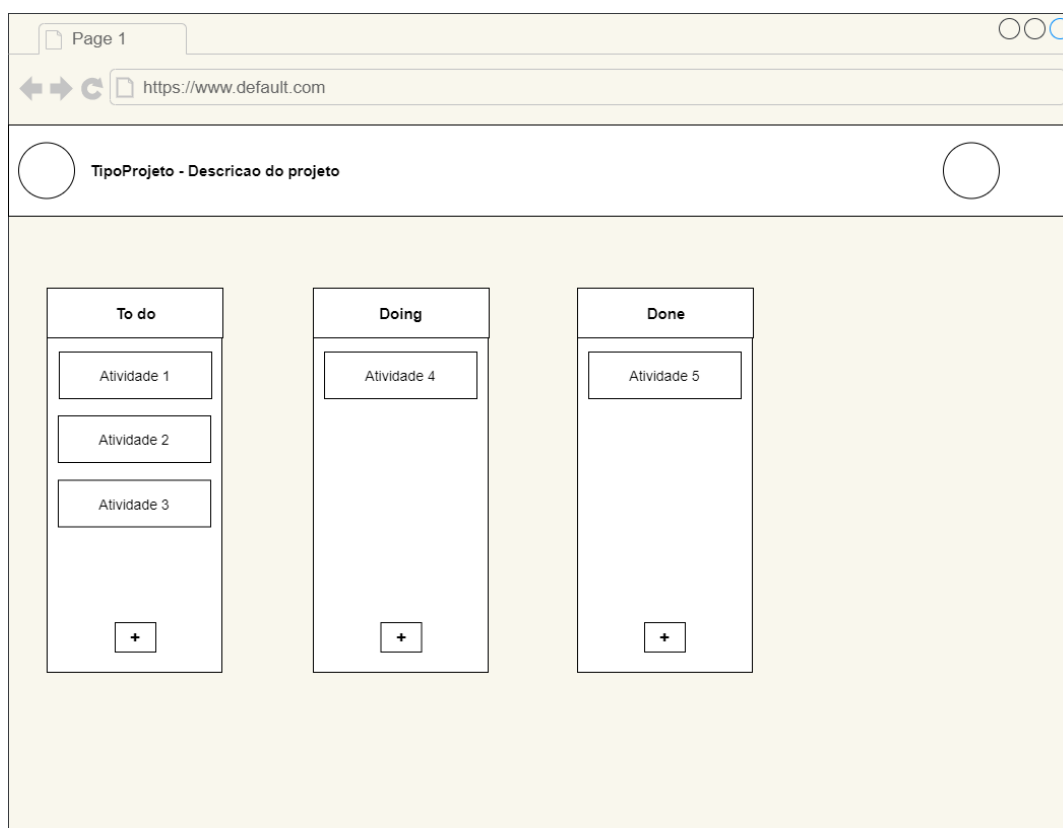
Pelo fato de a gestão de cronograma ser apontada pelos professores como a mais importante (segundo a pesquisa realizada), em relação à gestão de projetos de pesquisa, percebeu-se a grande importância do acompanhamento das atividades que estão sendo realizadas, bem como o andamento das mesmas. Rosenberg, Stephens e Collins-Cope (2005) destacam que uma das formas de ser mais assertivo em relação à correta estimativa de tempos é dividir as atividades em partes menores, com o menor número de dependências possível, a fim de reduzir a complexidade das tarefas e de ter que esperar que outras partes do projeto sejam concluídas. Assim, identificou-se que cada atividade da pesquisa pode ser uma atividade a ser gerenciada na ferramenta. A atividade também pode ser dividida em tarefas menores, a fim de incentivar o orientando a finalizar mais tarefas. Por exemplo, a definição do tema da pesquisa seria uma atividade, a metodologia poderia ser outra atividade, tendo como tarefas o levantamento de dados, a análise dos dados, por exemplo, a escrita da obra científica pode ser dividida em diversas outras atividades, e assim por diante, cada uma com seus prazos e metas. A ferramenta deve ser maleável ao ponto de permitir que cada equipe trabalhe e gerencie as atividades da forma como lhe for mais pertinente.

Para o acompanhamento do fluxo das atividades, optou-se pela utilização da metodologia Kanban para controle e visualização de fluxo e progresso de atividades, pois este método prima pela fácil visualização das atividades que estão sendo desenvolvidas e do fluxo de trabalho das mesmas (ANDERSON; CARMICHAEL, 2016). Esta forma de visualização permite que os membros da equipe tenham acesso às informações do andamento das atividades (HAMMARBERG; SUNDÉN, 2014), sendo uma poderosa ferramenta de acompanhamento do andamento do projeto.

Um dos motivos para a utilização do Kanban é que ele pode ser implantado gradualmente, de modo que não é necessário seguir todas as práticas já no início de sua utilização (STELLMAN; GREENE, 2015). Outro ponto positivo que levou à utilização do Kanban é o fato de ele ser uma metodologia simples e de fácil uso, que exige mudanças simples de processo e é de fácil adaptação e aceite por parte da equipe (SALEH; HUQ;

RAHMAN, 2019). Assim, o acompanhamento será realizado pelo quadro Kanban, com três colunas, sendo estas: a coluna das atividades a serem feitas, a coluna das atividades que estão em andamento e a coluna das atividades concluídas, onde os membros do projeto devem poder mover as atividades entres as colunas de forma prática. A Figura 16 representa o quadro Kanban.

Figura 16 - Quadro Kanban



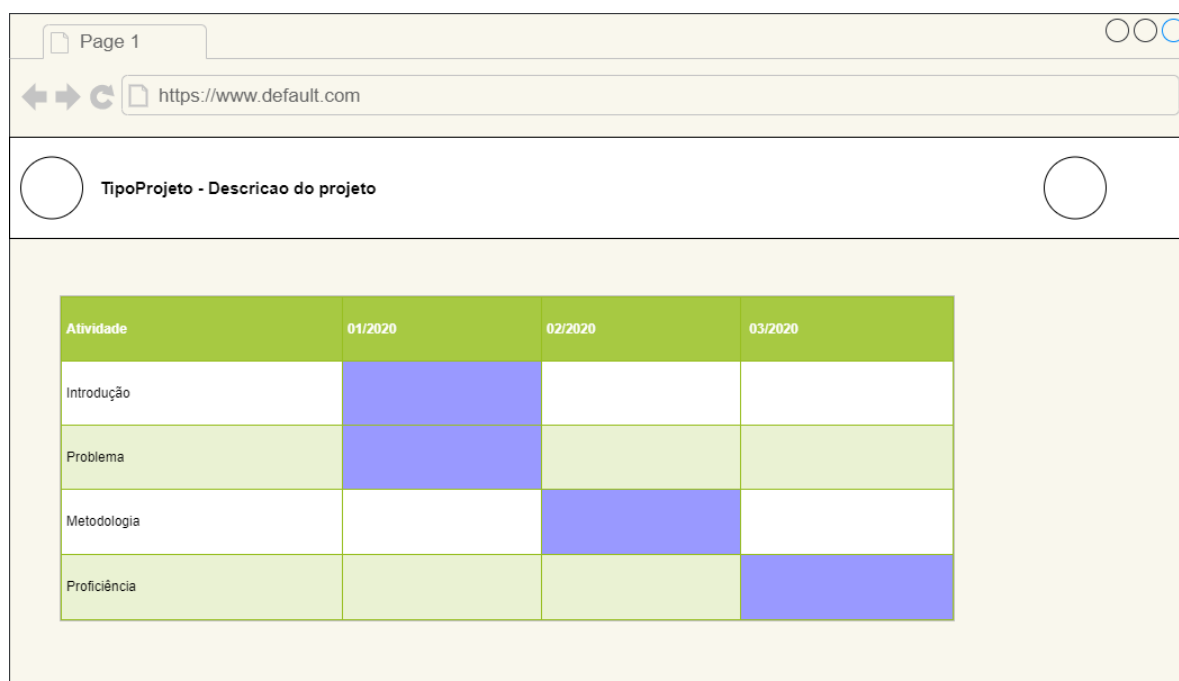
Fonte: elaborado pelo autor.

A ferramenta deve permitir que qualquer pessoa crie e gerencie seus projetos. Levando em consideração a importância da orientação acadêmica e das reuniões entre a equipe de pesquisa, deve ser possível definir datas e prazos a qualquer momento do projeto, pois as reuniões podem vir a causar a alteração destas informações. Verificou-se que neste tipo de projeto (projeto de pesquisa) se torna mais prático definir os prazos por meio de datas de início e fim da atividade, ao invés de estimativas de tempo para cada atividade, pois uma atividade pode demorar meses para ser entregue.

Ainda sobre os prazos, identificou-se que seria de grande utilidade se a ferramenta enviasse avisos aos participantes do projeto sobre atividades atrasadas e atividades perto de atrasar, facilitando o acompanhamento destas atividades e prazos por parte da equipe.

Como forma de visualização do cronograma das atividades, deve-se apresentar as informações na forma de um gráfico baseado no gráfico de Gantt, que é utilizado para mostrar a evolução das diferentes atividades de um projeto, onde os intervalos de tempo de desenvolvimento de uma atividade são representados por barras, demarcando os momentos de início e fim de atividades além do seu progresso real (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018). Assim, este gráfico deve ser construído de forma que todo o período de execução do projeto possa ser visto neste gráfico, bem como as atividades que compõem o projeto com seus respectivos prazos, conforme Figura 17.

Figura 17 - Cronograma



Fonte: elaborado pelo autor.

Os gráficos de *Gantt* fornecem uma representação fácil para leitura do projeto a qualquer momento e pode ser usado para monitorar o progresso em relação ao plano, sendo uma boa ferramenta para elaborar e exibir o cronograma de um projeto tempo mínimo necessário para um projeto e quais tarefas precisam ser concluídas antes que outros possam iniciar. Um gráfico de *Gantt* também ajuda a reconhecer o caminho crítico - a sequência de

tarefas que devem ser concluídas no prazo para que o projeto inteiro atenda ao prazo final (KENNET, 2014).

O *brainstorming* possibilitou também a identificação de algumas funcionalidades que facilitariam a criação de um novo projeto na ferramenta. Muitas vezes, um projeto pode ser similar a outro em termos de atividades a serem realizadas, como, por exemplo, um docente que orienta duas pesquisas de mestrado. Este docente poderia já possuir um pré-cadastro das atividades a serem gerenciadas em cada tipo de projeto, sendo que ao criar um novo projeto, estas atividades já fossem sugeridas, agilizando o processo de criação de um projeto.

Com base na pesquisa realizada, identificou-se também a necessidade de possuir uma ferramenta que abrangesse tanto a gestão de atividades quanto a realização da comunicação com os participantes da equipe. Assim, definiu-se que a ferramenta deve possuir um meio de comunicação eficiente entre os membros da equipe, como um chat, por exemplo, além de contar com funcionalidades onde seja possível deixar recados ou sugestões nas atividades, sendo que os participantes possam ser avisados dessas movimentações. É desejável que a ferramenta de comunicação permita a gravação de áudios, que fiquem disponíveis para consulta para todos os integrantes da equipe, desde que os mesmos possuam as permissões para ouvir determinado áudio. Além disso, seria de grande valia se a ferramenta de comunicação realizasse vídeo conferências, para eventuais reuniões à distância.

Ainda em relação à comunicação, a ferramenta deve avisar ao orientador, por meio de emails, quais as atividades estão perto do prazo de entrega e quais estão atrasadas, para que, desta forma, o mesmo possa verificar com o aluno como está o andamento da atividade. O sistema deve estar disponível na web, para que os membros da equipe tenham acesso às informações referentes aos seus projetos de qualquer lugar e a qualquer momento. Um resumo de todos os requisitos que devem ser atendidos pela ferramenta de gestão, acima expostos, pode ser visto no Quadro 8.

Quadro 8 - Requisitos de uma ferramenta de gestão de projetos de pesquisa

Cod	Requisitos	Obrigatoriedade
R1	Fácil utilização	Essencial
R2	Utilização de metodologias/ <i>frameworks</i> ágeis	Essencial
R3	Suporte a múltiplos projetos	Essencial
R4	Controle de atividades	Essencial
R5	Controle de prazos	Essencial
R6	Forma de comunicação entre os membros da equipe	Essencial
R7	Forma prática de visualização de cronograma	Essencial
R8	Sistema web	Essencial
R9	Visualização do cronograma com um gráfico baseados no Gráfico de Gantt	Essencial
R10	Pré cadastro de atividades de projeto	Complementar
R11	Sugestão de pré cadastro, com base em <i>templates</i> já existentes	Complementar
R12	Avisos de prazos de atividades	Complementar

Fonte: elaborado pelo autor.

4.2 PROTOTIPAGEM

O próximo passo da pesquisa foi o desenvolvimento do protótipo de ferramenta de gestão que seria aplicada e voltada a projetos de pesquisa, a fim de atender aos requisitos especificados.

Atualmente, existem diversas ferramentas e *softwares* no mercado para dar suporte à gestão de projetos, tanto na abordagem tradicional quanto na abordagem ágil, sendo alguns desses *softwares* já citados anteriormente. Algumas das ferramentas citadas no trabalho são voltadas para projetos de médio e grande porte, com alta complexidade, não atendendo os objetivos desta pesquisa. Outras ferramentas não atendem aos requisitos anteriormente definidos, identificados a partir da opinião de professores orientadores e que são necessários à gestão de projetos de pesquisa.

Identificou-se também que estas ferramentas iriam adicionar certa complexidade ao processo de gestão de projetos de pesquisa, sendo que este deve conter processos que sejam os mais práticos e simples possíveis, aliando gestão de cronograma e comunicação em uma

mesma ferramenta, porém de forma prática e rápida, tanto para os orientandos quanto para os orientadores e coorientadores.

Por isso, optou-se por utilizar um protótipo que atendesse as necessidades identificadas, a fim de simplificar os processos de gestão e concentrar os esforços dos professores orientadores e coorientadores e orientandos em atividades que fossem realmente pertinentes para a gestão de projetos de pesquisa, a fim de validar a hipótese pesquisada.

Segundo Sommerville (2018), um protótipo é caracterizado por ser uma versão inicial de um sistema de *software*, sendo utilizado para demonstrar conceitos, experimentar alternativas de projeto e também conhecer mais sobre um determinado problema e suas possíveis soluções. Além disso, Pressman (2016) afirma que a criação de protótipos é indicada para situações onde não se tem de forma detalhada os requisitos de um software por parte do cliente, sendo este o cenário da pesquisa atual. Assim, utilizou-se o conceito de prototipagem para validar a hipótese que permeia a pesquisa.

Pressman (2016) define um modelo para construção de protótipos, que se inicia com a comunicação entre os envolvidos no projeto, a fim de identificar os objetivos do software, os requisitos iniciais e definir questões de forma mais ampla, sendo esta etapa descrita no tópico 4.1. Após, é desenvolvido um projeto rápido, a partir do que foi definido na etapa de comunicação. Segue-se então a construção do protótipo, que deve ser empregado e avaliado pelos envolvidos, a fim de se obter *feedback* sobre o que foi desenvolvido e buscar a versão final que será exposta ao cliente.

Seguindo o processo de Pressman (2016) referente à construção de protótipos, foram feitas validações junto aos envolvidos na pesquisa, sendo estas validações iterativas e aliadas às entregas realizadas, a fim de obter *feedbacks* que auxiliaram no aprimoramento dos requisitos e no ajuste das funcionalidades desenvolvidas para que estas atendessem as necessidades levantadas na etapa de coleta de dados.

A arquitetura utilizada na construção do *software* subdivide o seu desenvolvimento em atividades relacionadas à implementação de telas e layouts, o que se pode chamar de desenvolvimento *front-end*, e a implementação de recursos onde ficam as regras de negócio e os recursos a serem consumidos pelo *front-end*, o que se denomina de *back-end*. Este modelo arquitetural foi escolhido pois alia a usabilidade e a rapidez de tecnologias *front-end* com a

robustez e diversidade de recursos de tecnologias comumente utilizadas no *back-end* de projetos.

Esta etapa contou com a participação de dois acadêmicos, sendo que todo o desenvolvimento *front-end* foi de responsabilidade do acadêmico Jonathan Estefani, do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá, sendo este desenvolvimento seu trabalho de conclusão de curso, presente em ESTEFANI (2019). Para a implementação das telas, o acadêmico utilizou tecnologias como Angular e Materialize CSS. As atividades de implementação que competiam à acadêmica pesquisadora deste trabalho se referiam ao desenvolvimento da arquitetura e recursos de *back-end*.

Para a ferramenta de comunicação foi utilizado o serviço de chat Mattermost, que é uma ferramenta de código aberto que possui funcionalidades como compartilhamento de arquivos, pesquisa e integração com outras ferramentas (MATTERMOST, 2019). Optou-se por utilizar esse serviço de chat devido à complexidade de desenvolvimento de uma ferramenta de comunicação própria e ao pouco tempo disponível para despender com esta atividade. Por isso, em um primeiro momento do protótipo, será utilizada uma ferramenta *open source* de comunicação, onde o usuário que estiver utilizando o protótipo será redirecionado para esta ferramenta. Esta ferramenta é bastante completa, oferecendo recursos de chat, grupos de conversa, videoconferência e troca de arquivos, além de outras funcionalidades.

A arquitetura utilizada na construção dos recursos de *back-end* será melhor detalhada a seguir.

4.2.1 Arquitetura

O *back-end* do protótipo fornece todos os recursos necessários ao *front-end*, sendo que para a construção destes recursos optou-se por utilizar uma arquitetura orientada a serviços, do inglês Service-Oriented Architecture (SOA), onde as funcionalidades são entregues aos clientes por meio de serviços.

Estes serviços foram construídos utilizando-se a tecnologia de transferência representacional de estado, do inglês *Representational State Transfer* (REST), pois esta apresenta vantagens como escalabilidade e endereçabilidade (BURKE, 2009), sendo

facilmente acessado por uma URI (KAMALELDIN; DUMINDDA, 2012). REST é um estilo arquitetural para sistemas distribuídos que prima pela generalização de interfaces, escalabilidade da integração entre os componentes e instalação independente dos mesmos (FIELDING, 2000).

Em sua tese, Fielding (2000) diz que a principal característica que distingue o estilo arquitetônico REST de outros estilos baseados em rede é sua ênfase em uma interface uniforme entre os componentes. Ele diz também que a interface REST é projetada para ser eficiente para uma grande transferência de dados hipermídia e é definida por quatro limitações de interface: identificação de recursos, manipulação de recursos através de representações, mensagens auto descritivas e hipermídia como o motor do estado do aplicativo.

Burke (2009) cita alguns dos princípios arquiteturais da tecnologia REST, sendo eles:

- a) endereçabilidade: cada objeto e recurso do sistema pode ser acessado por meio de um identificador exclusivo, que, em REST, é gerido por meio do uso de identificadores uniformes de recursos, do inglês *Uniform Resource Identifier* (URI's);
- b) restrição de interface: deve se utilizar apenas os métodos HTTP, do inglês *Hypertext Transfer Protocol* - Protocolo de Transferência de Hipertexto - para manipular os serviços *web*. Isto possibilita que outras pessoas possam usar o serviço sem quaisquer requisitos adicionais além de atender os requisitos do serviço;
- c) orientada a representação: cada serviço é endereçável através de uma URI;
- d) comunicação *statelessly*: não há dados de sessão do cliente armazenados no servidor.

Portanto REST ganha a separação de interesses do estilo cliente-servidor, sem o problema de escalabilidade do servidor, permite a ocultação de informações por meio de uma interface genérica para permitir o encapsulamento e evolução dos serviços, e prevê um conjunto diversificado de funcionalidades por meio de recursos, sendo que este estilo arquitetônico atende às necessidades do protótipo a ser desenvolvido.

No estilo arquitetural da tecnologia REST, os dados e as funcionalidades são considerados recursos e são acessados por meio de URI's, ou seja, *links* na *web*

(KAMALELDIN; DUMINDDA, 2012). Um recurso é qualquer coisa que é importante o suficiente para ser referenciada como uma coisa em si, que pode ser armazenado em um computador, como por exemplo documentos eletrônicos, linhas de um banco de dados, ou o resultado da execução de um algoritmo, tendo como única restrição a utilização de um localizador padrão de recursos, do inglês *Uniform Resource Locator* (URL), para referenciar o recurso (RICHARDSON; AMUNDSEN; RUBY, 2013, tradução nossa). Flanders (2009) diz que um recurso é um mapeamento conceitual a uma entidade ou conjunto de entidades em particular em que se deseja que outras aplicações possam interagir.

Recursos são os blocos fundamentais de sistemas baseados em *web*, onde o alvo de uma solicitação HTTP é o recurso, sendo que este protocolo define a interface que pode ser usada para interagir com os recursos (FIELDING; RESCHKE, 2014). Os recursos não precisam ser arquivos estáticos, podendo ser também programas de *software* que geram conteúdo sob demanda com base na identidade do requisitante (GOURLEY *et al*, 2002).

URI é o nome e endereço de um recurso (RICHARDSON; RUBY, 2007), sendo que, na arquitetura REST, um recurso é obrigatoriamente referenciado por, no mínimo, uma URI, que identifica e localiza este recurso, sendo que o mesmo pode ser referenciado por um número ilimitado de URI's (O'REILLY, 2007), onde este recurso deve estar associado com uma ou mais representações, como XML e JSON, por exemplo. As URI's tem o papel de relacionar as representações com os seus recursos na *web* (WEBBER; PARASTATIDIS; ROBINSON, 2010), sendo que ao projetar um serviço REST, devem ser identificados os recursos que o serviço irá expor e usar, para, posteriormente, mapeá-los para URI's (FLANDERS, 2009).

Os recursos que serão utilizados pelas aplicações são identificados nas requisições realizadas ao *web service* (KALALI; MEHTA, 2013), sendo que, como resposta, o servidor retorna para o cliente um documento que é uma representação do recurso (ALLAMARAJU, 2010). Em REST, um cliente faz a requisição de um recurso, que está hospedado em um servidor, sendo que este retorna uma resposta na forma de uma representação (ABEYSINGHE, 2009).

Considerando-se que o recurso pode ser qualquer coisa, é necessário que haja uma abstração para representar o conteúdo da comunicação, sendo que esta abstração é chamada de representação. Representações são encapsulamentos codificados das informações do recurso, num formato que pode ser facilmente transmitido via protocolo (XML - do inglês

Extensible Markup Language -, JSON, texto simples, valores separados por vírgulas, entre outros) e que consiste de um conjunto de metadados que representam os dados a serem comunicados (FIELDING; RESCHKE, 2014).

O acesso a um recurso é sempre mediado por meio de suas representações, sendo que esta separação entre um recurso e sua representação promove o acoplamento fraco entre os sistemas de *back-end* e aplicações de consumo, contribuindo com a escalabilidade da aplicação (WEBBER; PARASTATIDIS; ROBINSON, 2010). Utiliza-se o termo RESTful para designar o conjunto de recursos de uma API ou de um serviço que esteja seguindo os princípios da arquitetura REST (ONG et al., 2015).

Cada recurso tem sua responsabilidade e seu acesso é mediado por uma representação, ou seja, uma abstração do conteúdo da comunicação. Neste projeto, optou-se por utilizar o JSON como forma de representação dos dados, por ser um formato bastante simples e leve (MITCHELL, 2013), além de ser facilmente gerado e interpretado pelas máquinas e ser independente de linguagens de programação (LOTT, 2014), o que torna este formato ideal para a pesquisa em questão. Assim, todo acesso a um recurso da API retorna uma representação no formato JSON.

JSON é um formato de intercâmbio de dados baseado em um subconjunto da linguagem de programação JavaScript, de fácil leitura e escrita para os seres humanos e de fácil análise e geração para as máquinas, sendo completamente independente de linguagem, porém, utilizando convenções que são familiares aos programadores (LOTT, 2014). A principal finalidade de um formato de intercâmbio de dados é a compatibilidade na transferência de informações entre plataformas e sistemas, sendo que o JSON pode ser utilizado para realizar a comunicação entre diversas linguagens de programação.

O JSON foi introduzido como um substituto para o formato XML, quando se percebeu que a extensibilidade e detalhamento do formato XML não eram necessários em determinadas trocas de informação (KALALI; MEHTA, 2013). A simplicidade é o ponto forte do JSON, pois não é preciso muito espaço de armazenamento em comparação com o XML, e não é um formato demasiado grande para transferir dados, se tornando uma tecnologia barata em termos de processador, que o torna ideal para diversos dispositivos, como *smartphones e tablets* (MITCHELL, 2013). Desta forma, buscando criar uma arquitetura que permita que os recursos sejam acessados de dispositivos diversos e levando

em consideração todas as características citadas previamente, optou-se pela forma de representação JSON.

Neste formato, os objetos são informados entre chaves "{}" e contêm pares de chave/valor, onde o valor pode ser representado por booleanos (verdadeiro ou falso), valores numéricos ou matrizes de tipos simples; pares de chave e valor são separados por caracteres e delimitados por vírgulas (BURKE, 2010). É um formato utilizado por diversas linguagens de programação, sendo que muitas destas linguagens de programação já possuem bibliotecas para manipulação de estruturas em JSON.

Assim, o conjunto de recursos disponibilizados pode ser denominado como Interface de Programação de Aplicações, do inglês *Application Programming Interface* (API). Para este protótipo, o acesso aos recursos disponibilizados requer autenticação do cliente, ou seja, somente clientes autenticados e com as devidas permissões tem acesso a estes recursos, o que permite uma maior segurança da informação. Este modelo de arquitetura permite que os recursos sejam distribuídos e acessados por usuários diversos, como no caso do protótipo que será acessado por um navegador web. Porém, outros usuários também podem realizar o acesso a estes recursos, como aplicativos *mobile*, por exemplo, desde que estejam autenticados.

A seleção da linguagem de programação a ser utilizada na construção do protótipo também foi uma etapa importante da prototipagem, sendo descrita a seguir.

4.2.1 Linguagem de Programação

Existem diversas linguagens de programação que dão suporte tanto ao estilo arquitetural REST como ao formato JSON, sendo que a linguagem selecionada para desenvolvimento do protótipo foi a linguagem Java. Java é uma linguagem multiplataforma, que atende a demandas de segurança e portabilidade (SCHILDT, 2015), além de ser uma linguagem robusta e que dá suporte a diversos *frameworks* e bibliotecas, além de possuir diversos recursos que facilitam o desenvolvimento de sistemas.

Java foi, originalmente, criada para ser utilizada em pequenos dispositivos eletrônicos inteligentes, porém, com o tempo, foram surgindo novas oportunidades e a linguagem foi se desenvolvendo de forma gradativa (FUGERI, 2015).

A saída do compilador Java não é um código executável, mas sim um *bytecode*, que é um conjunto de instruções a serem executadas pela Máquina Virtual Java (JVM, *Java Virtual Machine*), sendo que esta abordagem resolve diversos problemas de segurança e portabilidade (SCHILDT, 2015).

A linguagem Java apresenta diversas características, sendo algumas citadas por Fugeri (2015):

- a) orientação a objetos: são objetos que simulam o mundo real e se comunicam entre si;
- b) portabilidade: é uma linguagem que pode ser executada em diferentes plataformas sem a necessidade de adequação de código;
- c) *multithreading*: permite que sejam executados diversos eventos ao mesmo tempo.

Assim, o Java é uma linguagem robusta, segura e de alto desempenho, muito utilizada para criar programas em no lado servidor. Por ser uma linguagem madura, existem diversos *frameworks* e bibliotecas criados para o Java, que atendem as mais diversas necessidades de desenvolvimento, o que torna esta linguagem bastante prática de ser utilizada, além de atender as necessidades de escalabilidade e segurança requisitadas pelo protótipo.

Além disso, a linguagem de programação Java possui suporte para integração com diversos bancos de dados, por meio de bibliotecas criadas para esta finalidade, sendo que possui *frameworks* robustos para a comunicação com bancos de dados, que permitem a implementação de recursos que garantem a integridade, confiabilidade e segurança dos dados armazenados.

4.2.2 Armazenamento

Para o armazenamento dos dados, foi escolhido o banco de dados PostgreSQL, que é um banco de dados relacional e de código aberto, sendo escalável, veloz e seguro (FERRARI, 2018). PostgreSQL é um dos sistemas de banco de dados de código aberto mais avançados atualmente e suas funcionalidades são amplamente utilizadas por desenvolvedores e administradores de bancos de dados (SCHONIG, 2018).

É um banco de dados que ganhou popularidade graças a sua grande variedade de funcionalidades e sua estabilidade (FERRARI, 2018). Ele é veloz e é suportado pela maioria

dos sistemas operacionais, como Linux, Unix, Windows e Mac, sendo que recebe constantemente atualizações, com melhorias e correções (OBE; HSU, 2018).

Por ser um banco de dados *open source*, é muito utilizado para propósitos de pesquisa, além de ser muito utilizado como banco de dados comercial e também como a base de sistemas gerenciadores de bancos de dados comerciais, como Greplum e Vertica (JUBA; VANNAHME; VOLKOV, 2015).

Toda esta arquitetura de serviços e banco de dados precisa estar hospedada em um servidor, de forma que possa ser acessada por clientes externos, como *smartphones*, *tablets* e navegadores web, sendo esta hospedagem melhor tratada a seguir.

4.2.3 Hospedagem

Os serviços de *cloud computing* têm sido amplamente utilizados e um crescente número organizações e empresas estão armazenando seus dados na nuvem.

O armazenamento em nuvem oferece diversas vantagens aos seus usuários, destacando-se as vantagens financeiras, já que recursos virtuais na nuvem são tipicamente mais baratos do que recursos físicos conectados a um computador pessoal ou à uma rede, e de segurança, sendo que os dados armazenados na nuvem estão protegidos contra remoções acidentais ou falhas de hardware, já estes são duplicados em várias máquinas físicas, permitindo o funcionamento normal dos serviços mesmo que uma ou mais máquinas fiquem *offline* (WU; LYU; SHI, 2019).

Como alternativa aos servidores na nuvem, é possível ainda hospedar a aplicação em um servidor local, bastando haver a infraestrutura adequada para cada necessidade. Sobre os provedores de armazenamento de dados na nuvem, existem diversas opções no mercado, sendo algumas delas citadas a seguir.

A Amazon Web Services (AWS) é uma plataforma que oferece diversos serviços de Cloud Computing, disponibilizando serviços de infraestrutura que prometem aumentar a agilidade e reduzir os custos dos usuários (AMAZON, 2019). IBM Cloud é uma plataforma em nuvem com modelos de implantação integrados abrangendo nuvens públicas, dedicadas, locais e híbridas, que disponibiliza diversos aplicativos, infraestrutura e serviços aos seus usuários (IBM, 2019). Google Cloud Platform é uma plataforma de computação em nuvem oferecida pelo Google, que oferece um conjunto de ferramentas de gerenciamento modulares,

além de diversos serviços como serviço de computação em nuvem, armazenamento e análise e aprendizagem de máquina (GOOGLE CLOUD, 2019).

Microsoft Azure é uma plataforma baseada nos conceitos da computação em nuvem que disponibiliza serviços de bancos de dados e armazenamento de aplicações, entre diversos outros serviços, com muita segurança e escalabilidade (AZURE, 2019). Kamatera é uma plataforma que fornece serviços de infraestrutura em nuvem flexíveis e escaláveis, com baixa manutenção e alto desempenho, incluindo servidores em nuvem, armazenamento de dados em nuvem, rede em entre outros (KAMATERA, 2019).

As opções são diversas, porém é preciso avaliar a necessidade de cada aplicação e o contexto em que a mesma está inserida para selecionar o serviço de hospedagem que melhor irá atender a necessidade de cada projeto.

O protótipo foi hospedado na Amazon, pois este oferece diversos serviços de *Cloud Computing*, sendo que foram utilizados os serviços de *Relational Database Service (RDS)* e *Elastic Compute Cloud (EC2)*. O RDS é um serviço que permite a configuração de um banco de dados relacional e gerencia tarefas comuns de administração de banco de dados (AMAZON, 2019). O EC2 é um serviço que “disponibiliza capacidade computacional segura e redimensionável na nuvem. Ele foi projetado para facilitar a computação em nuvem na escala da web para os desenvolvedores.” (AMAZON, 2019).

Desta forma, para o banco de dados foi criada uma instância do banco de dados PostgreSQL no RDS, e para a hospedagem da API foi criada uma instância com sistema operacional Linux no EC2.

Utilizando as tecnologias citadas anteriormente, foi desenvolvido um protótipo, com o objetivo validar um pequeno conjunto de hipóteses antes de realizar o investimento em uma solução definitiva, evitando desperdícios de tempo, dinheiro e esforço na construção de produtos que podem não atender às expectativas (MELO; CAROLI, 2018).

4.3 RESULTADOS E ANÁLISE

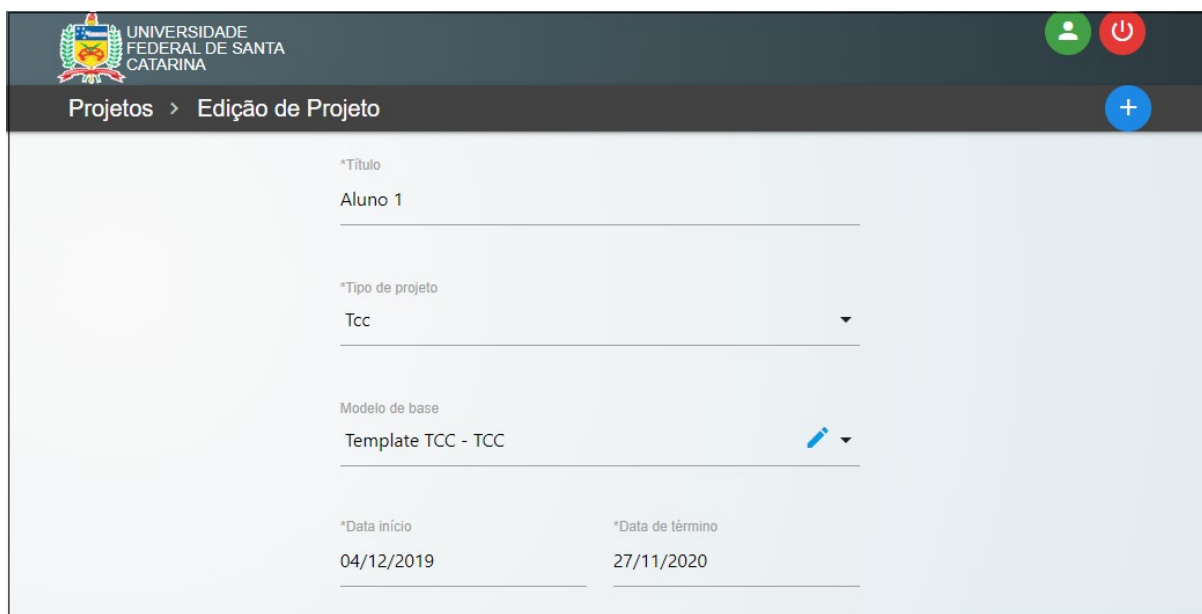
A partir do levantamento de requisitos realizado por meio do questionário e da prototipagem e, levando em consideração todas as informações levantadas na fundamentação teórica, propôs-se a aplicação de conceitos ágeis de forma organizada e metódica para realizar a gestão de projetos de pesquisa. A validação da solução proposta deu-se de forma iterativa ao




longo do desenvolvimento do protótipo, onde um professor orientador e um orientando avaliaram a solução de acordo com os requisitos definidos. Durante a construção do protótipo, foram realizadas reuniões de acompanhamento onde o mesmo foi sendo validado pela equipe, a fim de garantir que o mesmo estivesse atendendo às necessidades de gestão de projetos de pesquisa e entregando resultados que agregassem valor ao processo.

Posteriormente, foi iniciada a criação e acompanhamento de um projeto real de pesquisa, com um aluno de graduação da UFSC, o que possibilitou a obtenção dos primeiros resultados referentes à solução proposta. Além disso, o protótipo em si não deixa de ser um dos resultados da pesquisa realizada, já que foi construído com base nos requisitos levantados a partir das necessidades de gestão identificadas, de forma a atender especialmente às necessidades dos orientadores e coorientadores em projetos de pesquisa, sendo que foi construído a partir das metodologias e conceitos de gestão ágil de projetos indicados pela pesquisa.

No protótipo, foi criado um cadastro de projetos, onde o orientador irá informar os dados de cada um dos projetos que deseja realizar a gestão, sendo que aqui também são informados os membros participantes do projeto, conforme ilustram a Figura 18 e a Figura 19.

Figura 18 - Cadastro de projeto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA			
Projetos > Edição de Projeto			
*Título	Aluno 1		
*Tipo de projeto	Tcc		
Modelo de base	Template TCC - TCC		
*Data início	04/12/2019	*Data de término	27/11/2020

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 19 - Cadastro de membros do projeto

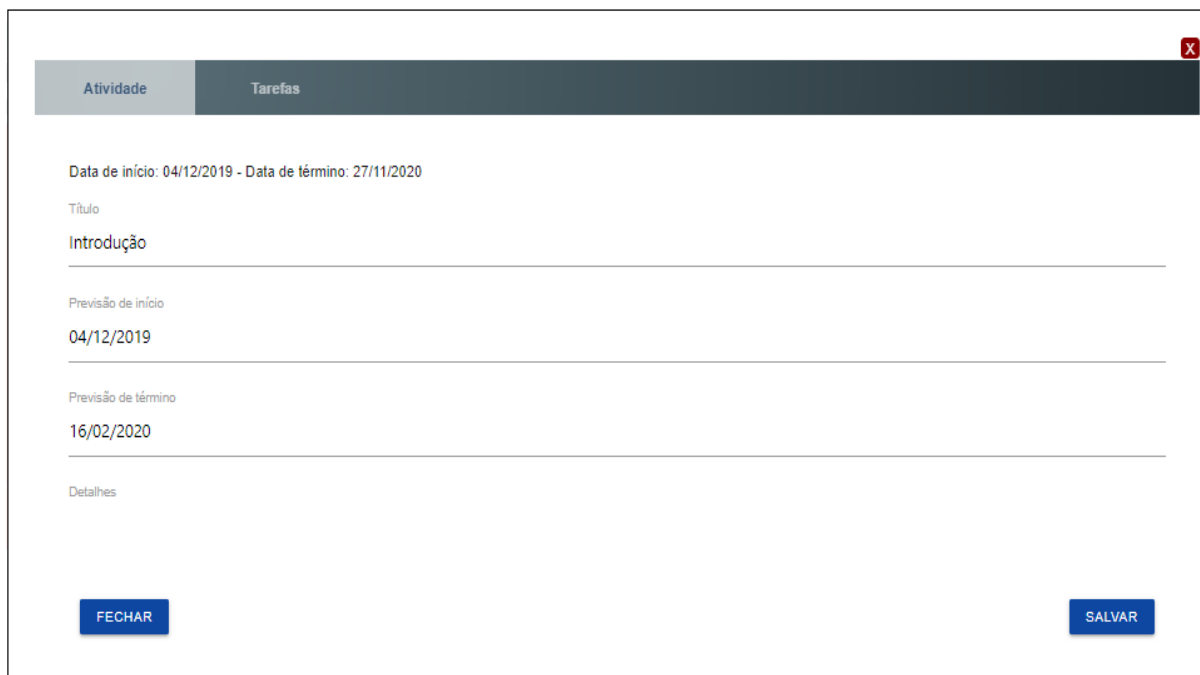
The screenshot shows a web application interface for project management. At the top left is the logo of the Universidade Federal de Santa Catarina. The top navigation bar includes 'Projetos > Edição de Projeto' and a blue '+' button. The main content area is titled 'Envolvidos no projeto' and features a 'NOVO' button. Below this, there is a list of three members, each with a red trash icon for deletion. The members are: 1. Envolvido: [redacted], Papel no projeto: ORIENTADOR; 2. Envolvido: [redacted], Papel no projeto: COORIENTADOR; 3. Envolvido: [redacted], Papel no projeto: DISCENTE. At the bottom of the list are 'VOLTAR' and 'SALVAR' buttons.

Fonte: elaborado pelo autor.

Foi proposto o uso dos conceitos de planejamento ágil citados por Cobb (2015), onde o projeto tem seu início com um planejamento de alto nível, suficiente para definir a visão, o escopo e objetivos do projeto, sendo que este planejamento vai sendo mais bem detalhado e adaptado à medida que o projeto avança. Desta forma, o processo de gestão de projetos de pesquisa se inicia com um pré-planejamento das atividades a serem realizadas pelos orientandos, para que seja possível estabelecer metas a serem cumpridas e também possibilitar ao orientando uma visão geral das atividades que o mesmo deverá executar durante o projeto.

Como citam Rosenberg, Stephens e Collins-cope (2005), existem diversas atividades que podem ser realizadas no planejamento ágil, porém destacam-se algumas práticas que são essenciais, como a priorização de requisitos, estimativa de tempo e planejamento de entregas. Assim, foi realizado um encontro inicial onde foram definidas as atividades (de forma geral) a serem realizadas pelos orientandos, com os prazos e estimativas de tempo, sendo estas priorizadas de forma que atendessem as necessidades do projeto. Para isso, foi criado o cadastro de atividades, ilustrado na Figura 20.

Figura 20 - Cadastro de atividade



The screenshot shows a web interface for activity registration. At the top, there are two tabs: 'Atividade' (highlighted) and 'Tarefas'. Below the tabs, the form displays the following information:

- Data de início: 04/12/2019 - Data de término: 27/11/2020
- Título
- Introdução
- Previsão de início: 04/12/2019
- Previsão de término: 16/02/2020
- Detalhes

At the bottom of the form, there are two blue buttons: 'FECHAR' on the left and 'SALVAR' on the right.

Fonte: elaborado pelo autor.

As atividades planejadas devem atuar como um guia para o orientando poder trabalhar no projeto, sendo que este pode criar tarefas específicas para cada atividade, de forma a se gerenciar da maneira que lhe for mais pertinente. Aqui, foi utilizado mais um conceito ágil de gestão, caracterizado pelo autogerenciamento da equipe. O próprio orientando pode criar suas tarefas, relacionadas a uma atividade, conforme mostra a Figura 21, e definir as datas de entrega das mesmas, respeitando os prazos das atividades relacionadas, bem como definir em que atividade vai trabalhar e sugerir mudanças de prazos e de escopo, a fim de adequar o projeto à necessidade.

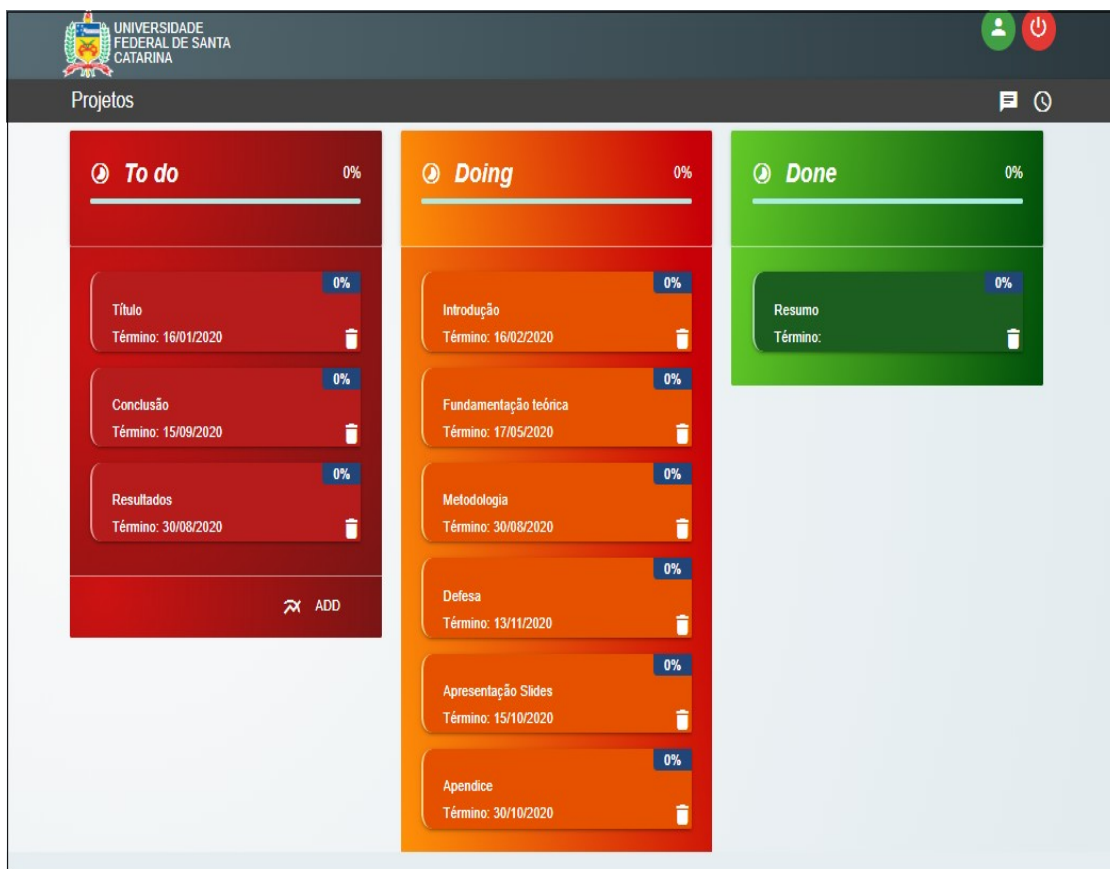
Figura 21 - Cadastro de tarefas

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação às mudanças de escopo e prazos, a abordagem ágil deu total suporte às adaptações que precisaram ser feitas no projeto. É comum que em projetos de pesquisa o rumo do trabalho, ou até mesmo, em alguns casos, o projeto todo seja alterado, podendo ocorrer alterações de tema, de metodologia, além de empecilhos que podem influenciar no andamento do projeto, entre outras situações que podem alterar o escopo de um projeto de trabalho acadêmico. Assim, esse planejamento inicial deve poder ser facilmente alterado, sendo que o protótipo atendeu a este requisito.

Amaral *et al.* (2011) cita como característica da gestão ágil a utilização de técnicas visuais para acompanhamento do progresso do projeto. Assim, utilizou-se um quadro Kanban para acompanhamento do andamento e fluxo das atividades, e de um gráfico baseado no gráfico de Gantt para visualização do cronograma do projeto. O quadro Kanban foi utilizado com o objetivo de proporcionar uma fácil visualização do andamento das atividades e o gráfico baseado no gráfico Gantt tem como objetivo a fácil visualização de todas as atividades, bem como se estas foram ou não cumpridas dentro do prazo. Porém, faz-se necessário que o orientando alimente a ferramenta selecionada para visualização e controle das informações, pois somente assim, o orientador e toda a equipe poderão ter uma visão geral e real do andamento do projeto. O quadro Kanban criado no protótipo pode ser visto na Figura 22.

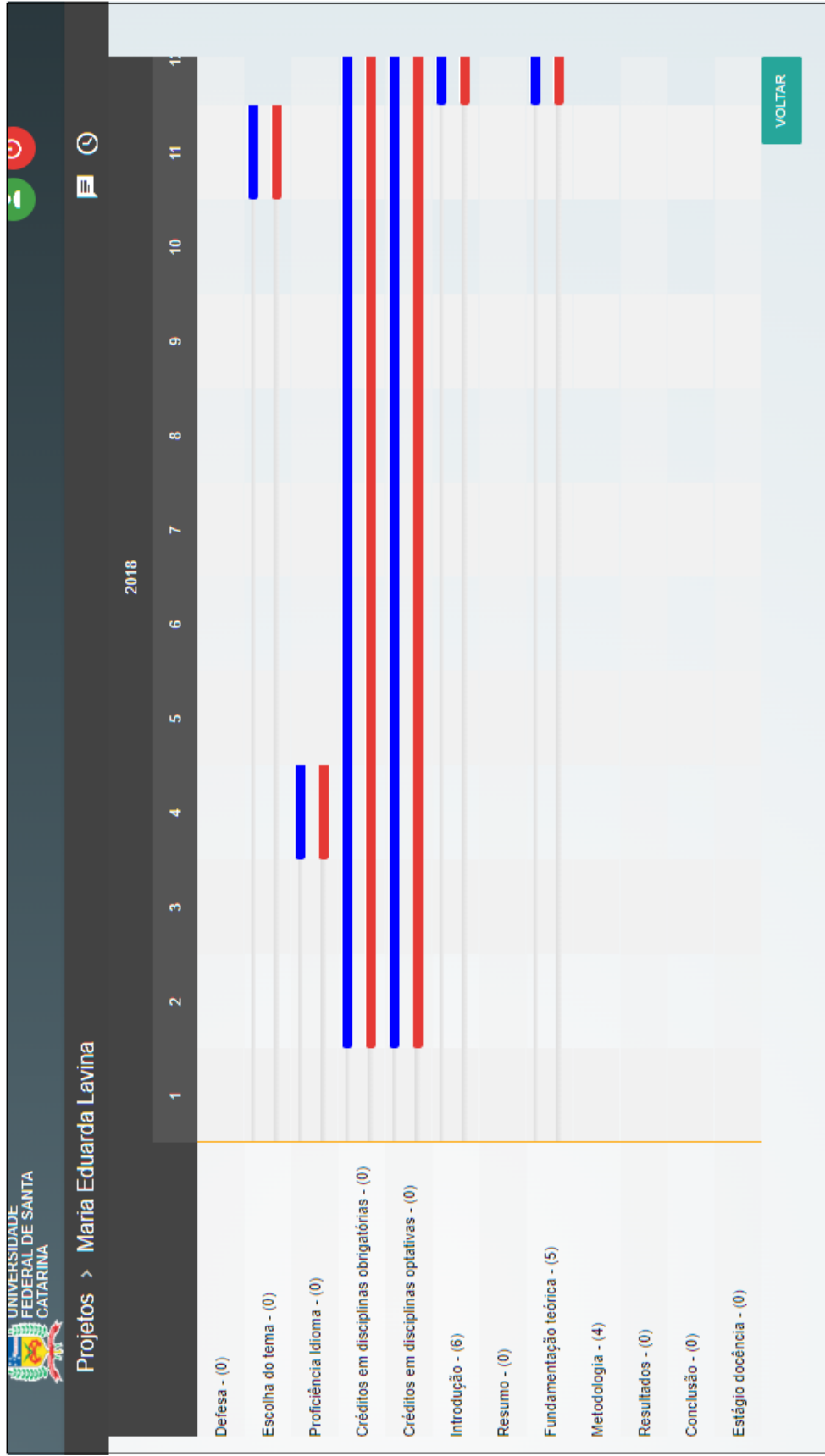
Figura 22 - Quadro Kanban



Fonte: elaborado pelo autor.

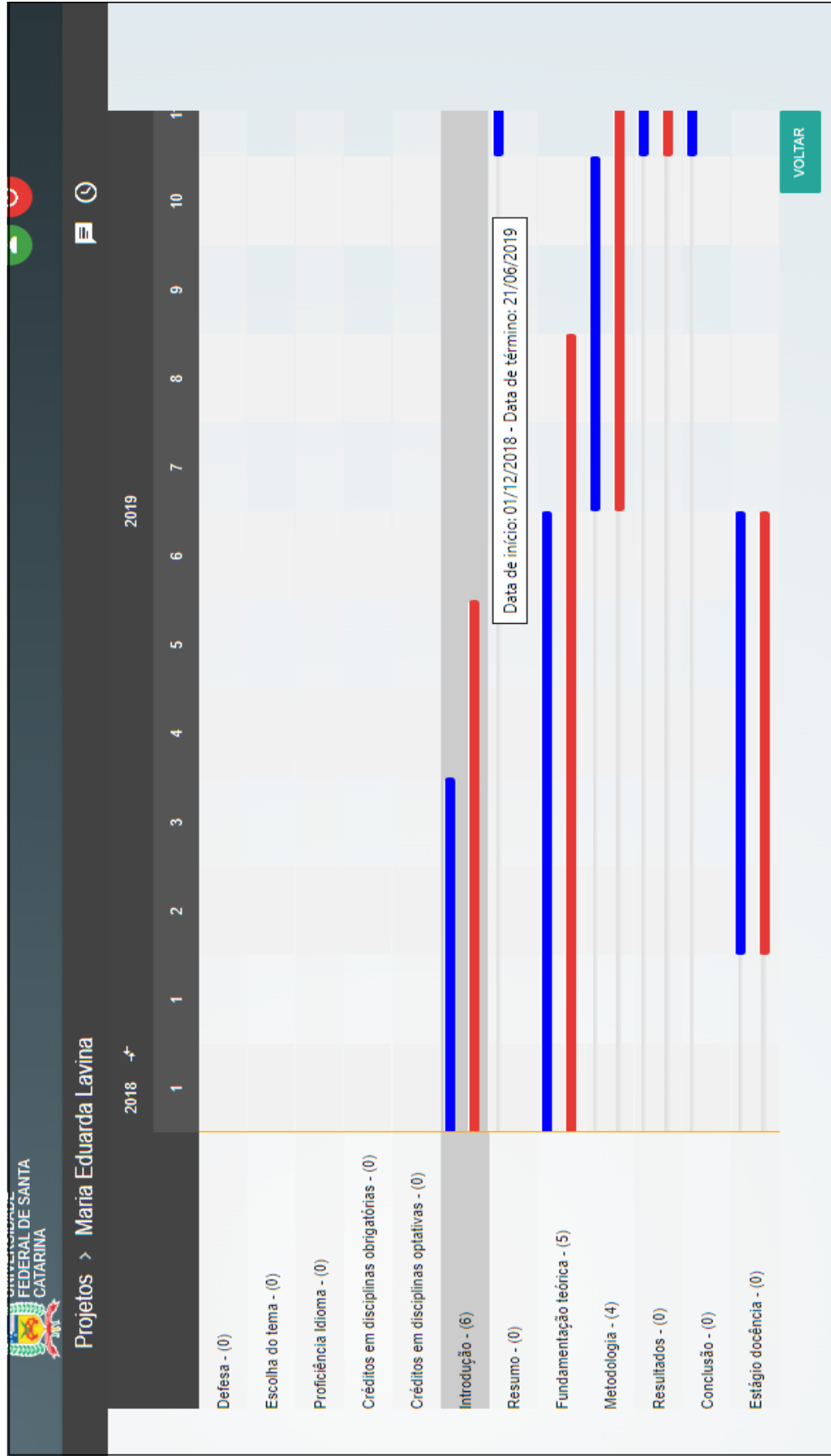
O gráfico baseado no gráfico de Gantt entrega uma forma de visualização do cronograma do projeto que permite o acompanhamento dos prazos das atividades, sendo que este gráfico divide a visualização das atividades em anos, a fim de proporcionar um melhor acompanhamento, e pode ser visto nas Figuras 23 e 24.

Figura 23 - Cronograma 2018



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 24 - Cronograma 2019



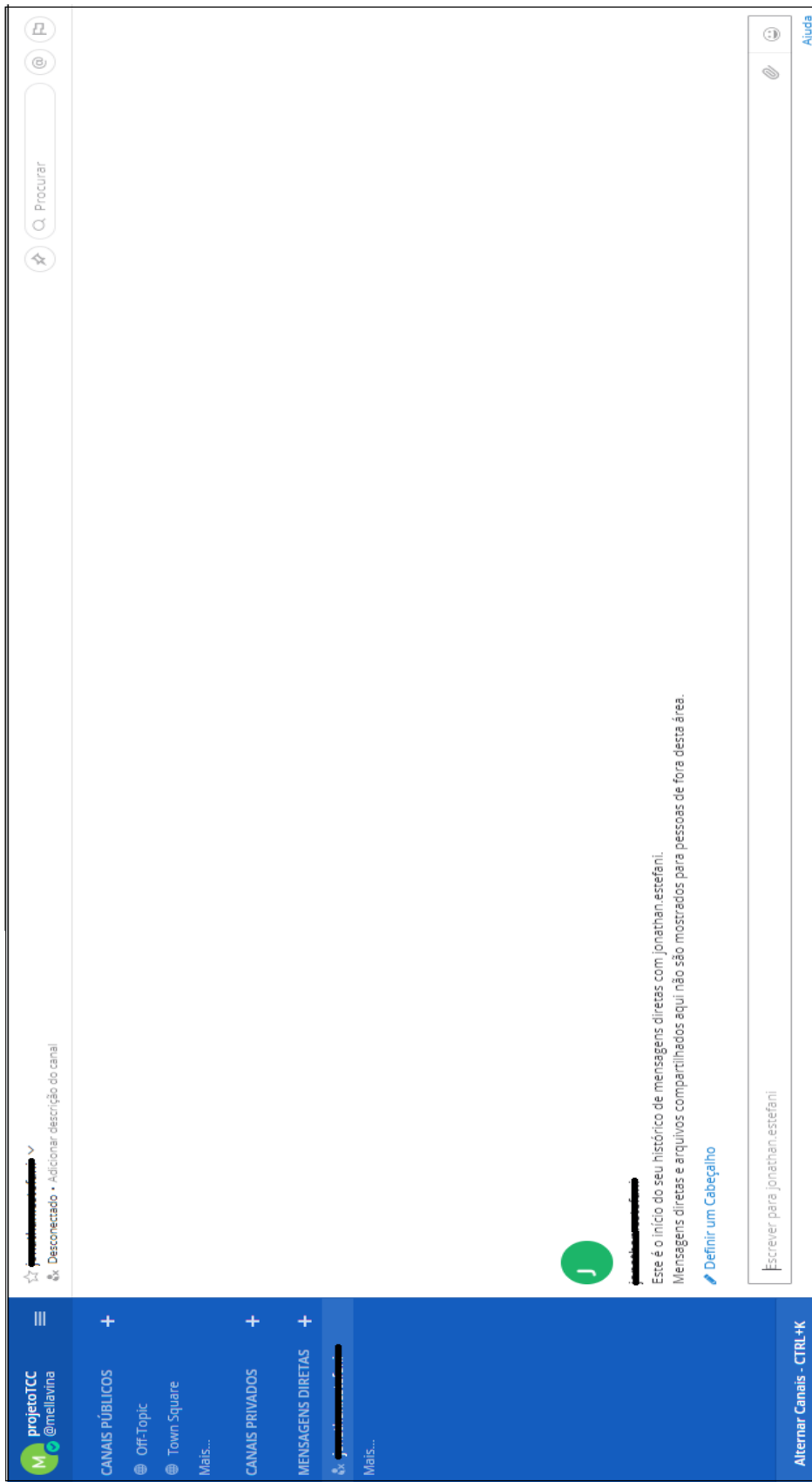
Fonte: elaborado pelo autor.

Devido ao tempo limitado empregado nestes tipos de projeto, tanto por parte dos orientadores quanto dos orientandos, que possuem diversas outras obrigações no seu dia a dia, a gestão não deve ser burocrática, aplicando-se mais um conceito ágil, que diz que os documentos de gestão devem ser os mais simples e objetivos possíveis, para que a equipe possa focar na entrega de resultados, sendo este conceito contemplado no protótipo da ferramenta de gestão proposto.

A abordagem ágil prima pela conversa presencial entre os envolvidos no projeto (LAYTON; OSTERMILLER, 2017), sendo que é de suma importância a realização de reuniões periódicas, o que, de acordo com o questionário aplicado aos professores, já acontece de forma frequente. Estas reuniões devem proporcionar a discussão sobre as atividades realizadas, bem como o conteúdo do trabalho, realizando o monitoramento do projeto, a fim de identificar pontos a serem melhorados para que possa haver uma melhor fluidez e qualidade nas entregas. A frequência das reuniões deve ser decidida pela equipe, levando em consideração a disponibilidade dos membros e a necessidade de cada projeto. Este processo dá suporte ao ciclo de vida existente gestão ágil, onde as fases são iterativas e cada iteração proporciona a melhoria dos processos e planejamento/replanejamento do escopo e prazos das atividades.

Porém, muitas vezes essa forma de comunicação não pode ser realizada, sendo que, para estes casos, podem ser utilizadas ferramentas virtuais de auxílio à comunicação, que dão suporte a videoconferências, mensagens instantâneas, entre outros. Desta forma, foi necessário selecionar uma ferramenta de comunicação, de preferência integrada com o sistema de gestão do projeto, a fim de facilitar e centralizar todos os dados referentes ao projeto. A ferramenta escolhida foi a ferramenta Mattermost, sendo que esta oferece diversas funcionalidades de comunicação, o que pode ser visto na Figura 25.

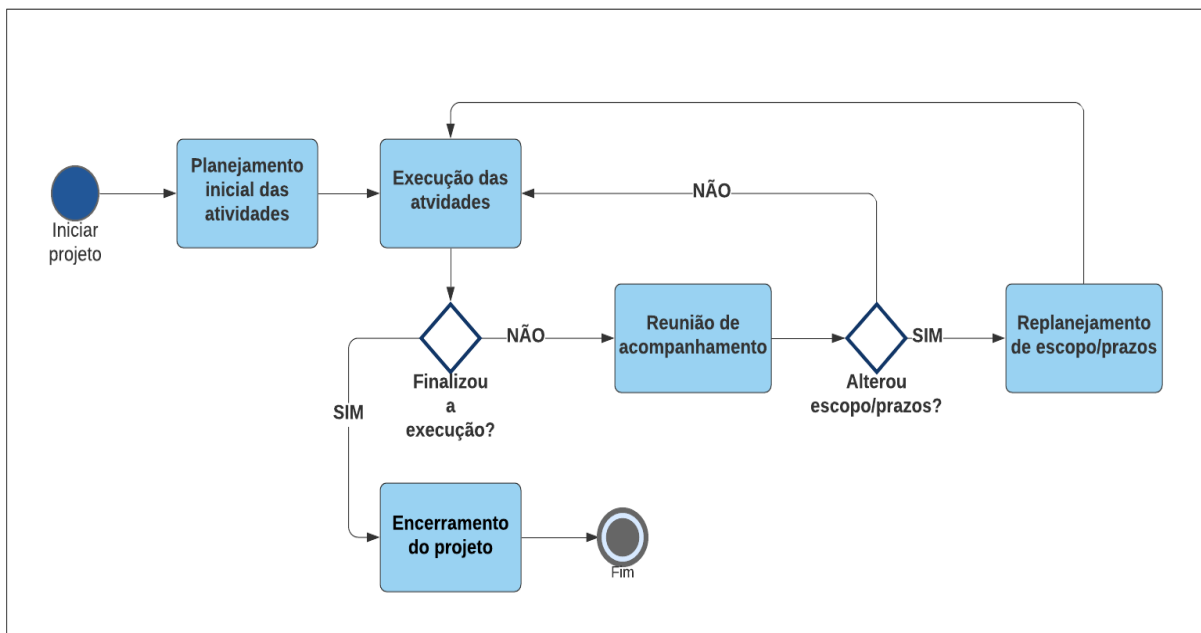
Figura 25 - Ferramenta de comunicação



Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 26 mostra o fluxograma de todo o processo acima descrito.

Figura 26 - Fluxograma da solução proposta para validação do protótipo



Fonte: elaborado pelo autor.

Segundo Owens e Fernandez (2014), a avaliação de um protótipo deve levar em conta informações sobre como os usuários interagem com o protótipo, qual é o valor a ser entregue por ele, além de ter mapeados os fatores críticos de sucesso do protótipo. A partir do objetivo da pesquisa, utiliza-se o mesmo conceito de Owens e Fernandez (2014) para a verificação da hipótese levantada. Foram definidos como fatores de sucesso do projeto a aceitação do protótipo e dos conceitos por ele utilizados, bem como um *feedback* geral de que conceitos ágeis de gestão, aplicados à ferramentas de gestão, têm potencial e são relevantes no processo de gestão de projetos de pesquisa.

Devido ao tempo escasso, não foi realizada uma total validação do protótipo, de forma a realizar o acompanhamento de todo um projeto de pesquisa, até mesmo porque estes trabalhos costumam demorar meses, e até anos para ficar prontos, sendo esta etapa inviável para esta pesquisa. Porém, a utilização do protótipo por um professor orientador e por um aluno orientando entrega alguns resultados bastante relevantes à pesquisa.

Assim, foram executados alguns processos descritos na solução proposta. De início, foi disponibilizada uma documentação de apoio, que dá as instruções para utilização do

protótipo, sendo esta disponibilizada no Apêndice B. O professor orientador realizou a reunião inicial do projeto juntamente com o seu orientando, onde planejou, de forma geral, todas as atividades do mesmo, estimando o tempo e os prazos de cada atividade, deixando a critério do aluno a criação das tarefas necessárias para cumprir cada atividade. Após, foram realizadas algumas reuniões de acompanhamento, onde o andamento das atividades foi discutido, fazendo assim o monitoramento iterativo do projeto.

A seguir, foi realizada uma entrevista com estes membros do projeto, a fim de recolher informações sobre a aceitação e viabilidade da solução proposta, buscando conhecer a opinião do professor e do aluno de forma mais minuciosa. A entrevista é uma técnica de levantamento de dados primários e é realizada face a face com o entrevistado, a fim de obter informações sobre um assunto específico (PRODANOV; FREITAS, 2013), sendo que nesta pesquisa utilizou-se da abordagem não padronizada, onde não existe uma rigidez no roteiro, sendo possível explorar com mais liberdade algumas questões.

A entrevista seguiu um roteiro preestabelecido, onde foram feitos questionamentos sobre a usabilidade do protótipo, a presença dos conceitos ágeis de gestão, a efetividade destes conceitos ágeis e a aceitação da solução proposta. Para a criação das perguntas, utilizou-se como referência a norma ISO/IEC 25010:2011, que é a norma que define modelos de avaliação de qualidade de *software* e compreende características e subcaracterísticas de qualidade, tanto de qualidade de produto quanto de qualidade no uso (ISO, 2011), servindo como base para o desenvolvimento do roteiro da entrevista. Optou-se por utilizar esta norma apenas como referência para a criação do roteiro de perguntas da entrevista, sendo que esta norma não foi seguida em sua totalidade.

As características e subcaracterísticas de avaliação selecionadas a partir da norma ISO/IEC 25010:2011, consideradas relevantes a esta pesquisa, podem ser vistas no Quadro 9. Estas perguntas foram utilizadas como base de um roteiro, sendo que a entrevista não se limitou apenas às perguntas realizadas. O roteiro completo da entrevista pode ser consultado no Apêndice C.

Quadro 9 – Características de avaliação segundo a norma ISO/IEC 25010:2011

Característica	Subcaracterística	Descrição
Funcionalidade	Conclusão funcional	Verifica se as funcionalidades abrangem todas as tarefas e objetivos do usuário.
	Adequação funcional	Verifica se as funcionalidades facilitam a realização de tarefas e objetivos especificados.
Usabilidade	Operabilidade	Verifica se um produto ou sistema possui atributos que facilitam a operação e o controle.
	Estética da interface do usuário	Verifica se a interface permite uma interação agradável e satisfatória para o usuário.
Satisfação	Utilidade	Verifica se o usuário está satisfeito com os resultados do uso da ferramenta

Fonte: (ISO, 2011).

Em relação à característica de funcionalidade, na subcaracterística de conclusão funcional, os entrevistados disseram que o protótipo entrega e atende as funcionalidades de gestão de múltiplos projetos, gestão das atividades e seus prazos, bem como o cronograma geral do projeto. Esta avaliação se estendeu para a ferramenta de comunicação existente no protótipo, onde foi relatado que a mesma realiza as funções necessárias ao atendimento da necessidade de comunicação, porém todas as entrevistas relataram a necessidade de que o chat fosse disponibilizado dentro do protótipo e não sendo aberto em uma nova aba do navegador.

Diante destas respostas, verificou-se que o protótipo executa as funções a que se propôs, atendendo aos requisitos funcionais anteriormente especificados. Em relação à ferramenta de comunicação, verificou-se a necessidade de que a mesma possua um nível maior de integração ao sistema, possibilitando uma forma de comunicação mais transparente ao usuário.

Ainda na característica de funcionalidade, mas na subcaracterística de adequação funcional, o orientando que está utilizando o protótipo disse que a reunião inicial de planejamento das atividades a serem realizadas foi de grande valia para que ele tivesse uma visão geral de tudo o que deve ser executado ao longo do projeto, sendo que a predefinição de prazos foi um motivador para a execução das atividades, já que assim foi possível visualizar de forma mais palpável as etapas do projeto.

Já o professor orientador disse que o quadro Kanban o ajuda a verificar o andamento do projeto, sendo que este consegue acompanhar o trabalho do orientando. Ele ainda relatou que os emails de aviso de atividades atrasadas ou perto de atrasar são funcionalidades que contribuem de forma positiva para o acompanhamento do orientando. Ao ser questionado sobre a possibilidade de cadastros de *templates* de projeto, o professor relatou que é uma funcionalidade que contribui de forma positiva para o dia a dia, pois permite que um projeto seja criado com as atividades padrão para o que cada professor deseja gerenciar, tornando o cadastro de projetos muito mais prático. Quanto à forma de visualização do cronograma, tanto o professor quanto o orientando disseram que o conceito da visualização atende a necessidade, porém a visualização do gráfico deve ser melhorada, tendo a necessidade de melhorar o *layout* deste relatório.

Estas respostas indicam que a ferramenta não só dá suporte aos professores para realizar o acompanhamento e gestão das atividades de um projeto, como também auxilia o orientando a se situar dentro do seu projeto, possibilitando a visualização de todas as atividades que o mesmo deve executar durante a sua pesquisa. Ainda percebe-se que a utilização dos conceitos ágeis de gestão de projetos na construção desta ferramenta foi essencial para obter estes resultados, de modo estes estão intimamente ligados às funcionalidades oferecidas pela ferramenta e à forma como foram disponibilizadas. O planejamento ágil, por exemplo, é realizado em um nível mais alto no início do projeto, de forma a ter uma visão macro do projeto, porém permite total adaptação e alteração dos planos para atender as necessidades que vão surgindo ao longo do tempo.

Na característica de usabilidade, foram realizados questionamentos relacionados ao *layout* e facilidade de uso do protótipo e ao tempo utilizado para realizar os processos da ferramenta. Tanto o professor orientador como o orientando disseram que, com exceção do pré-planejamento das atividades, que naturalmente leva mais tempo, os processos são rápidos de realizar, sendo que a alimentação dos dados não demanda demasiado tempo e não são difíceis. Aqui, mais uma vez verifica-se que a utilização dos conceitos ágeis de gestão fez com que o protótipo fosse o mais prático possível, pois estes conceitos primam pela entrega de valor, atendendo aos requisitos de praticidade definidos nos requisitos. Porém, todos concordaram que o *layout* do sistema deve ser melhorado a fim de apresentar um visual mais moderno.

A partir dos resultados obtidos com a avaliação da solução proposta, verificou-se que o protótipo de gestão utilizado adiciona o mínimo de esforço ao processo de gestão de projetos de pesquisa, onde sua utilização não se torna uma atividade custosa e/ou demorada, sendo esta característica justificada pela utilização de conceitos ágeis de gestão de projetos na construção do fluxo de utilização do protótipo. Constatou-se que o protótipo se mostrou eficiente quando se trata da visualização das atividades que devem ser executadas pelos alunos, sendo que foi relatado que as atividades ficam expostas de forma muito mais clara e transparente, onde o mesmo consegue ter uma visão geral de tudo que deve ser executado para concluir seu projeto. Este resultado foi proporcionado pelo uso da metodologia Kanban, onde as atividades ficam expostas em *cards* no quadro Kanban, indicando que esta metodologia ágil contribuiu de forma bastante positiva para a gestão do projeto. Isso também se deve à etapa de planejamento, que é realizada, em um primeiro momento, no início do projeto, de forma mais geral, e este planejamento vai sendo alterado e adaptado ao longo do projeto. O planejamento, além de definir prazos e cronograma, permite que o orientando tenha uma visão de todas as atividades a serem realizadas durante o projeto.

A última análise realizada se referiu à satisfação do usuário em relação à solução. Os entrevistados se mostraram satisfeitos com o protótipo e dispostos a recomendar o uso do mesmo para outros professores e alunos. O orientando reforçou a afirmação de que o planejamento de alto nível das atividades, bem como sua forma de visualização (pelo quadro Kanban), permitiu um maior conhecimento sobre o que deve ser executado no projeto, sendo um quadro, inclusive, de orientação para o aluno. O professor orientador disse que este mesmo quadro permitiu uma fácil visualização do andamento das atividades de cada projeto, e que o cronograma auxilia na verificação dos prazos do projeto. Além disso, o professor relatou que os alertas sobre o vencimento dos prazos das atividades, enviados em formato de email, o auxiliou no acompanhamento das atividades de cada orientando.

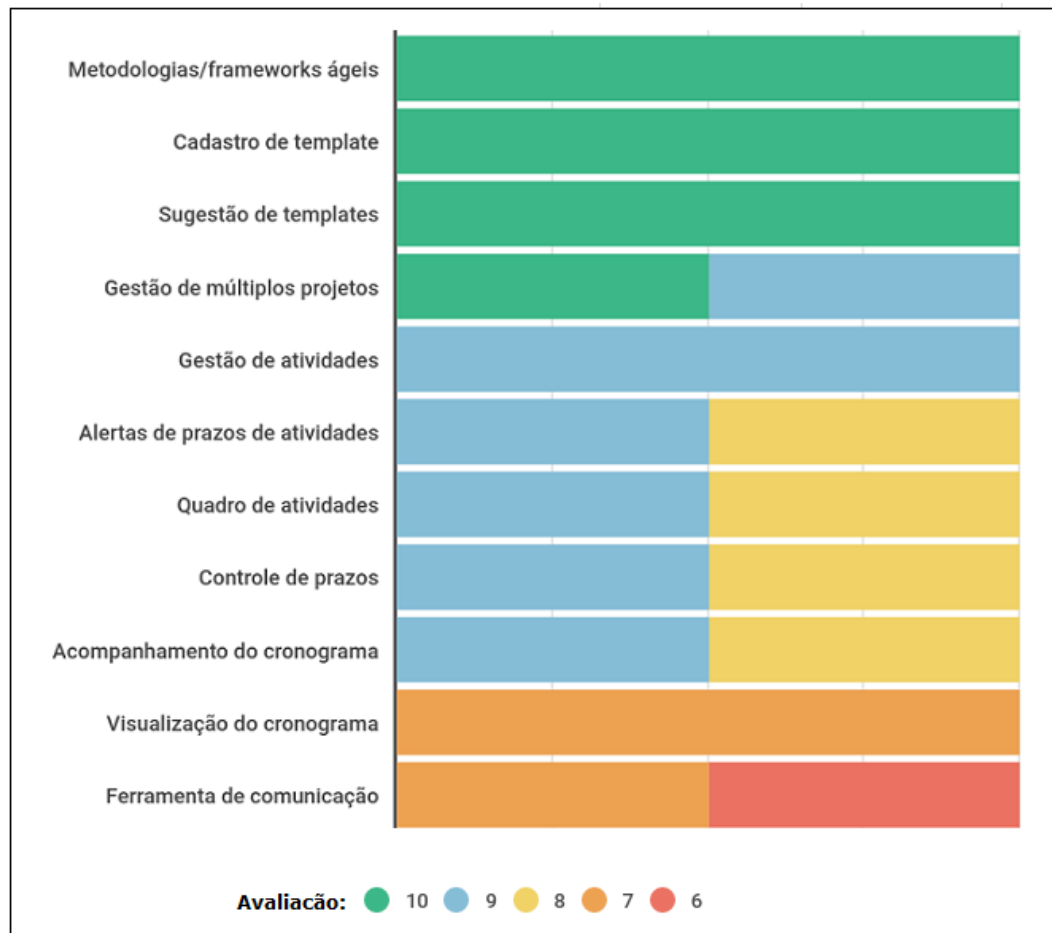
Também foram sugeridas algumas melhorias a serem incorporadas na ferramenta, como a possibilidade de deixar comentários nas atividades, *upload* de arquivos, integração com o Google Docs e agenda para controle de eventos, contribuições essas que são muito relevantes para a melhoria contínua e evolução da ferramenta de gestão. Estas sugestões são bastante relevantes e irão contribuir positivamente para a evolução da ferramenta.

Com base nos requisitos definidos anteriormente, pediu-se às pessoas que utilizaram o protótipo que respondesse a um questionário, onde fosse dada uma nota de 0 a 10 para cada tópico apresentado, de forma que essa nota representasse a adequação e satisfação com o protótipo e com os conceitos ágeis aplicados, sendo que esta avaliação representa em números tudo o que foi relatado nas entrevistas.

O questionário se constitui de perguntas fechadas, sendo que se utilizou da escala de Likert de 10 níveis, graduadas de 1 a 10, tendo este questionário o objetivo de obter a percepção do usuário em relação às funcionalidades, utilização, agilidade e satisfação em relação à solução desenvolvida. As questões foram agrupadas da mesma forma que as perguntas da entrevista, sendo que este pode ser visto de forma integral no Apêndice D.

Os gráficos a seguir mostram os resultados do questionário, onde cada cor representa a avaliação dada pelos membros que utilizaram o protótipo. O resultado da avaliação da característica de funcionalidade pode ser visto na Figura 27.

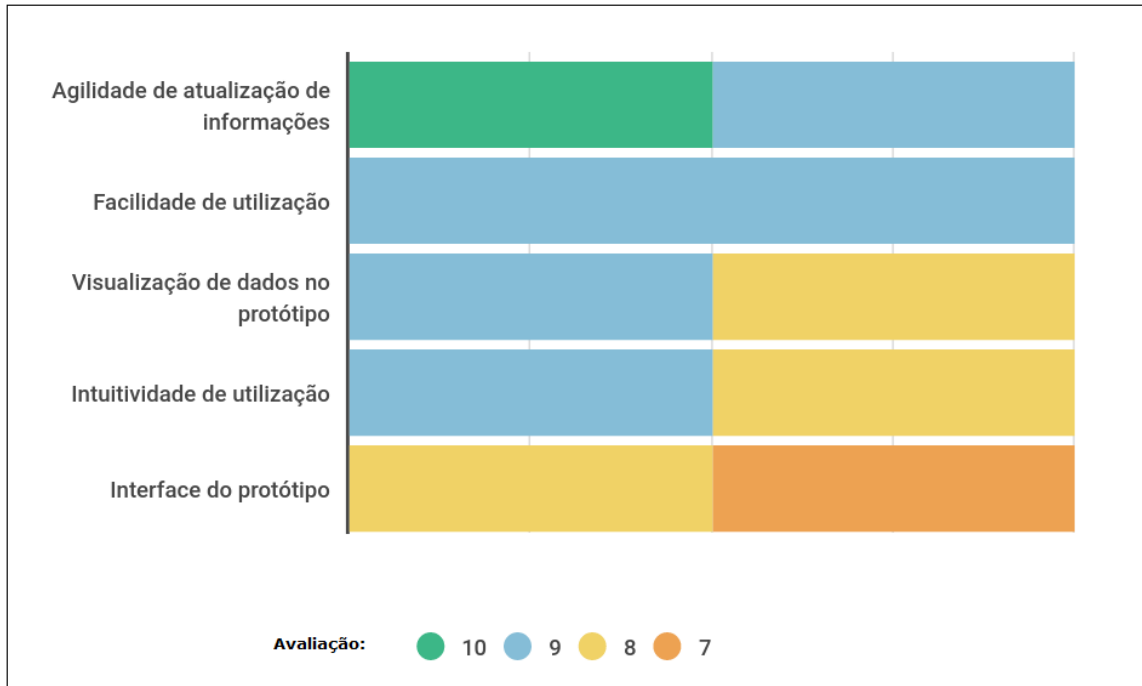
Figura 27 - Avaliação da característica de funcionalidade



Fonte: elaborado pelo autor.

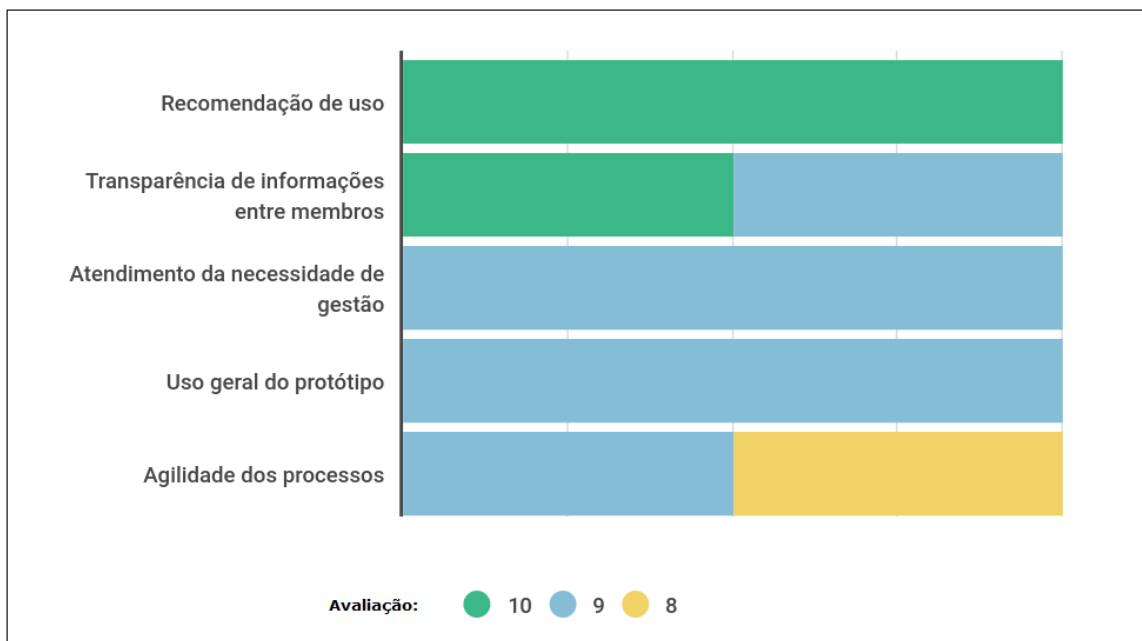
A Figura 28 explica de forma visual os resultados da avaliação da característica de usabilidade e a Figura 29 apresenta a avaliação da característica de satisfação.

Figura 28 - Avaliação da característica de usabilidade



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 29 - Avaliação da característica de satisfação



Fonte: elaborado pelo autor.

As entrevistas e as avaliações mostram que a solução atende às necessidades de gestão anteriormente identificadas, além de indicar a aceitação do protótipo e dos conceitos ágeis de gestão aplicados, atendendo aos critérios de aceitação anteriormente definidos e evidenciando que conceitos e metodologias ágeis de gestão, aplicados por meio de ferramentas de ágeis de gestão, contribuem de forma bastante positiva para a gestão de projetos de pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada com base no pressuposto de que conceitos ágeis de gestão aplicados em projetos referentes à pesquisa científica, aliado à utilização de ferramentas de gestão de projetos, poderiam contribuir de forma positiva para a gestão de projetos de pesquisa.

Identificou-se então, a oportunidade de tratar como projetos as pesquisas realizadas em ambientes acadêmicos, já que estas possuem todas as características de um projeto, sendo que essa abordagem traz consigo diversos benefícios, sendo um deles a possibilidade de realizar gestão de forma organizada e metódica deste projeto.

A etapa de fundamentação teórica realizada foi essencial para o processo de busca por conhecimento sobre gestão e gestão ágil de projetos, bem como sobre o cenário existente de projetos de pesquisa, sendo este conhecimento necessário nas etapas posteriores da pesquisa.

A realização da etapa de identificação das necessidades de gestão, por parte dos professores orientadores e coorientadores, foi essencial para nortear o processo de definição de requisitos e desenvolvimento do protótipo, além de possibilitar a identificação dos conceitos ágeis que poderiam contribuir com a gestão de projetos de pesquisa e que seriam aplicados ao protótipo. No decorrer da pesquisa, foi identificado, junto a diversos professores e à literatura, que a gestão de cronograma e comunicação entre os membros da equipe são as áreas mais relevantes em se tratando da gestão de projetos desta natureza, sendo de grande importância o acompanhamento da execução e dos prazos das atividades pertinentes ao projeto, além de uma forma de comunicação transparente e centralizada.

Com as necessidades de gestão já identificadas, foi realizada a definição dos requisitos que uma ferramenta precisaria possuir para atender as necessidades de gestão de um projeto de pesquisa. Assim, foi proposta e desenvolvida uma solução que inclui a adaptação e aplicação de conceitos ágeis de gestão em um protótipo de *software* dedicado a realizar a gestão de projetos de pesquisa, em um ambiente acadêmico.

Realizou-se então a validação do protótipo, e com os dados obtidos foi possível realizar algumas análises. Para o orientando, o protótipo se mostrou muito útil na visualização das atividades que devem ser executadas no decorrer do projeto. O planejamento de alto nível

realizado no início do projeto se mostrou importante para que o orientando tenha uma visão geral de seu projeto, e a forma iterativa de monitoramento das etapas a serem cumpridas, possível graças à utilização de conceitos ágeis, permite a fácil adaptação do plano inicial. Em relação ao orientador, percebe-se que a solução proposta possibilita um melhor acompanhamento do fluxo e prazos das atividades, pois permite uma forma prática de visualização do andamento das mesmas. Além disso, facilita ao orientador a gestão dos projetos de seus diversos orientandos de forma centralizada, o que reflete positivamente na organização, acompanhamento, controle e avaliação dos projetos.

O protótipo se mostrou prático e de fácil utilização, não adicionando um processo custoso a nenhum usuário. Quanto à comunicação, verificou-se que as funcionalidades presentes na solução agregam valor ao processo, como a notificação de atividades atrasadas e perto de atrasar e o chat para conversas. Porém, percebeu-se que a funcionalidade de chat deve estar totalmente integrada à solução, sendo sua utilização transparente aos usuários. A solução utilizada atualmente (Mattermost) se mostrou robusta e com funcionalidades que atendem à necessidade de comunicação, porém é preciso avaliar se a mesma pode ser utilizada de forma totalmente integrada e transparente na ferramenta ou se é necessário utilizar outra solução de comunicação via chat, proprietária ou de terceiros, sendo a ferramenta de comunicação essencial para a solução proposta.

Outro ponto que deve ser destacado é a importância de os alunos utilizarem a ferramenta e se comprometerem a seguir os processos necessários, pois, desta forma, podem-se obter resultados mais efetivos. As ferramentas de gestão existem para dar suporte e auxiliar a gestão do projeto, neste caso de projetos de pesquisa, mas são apenas ferramentas de apoio e não irão apresentar os resultados esperados se não forem minimamente utilizadas. O comprometimento do aluno com o processo, bem como com a alimentação dos dados na ferramenta de gestão, independentemente de ser a ferramenta proposta ou alguma outra ferramenta, é de essencial importância para que o *software* entregue os resultados esperados e, desta forma, o orientador e equipe consigam realizar a gestão do projeto.

É importante ressaltar que o uso de abordagens ágeis de gestão não elimina a necessidade de execução de processos, criação de documentação, entre outros, sendo que estas abordagens existem para tornar o processo menos burocrático, visando entregas mais imediatas. Desta forma, é preciso seguir o processo para se obter os resultados esperados.

A partir da análise dos resultados obtidos e das constatações realizadas, percebe-se que a aplicação de conceitos ágeis de gestão, por meio de ferramentas de gestão de projetos, contribuiu de forma positiva para o planejamento e controle de projetos referentes a projetos de pesquisa, corroborando a hipótese inicialmente levantada. Ficou claro também que a ferramenta selecionada para realizar a gestão dos projetos de pesquisa é um fator de grande relevância na realização da gestão ágil destes projetos, pois ferramentas que possuem processos eficientes e não burocráticos vem para contribuir com a melhoria e agilidade da gestão de projetos.

É importante destacar que este trabalho se caracteriza por ser a primeira etapa de um processo de pesquisa que deve se estender a outros trabalhos, sendo que esta etapa buscou identificar as necessidades de gestão dos professores orientadores e coorientadores, organizá-los em forma de requisitos e desenvolver um protótipo, que pode – e deve – ser melhorado ao longo das próximas pesquisas, sendo estas as contribuições desta pesquisa. Almeja-se criar uma solução em termos de *software* de gestão com ainda mais funcionalidades dedicadas à gestão de projetos de pesquisa, bem como a elaboração de um método de planejamento e controle destes projetos.

A avaliação do protótipo evidenciou algumas melhorias que devem ser realizadas de imediato no *software* de gestão desenvolvido, como a ferramenta de comunicação via chat, que deve ser totalmente integrada e transparente para o usuário. Além disso, o design do protótipo deve ser bastante melhorado, de forma a ficar mais intuitivo, seguindo as boas práticas para experiência do usuário, do inglês *User Experience* (UX).

Existem diversas funcionalidades que podem ser incluídas na ferramenta, como a possibilidade de *upload* de arquivos, integração com o Google Docs, comentários nas atividades e agenda para controle de eventos (como reuniões de orientação). Além disso, podem ser criados diversos relatórios, a fim de agregar valor às funções de visualização e acompanhamento de atividades. As melhorias citadas devem poder proporcionar um maior controle do projeto, além da possibilidade de armazenar informações para posteriores consultas.

A partir das considerações realizadas, verifica-se que a gestão ágil de projetos aplicada ao contexto de pesquisas realizadas em ambientes acadêmicos entrega resultados

positivos, que beneficiam tanto os professores orientadores e coorientadores quanto os orientandos, com um grande potencial a ser explorado.

REFERÊNCIAS

- ABEYSINGHE, S. **PHP Team Development**. Birmingham: Packt Publishing, 2009.
- ALLAMARAJU, S. **RESTful Web Services Cookbook**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2010.
- ALVES, L. C.; URQUIZA, M. F.; ROLAND, C. E. F. Gestor de tcc: desenvolvimento de sistema para gestão de trabalhos acadêmicos. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, Franca, v. 7, n. 1, 2016.
- AMAZON. **Amazon Web Services (AWS):** Serviços de computação em nuvem. 2019. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/>>. Acesso em: 07 set. 2019.
- ANDERSON, D. J.; CARMICHAEL, A. **Essential Kanban Condensed**. Seattle: Lean Kanban University Press, 2016.
- ANGELO, A. S.; LUKOSEVICIUS, A. P. **Prince2: O Método de Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.
- AZURE. **Microsoft Azure**. 2019. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em: 07 set. 2019.
- BASSIS, N. F. **Gerência de Projetos aplicada à Gestão do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- BRITO, G. S. **Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia**. In: 30º ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 30, 2006.
- BURKE, B. **RESTful Java with JAX-RS**. Sebastopol: O'Reilly, 2009.
- CANDIDO, R. et al. **Gerenciamento de projetos**. Curitiba: Aymar, 2012.
- CARVALHO, M. M.; RABECHINI JUNIOR, R. **Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHAVES, L. E. et al. **Gerenciamento da comunicação em projetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2014.
- COBB, C. G. **The Project Manager's Guide to Mastering Agile: Principles and Practices for an Adaptive Approach**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.
- COHN, M. **Agile Estimating and Planning**. Pearson Prentice Hall, 2005.

CRUZ, F. **PMO Ágil: Escritório ágil de gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

CRUZ, F. **Scrum e Agile em Projetos: Guia Completo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

EDER, S. et al. Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos. **Production**, [s.l.], v. 25, n. 3, p.482-497, 18 abr. 2014.

EFE, P.; DEMIRORS, O. A change management model and its application in software development projects. **Computer Standards & Interfaces**, [s.l.], v. 66, out. 2019. Elsevier BV.

ESTEFANI, J. S. M. **Desenvolvimento de um protótipo de um sistema web para gestão de trabalhos acadêmicos**. 2019. 153 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2019.

ERNØ-KJØLHEDE, E. Project management theory and the management of research projects. **In MPP Working Paper**, v.3. Copenhagen: Copenhagen Business School, 2000.

FARIAS FILHO, M. C.; ARRUDA FILHO, E. J. M. **Planejamento da pesquisa científica**. São Paulo: Atlas, 2013.

FERNANDEZ, A. P. et al. Análisis crítico del estándar internacional ISO 21500: 2012. **Guía En La Dirección de Proyectos**, Dyna, v. 88, n. 4, p.400-404, ago. 2013.

FERRAREZI JÚNIOR, C. **Guia do trabalho científico: do Projeto a Redação Final**. São Paulo: Contexto, 2013.

FERRARI, L. **PostgreSQL 11 Server Side Programming Quick Start Guide: Effective database programming and interaction**. Birmingham: Packt, 2018.

FERREIRA, L. M.; FURTADO, F.; SILVEIRA, T. S. Relação Orientador-Orientando: o conhecimento multiplicador. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 170-172, 2009.

FIELDING, R. **Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures**. 2000. 180 f. Tese (Doutorado Filosofia da Informação e Ciência de Computação) – University of California, Universidade Estadual Paulista. Irvine, 2000.

FIELDING, R.; RESCHKE, J. **Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Semantics and Content**. IETF Tools. 2014. Disponível em: <<http://tools.ietf.org/html/rfc7231>>. Acesso em 23 ago. 2019.

FINOCCHIO JÚNIOR, J. **Project Model Canvas: Gerenciamento De Projetos Sem Burocracia**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

FLANDERS, J. **RESTful .NET**. 1. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2009.

FUGERI, S. **Java 8 - ensino didático**: desenvolvimento e implementação de aplicações. São Paulo: Érica, 2015.

GALVÃO, M. C. C. Reflexões: questões sobre as atividades de orientação em pósgraduação. **Revista da Anpege**, [s.l.], v. 03, n. 03, p.3-10, 2007. ANPEGE - Revista.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GOELZER, V. et al. Análise de um Processo de Inovação a partir da Ótica de Gestão de Projetos. **Revista de Gestão e Projetos**. v. 5, n. 2.p.78-89. 2014.

GOOGLE CLOUD. **Google Cloud Platform**: A Tecnologia de Nuvem Google . 2019. Disponível em: <<https://cloud.google.com/>>. Acesso em: 07 set. 2019.

GOURLEY, D. et al. **HTTP: The Definitive Guide**. Sebastopol: O'Reilly, 2002.

GRAYLING, A. C. **Epistemologia**. In Compêndio de Filosofia. BUNNIN, Nicholas e E. P. Tsui-James (orgs.). São Paulo: Loyola, 2000.

GUERRA, S. R. **Gerenciamento ágil de projetos**: estudo de caso no projeto Procef. 2017. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2017.

HAMMARBERG, M.; SUNDÉN, J. **Kanban in Action**. Shelter Island: Manning, 2014.

HEAGNEY, J. **Fundamentals of Project Management**. 4. ed. Nova Iorque: Amacon, 2012.

HORINE, G. **Project Management Absolute Beginner's Guide**. 3. ed. London: Que Publishing, 2013.

HULJENIC, D.; DESIC, S.; MATIJASEVIC, M. Project management in research projects. **In proceeding of: Telecommunications**. ConTEL 2005. Proceedings of the 8th International Conference on, v. 2, 2005.

IBM. **IBM Cloud**: O que é. 2019. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/marketplace/cloud-platform>>. Acesso em: 07 set. 2019.

ISO. **ISO/IEC 25010:2011**. 2011. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>>. Acesso em: 26 jan. 2020.

JORDÃO, R. V. D. et al. Fatores críticos na gestão de projetos: um estudo de caso numa grande empresa latino-americana de classe mundial. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.280-294, jun. 2015.

JUBA, S.; VANNAHME, A.; VOLKOV, A. **Learning PostgreSQL**. Birmingham: Packt, 2015.

KALALI, M.; MEHTA, B. **Developing RESTful Services with JAX-RS 2.0, WebSockets, and JSON**. Birmingham: Packt Publishing, 2013.

KAMALELDIN, M.; DUMINDA, W. Performance Analysis of Web Services on Mobile Devices. **Procedia Computer Science**, v. 10, p. 744-751, 2012.

KAMATERA. **Kamatera**: Performance Cloud Infrastructure. 2019. Disponível em: <https://www.kamatera.com/Company_Profile>. Acesso em: 07 set. 2019.

KEELING, R.; BRANCO, R. H. F. **Gestão de projetos**: Uma abordagem global. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

KENNET, B. **Planning and Managing Scientific Research**: A guide for the beginning researcher. Canberra: Anu Press, 2014.

KERZNER, H. **Gestão de projetos**: As melhores práticas. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

LAYTON, M. C.; OSTERMILLER, S. J. **Agile Project Management For Dummies**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2017.

LINARES, I. M. P. et al. Aderência entre práticas de gerenciamento de projeto e fatores críticos ambientais em empresas de biotecnologia. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 26, n. 2, p.1-17, 9 maio 2019.

LOTT, S. F. **Mastering Object-oriented Python**. Birmingham: Packt Publishing, 2014.

LOUIS, W. How to Mentor PhD Students: wise words on advising/supervising from academics & PhDs. **School Of Psychology**, Brisbane, v. 3, n. 1, jul. 2014.

MASSARI, V. L. **Gerenciamento ágil de projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

MASSARI, V. L.; VIDAL, A. **Gestão Ágil de Produtos com Agile Think Business Framework**. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

MATTERMOST. **Open Source, Self-hosted Slack Alternative**. Disponível em: <<https://mattermost.org/>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

MAURICIO, G. C.; NERIS, V. P. A. Utilização de métodos ágeis por equipes de desenvolvimento de software em universidades públicas brasileiras. **Tecnologias, Infraestrutura e Software**, São Carlos, v. 4, n. 3, p.191-199, dez. 2015.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de Projetos**: Transformando Idéias Em Resultados. São Paulo: Atlas, 1997.

MELO, I.; CAROLI, P. **Enxugando a Máquina**: Lean MVP & Pontos de Função. Editora Caroli, 2018.

- MENEZES, L. C. M. **Gestão de projetos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MIKKELSEN, H.; RIIS, J. O. **Project Management: A Multi-Perspective Leadership Framework**. Bingley: Emerald Publishing, 2017.
- MITCHELL, L. J. **PHP Web Services**. Sebastopol: O'Reilly, 2013.
- MONDAY. **Plataforma de gerenciamento de projetos**. 2019. Disponível em: <<https://monday.com/lang/pt/why-monday/>>. Acesso em: 01 dez. 2019.
- MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: Planejamento e gestão de projetos educacionais**. Petrópolis: Vozes, 2017.
- MOUTINHO, J. A.; KNISS, C. T.; RABECHINI JUNIOR, R. A influência da gestão de projetos de P&D em universidades públicas na definição do modelo de um escritório de gerenciamento de projetos. **Gestão & Regionalidade**, v. 29, n. 85, p.35-46, abr. 2013.
- NEWTON, R. **O gestor de projetos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- NÓBREGA, M. H. Orientandos e Orientadores no Século XXI: desafios da pós-graduação. **Educação & Realidade**, [s.l.], v. 43, n. 3, p.1055-1076, 9 abr. 2018.
- OBE, R. O.; HSU, L. S. **PostgreSQL: Up and Running: A Practical Guide to the Advanced Open Source Database**. 3. ed. Sebastopol: O'reilly, 2018.
- OLIVEIRA, G. B. de. **MS Project 2010 & Gestão de projetos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- OLIVEIRA, J. F. R. **Utilização de Ferramentas Informáticas na Gestão de Projetos – Enfoque na Gestão Colaborativa**. 2013. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Industrial - Ramo Logística e Distribuição, Universidade do Minho, Braga, 2013.
- ONG, S. P. et al. The Materials Application Programming Interface (API): A simple, flexible and efficient API for materials data based on REpresentational State Transfer (REST) principles. **Computational Materials Science**, [S.l.], v. 97, p.209-215, fev. 2015.
- OWENS, T.; FERNANDEZ, O. **The Lean Enterprise: How corporations can innovate like startups**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.
- PEREIRA, A. S. et al. **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2018.
- PITHAN, L. H.; VIDAL, T. R. A. O Plágio Acadêmico como um Problema Ético, Jurídico e Pedagógico. **Direito & Justiça – Revista de Direito da PUCRS**, Porto Alegre, v. 39, n. 1, p. 77-82, jan./jun. 2013.

PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. 6. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2017.

PORTNY, S. E. **Project Management For Dummies**. 5. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2017.

POWERS, L. C.; KERR, G.. Project Management and Success in Academic Research. **Ssrn Electronic Journal**, [s.l.], 2009. Elsevier BV.

PESSMAN, R. S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RICHARDSON, L.; RUBY, S. **RESTful Web Services**. Sebastopol: O'Reilly, 2007.

ROSENBERG, D.; STEPHENS, M.; COLLINS-COPE, M. **Agile Development with ICONIX Process: People, Process, and Pragmatism**. Appress, 2005.

SALAMEH, H. What, When, Why, and How?: A Comparison between Agile Project Management and Traditional Project Management Methods. **International Journal Of Business And Management Review**. Gillingham, p. 52-74. out. 2014.

SALEH, S. M.; HUQ, S. M.; RAHMAN, M. A. Comparative Study within Scrum, Kanban, XP Focused on Their Practices. In: International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE), 2019, Bangladesh. **Anais**. Bangladesh: Ieee, 2019.

SCHILDT, H. **Java para Iniciantes: Crie, Compile e Execute Programas Java Rapidamente**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

SCHONIG, H.. **Mastering PostgreSQL 10**. Birmingham: Packt, 2018.

SEVERINO, A. J. Pós-graduação e pesquisa: o processo de produção e de sistematização do conhecimento. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 26, n. 9, p.13-27, abr. 2009.

SHENHAR, A.; DVIR, D. Reinventando gerenciamento de projetos: A abordagem diamante ao crescimento e inovação bem-sucedidos. São Paulo: M. Books, 2010.

SILVA, S. M. da. **Uma proposta para a melhoria do gerenciamento de projetos de pesquisa ambiental**. 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pósgraduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SLACK. **Aqui o trabalho acontece**. 2019. Disponível em: <<https://slack.com/intl/pt-br/>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

STELLMAN, A.; GREENE, J. **Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.

TEAMWORK. **Project Management**. 2019. Disponível em: <<https://www.teamwork.com/project-management-software/>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

TEIXEIRA, J. M. **Gestão visual de projetos: Utilizando a informação para inovar**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

TURLEY, F. **An Introduction to PRINCE2®**. Management Plaza, 2010.

VÉLEZ, S.; ZAPATA, J. A.; HENAO, A.. Gestión de Proyectos: origen, instituciones, metodologías, estándares y certificaciones. **Entre Ciencia e Ingeniería**, [s.l.], v. 12, n. 24, p.68-76, 12 dez. 2018. Universidad Católica de Pereira.

VARGAS, R. V. **Manual prático do plano de projeto: utilizando o PMBOK Guide**. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

VIANA, C. M. Q. Q.; VEIGA, I. P. A. O Diálogo Acadêmico entre Orientadores e Orientandos. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 222-226, dez. 2010.

WEBBER, J.; PARASTATIDIS, S.; ROBINSON, I. **REST in Practice**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2010.

WU, Y.; LYU, Y.; SHI, Y. Cloud storage security assessment through equilibrium analysis. **Tsinghua Science And Technology**, [s.l.], v. 24, n. 6, p.738-749, dez. 2019.

XAVIER, C. M. et al. **Metodologia de Gerenciamento de Projetos Methodware**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

XAVIER, C. M. da S. **Gerenciamento de projetos: Como definir e controlar o escopo do projeto**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

APÊNDICE A – Questionário para identificação de requisitos

Pesquisa sobre gestão de projetos de pesquisa

Esta pesquisa foi elaborada a fim de conhecer a opinião dos professores orientadores e coorientadores sobre as necessidades de gestão de projetos de pesquisa.

Todas as respostas e informações são confidenciais e os dados servirão apenas para fins científicos.

Como você faz o acompanhamento das atividades e cronograma dos seus orientados, referente à gestão de Tcc, monografias, dissertações e teses?

- Google Docs
- Planilhas
- Email
- Relatórios periódicos
- Reuniões periódicas
- Ferramentas de gestão.
- Outro:

Se você selecionou a opção "Ferramentas de gestão" na pergunta anterior, assinale as ferramentas de que você faz uso na gestão de TCC, monografias, dissertações e teses.

- Asana
- Trello
- MS Project
- Artia
- Jira
- Basecamp
- Teamwork
- Outro:

Em média, qual a periodicidade com que as informações referentes ao andamento do projeto (Tcc, monografias, dissertações e teses) são repassadas ao orientador?

- Diário
- Semanal
- Quinzenal
- Mensal
- Outro. Qual:

Como é realizada a comunicação com os seus orientandos de Tcc, monografias, dissertações e teses?

- Whatsapp
- Telegram
- Email
- Twitter
- Facebook
- Instagram
- Telefone
- Skype
- Outros. Cite:

Em sua opinião, DEFINA SOMENTE duas áreas das listadas abaixo que possuem maior importância em se tratando do acompanhamento pelo orientador em um projeto acadêmico (como tcc, monografias, dissertações, teses)?

- Comunicação
- Cronograma (Tempo)
- Recursos
- Escopo
- Riscos
- Custos
- Qualidade
- Outro:

No seu dia a dia, quais as dificuldades (se ocorrerem) enfrentadas com maior frequência, em se tratando de projetos acadêmicos, como Tcc, monografias, dissertações e teses? Assinale as três principais dificuldades.

- Acompanhamento dos prazos do projeto (Cronograma)
- Acompanhamento das atividades que estão sendo realizadas no projeto
- Acompanhamento do conteúdo desenvolvido do projeto
- Realização de reuniões de orientação
- Repasse de informações aos acadêmicos
- Gestão de recursos
- Comunicação
- Outros. Quais?

Você já utilizou alguma ferramenta para gerir seus projetos de Tcc, monografias, dissertações e teses?

- Sim. Quais?
- Não

7. Caso resposta afirmativa, quais as áreas atendidas pela ferramenta?

- Comunicação

- Cronograma
- Recursos
- Escopo
- Riscos
- Custos
- Qualidade
- Outro:

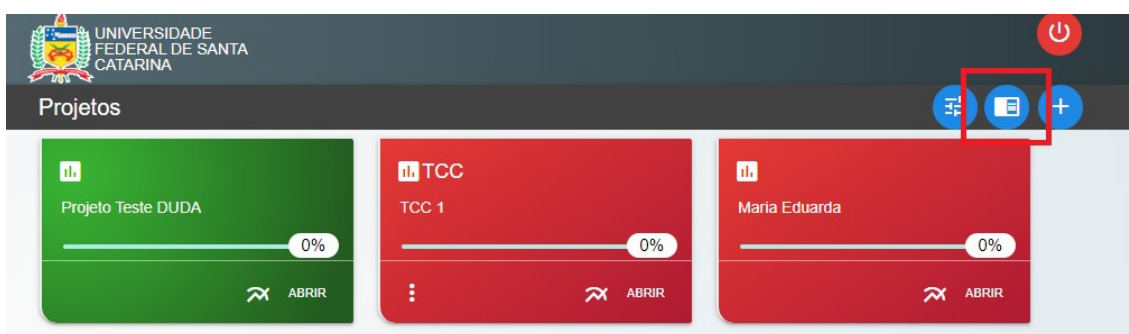
8. Quais os pontos negativos (se existirem) da ferramenta utilizada?

- Não é uma ferramenta online
- Não é uma ferramenta gratuita
- É uma ferramenta complexa
- Não atendia totalmente à necessidade
- Necessidade de outras ferramentas complementares
- Outro. Qual?

APÊNDICE B – Documentação do protótipo

Cadastro de Templates

Levando em consideração que muitas das atividades de um projeto acadêmico são similares entre projetos do mesmo tipo, foi criado o cadastro de template de projeto, a fim de agilizar o processo de cadastro de atividades de um projeto, acessível pelo ícone em destaque na imagem abaixo:

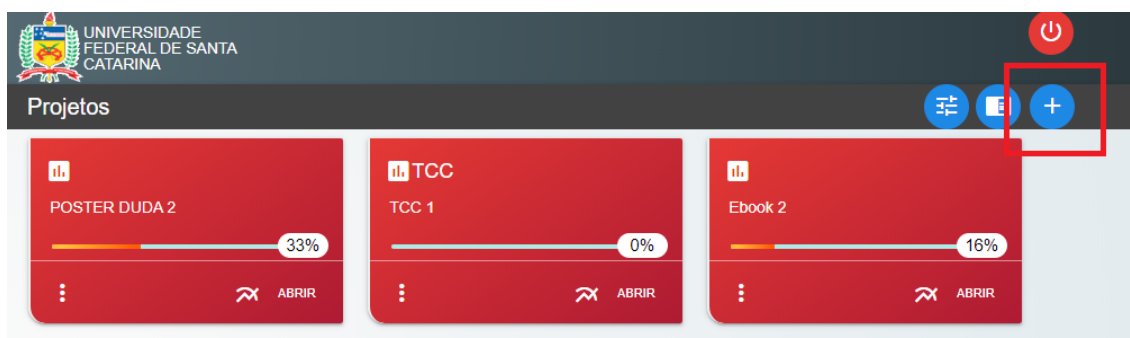


Assim, será aberto o cadastro de template do projeto, onde ao selecionar um tipo de projeto, já será carregado uma sugestão de template de atividades, que pode ser alterada de forma a atender a necessidade de cada gerente de projetos.

Aqui podem ser cadastradas as atividades padrão de um tipo de projeto e as tarefas destas atividades.

Cadastro de projetos

No cadastro de projetos, acessível pelo ícone em destaque na imagem abaixo, serão cadastrados todos os projetos de pesquisa acadêmica de um orientador.

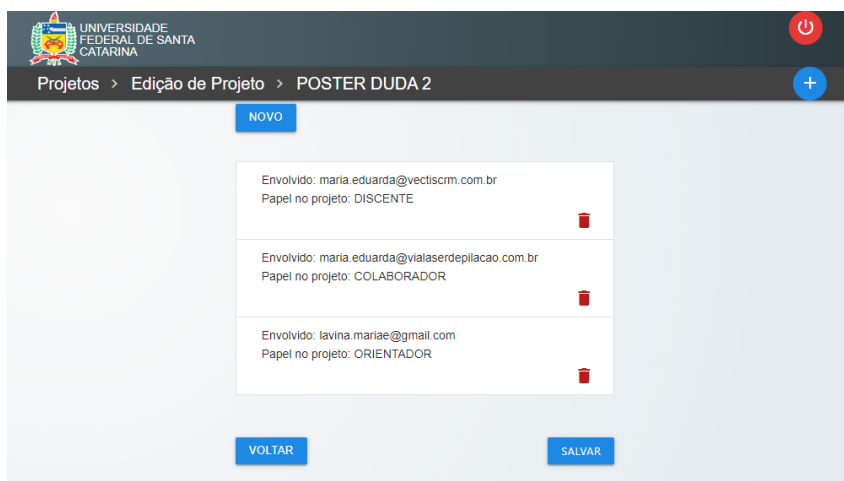


Neste cadastro, são informados campos como o tipo do projeto, as principais datas e o template de atividades do projeto, que pode ou não ser utilizado.

A imagem mostra o formulário de 'Cadastro de Projeto' no aplicativo. O formulário contém os seguintes campos: 'Título' com o valor 'Teste'; 'Tipo de projeto' com o menu suspenso selecionado em 'Artigo'; 'Modelo de base' com o menu suspenso selecionado em 'Artigo - ARTIGO'; 'Data início' com o valor '11/11/2019'; e 'Data de término' com o valor '29/11/2019'. No rodapé do formulário, há dois botões: 'VOLTAR' e 'SALVAR'.

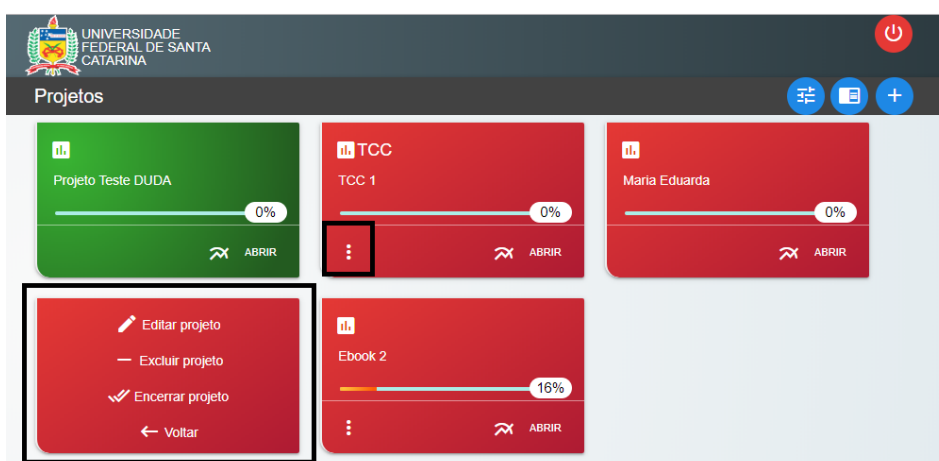
Ao salvar o projeto, são mostradas as opções para adicionar os participantes do projeto, onde são inseridos os dados como email e perfil do membro no projeto corrente. Ao adicionar um novo membro, um email de confirmação de participação ao projeto é enviado ao

email informado, sendo que, o usuário ao confirmar sua participação no projeto, já é vinculado ao mesmo.



Portfólio

O painel inicial mostra o portfólio de projetos em que o usuário logado está participando. Os projetos onde ele é orientador dá acesso à diversas opções. Ao clicar nos três pontos, disponibilizados em todos os projetos em andamento, o usuário orientador tem a opção de editar, excluir e encerrar o projeto.



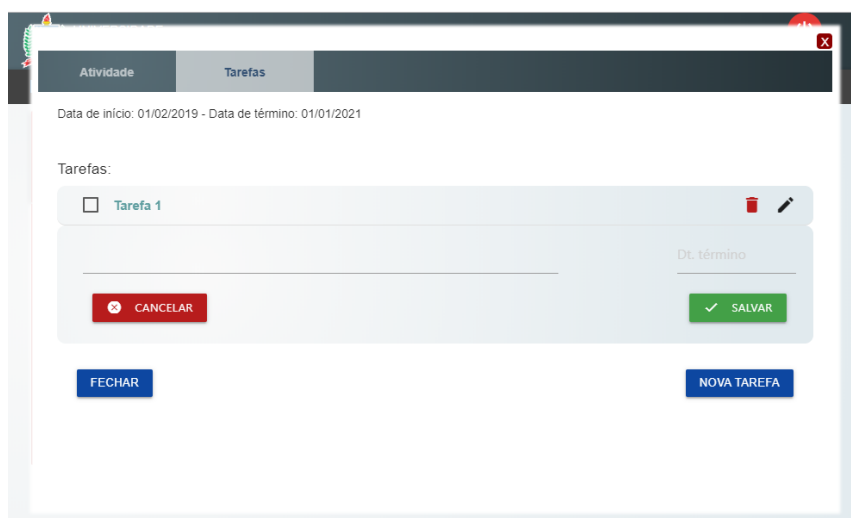
Painel de atividades

Ao abrir o projeto, o usuário é redirecionado para o painel de atividades, onde é possível visualizar o fluxo e andamento das atividades do projeto selecionado, sendo possível mover atividades de colunas, de acordo com o andamento das mesmas.



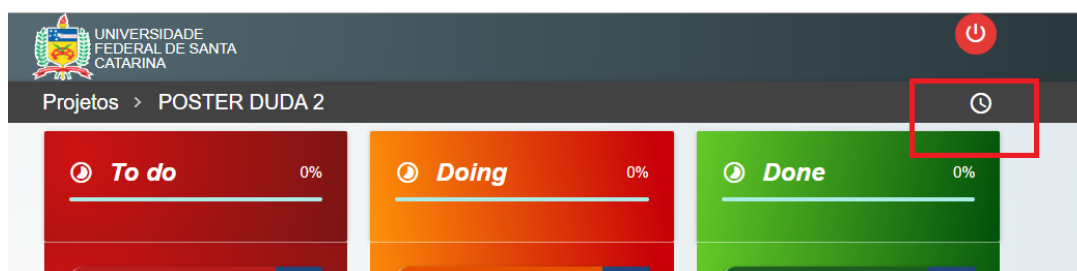
Ao clicar sobre uma atividade, é aberta uma popup para cadastrar informações como datas, observação e tarefas de cada atividade.

The screenshot shows a popup form for editing a task. The form has two tabs: 'Atividade' (selected) and 'Tarefas'. The 'Atividade' tab contains the following fields: 'Data de início: 01/02/2019 - Data de término: 01/01/2021', 'Título', 'Previsão de início', 'Previsão de término', and 'Detalhes'. A blue 'FECHAR' button is located at the bottom left of the form.



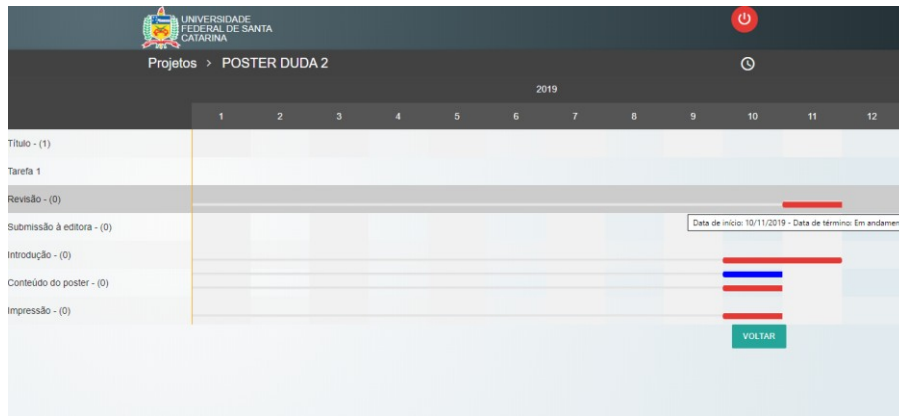
Cronograma

O cronograma pode ser acessado por meio do ícone em destaque, mostrado na imagem abaixo, sendo que para isso o usuário precisa estar acessando algum de seus projetos:



Com o correto preenchimento das datas das atividades e tarefas, é possível visualizar o cronograma das atividades e tarefas.

Ao passar o mouse por cima de uma barra de tempo do cronograma é possível ver detalhes das datas anteriormente informadas.



APÊNDICE C – Roteiro da entrevista

Característica	Subcaracterística	Questão
Funcionalidade	Conclusão funcional	O protótipo permite a gestão de múltiplos projetos?
		O protótipo permite a gestão das atividades dos projetos?
		O protótipo permite acompanhar o cronograma das atividades?
		O protótipo permite realizar a comunicação entre os membros do projeto, de forma prática e fácil?
	Adequação funcional	As atividades são mostradas de forma a orientar o aluno, para que este saiba o que precisa ser feito no projeto?
		A forma de visualização do cronograma é clara e eficiente?
		O cadastro de <i>templates</i> de projeto é relevante e auxilia no processo de criação das atividades de um projeto?
		Os emails de aviso de prazos são relevantes e auxiliam no processo de gestão das atividades de um projeto?
Usabilidade	Operabilidade	A interface do protótipo é amigável e de fácil utilização?
		A atualização de informações no protótipo consome demasiado tempo ou são difíceis de realizar?
	Estética da interface do usuário	O protótipo permite uma fácil visualização do andamento das atividades do projeto?
		O protótipo é de fácil e rápida alimentação?
Satisfação	Utilidade	Em sua opinião, a solução proposta agrega valor à gestão de projetos acadêmicos?
		A solução proposta possibilita a transparência de informação entre os membros de um projeto?
		Você recomendaria o uso da solução proposta para outros colegas?
		Você sentiu falta de alguma funcionalidade ou processo que não está presente na solução?
		Questão aberta a sugestões, críticas e elogios

